

# **ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA**

**PROCESSO Nº:** \_\_\_\_\_

**Tipo de Licitação: MENOR PREÇO GLOBAL POR LOTE COM REGISTRO DE PREÇO**

## **1 OBJETO**

- 1.1 Contratação, mediante Registro de Preços por lotes, de empresa ou consórcio especializado de empresas (integrador) para implantação da Rede do Projeto Cidades Digitais, incluindo o fornecimento de equipamentos e softwares necessários à implantação da solução, com os serviços de instalação, suporte técnico, capacitação e garantias de manutenção preventiva e corretiva, conforme os quantitativos e especificações definidos neste Termo de Referência e anexos.

## **2 INTRODUÇÃO**

- 2.1 Este Termo de Referência contém as especificações detalhadas das características necessárias para a implantação do Projeto de rede e infraestrutura das Cidades Digitais, bem como do sistemas de gerência.
- 2.2 O resultado esperado do Projeto pode assim ser resumido: Uma rede metropolitana (Infovia), em que os órgãos de governo, as instituições públicas e também os cidadãos possam ter acesso em banda larga a internet, por meio de um modelo de Cidade Digital sustentável.
- 2.3 Esse projeto deve prover acesso, troca de conhecimentos e de compartilhamento de informações entre as administrações públicas municipal, estadual e federal.

## **3 JUSTIFICATIVA**

- 3.1 O processo de inclusão digital exige esforços concentrados com foco na democratização dos meios de acesso à informação e ao conhecimento, que possa levar às comunidades e ao serviço público o acesso aos serviços de telecomunicações de dados, voz e imagem, incluindo serviços de governo eletrônico, segurança pública, telemedicina e outros que otimizem a administração municipal.
- 3.2 A implantação do Projeto de Cidade Digitais, além de proporcionar o desenvolvimento socioeconômico e cultural, fortalece o pacto federativo, determinado na Constituição Federal, com a modernização administrativa das três esferas de governo.
- 3.3 Da mesma forma, uma integração da administração municipal por meio de uma rede de alta capacidade vai ao encontro do desenvolvimento tecnológico e regional, pois fomenta o uso de mão-de-obra local, e, indiretamente, gera demanda para a sua qualificação.
- 3.4 A infraestrutura instalada vai apoiar tambémos seguintes serviços: Gestão da Educação e Portal da Educação, Controle de Matrículas e Ensino a Distância, Gestão do Sistema de Saúde e Telemedicina, Comunicações Unificadas: VoIP (Voz sobre IP) e Videoconferência, Geoprocessamento com cadastramento para

## 4 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE PROJETO

- 4.1 A rede de comunicação de dados da Cidade Digital está dividida em: *backhaul*, núcleo, sub-rede de distribuição e sub-rede de acesso e solução gerenciadora da infraestrutura (SGI). Esta divisão busca facilitar a descrição da arquitetura e a especificação posterior.
- 4.2 O **backhaul** é considerado, para este documento, como sendo a sub-rede a partir do último roteador do Núcleo, fora do gerenciamento da solução e em direção a internet.
- 4.3 O **núcleo** é o conjunto de equipamentos e infraestrutura necessários para o gerenciamento das sub-redes de distribuição e de acesso, bem como a interface de saída para a internet (*backhaul*), servidores de controle de usuários, servidores de conteúdo, etc.
  - 4.3.1 Cada cidade terá, pelo menos, um núcleo de onde parte a rede de distribuição.
- 4.4 A **sub-rede de distribuição** tem como principal função interconectar o núcleo (PEAS), a SGI, PAPs e PAGs expor anel de fibra óptica. Trata-se de rede planejada e instalada pelo Ministério das Comunicações (MC), constituída pela tecnologia Metro Ethernet.
  - 4.4.1 A sub-rede de distribuição servirá aos Pontos de Acesso de Governo – PAG e pode ser extensível aos casos especiais definidos em projeto.
  - 4.4.2 A sub-rede de distribuição poderá, a cargo do município, ser expandida, dependendo do caso, tanto pela ampliação de anel de fibra óptica em Metro Ethernet e/ou Tecnologia PON (IEEE ou ITU-T), quanto pelo uso de tecnologias sem fio, 802.16 (WiMAX) ou pré WiMax; ou outra tecnologia interoperável.
  - 4.4.3 A aquisição da sub-rede de distribuição pelo MC será realizada na forma de Lotes: Lotes de 1 a 5, especificados neste Termo de Referência.
- 4.5 A **sub-rede de acesso** pode ser tanto uma sub-rede baseada na tecnologia Wi-Fi padrão IEEE 802.11 ou PON (IEEE ou ITU-T) ou LTE, ou outra tecnologia interoperável, segundo padrão internacional.
  - 4.5.1 A sub-rede de acesso é de responsabilidade do município, que poderá ser instalada e expandida, de acordo com suas necessidades.
- 4.6 Todas as aplicações finais ofertadas à sociedade deverão ser desenvolvidas preferencialmente em software livre.
- 4.7 Caso seja necessário algum licenciamento junto à concessionária de energia, fica este a cargo do Município
- 4.8 A infraestrutura instalada será doada para a prefeitura, em contrapartida será exigido desta o encargo de somente utilizar a infra-estrutura para os fins previstos.
- 4.9 A prefeitura poderá conceder a infraestrutura de rede, como forma de

sustentabilidade ao projeto, para empresas públicas, privadas ou instituições sem fins lucrativos, desde que detentoras de licença de Serviço de Comunicações e Multimídia (SCM) e comprovada capacidade de gerir a rede Metro Ethernet e as expansões da Cidade Digital. Desta maneira, esses concessionários poderão explorar comercialmente a infraestrutura, oferecendo como contrapartida a manutenção e ampliação da Cidade Digital.

## 5 DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICA DE TOPOLOGIA

5.1 PEAS – Ponto de Enlace e Acesso Social: Este ponto é considerado como ponto central do projeto (núcleo), onde chegam o *backhaul*, com o roteador de borda, a SGI (Solução Gerenciadora da Infraestrutura), os equipamentos de gerência da rede, os servidores, etc.

5.1.1 Um exemplo de estrutura de PEAS, para rede Metro Ethernet, pode ser visto na **Figura 1**, e o descritivo mínimo **estimado** de material e equipamentos está definido na **Tabela 2**.

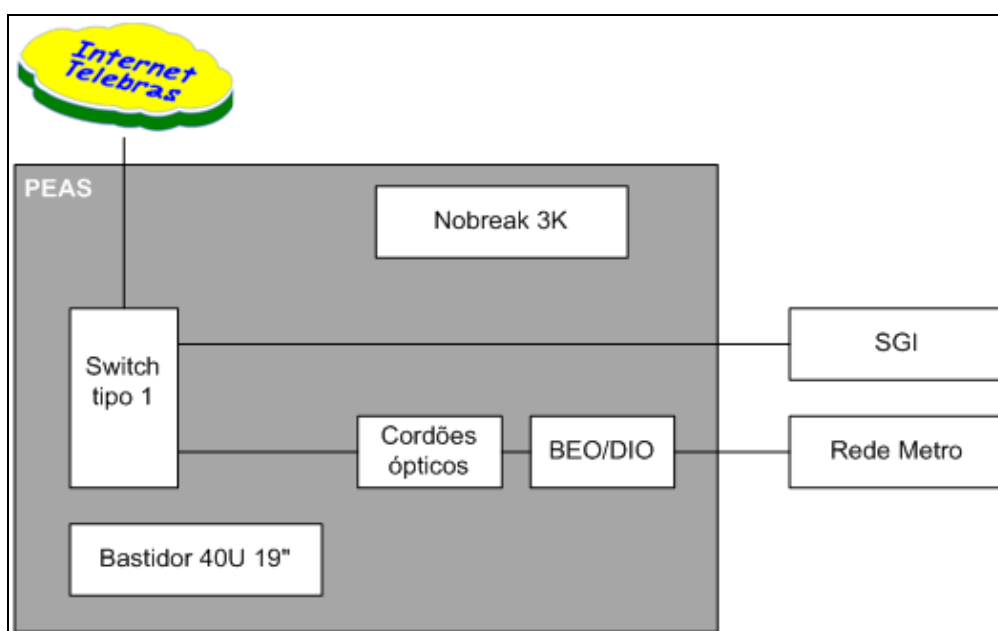


Figura 1: Estrutura geral do PEAS com anel Metro Ethernet MC.

Tabela 1: Descritivo de equipamentos e material para o PEAS.

Descrição
No-break 3KVA
Cordões ópticos
Bastidor 40U 19"
BEO/DIO 19" 24 fibras
Acessórios de rede
Switch Central Tipo I

- 5.2 SIG – Solução de Gerenciamento da Infraestrutura. Um bastidor seguro onde são instalados os servidores de armazenamento de conteúdo e todos os sistemas de Gerência contratados. A estrutura exemplo da SIG pode ser vista na **Figura 2 e Tabela 2**.

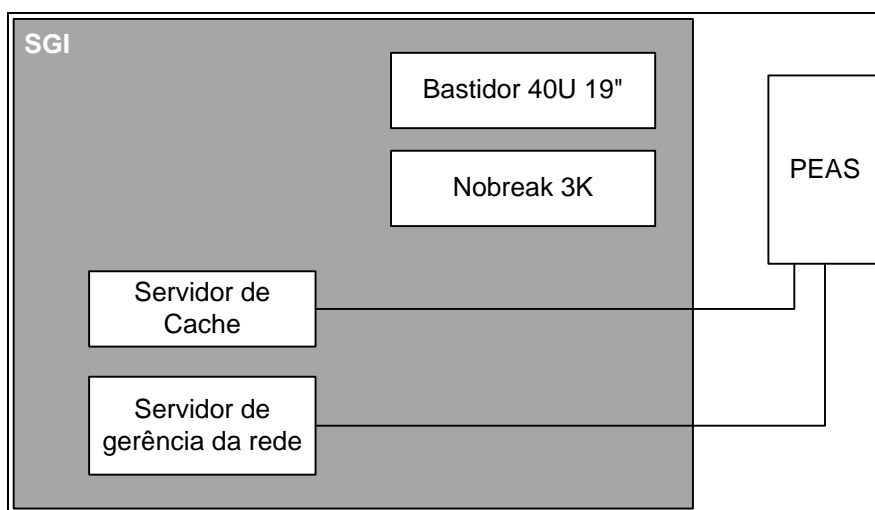


Figura 2: Estrutura da SIG

Tabela 2: Descritivo de material e equipamentos da SIG

Descrição
Bastidor 19"com 40U de altura
NoBreak 3KVA
Patch Panel 24 Portas
Acessórios de rede
Estação de Gerência Sub-rede de Distribuição (EG)
Servidor de Controle e aplicação

- 5.3 PAG – Ponto de Acesso de Governo. Esse ponto se destina ao atendimento de Telecentros, Hospitais, Postos de Saúde, Prefeituras, Secretarias Municipais, e demais pontos associados à administração pública.

- 5.3.1 A estrutura do PAG será atendida pela sub-rede de distribuição projetada, como o exemplo da **Figura 3**. A **Tabela 3** mostra o descritivo mínimo de material.

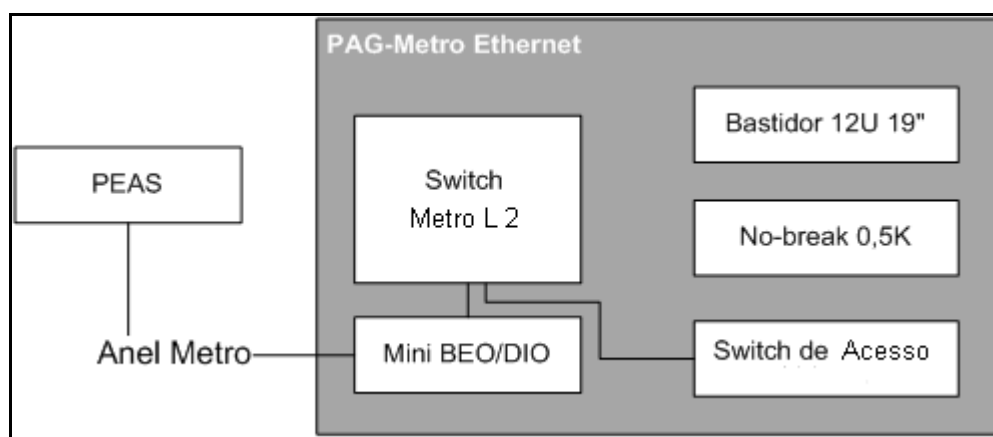


Figura 3: Estrutura do PAG via Metro Ethernet

Tabela 3: Descritivo de material e equipamentos do PAG via Metro

Descrição
Bastidor 19"com 12U de parede
NoBreak 0,5KVA
Acessórios de rede
Mini BEO/DIO
PAG: Switch Metro L2
PAG: Switch de acesso

5.4 **PAP – Ponto de Acesso Público.** Ponto de acesso público por *AcessPoint Wi-Fi*, como mostrado na **Figura 4**. Os elementos mínimos desse ponto estão descritos na **Tabela 4**.

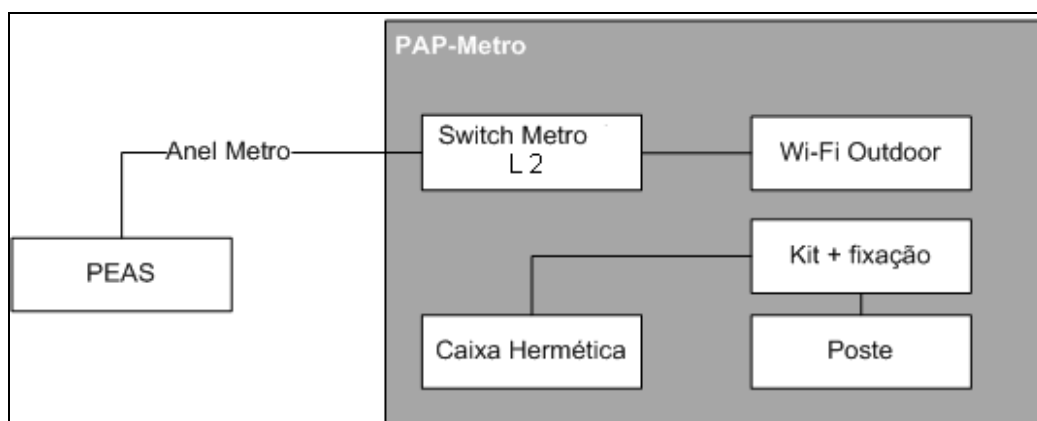


Figura 4: PAP metro

Tabela 4: Descritivo de material e equipamentos do PAP

Descrição
Kit para fixação de antena e rádio CPE
Poste metálico

Descrição
Mini BEO/DIO
Acessórios de rede
PAP: Switch Metro L2
Wi-Fi Outdoor

## 6 ESPECIFICAÇÃO DA SUB-REDE DE DISTRIBUIÇÃO

- 6.1 A sub-rede de distribuição deve considerar o isolamento de usuários e dados, de modo que esses só tenham visibilidade de rede entre si a partir de equipamento específico fora da sub-rede.
- 6.2 A rede deve prever dupla pilha de endereçamento: IPv4 e IPv6 no Switch cabeça de Anel.
- 6.3 A sub-rede de distribuição provê conexão por fibra óptica (Anel Metro Ethernet).
- 6.3.1 Os equipamentos componentes do anel “Metro” devem ser de camada 2 e o equipamento central, “Cabeça de Anel” (CA), deve ser implementado em camada 3.
- 6.3.1.1 O switch CA deverá suportar a conexão de outros *switchs* L3, Provenientes de outros anéis em expansão.
- 6.3.1.2 O Switch L2 do anel funcionará como nó de expansão de rede, entrada da sub-rede de acesso, por isso deve ter a capacidade de receber dados de todas as tecnologias especificadas para essa a sub-rede de acesso.
- 6.3.2 Uma vez instalada a infraestrutura, a integradora deve configurar, no mínimo, as VLANs: VoIP; Dados; Videoconferência; Videomonitoramento, Gerenciamento de Rede; Áudio (rádio WEB) e VLAN Internet.
- 6.3.2.1 A prioridade de cada VLAN será definida pelo MC.
- 6.3.3 Os *switches* do anel devem ser preparados para a configuração de VPN e devem suportar os protocolos de Metro Ethernet com gerenciamento gráfico integrado.
- 6.3.4 A **Figura 5** mostra um exemplo de rede de anel de fibra.

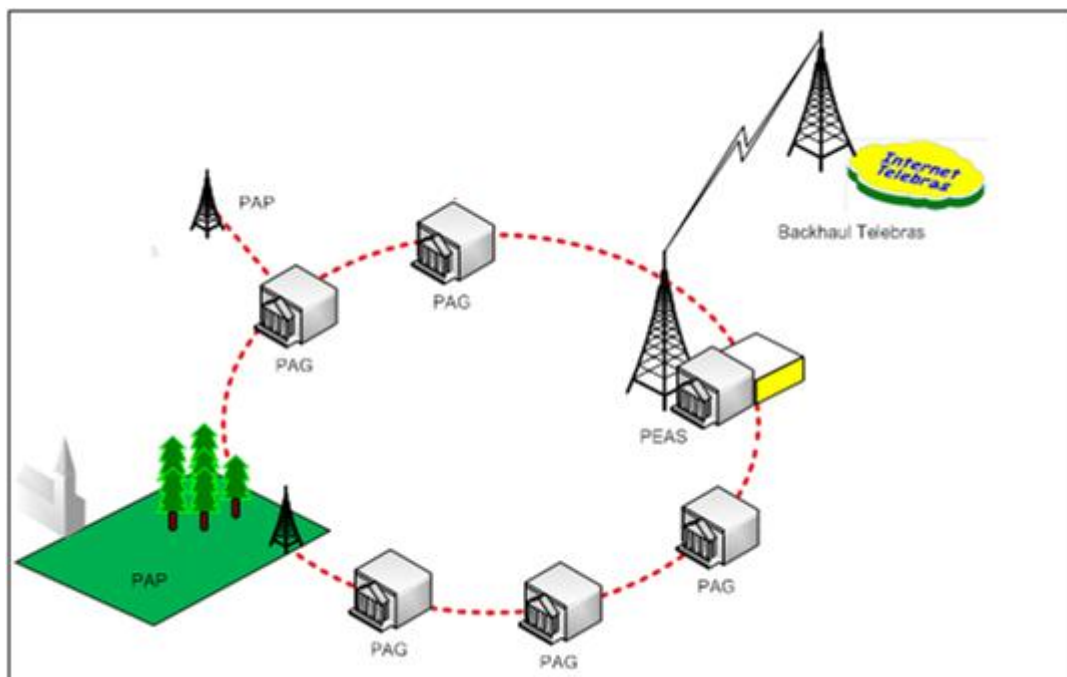


Figura 5: Anel Metro Ethernet

#### 6.4 Regras básicas de implantação da sub-rede de distribuição:

6.4.1 Uma cidade qualquer terá no mínimo 1(um) PEAS.

6.4.2 Uma cidade qualquer terá no mínimo 4(quatro) PAGs.

6.4.3 Uma cidade qualquer terá no mínimo 1(PAP).

6.4.3.1 PAGs e PAPs adicionais serão contratados de acordo com o preço definido pela Contratada.

6.4.4 O número máximo de PAGs e PAPs será determinado pelo MC, considerando caso a caso.

6.4.5 A rede deve ser conectada com fibra óptica, juntamente com o Switch Central formando um anel, salvo nos casos definidos pelo MC.

6.4.6 PAG e PAP serão conectados individualmente aos switches Metro L2.

6.4.7 As funções de roteamento de borda (entre rede de distribuição e backhaul) deverão ser executadas pelo switch cabeça do anel dentro do PEAS. Soluções distintas de acesso internet, se necessárias, devem ser providas pelo provedor de internet ou pela Telebras.

## 7 ESPECIFICAÇÃO DE GERENCIAMENTO DE REDE

7.1 Os softwares de gerenciamento devem ser capazes de gerenciar todos os equipamentos de **infraestrutura** tecnológica contratada, proporcionando ao operador fazer as operações necessárias dentro do console de operação, o sistema deve:

- 7.1.1 Ser compatível com as recomendações na área de Gerência de Telecomunicações, como as normas TMN do ITU-T e modelo ISO FCAPS.
- 7.1.2 Permitir visualização e monitoração dos equipamentos gerenciados, suas interfaces e CPUs, permitindo identificação do estado operacional e alarmes ativos;
- 7.1.3 Permitir execução de ações de diagnóstico e visualização de parâmetros e contadores de desempenho;
- 7.1.4 Permitir configuração dos equipamentos, inclusive com cadastro de dados de identificação e localidade;
- 7.1.5 Permitir backup de configuração dos elementos gerenciados programável, com envelhecimento e remoção automática destes arquivos;
- 7.1.6 Conter ferramentas para localização de equipamentos e suas interfaces, incluindo localização por estado operacional, localidade e cliente atendido;
- 7.1.7 Permitir visualização dos equipamentos através de mapas topológicos hierárquicos, com facilidades para criação de localidades e links, customização de imagens de fundo e filtros;
- 7.1.8 Permitir logs de auditoria para ações de usuários, como entrada e saída no sistema, criação, alteração e remoção de configurações, circuitos e equipamentos, entre outros;
- 7.1.9 Conter relatórios via interface Web, compatível com padrão W3C, exportável para os formatos HTML, PDF, e CSV;
- 7.1.10 Permitir capacidade de carga remota de firmware;
- 7.1.11 Conter multi-usuário com controle de concorrência para ativação de configuração e serviços e gerenciamento centralizado pelo administrador;
- 7.1.12 Disponibilizar pelo menos três níveis distintos de acesso para usuários, além de permitir configurar permissões específicas para funcionalidades críticas do sistemas, como configuração de circuitos, reconhecimento de alarmes, etc;
- 7.1.13 Permitir gerenciar as permissões de segurança por usuário ou por grupos;
- 7.1.14 Permitir capacidade de suporte a servidores redundantes;
- 7.1.15 Conter criptografia dos dados transmitidos na rede através de SNMPv3 e HTTPS;

## **7.2 Gerência de Provisionamento e Configuração**

- 7.2.1 Ferramentas para provisionamento de circuitos, ponto e multiponto, baseados em VLAN e MPLS;
- 7.2.2 Capacidade de descoberta de enlaces disponíveis e verificação de consistência dos mesmos usando LLDP ;



7.2.3 Capacidade de provisionamento de topologias de proteção L2 (EAPS / STP / RSTP / MSTP);

7.2.4 Capacidade de provisionamento de Port-Channel (Link Aggregation);

7.2.5 Provisionamento de serviços como VPN ponto-a-ponto e multi-ponto Ethernet, e acesso Internet baseado em IPv4 e IPv6.

### **7.3 Gerência de Falhas**

7.3.1 Correlação de eventos por porta e por circuito customizáveis;

7.3.2 Recepção e tratamento dos eventos gerados pelos equipamentos, com notificação automática da ocorrência de falhas e opção para executar ação específica quando determinado evento é recebido;

7.3.3 A interface gráfica de usuário do Sistema de Gerência disponibiliza um histórico de falhas ocorridas, permitindo consulta aos eventos entre duas datas quaisquer deste período com a utilização de filtros que possibilitem delimitar o resultado da consulta para um elenco de informações desejadas;

7.3.4 O Sistema de Gerência possibilita a apresentação de alarmes em diferentes níveis de severidade;

7.3.5 O Sistema de Gerência deve permitir o reconhecimento (ack) dos alarmes individualmente, bem como a terminação forçada de eventos, através de interface gráfica, permitindo filtrar alarmes indesejáveis e, dessa forma, reduzir o fluxo de alarmes desnecessários na rede. Estas operações de ack e terminação devem possuir permissão de segurança individual e específica para que somente usuários autorizados possam executá-las.

7.3.6 Permitir a configuração de diferentes filtros para visualização dos eventos e que estes possam ser salvos para reuso;

7.3.7 Exportação automática de eventos para arquivo CSV de forma a constituir histórico e para fins de backup;

7.3.8 Visualização de eventos por contexto de localidade no mapa topológico de forma que apenas eventos da localidade exibida sejam apresentados;

### **7.4 Gerência de Desempenho**

7.4.1 Portal Web com interface interativa e online;

7.4.2 Permite coletar informações dos equipamentos da rede através do protocolo SNMP;

7.4.3 Limiares de alerta inferior e superior, sendo possível configurar avisos e executar ações quando estes valores forem excedidos;

7.4.4 Exportação das informações de desempenho para formato proprietário Microsoft Excel e formato aberto OOXML ou CSV ;

## **7.5 Gerência de Inventário**

- 7.5.1 Relatórios Web de inventário dos ativos da rede gerenciada (switches, roteadores, pontos de acesso, etc);
- 7.5.2 Relatórios Web de inventários de links, circuitos e serviços configurados;
- 7.5.3 Inventário de ocupação e de disponibilidade dos recursos da rede (portas, equipamentos, links, etc);
- 7.5.4 Mecanismos de exportação das informações de inventário para sistemas externos.

## **7.6 Interfaces de Integração:**

- 7.6.1 Disponibilizar interfaces documentadas e abertas para integração com os seguintes Sistemas externos:
  - 7.6.1.1 Falhas: Encaminhamento de eventos recebidos para Sistema Central de Falhas através de Traps SNMP. Permitir que possam ser configurados múltiplos Sistemas Centralizadores;
  - 7.6.1.2 Inventário: Gerar documentos XML para inventário de equipamentos, portas e circuitos cadastrados no Sistema de Gerência ofertado;
  - 7.6.1.3 Interface de Comando-Resposta: Permitir que Sistemas externos requisitem ações para serem executadas na rede através do Sistema de Gerência ofertado. Estas ações devem incluir configuração de portas e circuitos, listagem de circuitos existentes, execução de ações de diagnóstico, etc. A interface deve ser baseada em protocolos de Execução Remota de Chamadas, como XML-RPC;
  - 7.6.1.4 A prestação dos serviços, assim como as soluções propostas, deve estar em conformidade com as normas ISO/IEC NBR 27002 e RFC 3871.

## **7.7 Autenticação, Autorização e Accounting (AAA)**

- 7.7.1 Todo o acesso aos equipamentos deverá ser realizado mediante autenticação;
- 7.7.2 Este mecanismo deverá permitir o cadastro de perfis individuais ou associação de grupos pré-definidos para os usuários, com as permissões necessárias a suas atividades;
- 7.7.3 Deverá suportar acesso simultâneo de múltiplos usuários; Conforme o caso, apenas um usuário poderá ficar com permissão de escrita em um dado momento;
- 7.7.4 Permitir que as contas de usuários locais sejam desabilitadas;
- 7.7.5 Deverá suportar métodos para autenticação remota. Deverão ser suportados pelo menos RADIUS, TACACS, TACACS+, LDAP e/ou Kerberos;

- 7.7.6 Todo equipamento que armazenar as senhas localmente deverá fazê-lo de forma criptografada;
- 7.7.7 Não devem existir usuários com senha padrão;
- 7.7.8 Os sistemas devem utilizar senhas de qualidade conforme definição da ISO/IEC 27002;
- 7.7.9 No caso de usuários locais, em caso de erros sucessivos de senha, a conta deverá ser bloqueada por um período de tempo pré-determinado;
- 7.7.10 A solução deverá permitir a definição de níveis de privilégios para os administradores e operadores;
- 7.7.11 As consoles de administração deverão forçar o logout do usuário após um tempo pré-determinado sem atividade (idle timeout);
- 7.7.12 O nível padrão de privilégio deverá ser o menor possível para cada tipo de usuário, de acordo com suas atribuições (Ex. None, read-only, etc);
- 7.7.13 Alterações nos níveis de privilégios de usuários que estejam on-line deverão se tornar válidas apenas após a re-autenticação dos usuários afetados;
- 7.7.14 Possibilitar a recuperação de acesso privilegiado por parte do administrador caso este perca o acesso por qualquer motivo. Deve requerer acesso físico ao equipamento para realização de tal procedimento;

## **7.8 Gerenciamento:**

- 7.8.1 A solução deverá prover canais seguros para gerenciamento, de forma a garantir integridade e confidencialidade na comunicação entre cliente e servidor. Tal requisito deve ser atendido pelo menos para os protocolos utilizados para configuração, monitoramento, backup e restauração da configuração, sincronização de hora, *logging*, autenticação e roteamento. Por exemplo, o acesso via web deverá ser realizado através do protocolo HTTPS e o acesso CLI (*command line interface*) através de SSH;
- 7.8.2 Os equipamentos deverão possuir uma interface out-of-band exclusiva para gerenciamento;
- 7.8.3 O tráfego de gerenciamento deverá ter prioridade no processamento ante outros tipos de tráfego, evitando problemas de comunicação durante momentos de pico de consumo de seus recursos;
- 7.8.4 Os equipamentos deverão utilizar listas de controle de acesso (ACLs) para definir os endereços IP que podem acessar sua console de administração (Web e CLI);
- 7.8.5 Deverá ser possível definir níveis de privilégios para administração, tais como Acesso de leitura e escrita (RW), somente leitura (RO) e acesso a determinados comandos ou funcionalidades pré-estabelecidas;

7.8.6 Os equipamentos deverão possuir ao menos uma interface do tipo serial para acesso a console no caso de falhas na rede de gerência.

## **7.9 Configuração e Backup:**

7.9.1 Deve ser possível restaurar as configurações do equipamento à sua condição inicial (ou default) de forma automatizada. Para isso, não deve ser necessário que o operador saiba os valores de cada item de configuração;

7.9.2 A console CLI deve suportar utilização de scripts de configuração, de forma a possibilitar automatização de ações;

7.9.3 A solução deverá permitir a instalação remota de atualizações e novas versões de seu sistema operacional. Deverá prover meios de garantir a integridade do arquivo recebido antes de executar sua instalação, e deve ter procedimento de retorno à versão original no caso de falhas no processo de atualização;

7.9.4 A solução deverá possuir um meio de armazenar as configurações do sistema (backup) em um servidor remoto. A informação armazenada deve ser suficiente para restauração do equipamento para seu estado operacional no momento em que a configuração foi salva;

7.9.5 O sistema deverá permitir a restauração da configuração citada no item anterior de forma remota;

7.9.6 Os sistemas deverão salvar e exibir a sua configuração em um formato textual bem definido de forma a permitir futura integração com sistemas de gerência de configuração;

7.9.7 A solução deverá permitir selecionar parâmetros para os algoritmos de criptografia (tipo de algoritmo, tamanho das chaves, etc);

7.9.8 Os algoritmos de criptografia utilizados deverão ser considerados fortes, com chaves simétricas de pelo menos 128 bits e/ou chaves assimétricas de pelo menos 1024 bits;

## **7.10 Logs e Auditoria:**

7.10.1 Permitir o armazenamento local de logs;

7.10.2 Permitir o envio de logs para um servidor centralizado através do protocolo Syslog;

7.10.3 Deve permitir o envio de eventos de segurança (logon, logoff, troca de senhas, escalamento de privilégios, troca de senhas, criação, alteração, deleção de usuários, tentativas de logon invalidas, alterações de configuração, atualização de software, etc...) tanto via Syslog (preferencialmente em conexão TCP – syslog-ng -- quanto via SNMP;

7.10.4 Todos os logs devem possuir informação completa de horário (timestamp);

7.10.5 Os logs deverão possuir registro de eventos de segurança (Ex: falhas de

autenticação, sucesso na autenticação, alteração de configuração, etc);

7.10.6 Os logs não deverão possuir senhas de usuários ou serviços;

7.10.7 Os registros (logs) deverão conter informações suficientes para rastrear a origem de transações gerenciais, tais como nome do usuário que realizou a ação, endereço IP de origem, horário e ação realizada.

#### 7.11 Outros requisitos:

7.11.1 O fabricante deverá fornecer uma listagem de serviços que poderão estar ativos nos equipamentos. Tal lista deverá conter os protocolos e as portas utilizadas em cada caso;

7.11.2 A solução deve prover um meio de desabilitar os serviços não utilizados;

7.11.3 A solução deve permitir a especificação do endereço de origem dos seus serviços, caso o equipamento possua mais de um endereço IP;

7.11.4 Permitir sincronização de horário através dos protocolos NTP ou SNTP;

7.11.5 Os equipamentos devem ser fornecidos livres de mecanismos que permitam acesso remoto (como por exemplo, backdoors) a seus dados, configurações ou informações neles armazenadas ou transmitidos, para qualquer fim, sem que haja prévia aprovação;

7.11.6 Responsabilização por falhas de segurança: no caso de não cumprimento das premissas aqui dispostas, a contratada estará sujeita às sanções administrativas previstas no contrato firmado entre as partes, sem prejuízo das demais sanções previstas na legislação pertinente;

7.11.7 A CONTRATADA deve estar plenamente aderente com as normas ISO/IEC NBR 27002 e RFC 3871, assim como as políticas e normas do Gabinete de Segurança Institucional, da Presidência de República, zelando pelo seu cumprimento, responsabilizando-se, inclusive, pelas ações de seus agentes.

## 8 DETALHAMENTO DOS LOTES 1 A 5 – SUB-REDE DE DISTRIBUIÇÃO

8.1 A Contratada deve fornecer, instalar e configurar todos os equipamentos (hardware) necessários para correta implantação da **sub-rede de distribuição** especificada nesse Termo de Referência e anexos.

8.2 A Contratada deve fornecer, instalar e configurar todos os softwares necessários para correta implementação da **sub-rede de distribuição** especificada nesse Termo de Referência e anexos.

8.3 A Contratada deve Instalar e configurar todos os equipamentos e softwares adquiridos, de forma a colocar em produção a sub-rede distribuição Metro Ethernet planejada.

8.4 A Contratada deve fornecer, instalar e configurar a “Estação de Gerência Sub-rede de Distribuição”(EG) e o “Servidor de Controle e aplicação”, para configuração, monitoração e acompanhamento, conforme especificação desse Termo de

Referência e anexos.

8.5 A contratada deverá fornecer e instalar a fibra óptica do anel Metro Ethernet. Para isso deverá cotar o preço de fibra instalada por km, conforme planilha do anexo “PLANILHAS DA PROPOSTA”.

8.6 Para a implantação da rede, os seguintes procedimentos serão adotados:

8.6.1 Apresentar Projeto Básico detalhado de implantação e implementação da sub-rede de distribuição: equipamentos, servidores, software e obra civil na Cidade Digital;

8.6.1.1 Este projeto básico deverá seguir indicação de implantação de pontos (PEAS, PAGs e PAP) e de caminho de fibra indicados pela prefeitura selecionada pelo Ministério das Comunicações; A prefeitura indicará as coordenadas de cada ponto de instalação;

8.6.1.2 A contratada deverá apresentar topologia, física e lógica, bem como as formas de interconexão entre os equipamentos;

8.6.1.3 Os locais de instalação dos pontos terão infraestrutura física e instalação elétrica (quadro de distribuição e aterramento) providenciados pela prefeitura;

8.6.1.4 A contratada deverá avaliar as necessidades dos PAG, PAP, PEAS e SGI para a sua correta implantação. A instalação elétrica a partir do quadro de distribuição será de responsabilidade da contratada;

8.6.1.5 Os locais de instalação terão tubulações para entrada e saída da fibra óptica;

8.6.1.6 A contratada deverá posicionar os equipamentos no PEAS e no SGI de forma padronizada;

8.6.1.7 A contratada definirá juntamente com a prefeitura regras de acesso aos locais onde se localizam os equipamentos;

8.6.1.8 A contratada deverá garantir que as passagens de cabos no PEAS sejam suficientes para a rede a ser implantada e para o cabeamento do backhaul;

8.6.1.9 A contratada deverá garantir local específico no PEAS para os equipamentos do provedor de internet;

8.6.2 Apresentar topologia, física e lógica, bem como as formas de interconexão entre os equipamentos.

8.6.3 Avaliar as necessidades dos PAG, PAP, PEAS e SGI para a sua correta implantação.

8.6.3.1 Elaborar planta de energia elétrica desses pontos e executar as instalações necessárias;

- 8.6.3.2 Posicionar os equipamentos no PEAS e no SGI de forma padronizada;
- 8.6.3.3 Definir regras de acesso, juntamente com a prefeitura, aos locais onde se localiza os equipamentos;
- 8.6.3.4 Garantir que as passagens de cabos no PEAS sejam suficientes para a rede a ser implantada e para o cabeamento do backhaul;
- 8.6.3.5 Garantir local específico no PEAS para os equipamentos do provedor de internet;
- 8.6.4 Avaliar as condições de passagem da fibra óptica no caminho projetado.
  - 8.6.4.1 Seguir todas as regras de projeto de passagem de fibra óptica;
  - 8.6.4.2 Garantir folga no cabeamento de forma a garantir correta recuperação no caso de rompimento da fibra;
  - 8.6.4.3 Colocar fibra aérea somente em postes que suporte seu peso adicional;
  - 8.6.4.4 Submeter a fibra adquirida à avaliação do Contratante.
- 8.6.5 Elaborar projeto de instalação de fibra óptica para o município submeter à concessionária de energia.
- 8.6.6 Assegurar que não haja destruição de patrimônio público, ou se for o caso recuperar ou reparar qualquer dano causado ao município e seus municípios.
- 8.6.7 Instalar expansão de anel de acordo com os preços registrados para o projeto.
- 8.6.8 Prestar suportes e garantias por 3 anos, conforme especificado no **item 9**.
- 8.7 Os Lotes especificados neste item ficam distribuídos da seguinte forma:
  - 8.7.1 Lote 1: Implantação e integração da sub-rede de distribuição na Região Sul;
  - 8.7.2 Lote 2: Implantação e integração da sub-rede de Distribuição na Região Sudeste;
  - 8.7.3 Lote 3: Implantação e integração da sub-rede de Distribuição na Região Centro-oeste;
  - 8.7.4 Lote 4: Implantação e integração da sub-rede de Distribuição na Região Nordeste;
  - 8.7.5 Lote 5: Implantação e integração da sub-rede de Distribuição Região Norte.
- 8.8 A contratada deve seguir todas as exigências desse Termo de Referência e anexos.
- 8.9 As quantidades e descrições constam no anexo “PLANILHAS DA PROPOSTA”.

## **9 DAS GARANTIAS DE FUNCIONAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE COMUNICAÇÃO E EQUIPAMENTOS OFERTADOS**

- 9.1 Os itens integrantes da solução, incluindo o fornecimento de equipamentos e softwares, deverão apresentar garantia de funcionamento de, no mínimo, 3 (três) anos, a contar da data do recebimento do objeto contratual pela contratante.
- 9.2 Durante a garantia, a empresa contratada deverá utilizar lacre de inviolabilidade dos equipamentos, obrigando-se a efetuar a troca do lacre a cada manutenção do equipamento. Toda operação de lacre deverá ser identificada na ordem de serviço ou documento equivalente da empresa responsável pela instalação/manutenção do equipamento.
- 9.3 A garantia de atualização dos softwares embarcados e de gerenciamento da infraestrutura de comunicação deverá ser prestada por corpo técnico do próprio fabricante dos elementos ativos dos itens, ou por seu representante formalmente designado.
- 9.4 A contratada deverá prover atualizações tecnológicas dos softwares embarcados (firmware) dos elementos ativos pelo período da garantia, sem custos adicionais para a contratante.
- 9.5 Os serviços de garantia de atualização tecnológica abrangem:
  - 9.5.1 Fornecimento de novas versões do software embarcado (firmware).
  - 9.5.2 Manutenções corretivas no local e remotas dos elementos que integram cada item, para correção de possíveis falhas, erros ou problemas de implementação.
- 9.6 A contratada deverá prestar serviços de suporte técnico nas condições que rege este Termo de Referência, pelo período de garantia da solução, compreendendo atendimento a chamados técnicos por central de atendimento, através de linha telefônica 0800 e software de mensagem instantânea, todos os dias, de 08h00min às 22h00min.
- 9.7 O suporte técnico objetiva o esclarecimento de dúvidas relacionadas ao uso da infraestrutura de comunicação e de seus elementos integrantes, englobando dúvidas quanto à obtenção de eventos (logs de sistema) e operacionalização de sistemas de gerenciamento de rede.
- 9.8 Terão acesso ao suporte técnico os técnicos oficialmente designados pela contratante.
- 9.9 Durante o período de garantia, o fornecedor executará, sem ônus adicionais, correções de "bugs" de hardware e/ou dos softwares embarcados (firmware).
- 9.10 A contratada assegurará, às suas expensas, a remessa de equipamentos para manutenção ou conserto, garantindo também o retorno do mesmo modo.
- 9.11 Durante o período de garantia, a assistência técnica e o suporte técnico do fornecedor serão prestados conforme as seguintes condições:
  - 9.11.1 Atendimento no horário das 08:00h às 22:00h, durante todos os dias da semana;



9.11.2 Solução do problema em até 24 horas a contar da data e hora do recebimento do chamado técnico, caso contrário, poderá ser aplicado uma multa.

9.12 Durante o período de garantia, o licitante compromete-se a substituir, em até 5 (cinco) dias, os equipamentos que apresentarem, em um período de 60 (sessenta) dias, 4 (quatro) ou mais ocorrências de situação crítica por inoperância do produto.

## **10 MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FUNCIONALIDADES DA CIDADE DIGITAL**

10.1 Por um período de 6 (seis) meses, renovável, a empresa integradora contratada deverá prestar os serviços de manutenção, monitoramento e operação assistida de forma a manter a infraestrutura de comunicação e os equipamentos em perfeito funcionamento e configurados de forma especificada neste Termo de Referência.

10.1.1 A contagem do início do período de operação assistida se iniciará a partir do TERMO DE ACEITAÇÃO DA SOLUÇÃO emitido pelo MC.

10.1.2 Em caso de defeito nos equipamentos a manutenção será feita por troca simples por outro equipamento igual de tecnologia superior e o equipamento defeituoso enviado ao fornecedor/fabricante ou preposto deste para procedimento de reparo.

10.1.3 Durante este período, a infraestrutura de comunicação, objeto deste Termo de Referência, será monitorada em horário comercial pela Contratada, por meio do sistema de monitoramento e gerenciamento da infraestrutura e plataforma de hardware local e remota.

10.2 A Contratada fará, mensalmente, o diagnóstico na rede, durante o período de operação assistida, observando e disponibilizando as seguintes funcionalidades:

10.2.1 Monitoramento dos tráfegos de entrada e saída;

10.2.2 Monitoramento de falhas;

10.2.3 Sistema de *Helpdesk* e acompanhamento de chamados – WEB;

10.2.4 Atendimento no horário das 08:00h às 22:00h, ininterruptos, durante todos os dias da semana nos dias úteis;

10.2.5 Solução de problemas de hardware em até 2 horas e software, até 4 horas, reportados ou identificados oficialmente.

10.3 Em caso de anormalidade técnica detectada na infraestrutura de comunicação, tão logo seja informada ou detectada, a contratada deverá promover a investigação do problema e realizar os procedimentos de atendimento técnico presencial nas situações em que não for possível restabelecer o funcionamento de outra forma.

10.4 As visitas técnicas e o procedimento de manutenção corretiva deverão correr por conta da Contratada, sem nenhum ônus adicional para a contratante.

- 10.5 Para execução dos serviços a contratada deverá manter a suas expensas uma quantidade tal de todos os equipamentos e softwares objetos deste Termo de Referência, que permita o cumprimento dos prazos de manutenção em até 24 horas.
- 10.6 A inclusão/instalação de novos elementos serão feitos considerando como valores adicionais conforme registrado na Ata de Registro de Preços.
- 10.7 Para o recebimento mensal da operação assistida, a Contratada deve seguir o seguinte roteiro:
- 10.7.1 Entregar relatório de operação, referente ao item 10.2, ao Ministério das Comunicações.

## **11 AVALIAÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS, SOFTWARES E REDE**

- 11.1 A Contratada deverá elaborar Relatório de Execução do Objeto Contratual, consubstanciando os dados levantados e os resultados do trabalho técnico e especializado, executado durante a implantação do projeto.
- 11.1.1 Todos os requisitos e informações relevantes para o correto funcionamento da solução deverão ser registrados no relatório.
- 11.1.2 O Relatório e seus anexos deverão ser entregues à contratante em 3 (vias) originais, impressas e em arquivo.
- 11.2 O relatório deverá constar:
- 11.2.1 Fotografias dos itens instalados, incluindo as estruturas auxiliares, públicas ou privadas, que foram aproveitadas para instalação de itens;
- 11.2.2 Endereço dos locais onde foi instalado cada item, com registro das coordenadas geográficas (Latitude e Longitude) aferidas por instrumento de GPS (Global Positioning System) próprio para esse fim e a especificação e informações proprietárias das estruturas prediais ou edificadas aproveitadas para alocação dos equipamentos;
- 11.2.3 Atestado de aptidão da solução implantada para tráfego de voz, dados e imagem;
- 11.2.4 As variáveis e os agentes externos, identificados durante os procedimentos, que possam ameaçar a viabilidade técnica e a boa utilização da infraestrutura de comunicação, ainda que eventualmente;
- 11.2.5 Planta da rede Metro Ethernet, identificando o local de cada item e sub-item implantado;
- 11.2.6 Planta dos PAG, identificando o local de cada item e sub-item implantado;
- 11.2.7 Planta dos PAP, identificando o local de cada item e sub-item implantado;
- 11.2.8 Esquema de endereçamento de rede detalhado;
- 11.2.9 Nota conclusiva dos procedimentos técnicos adotados pelos contratantes na

implantação da solução;

- 11.3 O MC,a Telebrás ou parceiros avaliarão os hardwares e softwares que integrarão a solução, para verificação de desempenho, qualidade e conformidade com as especificações técnicas deste Termo de Referência e anexos.
- 11.4 A contratada deverá instalar e configurar uma prova de conceito com todos os equipamentos e softwares ofertados, para validação e teste de aderência, por meio de simulação de acesso e avaliação da solução de rede.
  - 11.4.1 Nos testes, deve-se demonstrar as funcionalidades da solução gerenciadora da infraestrutura de comunicação e o funcionamento da rede, atendendo a todas as características e parâmetros exigidos no Termo de Referência e anexos.
  - 11.4.2 A solução de monitoramento e gerenciamento deve demonstrar suas funcionalidades e características.
  - 11.4.3 Os equipamentos que serão utilizados na implantação da Cidade Digital deverão ser idênticos aos que serão submetidos e aprovados nos testes de aderência.
  - 11.4.4 Em caso de falha na execução dos testes de aderência, a licitante poderá requerer uma única vez a suspensão dos testes para, no prazo de 48 (quarenta e oito) horas, substituir equipamentos e/ou softwares e reajustar o ambiente de testes. Reiniciados os testes e persistindo as falhas, o fornecedor será reprovado.
- 11.5 Os contratantes poderão, a seu critério, solicitar da contratada testes de campo para medir a qualidade do sinal e o tráfego na sub-rede.

## **12 PROCEDIMENTOS E TESTES DE ACEITAÇÃO**

- 12.1 As soluções propostas serão submetidas a testes de aceitação, visando verificar a sua aderência aos requisitos deste Termo de Referência e Anexos. Somente após a finalização deste processo a solução será dada como aceita.
- 12.2 A CONTRATADA deve emitir documento “Termo de Instalação” para PAGs, PAPs, PEAS e SGI, contendo descritivo de equipamentos e acessórios instalados, que serão usados nos testes de aceitação.
- 12.3 Testes e relatórios de aceitação serão executados de forma continuada ou de acordo com as necessidades, englobando, entre outras, as seguintes verificações:
  - 12.3.1 Aceitação de módulos de infraestrutura de rede e gerenciamento de rede;
  - 12.3.2 Aceitação de infraestrutura e energia;
  - 12.3.3 Aceitação dos cabos ópticos;
  - 12.3.4 Aceitação dos equipamentos;
  - 12.3.5 Aceitação de sistema.
- 12.4 Em caso de insucesso em um dos passos do processo de aceitação devido à

inexecução total ou parcial de responsabilidade da CONTRATADA, novos testes deverão ser executados nos mesmos prazos definidos nos procedimentos de aceitação, assim que a CONTRATADA informar a correção de eventuais deficiências. Os prazos máximos definidos no cronograma do "Cronograma de Execução" **não** serão alterados em função dessas ocorrências.

- 12.5 Os atrasos ocorridos em função da não aceitação da solução não desobrigarão a CONTRATADA das multas e descontos previstos contratualmente.
- 12.6 Após a conclusão de todos os testes de aceitação, serão emitidos os respectivos Termos de Aceitação pela CONTRATANTE.
  - 12.6.1 Termo de aceitação de anel óptico;
  - 12.6.2 Termo de aceitação de configuração;
  - 12.6.3 Termo de aceitação de PAG;
  - 12.6.4 Termo de aceitação de PAP;
  - 12.6.5 Termo de aceitação de PEAS;
  - 12.6.6 Termo de aceitação de SGI;
- 12.7 Os Termos de Aceitação não isentam a CONTRATADA das responsabilidades pelo pleno funcionamento da solução.
- 12.8 Os termos de Aceitação emitidos pela CONTRATANTE não representam atestados de capacidade técnica da CONTRATADA.
- 12.9 Para finalizar toda a contratação será emitido o termo final: TERMO DE ACEITAÇÃO DA SOLUÇÃO.

### **13 TRANSFERÊNCIA DA REDE ANEL METRO INSTALADA PARA MUNICÍPIO OU EMPRESA**

- 13.1 A Contratada deverá, a qualquer tempo, aplicar procedimento de transferência de tecnologia para a empresa vencedora da concessão (provedor) ou para o próprio município.
- 13.2 A transferência da rede deverá contemplar, entre outros, os seguintes itens de treinamento:
  - 13.2.1 Instalação, configuração e administração da infraestrutura de comunicação.
  - 13.2.2 Instalação e atualizações de softwares embarcados nos elementos ativos.
  - 13.2.3 Configuração, gerenciamento e administração dos sistemas e uso da infraestrutura de comunicação.
  - 13.2.4 Adição de componentes e periféricos de comunicação de áudio, dados e imagem.
  - 13.2.5 Geração de relatórios de atividades dos sistemas que integram a infraestrutura de comunicação.

## **14 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**

- 14.1 A contratada deverá promover transferência de tecnologia local em cada município beneficiado, com transferência de informação, para até 5 (cinco) profissionais servidores públicos, indicados pela prefeitura, disponibilizando todo o material didático com licença livre e com cessão de uso por prazo indeterminado, sem ônus adicionais para a contratante.
- 14.1.1 O foco é fornecer informações técnicas sobre a sub-rede de distribuição implantada, tornando-as aptas a fiscalizar a operação e os procedimentos do provedor em concessão.
- 14.1.1.1 Os Profissionais capacitados deverão estar aptos a multiplicar e divulgar os conhecimentos recebidos.
- 14.1.2 Deverá ser ministrada no idioma português, com carga horária de no mínimo 40 horas/aula teóricas e 120 horas/aula práticas.
- 14.1.3 A contratada deverá fornecer todo o material didático, livros e apostilas necessários ao acompanhamento das aulas teóricas e práticas, bem como os manuais técnicos necessários ao exercício das atividades.
- 14.1.4 As demonstrações ou aulas sobre a configuração dos equipamentos devem usar usuários com perfil básico, de forma a não afetar a rede em produção.
- 14.2 Para fins de preço a proponente deve usar o item “Transferência de tecnologia” no anexo “PLANILHAS DA PROPOSTA”.
- 14.3 Será emitido pela prefeitura o Termo de aceitação da Transferência de Tecnologia.
- 14.4 Esse item não se confunde com o item 13.

## **15 ACOMPANHAMENTO DA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO**

- 15.1 A CONTRATADA Deverá apresentar documentação completa do projeto a ser implantado, desde o leiaute do sistema até especificações de configuração de interconexão dos equipamentos no sistema, de modo a facilitar o entendimento e o acompanhamento da implantação.
- 15.2 A CONTRATANTE e CONTRATADA deverão formar uma Comissão de Acompanhamento composta por membros a serem indicados pelas Partes, que poderão ser substituídos, provisória ou permanentemente, por outros membros indicados pelas respectivas Partes.
- 15.3 A CONTRATANTE deverá indicar, entre seus representantes, um membro que coordenará a Comissão de Acompanhamento. Os representantes da CONTRATANTE deverão ser os mesmos que farão parte da Comissão de Fiscalização.
- 15.4 A CONTRATADA deverá indicar, entre seus representantes, pelo menos o Gestor do Contrato como membro dessa Comissão de Acompanhamento.
- 15.4.1 O Gestor do Contrato nomeado pela CONTRATADA terá poderes de

representação da CONTRATADA e deverá ter participação permanente na Comissão de Acompanhamento.

- 15.5 Será facultada às Partes, a indicação de outros representantes para participar das reuniões da Comissão, mesmo que não sejam membros efetivos ou provisórios, para prestar assessoria ou informações com relação a assuntos de interesse da Comissão.
- 15.6 Incumbe à Comissão de Acompanhamento
- 15.6.1 Facilitar a comunicação e troca de informações entre a CONTRATADA e CONTRATANTE.
  - 15.6.2 Definir e participar de reuniões de acompanhamento de execução do contrato
  - 15.6.3 Propor soluções para pendências relacionadas com a prestação do serviço
  - 15.6.4 Propor soluções para eventuais detalhes de transferência (formatos, mídias, protocolos, etc) de base de dados, relatórios, conteúdo multimídia entre a CONTRATADA e CONTRATANTE.
  - 15.6.5 Propor melhorias, sempre que houver características ou processos que possam ser aperfeiçoados, visando o bom cumprimento dos requisitos contratuais.
- 15.7 As ações da Comissão de Acompanhamento não excluem nem diminuem as responsabilidades da CONTRATADA perante a prestação dos serviços contratados.
- 15.8 A Comissão de Acompanhamento deverá ser criada a partir da assinatura do contrato e seus trabalhos terão duração igual à vigência do contrato.

## **16 FISCALIZAÇÃO**

- 16.1 A fiscalização da prestação dos serviços poderá ser realizada pelos órgãos de controle do governo ou pela CONTRATANTE, com ou sem o apoio de empresas ou instituições especializadas, comunidades atendidas ou usuários do Programa, podendo se realizar de forma presencial ou remota.
- 16.2 A fiscalização presencial contará com a visita de técnicos da CONTRATANTE ou outros delegados por esta e dos órgãos de controle, aos locais de funcionamento dos Pontos de Presença e aos locais onde a CONTRATADA dispuser de equipamentos necessários à realização dos serviços.
- 16.3 A CONTRATANTE poderá contratar serviços de auditoria independente e serviços técnicos especializados para fins de apoio à fiscalização da prestação dos serviços.
- 16.4 Ocorrendo o previsto no subitem anterior, a CONTRATADA deverá disponibilizar acesso às suas dependências, equipamentos e a toda documentação e base de dados vinculados ao serviço objeto deste Termo de Referência e Anexos necessários à realização dos trabalhos de fiscalização.
- 16.5 A prestação dos serviços será acompanhada e fiscalizada por uma Comissão de

Fiscalização designada pela CONTRATANTE, com atribuição de fiscalizar o pleno cumprimento dos serviços contratados.

16.5.1 A Comissão de Fiscalização será composta por representantes da CONTRATANTE na Comissão de Acompanhamento.

16.6 Incumbe à Comissão de Fiscalização:

16.6.1 acompanhar e fiscalizar a execução do objeto contratado.

16.6.2 relatar qualquer irregularidade, omissão ou deficiência material ou técnica constatada na prestação dos serviços, por meio de notificação à CONTRATADA, solicitando os esclarecimentos necessários ou determinando as medidas a serem tomadas.

16.6.3 propor à autoridade competente a aplicação de penalidades regulamentares e contratuais.

16.6.4 A fiscalização será exercida no interesse da Administração e não exclui nem reduz a responsabilidade da CONTRATADA, inclusive perante terceiros, por quaisquer irregularidades, e, na sua ocorrência, não implica como co-responsabilidade do Poder Público, de seus agentes ou prepostos.

16.6.5 A CONTRATANTE reserva-se o direito de rejeitar, no todo ou em parte, os serviços prestados, devendo a CONTRATADA refazê-los se for o caso, sem prejuízo das penalidades cabíveis.

## ANEXO II – PLANILHAS DA PROPOSTA

### EDITAL XX/2012

#### 1. Instruções de Preenchimento

- 1.1 Este Anexo tem por objetivo servir de instrumento por meio do qual a PROPONENTE deverá descrever a formação de preços da prestação dos Serviços.
- 1.2 As Planilhas deverão ser preenchidas individualmente para cada lote da Cidade Digital, conforme instruções abaixo.
- 1.3
- 1.4 Os valores a serem apresentados deverão incluir os preços em reais (R\$) relativos aos softwares, licenças, hardware, infra-estrutura, aluguel, transporte, mobiliários, manutenção, mão-de-obra, tributos, deslocamentos e serviços de terceiros necessários para a prestação de todos os serviços e obrigações, objeto do “Anexo I – Termo de Referência” e demais Anexos.
- 1.5
- 1.6 Nos valores deverão estar compreendidos, além do lucro, encargos sociais, todas e quaisquer despesas de responsabilidade da PROPONENTE que, direta ou indiretamente, decorram da execução do objeto licitado.
- 1.7 A PROPONENTE deverá apresentar a “Planilha da Proposta para Efeito de Julgamento” do respectivo lote.
- 1.8 Para os Lotes I a V, a PROPONENTE deverá apresentar proposta obedecendo aos seguintes critérios, cumulativamente:

#### 2. Planilha de Preços

- 1.2 Planilha de Preços– Lotes 1 a 5

- (a) Definir preços individuais:

Item	Descrição	Quantidade	Preço R\$
PAP	Kit para fixação de antena e rádio CPE	1	
	Poste metálico	1	
	Serviço de instalação	1	
	Acessórios de rede	1	
	Mini BEO/DIO	1	
	Switch Metro L2	1	
	Wi-Fi Outdoor	1	
	TOTAL_PAP		



Item	Descrição	Quantidade	Preço R\$
PAG	Bastidor 19"com 12U de parede	1	
	NoBreak 0,5KVA	1	
	Acessórios de rede	1	
	Serviço de instalação	1	
	Switch Metro L 2	1	
	Switch de acesso	1	
	Mini BEO/DIO		
TOTAL_PAG			

Item	Descrição	Quantidade	Preço R\$
SGI	Bastidor 19"com 40U de altura	1	
	NoBreak 3KVA	1	
	Patch Panel 24 Portas	1	
	Serviço de instalação	1	
	Estação de Gerência Sub-rede de Distribuição (EG)	1	
	Servidor de Controle e aplicação	1	
	Acessórios de rede	1	
TOTAL_SGI			

Item	Descrição	Quantidade	Preço R\$
PEAS	No-break 3KVA	1	
	Cordões ópticos	1	
	Bastidor 40U 19"	1	
	BEO/DIO 19" 24 fibras	1	
	Serviço de instalação		
	Acessórios de rede	1	
	Switch Central Tipo I	1	
	TOTAL_PEAS		

(b) Definir o preço de Instalação de fibra por Km:

I_FIBRA	Item	Descrição	Quantidade	Preço R\$
	1	Aérea	1 Km	
	2	Enterrada - Solo não pavimentado	1 Km	
		Enterrada - Asfalto	1 Km	
		Enterrada - Paralelepípedo	1 Km	
	<b>MÉDIA_I_FIBRA (Mfib)</b>			

(c) Definir o preço serviços extras:

Serviços Extras	
Componentes de Preço	Valor do componente em R\$
Projeto básico	
Gerência	
Implantação Fibra por km	
Operação assistida (6 meses)	
Transferência de Tecnologia	
<b>TOTAL_SERVIÇO (Tserv)</b>	

### 3. Critério de Julgamento no Lotes 1 a 5

Será vencedora a proponente que apresentar menor preço **TOTAL para implantação da SUB\_REDE DE DISTRIBUIÇÃO (TCD)** para implantação da CIDADE DIGITAL especificadas, seguindo a seguinte fórmula:

$$TCD = 10P_{PAG} + 1PAP + 8Mfib + 1PEAS + 1SGI + 1Tserv$$

## ANEXO III – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

EDITAL XX/2012

1. As condições descritas abaixo são válidas para qualquer um dos Lotes definidos no Termo de Referência e Anexos.
2. Em um prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos após a assinatura do Contrato deverá ser definido um Plano de Instalação para execução do cronograma. Este Plano deverá ser formulado pela CONTRATADA e aprovado pela CONTRATANTE.
3. A partir da definição do Plano de Instalação descrito no subitem 2 acima, a CONTRATADA deverá efetuar as instalações de todos os serviços associados conforme cronograma descrito neste Anexo.

4. **Cronograma de Execução do Lotes I a V:**

	<i>Evento</i>	<i>Prazo máximo em dias corridos  FIBRA AÉREA</i>	<i>Prazo máximo em dias corridos  FIBRA ENTERRADA</i>
1	Assinatura do Contrato de Prestação de Serviços	D0	D0
2	Definição e entrega do Plano de Instalação	D0 + 30	D0 + 30
3	Definição e entrega do projeto básico.	D0 + 40	D0 + 40
4	Primeiro km Fibra	D0 + 50	D0 + 50
5	5 km de fibra	D0 + 90	D0 + 130
6	10 km de fibra	D0 + 140	D0 + 205
7	PAG	Tif*	Tif
8	PAP	Tif	Tif
	PEAS	D0 + 90	D0 + 90
	SGI	D0 + 95	D0 + 95

\* **Tif** é o tempo de instalação da fibra para se chegar a um PAG ou PAP, exemplo, se um PAG está a 3 km do PEAS o seu cronograma será de 70 dias.

## ANEXO IV – PROCEDIMENTOS PARA PAGAMENTOS

EDITAL XX/2012

### 1 Procedimentos para Pagamentos

- 1.1 Só poderão ser cobrados os serviços efetivamente ativados e em operação, ou seja, os serviços que foram aceitos pela CONTRATANTE.
- 1.2 Os pagamentos só se inicializarão após a aprovação do projeto de infraestrutura pela concessionária de energia, quando for o caso.
- 1.2.1 Somente serão considerados em operação os itens que contarem com a emissão do competente Termo de Aceitação de acordo com os procedimentos indicados no item Procedimentos e testes de aceitação.
- 1.3 Para fins de pagamentos referentes à implantação do projeto Cidades Digitais considera-se a seguinte regra baseada nas planilhas do anexo PLANILHAS DA PROPOSTA.
- 1.3.1 Pagamento de anel óptico,

FASE 1: 1/3 do conjunto

Valor a receber no início da implantação do projeto	
Componentes de Preço	Valor do componente em R\$
30 % do valor “Implantação Fibra por km”	
30 % do Valor “Projeto Básico”	

FASE 2: 2/3 do conjunto

Valor a receber no final da implantação do projeto	
Componentes de Preço	Valor do componente em R\$
70 % do valor “Implantação Fibra por km”	
70 % do Valor “Projeto Básico”	

1.3.2 Pagamento de SGI,

Valor a receber no final da instalação da SGI	
Componentes de Preço	Valor do componente em R\$
Preço do SGI	

1.3.3 Pagamento de configuração.

Valor a receber no final da instalação da Gerência	
Componentes de Preço	Valor do componente em R\$
Gerência	

1.3.4 Pagamento de PAG;

Valor a receber no final da instalação do PAG	
Componentes de Preço	Valor do componente em R\$
Preço do PAG	

1.3.5 Pagamento de PAP;

Valor a receber no final da instalação do PAP	
Componentes de Preço	Valor do componente em R\$
Preço do PAP	

1.3.6 Pagamento de PEAS;

Valor a receber no final da instalação do PEAS	
Componentes de Preço	Valor do componente em R\$
Preço do PEAS	

1.3.7 Pagamento de Transferência de Tecnologia (TT);

Valor a receber no final da instalação da TT	
Componentes de Preço	Valor do componente em R\$
Transferência de Tecnologia	

1.3.8 ; Pagamento de Operação Assistida (OA);

Valor a receber pela mensalidade OA	
Componentes de Preço	Valor do componente em R\$
Mensalidade	

1.3.9 No primeiro mês de prestação dos serviços de operação assistida deverão ser cobrados os dias efetivamente em operação, ou seja, do primeiro dia após a emissão do Termo de Aceitação até o último dia do mês de referência. Para os meses subsequentes a cobrança deverá ser relativa ao mês completo.

# ANEXO V – ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

EDITAL XX/2012

## 1 CARACTERÍSTICAS DOS ITENS DE FORNECIMENTO

### ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DE EQUIPAMENTOS DA SUB-REDE DE DISTRIBUIÇÃO

#### 1.1 Configuração mínima para o Servidor de Gerência Sub-rede de Distribuição (EG) e para o Servidor de Controle e aplicação:

- 1.1.1 1 Processador QuadCore de pelo menos 2.4Ghz
- 1.1.2 8 GB de memória DDR3, 1333 MHz;
- 1.1.3 2 discos rígidos de pelo menos 500GB Serial Ata2 de pelo menos 7.200 rpm;
- 1.1.4 Placa de rede onboard;
- 1.1.5 1 placa de rede offboard;
- 1.1.6 Placa de vídeo off-board, sem compartilhamento com a memória principal do servidor.

#### 1.2 Switch Central Tipo I: 24 portas 1GBE, L2/L3, MPLS, (SUPORTAR ATÉ 2 ANÉIS METRO ETHERNET)

##### Características Gerais:

- 1.2.1 Equipamento central de rede.
- 1.2.2 Switch Ethernet de camada 3, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, com pelo menos 24 portas, com suporte a módulos de fibra monomodo (SFP).
- 1.2.3 Possuir pelo menos 20 (vinte) portas Gigabit Ethernet 10/100/1000 conectores RJ 45 com velocidade e modo de operação (full-duplex).
- 1.2.4 Possuir pelo menos 4 (quatro) portas 1000 BASE-X com suporte a diversos conversores SFP conforme padrão IEEE 802.3z, incluindo, 1000BASE-LX e 1000BASE-ZX/LH.
- 1.2.5 Possuir 4 transceivers SFP Ethernet 1000Base-LX (10km)
- 1.2.6 Implementar Rotas estáticas, protocolos de roteamento RIP, OSPF e BGP-4
- 1.2.7 Implementar encaminhamento IPv6 em hardware;
- 1.2.8 Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface e para o chassis.
- 1.2.9 Roteamento e comutação de jumbo frames (até 9000 bytes)
- 1.2.10 Permitir a implementação de redes baseadas em L3/MPLS

##### Protocolos e padrões requeridos

- 1.2.11 Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3)
- 1.2.12 Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u)
- 1.2.13 Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab)
- 1.2.14 STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D);

- 1.2.15 RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w);
- 1.2.16 MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s)
- 1.2.17 VLANs (IEEE 802.1Q)
- 1.2.18 Link Aggregation (IEEE 802.3ad) com, no mínimo 8 grupos com até 8 portas ativas em cada trunking, com configuração estática ou dinâmica via LACP.
- 1.2.19 Priority Queue (IEEE 802.1p)
- 1.2.20 VMAN Q-in-Q VLAN Tag (QinQ) (IEEE 802.1ad) e/ou M-in-M VLAN Tag (MinM) (IEEE 802.1ah)
- 1.2.21 Routing Information Protocol RIPv2 (RFC2453)
- 1.2.22 Open Shortest Path First OSPFv2 (RFC2328)
- 1.2.23 Border Gateway Protocol Version 4 BGP-4 (RFC1771)
- 1.2.24 Protocolo de Resiliência Ethernet EAPS, RRPP ou EPSR (RFC3619)
- 1.2.25 Internet Group Management Protocol – IGMPv1 (RFC 1112)
- 1.2.26 Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236)
- 1.2.27 Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376)
- 1.2.28 Link Layer Discovery Protocol - LLDP (IEEE 802.1ab )
- 1.2.29 Virtual Router Redundancy Protocol - VRRP (RFC 3768)
- 1.2.30 DHCP Relay (RFC 3046 )

#### **Gerenciamento**

- 1.2.31 Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3.
- 1.2.32 Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos);
- 1.2.33 Interface de gerenciamento baseada em WEB (HTTP) e/ou CLI;
- 1.2.34 Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ- 45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta deconsole devem ser fornecidos), e através da rede via Telnet e WEB.
- 1.2.35 Suporte a SSL e/ou SSHv2;
- 1.2.36 Permitir atualização de firmware via TFTP/FTP ou http/HTTPS;
- 1.2.37 Possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo;
- 1.2.38 Implementa recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10 Gigabit, utilizando como base e tecnologia sFLOW (RFC 3176), IPFIX (RFC 3917) ou similar;

#### **Desempenho**

- 1.2.39 Possuir desempenho de no mínimo 35 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;
- 1.2.40 Possuir matriz de comutação de pelo menos 50 Gbps;
- 1.2.41 Suportar 12.000 entradas na tabela de rotas IPv4
- 1.2.42 Suportar no mínimo 5.000 rotas IPV6
- 1.2.43 Deve implementar no mínimo 4.000 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q;
- 1.2.44 Quantidade mínima de 30.000 endereços MAC.
- 1.2.45 Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.



### **Qualidade de Serviço**

- 1.2.46 Mecanismos de classificação, marcação, priorização de tráfego, aplicáveis por interfaces físicas ou lógicas, sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes;
- 1.2.47 Mecanismos de limitação de tráfego (rate-limit), aplicáveis sem impacto no desempenho de encaminhamento de pacotes e com granularidade máxima de 64 Kbps (a menor taxa configurável deve ser 64 Kbps) para portas de 1 GE.
- 1.2.48 Implementar DiffServ.
- 1.2.49 Possuir, no mínimo, 8 (oito) filas de prioridade (QoS) por porta.

### **Segurança**

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

### **Generalidades**

- 1.2.57 Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack) padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem.
- 1.2.58 A fonte alimentação deverá funcionar com tensão elétrica nominal de 110V~220V AC, 50~60Hz, de modo automático.
- 1.2.59 Possuir suporte para inclusão de fonte de alimentação redundante, podendo essa fonte ser instalada externa ao equipamento.
- 1.2.60 Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais em português que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;
- 1.2.61 Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.
- 1.2.62 Todas as portas do switch devem permitir, em qualquer velocidade, operação full-duplex com mecanismo de flow control conforme especificação IEEE 802.3x.
- 1.2.63 O equipamento deverá possuir capacidade de empilhamento de, no mínimo, 8 unidades.
- 1.2.64 Todas as portas do switch devem possuir capacidade de auto-negociação de velocidade (10/100 Mbps) para as portas Ethernet/Fast Ethernet e capacidade Auto MDIX.
- 1.2.65 Todas as portas 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T devem prover enlases padrão EIA-568-B1, utilizando cabo UTP Categoria 5e ou Categoria 6. Seus conectores devem atender o padrão RJ-45. Não será aceita a utilização de conversores de interface externos.
- 1.2.66 Todas as portas 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T devem permitir auto-negociação do uso de flow-control.
- 1.2.67 Capacidade de atualização de Clock por SNTP.

- 1.2.68 Aplicar ACL (Access Control Lists) em todas as portas
- 1.2.69 Todas as portas do switch devem implantar a funcionalidade de priorização de tráfego com no mínimo 8 filas por porta baseada nas classes de serviço (CoS) do padrão IEEE 802.1D e no padrão IEEE 802.1p
- 1.2.70 Implementar o switching de nível 2 (dois) e nível 3 (três) em Wire speed,
- 1.2.71 Possuir tabela de roteamento com capacidade mínima de 4K host e 16 K sub-redes.
- 1.2.72 Possuir mecanismos para redundância via VRRP;
- 1.2.73 Capacidade de implementar o protocolo de roteamento OSPFv2, VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol)
- 1.2.74 Implementar no mínimo MIB-II (RFC 1213), Bridge MIB (RFC 1493), RMON MIB II (RFC 2021), MIB de Monitoramento Remoto (RFC 1757), Interface MIB (RFC 2233)
- 1.2.75 Capacidade de implementar DHCP com opção 82.
- 1.2.76 Leds de controle por porta RJ-45 indicando no mínimo condição do link e tráfego de rede
- 1.2.77 Padrão rack 19 polegadas com kit de montagem.
- 1.2.78 Atualização de software durante o período de vigência da garantia.
- 1.2.79 Certificado de Homologação expedido pela Anatel

### **1.3 Switch Metro L 2: Switch L2, 4portas 1 GBE UTP 4 SFP combo**

#### **Características Gerais**

- 1.3.1 Switch Metro Ethernet de camada 2, compatível com as tecnologias Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet, com pelo menos 4 portas UTP e pelo menos 4 (quatro) ópticas (combo) com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP).
- 1.3.2 Possuir pelo menos 4 (vinte e quatro) portas Gigabit Ethernet 10/100/1000 conectores RJ 45 com velocidade e modo de operação full-duplex.
- 1.3.3 Possuir pelo menos 4 (quatro) portas ópticas (combo) com suporte a módulos de fibra multimodo e monomodo (SFP).
- 1.3.4 Possuir 2 transceivers SFP Ethernet 1000Base-LX (10km)
- 1.3.5 Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface e para o chassis.
- 1.3.6 Implementar suporte a jumbo frames (até 9000 bytes)

#### **Protocolos e padrões requeridos**

- 1.3.7 Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3)
- 1.3.8 Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u)
- 1.3.9 Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab)
- 1.3.10 STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D);
- 1.3.11 RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w);
- 1.3.12 MSTP Multiple Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1s)
- 1.3.13 VLANs (IEEE 802.1Q)
- 1.3.14 Link Aggregation (IEEE 802.3ad)

- 1.3.15 Priority Queue (IEEE 802.1p)
- 1.3.16 Internet Group Management Protocol Snooping – IGMPv3 (RFC 3376, RFC 4541)

### **Gerenciamento**

- 1.3.17 Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3
- 1.3.18 Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos);
- 1.3.19 Interface de gerenciamento baseada em WEB (HTTP) e/ou CLI;
- 1.3.20 Porta do console para gerenciamento e configuração via linha de comando com conector RJ-45 ou RS-232. (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos);
- 1.3.21 Permitir atualização de firmware via TFTP/FTP;
- 1.3.22

### **Desempenho**

- 1.3.23 Possuir desempenho de no mínimo 9,5 Mpps considerando pacotes de 64 bytes;
- 1.3.24 Possuir matriz de comutação de pelo menos 12,8 Gbps;
- 1.3.25 Deve implementar no mínimo 4000 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q;
- 1.3.26 Quantidade mínima de 16.000 endereços MAC.
- 1.3.27 Quantidade mínima de 8 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.
- 1.3.28 Suportar 16.000 rotas IPV4

### **Qualidade de Serviço**

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

### **Segurança**

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

### **Generalidades**

- 1.3.35 Deverá possuir estrutura apropriada para acondicionamento em armário de fiação (rack)

	padrão 19 polegadas e vir acompanhado do respectivo kit de suporte específico para montagem
1.3.36	A fonte alimentação deverá funcionar com tensão elétrica nominal de 110V~220V AC, 50~60Hz, de modo automático.
1.3.37	Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;
1.3.38	Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos, cabos de interface RS-232 e cabos de energia elétrica.
1.3.39	Deve possuir garantia e assistência técnica on-site por um período mínimo de 48 (quarenta e oito) meses conforme o procedimento indicado no item 7 deste anexo. Condições de Garantia, Suporte e Assistência Técnica.
1.3.40	Certificado de Homologação expedido pela Anatel

#### **1.4 Switch de acesso: Switch L2 Básico 20 portas FastETH 4 portas GigaETH combo**

##### **Características Gerais**

- 1.4.1 Switch Ethernet de camada 2 gerenciado, compatível com as tecnologias Ethernet e Fast Ethernet e Gigabit Ethernet com 20 portas FastETH e 4 portas 1 GigaETH (combo).
- 1.4.2 Possuir pelo menos 20 (vinte e quatro) portas Fast Ethernet 10/100 - conectores RJ 45 com velocidade e modo de operação full-duplex;
- 1.4.3 Possuir pelo menos 4 (quatro) portas Gigabit Ethernet (combo).
- 1.4.4 Arquitetura non-blocking, wire-speed interna para os módulos de interface e para o chassis.

##### **Protocolos e padrões requeridos**

- 1.4.5 Ethernet 10BaseT (IEEE 802.3)
- 1.4.6 Fast Ethernet 100BaseTX (IEEE 802.3u)
- 1.4.7 Gigabit Ethernet 1000BaseT (IEEE 802.3ab)
- 1.4.8 STP Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D);
- 1.4.9 RSTP Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w);
- 1.4.10 VLANs (IEEE 802.1Q)
- 1.4.11 Priority Queue (IEEE 802.1p)
- 1.4.12 Internet Group Management Protocol Snooping – IGMPv3 (RFC 3376, RFC 4541).

##### **Gerenciamento**

- 1.4.13 Protocolo de Gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3
- 1.4.14 Suporte a 4 grupos de RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos);
- 1.4.15 Interface de gerenciamento baseada em WEB (HTTP) e/ou CLI;
- 1.4.16 Permitir atualização de firmware via TFTP/FTP.

##### **Desempenho**

- 1.4.17 Possuir matriz de comutação de pelo menos 24 Gbps;

- 1.4.18 Deve implementar no mínimo 1.000 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q;
- 1.4.19 Quantidade mínima de 4.000 MAC address simultâneos.
- 1.4.20 Quantidade mínima de 4 filas segundo o protocolo IEEE 802.1p.

### **Qualidade de Serviço**

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

### **6) Segurança**

- 1.4.22 Deve implementar network login através do padrão IEEE 802.1x;
- 1.4.23 Possuir suporte a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do Switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão;
- 1.4.24 Suporte ao protocolo de autenticação, autorização e accounting (AAA) TACACS+ ou RADIUS para controle do acesso administrativo, por usuário, ao equipamento. Deve ser possível fazer a autenticação, autorização de comandos e “accounting” de comandos em qualquer acesso administrativo ao equipamento.
- 1.4.25 Implementar SSL para acesso via Web e/ou SSH para acesso CLI.

### **Generalidades**

- 1.4.26 A fonte alimentação deverá funcionar com tensão elétrica nominal de 110V~220V AC, 50~60Hz.
- 1.4.27 Deverá ser acompanhado de documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;
- 1.4.28 Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos lógicos e cabos de energia elétrica.
- 1.4.29 Deve possuir garantia e assistência técnica on-site por um período mínimo de 48 (quarenta e oito) meses conforme o procedimento indicado no item 7 deste anexo. Condições de Garantia, Suporte e Assistência Técnica.

### **1.5 Poste Metálico**

#### **1.6 Poste de Madeira Tratada**

- 1.6.1 Poste para sustentar os cabos de fibra ótica em calçadas ou entrada de prédios, conforme projeto.
- 1.6.2 Circular de madeira autoclavada;
- 1.6.3 Tamanho de 9 (nove) metros;
- 1.6.4 Padrão de eletrificação rural ou telefonia.

#### **1.7 Poste Padrão CC 11 metros 2KN**

- 1.7.1 Poste circular de concreto, tamanho de 11,00 (ONZE) metros, resistência de tração de 2KN, com sistema de aterramento interno, com 2 (duas) saídas (furações) adequadas para conexão de condutor de aterramento ao sistema de energia a ser instalado no poste.
- 1.7.2 O mesmo deve ter sua base concretada, na composição FCK-110, a fim de garantir a cura e sustentação apropriada do poste a ser instalado, tendo como finalidade a prevenção de oscilações por tração e ações de ventos

### **1.8 Patch Panel 24 Portas RJ-45 CAT. 6-E**

- 1.8.1 Atender as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568B.2-1 categoria 6 e a FCC part. 68.5 (EMI - Interferência Eletromagnética);
- 1.8.2 Confeccionado em aço;
- 1.8.3 Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta;
- 1.8.4 Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos;
- 1.8.5 Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma TIA/EIA-310E;
- 1.8.6 Pannel compacto de 1U de altura e 24 posições descarregadas, otimizando o espaço requerido em racks;
- 1.8.7 Todas as posições são numeradas permitindo a identificação das conexões
- 1.8.8 Patch Cord UTP RJ-45 CAT. 6
- 1.8.9 Patch Cord STP RJ-45 CAT.5

### **1.9 Conector RJ-45 Fêmea CAT. 6**

- 1.9.1 Os conectores fêmea RJ-45 devem possuir as seguintes características: Atender a ANSI/TIA/EIA-568B.2-1 e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética), ter corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54  $\mu$ m de níquel e 1,27  $\mu$ m de ouro, possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação dispostos em 45 graus, permitindo inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG;
- 1.9.2 Identificação do fabricante no corpo do produto;
- 1.9.3 Os contatos IDC devem ser em ângulo de 45° para melhor performance elétrica;
- 1.9.4 Possuir local para aplicação de ícones de identificação (para codificação), conforme requisitos da norma ANSI TIA/EIA 606-A;
- 1.9.5 Possuir identificação dos conectores na parte traseira do Patch Panel (facilitando manutenção e instalação);
- 1.9.6 Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas) vezes com conectores RJ-45 e 200 inserções com RJ11;
- 1.9.7 Permitir a instalação de sistemas de limitação de acesso físico, dispositivos do tipo trava de Patch Cord;
- 1.9.8 Compatível com as terminações T568A e T568B

### **1.10 Cordão / Extensão UTP Cat-6**

- 1.10.1 Exceder as características TIA/EIA 568 B.1 para Cat-6, ISO/IEC 11.801.
- 1.10.2 Ter performance de conector centralizada com as normas, garantindo a interoperabilidade e performance.
- 1.10.3 Possuir contatos dos conectores com 50 micro polegadas de ouro.
- 1.10.4 Ser produzido com Cabo Multi-Lan Extra-flexível.
- 1.10.5 Ter disponibilidade nas configurações 568/A ou 568/B.
- 1.10.6 Tamanho de 2,5m.
- 1.10.7 Cabos UTP de conexão Cat 6
- 1.10.8 Cabo UTP categoria 5E externo
- 1.10.9 Condutor deve ser de cobre eletrolítico recozido, sólido, nu, de diâmetro nominal de

0.50mm;

1.10.10 Seu isolamento deve ser de Poliolefina e o diâmetro de nominal de isolamento de 1,0mm;

1.10.11 Sua capa interna deve ser de PVC retardante à chama;

1.10.12 A capa externa deve ser composta de termoplástico na cor preta em Poliuretano (TPU) ou PVC classe 105°.

1.10.13 No item flamabilidade deve atender as seguintes especificações:

1.10.14 Cabo interno: Atender aos requisitos da norma UL1685.

1.10.14.1 Cabo completo: Capa em TPU - atender aos requisitos da norma UL444, para resistência aos raios ultravioleta, por no mínimo 720 horas e teste de impacto a baixa temperatura. Capa em PVC – atender aos requisitos da norma UL 1685.

**1.10.15 Cabo UTP para conexão WAN**

**1.10.16 Calhas para Passagem de Cabos**

**1.10.17 Bastidor 12 U de parede**

**1.10.18 Bastidor 12 U 470mm**

1.10.18.1 Armário de conexões tipo gabinete fechado metálico padrão 19" (dezenove polegadas);

1.10.18.2 Altura útil: 12U (1U = 44,45mm);

1.10.18.3 Largura útil: 19" (1" = 24,50mm);

1.10.18.4 Profundidade útil mínima de 470 mm;

1.10.18.5 Furação para fixação em parede;

1.10.18.6 Porta frontal translúcida ou perfurada, que permita visão dos equipamentos em seu interior;

1.10.18.7 Porta com fechadura escamoteável e chave com segredo;

1.10.18.8 Laterais com aletas de ventilação e fecho rápido facilitando a remoção;

1.10.18.9 Planos internos para fixação de equipamentos, sendo 02 planos frontais e 02 planos traseiros;

1.10.18.10 Sistema porca-gaiola por unidade de altura ("U") que permita fixação segundo o padrão EIA 310-D;

1.10.18.11 Estruturas de fixação horizontais perfuradas para fixação de perfis em profundidades variável;

1.10.18.12 Deve ser fornecido kit de montagem (12 conjuntos compostos por parafuso, porca gaiola e arruela);

1.10.18.13 Espessura de chapa de aço para todo o rack, exceto base: 1,0 mm;

1.10.18.14 Acabamento em pintura eletrostática a pó com cor predominante RAL 7032;

1.10.18.15 Uma régua de alimentação elétrica com 08 (oito) tomadas tripolares 2P+T.

**1.11 Bastidor 40 U 19"**

1.11.1 Armário de conexões tipo gabinete fechado metálico padrão 19" (dezenove polegadas);

1.11.2 Altura útil: 40U (1U = 44,45mm);

1.11.3 Largura útil: 19" (1" = 24,50mm);

- 1.11.4 Profundidade útil mínima de 600 mm;
- 1.11.5 Furação para fixação em parede;
- 1.11.6 Porta frontal translúcida ou perfurada, que permita visão dos equipamentos em seu interior;
- 1.11.7 Porta com fechadura escamoteável e chave com segredo;
- 1.11.8 Laterais com aletas de ventilação e fecho rápido facilitando a remoção;
- 1.11.9 Planos internos para fixação de equipamentos, sendo 02 planos frontais e 02 planos traseiros;
- 1.11.10 Sistema porca-gaiola por unidade de altura ("U") que permita fixação segundo o padrão EIA 310-D;
- 1.11.11 Estruturas de fixação horizontais perfuradas para fixação de perfis em profundidades variável;
- 1.11.12 Deve ser fornecido kit de montagem (12 conjuntos compostos por parafuso, porca gaiola e arruela);
- 1.11.13 Espessura de chapa de aço para todo o rack, exceto base: 1,0 mm;
- 1.11.14 Acabamento em pintura eletrostática a pó com cor predominante RAL 7032;
- 1.11.15 Uma régua de alimentação elétrica com 08 (oito) tomadas tripolares 2P+T.

#### **1.12 KIT para infraestrutura em prédios**

- 1.12.1 Eletroduto PVC de 19mm;
- 1.12.2 Curva para eletroduto 19mm;
- 1.12.3 Luvas para eletroduto 19mm
- 1.12.4 Abraçadeiras para fixação de eletrodutos;
- 1.12.5 Isolador RP-2 (2 ranhuras);
- 1.12.6 Suporte para isolador roldana;
- 1.12.7 Parafuso para isolador
- 1.12.8 Laço pré-formado para dropp ótico.
- 1.12.9 Prever uma tomada elétrica FNT.
- 1.12.10 Haste de aterramento
- 1.12.11 Cabo para aterramento eletrônico
- 1.12.12 Barra de conexão do aterramento
- 1.12.13 Kit de Aterramento



### **1.13 Access Point WiFi Outdoor**

- 1.13.1 Ser compatível com clientes nos padrões IEEE 802.11 b/g;
- 1.13.2 Suportar o protocolo de acesso ao meio CSMA/CA.
- 1.13.3 Operar nas modulações DSSS, CCK e OFDM.
- 1.13.4 Suportar TAGs de VLAN.
- 1.13.5 Suportar protocolo de qualidade de serviço IEEE 802.11e.
- 1.13.6 Suportar ferramentas de depuração de falhas, como, por exemplo, syslog e ping.
- 1.13.7 Suportar criptografia WEP 64/128 bits, WPA e WPA2 para o acesso dos usuários.
- 1.13.8 Autenticação de usuários através de chaves previamente negociadas (pré-shared Keys) ou 802.1x com servidor RADIUS (EAP-TLS, PEAP, EAP-TTLS).
- 1.13.9 Permitir o bloqueio de comunicação entre usuários de um mesmo SSID.
- 1.13.10 A solução de cobertura Wi-Fi deve implementar mecanismos de diversidade espacial, como, por exemplo, MIMO e Beamforming, de forma a oferecer uma solução robusta contra interferência e cobertura NLOS em um raio de 300 metros.
- 1.13.11 Possuir as sensibilidades de recepção mínimas conforme a seguir:
- 1.13.12 802.11g: 6 Mbps: - 102 dBm; 54 Mbps: - 85 dBm.
- 1.13.13 802.11b: 1 Mbps: - 105 dBm; 11 Mbps: - 95 dBm
- 1.13.14 Permitir desabilitar a propagação da identificação SSID.
- 1.13.15 Permitir atualização de firmware através da interface web diretamente de um servidor local.
- 1.13.16 Suportar alimentação via interface Ethernet, compatível com o padrão IEEE 802.3af – PoE
- 1.13.17 Certificado de homologação expedido pela Anatel;

### **1.14 No-break 0,5KVA**

- 1.14.1 Potência nominal mínima em regime contínuo: 500VA;
- 1.14.2 Fator de potência mínima: 0,7;
- 1.14.3 Tensão de entrada 120V e 220V, selecionável através de chave comutadora com comando externo;
- 1.14.4 Variação admissível na tensão de entrada: +/- 15%;
- 1.14.5 Configuração de entrada e de saída: monofásico;
- 1.14.6 Frequência nominal de operação: 60Hz;
- 1.14.7 Tensão de saída: 120V/ 220V;
- 1.14.8 Variação admissível na tensão de saída: +/- 5%;
- 1.14.9 Forma de onda na saída: senoidal;

- 1.14.10 Tempo de transferência menor que 2 ms;
- 1.14.11 Acumuladores de energia: tipo estacionário – livre de manutenção;
- 1.14.12 Alarme durante o ciclo de descarga da bateria e desligamento automático, quando o nível mínimo de tensão for atingido;
- 1.14.13 Proteção de curto circuito, sobrecarga, descarga total da bateria e sensor de carga mínima;
- 1.14.14 Retomar a recarga e rearme automático, quando do retorno da energia;
- 1.14.15 Software de monitoração operação incluso;
- 1.14.16 Interface de comunicação: RS-232;
- 1.14.17 Saída através de quatro tomadas, especificação NEMA 5-15R (configuração NEMA WD1);
- 1.14.18 Rendimento mínimo: 80%;
- 1.14.19 Temperatura de operação: 0°C a 40°C;
- 1.14.20 Proteção contra subtenção e sobretensão na entrada;
- 1.14.21 Sinalizações: LED verde indicativo de equipamento em operação normal;
- 1.14.22 Sinalização Visual - estado da rede, estado da bateria, potência excessiva, desligamento por proteção, inversor em operação e carga mínima.

#### **1.15 No-break 3KVA**

- 1.15.1 Potência nominal mínima em regime contínuo: 3 KVA;
- 1.15.2 Fator de potência mínima: 0,7;
- 1.15.3 Tensão de entrada 120V e 220V, selecionável através de chave comutadora com comando externo;
- 1.15.4 Variação admissível na tensão de entrada: +/- 15%;
- 1.15.5 Configuração de entrada e de saída: fase, neutro e terra;
- 1.15.6 Frequência nominal de operação: 60Hz;
- 1.15.7 Tensão de saída: 120V/ 220V;
- 1.15.8 Variação admissível na tensão de saída: +/- 5%;
- 1.15.9 Forma de onda na saída: senoidal;
- 1.15.10 Tempo de transferência menor que 2 ms;
- 1.15.11 Acumuladores de energia: tipo estacionário – livre de manutenção;
- 1.15.12 Banco de Baterias para autonomia de 30 minutos ou mais (dimensionamento conforme carga);
- 1.15.13 Alarme durante o ciclo de descarga da bateria e desligamento automático, quando o nível mínimo de tensão for atingido;
- 1.15.14 Recarga e rearme automático;
- 1.15.15 Software de monitoração operação incluso;
- 1.15.16 Interface de comunicação: RS-232;
- 1.15.17 Saída através de oito tomadas, especificação NEMA 5-15R (configuração NEMA WD1);

- 1.15.18 Rendimento mínimo: 70%;
- 1.15.19 Temperatura de operação: -15°C a 45°C;
- 1.15.20 Proteção contra subtenção e sobretensão na entrada;
- 1.15.21 Sinalizações: LED verde indicativo de equipamento em operação normal;
- 1.15.22 Sinalização Visual - estado da rede, estado da bateria, potência excessiva, desligamento por proteção, inversor em operação e carga mínima.

#### **1.16 No-break 3,5KVA**

- 1.16.1 Potência nominal mínima em regime contínuo: 3,5 KVA;
- 1.16.2 Fator de potência mínima: 0,7;
- 1.16.3 Tensão de entrada 120V e 220V, selecionável através de chave comutadora com comando externo;
- 1.16.4 Variação admissível na tensão de entrada: +/- 15%;
- 1.16.5 Configuração de entrada e de saída: fase, neutro e terra;
- 1.16.6 Freqüência nominal de operação: 60Hz;
- 1.16.7 Tensão de saída: 120V/ 220V;
- 1.16.8 Variação admissível na tensão de saída: +/- 5%;
- 1.16.9 Forma de onda na saída: senoidal;
- 1.16.10 Tempo de transferência menor que 2 ms;
- 1.16.11 Acumuladores de energia: tipo estacionário – livre de manutenção;
- 1.16.12 Banco de Baterias para autonomia de 30 minutos (dimensionamento conforme carga);
- 1.16.13 Alarme durante o ciclo de descarga da bateria e desligamento automático, quando o nível mínimo de tensão for atingido;
- 1.16.14 Recarga e rearme automático;
- 1.16.15 Software de monitoração operação incluso;
- 1.16.16 Interface de comunicação: RS-232;
- 1.16.17 Saída através de oito tomadas, especificação NEMA 5-15R (configuração NEMA WD1);
- 1.16.18 Rendimento mínimo: 70%;
- 1.16.19 Temperatura de operação: -10°C a 40°C;
- 1.16.20 Proteção contra subtenção e sobretensão na entrada;
- 1.16.21 Sinalizações: LED verde indicativo de equipamento em operação normal;
- 1.16.22 Sinalização Visual - estado da rede, estado da bateria, potência excessiva, desligamento por proteção, inversor em operação e carga mínima.

#### **1.17 Banco de baterias 45Ah**

- 1.17.1 Possuir conector com engate rápido;
- 1.17.2 Possuir disjuntor de proteção e rodízios deslizantes;

1.17.3 Possuir 10 baterias estacionárias com 12V/ 45AH (127V).

**1.18 No-break 1000VA com Bateria interna**

- 1.18.1 Line Interactive com forma de onda semi-senoidal;
- 1.18.2 Monofásico;
- 1.18.3 Potência de saída nominal: 1000VA;
- 1.18.4 Potência de saída contínua: 440W/500W de pico;
- 1.18.5 Capacidade de carga de informática: 3 micros;
- 1.18.6 Autonomia meia carga: 10 min.;
- 1.18.7 Faixa de tensão de entrada: 95V – 140V / 180V - 245V;
- 1.18.8 Freqüência entrada: 60Hz  $\pm 5\%$ ;
- 1.18.9 Chave liga/desliga temporizada;
- 1.18.10 Auto-teste com verificação das condições iniciais do equipamento;
- 1.18.11 Permite ser utilizado com grupo gerador;
- 1.18.12 Rede e inversor sincronizados com comutação livre de transitórios;
- 1.18.13 Sinalização visual através de leds no painel frontal com as condições do nobreak, da rede elétrica, da bateria e da carga;
- 1.18.14 Alarme sonoro para indicação do nível de bateria no modo inversor;
- 1.18.15 Indicação de potência consumida pela carga;
- 1.18.16 Aviso de necessidade de troca de bateria;
- 1.18.17 Desligamento por carga mínima;
- 1.18.18 Seis tomadas de saída padrão NBR 14136;
- 1.18.19 Tensão de saída nominal 120V;
- 1.18.20 Tempo de transferência menor que 4ms;
- 1.18.21 Bateria: mínimo 2 baterias 5Ah internas;
- 1.18.22 Tipo de bateria: Chumbo ácida selada VRLA livre de manutenção;
- 1.18.23 Proteção de sobrecarga, subtensão e sobretensão, curto-circuito em inversor, descarga profunda de bateria, surtos de tensão;
- 1.18.24 Função Mute para inibir a campainha.

**1.19 Caixa porta equipamentos externa**

- 1.19.1 Caixa para uso externo IP-66
- 1.19.2 Pintura Epóxi

- 1.19.3 Portas arredondadas
- 1.19.4 Trava com dupla barra
- 1.19.5 Cooler para ventilação forçada
- 1.19.6 Dimensões 480 mm x 600 mm x 220 mm
- 1.19.7 Suporte para fixação em poste ou parede
- 1.19.8 Parede dupla interna na parte traseira para dissipação de calor
- 1.19.9 Régua com no mínimo 04 tomadas com disjuntor e protetor de Surto

#### **1.20 Padrão RIC**

- 1.20.1 Regulamenta, padroniza e estabelecer as condições para o fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição, através de rede aérea, às unidades consumidoras;
- 1.20.2 Pontos de consumo de energia elétrica deverão ter medidor, conforme Resolução ANEEL 456/2000
- 1.20.3 Prever a instalação de conjunto composto por condutores elétricos, caixa para medidor de energia com lupa (CEPOL), disjuntor, dutos e aterramento, todos acessórios e dispositivos de proteção dimensionados com as características técnicas e padrões conforme RIC (Regulamento de Instalações Consumidoras), e normas da distribuidora de energia elétrica local.
- 1.20.4 Toda consumidor deve ser identificada, por número fornecido pelo órgão competente do poder público municipal, mediante a utilização de material apropriado.