



*ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL*  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA DOS TRÊS CANTOS**

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Contratação de empresa ou consórcio especializado (a) para implantação do Projeto **“Digitallagune”** (DL) da Prefeitura Municipal de Lagoa dos Três Cantos - RS

**1. OBJETO**

1.1. Contratação de empresa ou consórcio especializado(a) para implantação do Projeto **“Digitallagune”** (DL) – Lagoa dos Três Cantos Digital, da Prefeitura Municipal de Lagoa dos Três Cantos, estruturado com base em solução de telecomunicações de dados, voz e imagem, capaz de proporcionar a comunicação em rede de alcance local sem acesso à internet e em rede de alcance mundial com acesso à internet de alta velocidade.

1.2. Incluem-se no objeto, 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 por conta do fornecedor por 36 meses.

**2. JUSTIFICATIVA DO OBJETO**

2.1. 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 carentes e ao serviço público, tanto na área urbana quanto rural, o acesso aos serviços de telecomunicações de dados, voz e imagem.

2.2. Para atendimento a essa emergente demanda, a Prefeitura Municipal de Lagoa dos Três Cantos desenvolveu o Projeto **“Digitallagune”** – DL, que consiste na implantação de infra-estrutura de comunicação no município, baseada em tecnologias livres consolidadas e padronizadas, com conexões com e sem fio, e que apresentem, características de flexibilidade, simplicidade e mobilidade, proporcionando rapidez na implantação e custo reduzido de instalação e manutenção.

2.3. A implantação do projeto DL, além de proporcionar o desenvolvimento socioeconômico e cultural, estará fortalecendo o pacto federativo, determinado na Constituição Federal, com a modernização da gestão pública.

2.4. O projeto DL propõe um novo paradigma de comunicação, ao estabelecer, no primeiro momento, a rede de alcance local, onde as pessoas, empresas e governos possam promover a troca de informações na sua comunidade sem necessitar de utilizar os recursos da rede de alcance mundial (internet). Em um segundo momento, a cidade digital poderá ser interligada e o uso da internet será dispensado também em comunicações regionais. Nesta fase, haverá uma reversão acelerada no uso da rede de alcance mundial e conseqüentemente o descongestionamento da internet, de acordo com o preconizado pelo Plano Nacional de Banda Larga – PNBL – coordenado pelo Comitê Gestor do Plano de Inclusão Digital – CGPID.

2.5. A proposta do projeto DL não tem por objetivo a oferta de acesso à internet nos paradigmas atuais, ao contrário, visa à diminuição, ao máximo, da necessidade de uso da rede de alcance mundial com a criação de várias redes de alcance local. No entanto, o projeto DL não ficará isolado, uma vez que a contratação de conexão à rede mundial ficará a

cargo da Prefeitura Municipal e não faz parte deste certame.

2.6. Outra característica relevante do projeto DL é o estímulo aos pequenos provedores e aos desenvolvedores locais, que poderão explorar essa nova modalidade de comunicação de dados, disponibilizando serviços e aplicativos à comunidade em geral, para o máximo aproveitamento da rede de alcance local, mediante acordo com a Prefeitura Municipal de Lagoa dos Três Cantos – RS.

2.7. A infra-estrutura de comunicação deverá ser de alto desempenho e confiabilidade, capaz de suportar diversas tecnologias emergentes de voz, dados e vídeo sobre IP e preparada para as novas demandas, que requeiram troca de informações em tempo real, como telemedicina, videoconferência, teleaulas, televigilância e outras aplicações em benefício da educação, da saúde, da segurança pública, do trabalho dos cidadãos e bem-estar dos três-cantenses.

2.8. Esta contratação justifica-se em função da necessidade de garantir a oferta dos serviços de telecomunicações aos cidadãos e todas às esferas de governo, dentro dos mais atuais padrões de modernidade e economicidade, visando à inclusão social e a melhora da gestão administrativa na prestação de serviços públicos de saúde, educação, segurança e trabalho, portanto, faz-se promover preferencialmente o uso exclusivo de Software Livre em todas as fases do projeto, tanto quanto nas aplicações finais que serão ofertadas a sociedade como um todo.

2.9. O Projeto **“Digitallagune”** – DL – baseia-se nas seguintes premissas técnicas:

2.9.1. A rede do DL foi dividida em quatro sub-redes: *backhaul*, núcleo de gerenciamento e conteúdo, sub-rede de distribuição e sub-rede de acesso.

2.9.1.1. Essa divisão busca facilitar a descrição da arquitetura e a especificação posterior.

2.9.1.2. 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.

2.9.1.3. O núcleo de gerenciamento e conteúdo segue a idéia de que nesse ponto estão dispostos os elementos de administração e controle, aplicação de políticas de acesso e outras funcionalidades relacionadas ao conteúdo local da solução proposta.

2.9.1.4. A sub-rede de distribuição tem como principal função interconectar o Núcleo e a rede de acesso, e devido à diversidade de possibilidades serão adotadas as seguintes tecnologias: Rádios Ponto-multiponto (Ex: WiMAX) e MetroEthernet. Igualmente, a sub-rede de Distribuição servirá aos pontos de rede tais como: Ponto de Acesso Corporativo – PAC/PAR, Ponto de Acesso Público – PAP, Ponto de Televigilância – PTV – e Ponto de Acesso de Governo – PAG – e todos os que necessitem de maior largura de banda com qualidade de serviço. Estes pontos de rede estão detalhados neste Termo de Referência.

2.9.1.5. A sub-rede de acesso é, obrigatoriamente, uma rede baseada na tecnologia Wi-Fi padrão IEEE 802.11b/g(n). Fica claro que esta sub-rede é a que atende a usuários individuais sem qualidade de serviço, ficando aqueles que esta desejarem, serem conectados à sub-rede de distribuição.

2.9.2. As tecnologias de transmissão de dados, voz e imagens, devem suportar a realização de teleconferências, telemedicina, teleaulas e televigilância, garantindo níveis de serviços específicos parametrizáveis e controlado, garantindo qualidade, disponibilidade e simultaneidade a cada tipo de serviço;

2.9.3. Facilitação no acesso e troca de conhecimentos e de compartilhamento de informações entre as administrações públicas municipal, estadual e federal;

2.9.4. Facilitação da comunicação interpessoal;

2.9.5. Atendimento ao projeto UCA (Um Computador por Aluno) e a outros programas

governamentais de inclusão digital.

2.9.6. Prover infra-estrutura de comunicação de tal qualidade que incentive a instalação de empresas de alta tecnologia.

2.9.7. Utilizar preferencialmente tecnologias livres.

2.10. Os indicativos dos projetos experimentais concluídos e em andamento, bem como o comportamento dos preços dos produtos de tecnologia da informação e comunicação demonstram que os investimentos no projeto poderão baixar a patamares muito significativos, com a execução direta, através da contratação de empresas especializadas, mediante pregão presencial.

2.11. É impositivo afirmar que tão ou mais importante que a cobertura da rede é sua capacidade. Desta forma, a utilização de fibras ópticas deve ser privilegiada como forma de se baratear a banda de rede, uma vez que os valores relativos de Mbit/s são significativamente menores nestas redes.

2.12. Será de responsabilidade da prefeitura solicitar o licenciamento junto a ANATEL da respectiva licença especial de uso das frequências (3,5GHz ou 2,5GHz) citadas neste Termo de Referência, não ficando o proponente vencedor encarregado de solicitá-la.

### 3. MODELO TECNOLÓGICO

3.1. A Figura 3-1 mostra como a rede será estruturada.

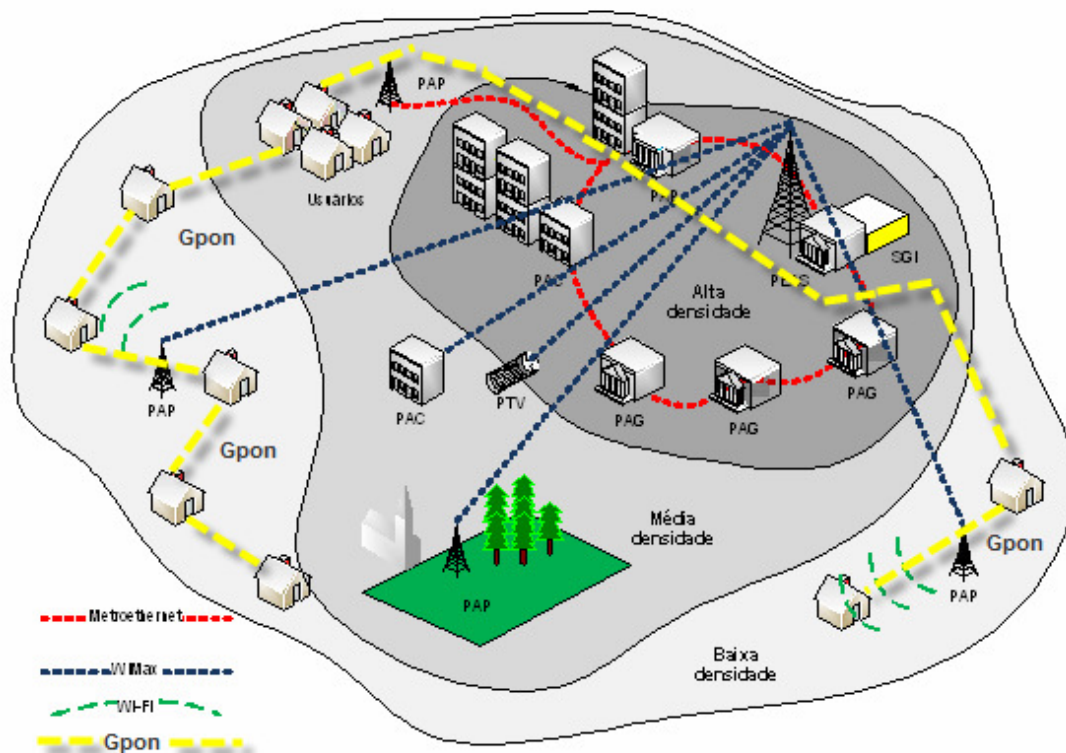


Figura 3-1 - Distribuição da rede por densidade

3.2. A sub-rede de distribuição deverá ser implementada com o uso de equipamentos que utilizam o padrão WiMax IEEE 802.16e ou MetroEthernet e/ou GPON. No primeiro caso, deverá ser considerada a regulamentação específica da ANATEL relativa às faixas de radiofrequências de 2,5 GHz (resolução 544) e de 3,5 GHz (resolução 537), em ambos os casos, no que couber às aplicações específicas às cidades digitais.

3.3. A proposta da cidade digital foi dividida em três áreas distintas: alta, média e baixa

densidade populacional, determinando os serviços e tipo de rede que irão atender cada ponto (WiMax, MetroEthernet, GPON e Wi-Fi).

3.4. A Figura 3-1 mostra a distribuição as sub-redes e seus pontos de rede, detalhados no item 5.1.

3.5. Cada ponto de rede tem a configuração necessária para atendimento dos serviços a ele destinados ou dele originados, conforme descrito nos itens que se seguem.

3.6. O software de gerenciamento deve ser capaz de gerenciar todos os equipamentos da rede de distribuição, proporcionando ao operador fazer todas as operações necessárias dentro de um único console de operação.

3.7. A Tabela 3-1 mostra a quantidade de pontos de rede a serem implantados bem como o seu descritivo, além de especificar como será a sub-rede de distribuição para cada ponto.

Tabela 3-1. Pontos a serem atendidos

Local	Tipo de ponto	Rede de distribuição	Observações	Endereços
Prefeitura	SGI	MetroEthernet e GPON	Switch Central Tipo I Switch GPON OLT	Rua Ervino Petri, 100
Câmara de Vereadores	PAG	MetroEthernet		Rua Rudolfo Beutler, 227
Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio, Meio Ambiente, Desporto, Turismo e Emater	PAG	MetroEthernet		Rua Rudolfo Beutler, 220
Centro de Educação infantil	PAG	MetroEthernet	Prever a instalação interna de rede e APs WiFi Indoor	Rua Ervino Petri, 71
Secretaria de Obras	PAG	MetroEthernet		Rua Ervino Petri, s/n
Telecentro	PAG	MetroEthernet		Rua Artur Graeff, 308
Cotrijal	PAC	GPON	Pode adquirir a ONT e fazer parte da rede desde que arque com os custos	Avenida Otto Radtke, 1908
Cotrisoja	PAC	GPON	Pode adquirir a ONT e fazer parte da rede desde que arque com os custos	Rua Adolfo Petri, 151
Centro comunitário - Sociedade Recreativa Sempre Unida	PAG	GPON		Avenida Otto Radtke, 1328
Casa do Artesão - Cantinho da Lagoa	PAC	GPON		Avenida Otto Radtke, 1267
Agroindustrial Pozza	PAC	GPON	Pode adquirir a ONT e fazer parte da rede desde que arque com os	Rua Pastor Floghaus, 352

			os custos	
Conselho Tutelar	PAG	GPON	Neste ponto se conectam o AP 1 e a Câmera 1 (PTV1) com GPON	Avenida Otto Radtke, s/n
Biblioteca, Museu e Brigada Militar.	PAG	MetroEthernet		Avenida Otto Radtke, 785
Escola Estadual JJSX	PAG/PSCI	MetroEthernet	Considerar a instalação no Laboratório e APs Wi-Fi indoor	Avenida Otto Radtke, 941
Posto de Saúde	PAG	MetroEthernet		Avenida Otto Radtke, 627
Câmera 1	PTV1	GPON		Avenida Otto Radtke, 1328
Câmera 2	PTV2	GPON		Avenida Otto Radtke, 941
Câmera 3	PTV3	GPON		Avenida Otto Radtke, 1908
Câmera 4	PTV4	GPON		Rua Artur Graeff, 308
Câmera 5	PTV5	WiMax	Usa o switch da escola Dona Leopoldina	
AP1	PAP	GPON		Avenida Otto Radtke, 941
AP2	PAP	GPON	Deve irradiar para 360 graus. Prever haste no telhado	Rua Rudolfo Beutler, 220
Associação Comercial, Industrial e Serviços-Astic	PAC	GPON		Avenida Otto Radtke, 671
Distrito Industrial - Entrada Norte / Sul	PEAS	GPON Rádio PaP 5.8 GHz/ 900MHZ	Torre	Rua Arnildo Petri, 188
Zona Urbana	PAC e PAR	GPON	Residências e Com/Indústrias	Atendimento de 100% da área urbana
Site de distribuição rural extra Linha Glória	PEAS	WiMax	O link entre a torre da Prefeitura e a torre da Linha Glória será feito por rádios PaP 5.8GHz / 900 MHz	Distrito Linha Glória
Escola Linha Glória Dona Leopoldina	PAG/PCSI	WiMax	Instalação de APs Wi-Fi indoor	Sede do Distrito de Linha Glória
Posto de Saúde Linha Glória	PAG/PCSI	WiMax	Instalação de APs Wi-Fi indoor	Sede do Distrito de Linha Glória

**LEGENDA**

**RD PEAS** – Rede de Distribuição - Ponto de enlace e acesso social

**PAC** – Ponto de acesso corporativo

**PAR** – Ponto de acesso residencial

**PAP** – Ponto de acesso público

**PAG** - Ponto de Acesso de Governo atendido por WiMax, MetroEthernet ou GPON

**SGI** – Solução gerenciadora da infraestrutura - Núcleo de gerenciamento e conteúdo

**PCSI** – Ponto de compartilhamento de sinal interno

**PTV** – Ponto de televigilância

**TORRE** – Solução de torre de radio base central, com altura média de 30 (trinta) metros, confeccionada em módulos de torre estaiada (MTE) ou módulo de torre Autoportante (MTA).

**POSTE** – Poste em concreto de 12 (doze) metros (Pós instalado)

**KFO** - Km Cabo óptico – Quilômetro de cabo óptico aéreo com 12 fibras com todos os acessórios, considerando uma terminação a cada 500 (quinhentos) metros

**RD-PAP-enl** – Enlace rádio ponto-a-ponto em 900Mhz ou 5,8GHz para interconectar ERBs ou pontos distantes.

3.8. A Prefeitura Municipal pode solicitar alterações por ocasião da implantação, entretanto, fica claro que tais alterações não envolverão alteração no quantitativo de equipamentos especificados neste Termo de Referência, bem como no prazo de execução. (Prazo de execução de 120 dias)

3.9. A Prefeitura se reserva o direito de não adquirir todos os equipamentos, repassando o valor a compra direta aos usuários do PAC e PAR, obrigando-se a empresa e ou consórcio contratada a fornecer os mesmos equipamentos e serviços aos demais interessados, pelos mesmos valores e condições do presente Registro de Preços, observando os quantitativos definidos na ata de RP. .

#### **4. QUANTITATIVOS**

4.1. As quantidades por item para efeitos de cotação e comparação das propostas estão previstas no Anexo VII do edital.

#### **5. DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICA DA TOPOLOGIA DA CIDADE DIGITAL**

5.1. Topologia da DL (Digitallagune):

5.1.1. Item I: PEAS RD - Rede de Distribuição - Ponto de enlace e acesso social.

5.1.2. Item II: PAC/PAR – Ponto de acesso corporativo/Ponto de Acesso Residencial.

5.1.3. Item III: PAP – Ponto de acesso público.

5.1.4. Item IV: PAG - Ponto de Acesso de Governo atendido por WiMax, MetroEthernet ou GPON

5.1.5. Item V: PTV – Ponto de televigilância.

5.1.6. Item VI: PCSI – Ponto de compartilhamento de sinal interno.

5.1.7. Item VII: SGI – Solução gerenciadora da infraestrutura e NGC - Núcleo de gerenciamento e conteúdo

5.1.8. Item VIII: MTE – Módulo de torre estaiada.

5.1.9. Item IX: MTA – Módulo de torre autoportante.

5.1.10. Item X: KFO – Quilômetro lançado de cabo óptico.

5.1.11. Item XI: RDP – Rádio digital ponto-a-ponto

5.1.12. Item XII: PST – Poste em concreto de 12m (altura após instalado).

5.2. Para estabelecimento da infraestrutura de comunicação e alcance dos objetivos é imperativo que sempre exista visada direta entre as Estações Base WiMax, exceto quando estas estiverem conectadas via cabos ópticos.

5.3. A solução de Núcleo de gerenciamento e conteúdo gerenciadora da infraestrutura de comunicação (Item VII) é obrigatória, considerando sua indispensabilidade para o funcionamento e manutenção das sub-redes.

5.4. Os itens I, II, III, IV, V, VI e VII são compostos por ativos de rede e outros elementos integrantes necessários ao pleno funcionamento do respectivo Item e, por conseguinte, da infraestrutura de comunicação.

5.5. O padrão de radiofrequência a ser utilizado para a interconexão da sub-rede de distribuição entre as Estações Base WiMax dos pontos de enlace e acesso social, deverá ser compatível com os padrões e bandas de frequência não-licenciada de 900MHz e/ou 5,8GHz definidos na Resolução 506 da ANATEL seguindo as características especificadas no item 13.4.6.1 e 13.4.6.2.

5.6. O padrão de radiofrequência a ser utilizado para a interconexão de aparelhos individuais, que possuem interface de conexão Wi-Fi, tais como notebooks, desktops, PDAs e outros, deverá ser o padrão IEEE 802.11b/g, observando-se a faixa de frequência regulamentada pela ANATEL.

5.7. A conexão *backhaul*, ou seja, conexão para a Internet, será contratada pela prefeitura beneficiária, com seus próprios recursos.

5.8. Todos os componentes dos produtos deverão ser novos, sendo vedado, em quaisquer circunstâncias, o uso de produtos reconicionados, reciclados, ou provenientes de reutilização de material já empregado.

5.9. A prefeitura de Lagoa dos Três Cantos garantirá o fornecimento de energia elétrica, nas voltagens requeridas pelos equipamentos.

## **6. FUNCIONAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE COMUNICAÇÃO**

6.1. A infraestrutura de comunicação deverá ser dimensionada de forma a suportar os seguintes serviços:

6.1.1. VoIP (*Voice over Internet Protocol*) – proporciona maior dinamismo na comunicação e economia para o usuário, sem que haja qualquer custo adicional para o governo.

6.1.2. Videocâmara – recurso utilizado para a televigilância e monitoramento de ambientes públicos, proporcionando gestão eficiente de segurança pública.

6.1.3. Videoconferência – recurso utilizado para a realização de reuniões e treinamentos a distância, combinando transmissões de áudio, dados e vídeo, como teleconferência, telemedicina e teleaula.

6.1.4. Internet – acesso a internet de alta velocidade para conexão com a rede mundial de computadores.

6.1.5. Intranet e extranet – acesso a correios presenciais, troca de arquivos, e utilização de outros recursos via rede de comunicação da solução wireless, sem necessariamente ter que fazer uso da internet, proporcionando, assim, economia e os benefícios de mobilidade e comunicação rápida e efetiva.

## **7. ESPECIFICAÇÃO DOS ITENS DO OBJETO LICITATÓRIO**

**7.1. Item I: PEAS RD - Rede de Distribuição - Ponto de Enlace e Acesso Social.**

7.1.1. O ponto de enlace e acesso social é o ponto de origem do anel Metro Ethernet de alta velocidade onde serão conectados os principais órgãos de governo, as sub-redes de distribuição e onde o SGI fica fisicamente. O PEAS será localizado/instalado no Telecentro, próximo a Prefeitura.

7.1.2. O Ponto de Enlace e Acesso Social compõe-se de radiobase central ou um conjunto de radiobases, baseada(as) na tecnologia WiMax, exclusivamente na frequência determinada pela ANATEL para este fim, na faixa de 3,5GHz e/ou MetroEthernet e/ou GPON em perfis não excludentes, que têm por objetivo conglomerar a infraestrutura de comunicação da seguinte forma:

7.1.3. Rede de rádio WiMax - IEEE 802.16e, considerando a Estação Base WiMax conforme item 13.

7.1.4. Rede de fibra óptica metroethernet, considerando o Switch Central Tipo I, específico para o núcleo da rede metroethernet, conforme o item 13.2.1.

7.1.5. Rede de fibra óptica GPON, considerando o Switch GPON OLT conforme item 13.3.1

7.1.6. Bastidores na quantidade suficiente para armazenar os equipamentos ofertados,

7.1.7. Nobreak de 1KV, conforme o item 13.9.1.

**7.2. Item II: PAC/PAR – Ponto de Acesso Corporativo ou Residencial.**

7.2.1. O Ponto de Acesso Corporativo tem por objetivo promover a interconexão de pontos não ligados a administração pública, mas de necessidade determinada pela Prefeitura. Considera-se a conexão via rádio multi-ponto Wi-Max e/ou GPON.

7.2.2. A interconexão entre o ponto de acesso corporativo e o ponto de distribuição, dar-se-á utilizando-se:

7.2.2.1.1. Quando o ponto de acesso for atendido pela rede WiMax:

7.2.2.1.2. A conexão dar-se-á utilizando-se um modem rádio (CPE WiMax outdoor ou CPE WiMax Indoor) conforme as especificações descritas no item 13.4.2 e/ou 13.4.3 e todos os elementos que se fizerem indispensáveis à sua instalação e funcionamento.

7.2.2.1.2.1. A interconexão do ponto de acesso à radiobase do ponto de enlace e acesso social dar-se-á em distância de até 10 (dez) quilômetros em visada direta e priorizando a radiobase do ponto de distribuição que apresente a melhor qualidade, quando empregado um CPE WiMax outdoor.

7.2.2.1.2.2. Opcionalmente, caso o Ponto de Acesso fique posicionado geograficamente a uma distancia inferior a 2 Km, poderá ser utilizado um rádio CPE WiMax indoor .

7.2.2.1.3. Quando o ponto de acesso for atendido pela rede GPON,

7.2.2.1.4. A interconexão dar-se-á utilizando-se uma ONU GPON Bridge ou Router conforme as especificações constantes no item 13.3.3 a 13.3.6.

7.2.2.1.5. Deverá ser considerado na proposta todos os materiais necessários à instalação e perfeito funcionamento dos equipamentos, tais como cabos, hastes, parafusos, braçadeiras, etc.

**7.3. Item III: PAP – Ponto de acesso público.**

7.3.1. O ponto de acesso público tem por objetivo proporcionar acesso sem fio à rede de alcance local e à rede de alcance mundial por meio da internet de alta velocidade, aos cidadãos usuários de terminais CPEs que possuam interface de conexão wireless, como notebooks, desktops, PDAs, entre outros, devendo obedecer aos requisitos do padrão IEEE 802.11b/g. Desejável que atenda ao padrão IEEE 802.11n, mas não



obrigatório.

7.3.2. A solução do ponto de acesso público pode ser composta por mais de uma unidade, mas é indispensável que o conjunto atenda as recomendações apresentadas nesse item e que a solução não ofereça desvantagens com relação a uma solução integrada, no que tange a operação e gerência dos módulos e elementos.

7.3.3. O ponto de acesso público é composto por um equipamento da rede de distribuição e um equipamento de acesso, no caso Access Point Wi-Fi outdoor. Aceita-se que um único equipamento faça as duas funções.

7.3.4. O equipamento e sua instalação devem obedecer as especificações do item

7.3.5. A distribuição de acesso local provido pelo ponto de acesso público dar-se-á através da tecnologia Wi-Fi, de acordo com os padrões IEEE 802.11b e IEEE 802.11g, utilizando a frequência de 2.4GHz conforme descrito no item 13.4.4.

7.3.6. O ponto de acesso público deve oferecer cobertura local Wi-Fi a 360° (trezentos e sessenta graus) de seu entorno, em um raio não inferior 200 metros no que se refere à cobertura com visada obstruída (indoor) e superior a 1,5 (um e meio) quilômetros no que se refere à cobertura outdoor.

7.3.7. Ter capacidade para processamento e administração de no mínimo 200 (duzentas) conexões / transações simultâneas.

7.3.8. Disponibilizar uma banda mínima total de 30 Mbps.

7.3.9. Os módulos e elementos que compõem a solução do ponto de acesso público devem ser apropriados para instalação em ambiente externo e deve possuir requisitos compatíveis com a recomendação IP65 ou equivalente/superior, dispensando o uso de caixa hermética.

7.3.10. Integram a solução do PAP e devem estar inclusos no seu preço, hastes, suportes e outros elementos que se fizerem indispensáveis, conforme o equipamento ofertado, bem como:

7.3.10.1. Antenas, cabos, proteção contra descargas atmosféricas e demais acessórios necessários para realizar a conexão entre o ponto de acesso público e a estação radiobase do ponto de distribuição;

7.3.10.2. Antenas, cabos, proteção contra descargas atmosféricas e demais acessórios necessários para viabilizar a cobertura Wi-Fi local;

7.3.10.3. Sistema de aterramento e proteção dos elementos ativos e dos equipamentos conectados à radiobase contra descargas atmosféricas e transientes da rede elétrica.

7.3.10.3.1. Caso faça aproveitamento de infraestrutura de aterramento e proteção pré-existente em torres ou estruturas edificadas, a contratada assume, por sua conta e risco, a reparação e substituição de equipamentos danificados em decorrência do mau funcionamento ou inadequação da infraestrutura aproveitada.

7.3.11. Solução de estabilização de energia elétrica.

7.3.11.1. Caso faça aproveitamento de energia estabilizada preexistente, a contratada assume, por sua conta e risco, a reparação e substituição de equipamentos danificados em decorrência do mau funcionamento ou inadequação da fonte aproveitada.

7.3.12. No que tange à conexão com o ponto de enlace e acesso social, o ponto de acesso público deve estar conforme as especificações abaixo:

7.3.12.1. Quando o PAP for atendido por WiMax:

7.3.12.1.1. A conexão dar-se-á utilizando a tecnologia IEEE 802.16e, usando-se para isso o mesmo tipo de modem rádio (CPE) do ponto de acesso corporativo, dentro dos limites

de distância e especificações previstos no item 13.4.2 e todos os elementos que se fizerem indispensáveis à sua instalação e funcionamento, considerando a banda mínima de 10Mbps.

7.3.12.2. Quando o ponto de acesso for atendido pela rede GPON,

7.3.12.2.1. A conexão dar-se-á utilizando-se uma ONU GPON Bridge conforme especificações constantes no item 13.3.6, além de todos os materiais de instalação, tais como cabeamento, bastidores, adaptações internas, dutos, etc. considerando a estética e as normas de instalações em vigor.

7.3.12.3. No que tange ao acesso Wi-Fi local oferecido pelo ponto de acesso público, os requisitos constantes no item 13.4.4 devem ser atendidos.

7.4. Item IV: PAG – Ponto de Acesso de Governo

7.4.1. O Ponto de Acesso de Governo (PAG) é o ponto destinado a atender demandas governamentais em todas as esferas, sejam federais, estaduais e municipais. Estes pontos são atendidos via sub-rede de distribuição com características de maior largura de banda e qualidade de serviço. A largura de banda mínima dimensionada de 10Mbps. Neste ponto se enquadram hospitais, câmara de vereadores, secretarias municipais, telecentros municipais, escolas federais, estaduais e municipais, etc.

7.4.2. O PAG é atendido por MetroEthernet conforme segue:

7.4.2.1. O equipamento utilizado é um switch de médio porte e deve estar de acordo com as características descritas no item 13.2.3.

7.4.2.1.1. Opcionalmente, quando o ponto não estiver no anel principal, poderá ser atendido pelo Switch de pequeno porte descrito no item 13.2.4.

7.4.3. Deverá ser considerada a instalação de nobreak de 1KVA, bastidor de 10U, 19”, instalação do equipamento, cabeamento de agregação, BEO-DIO e demais materiais e serviços necessários a perfeito funcionamento e de acordo com as normas em vigor, tendo o cuidado de manter a estética do local de instalação.

7.5. Item V: PTV – Ponto de Televigilância.

7.5.1. O Ponto de televigilância compõe-se de câmera de vigilância e assessórios integrados, com suporte a transmissão via protocolo IP e com possibilidade de controle remoto de pan (movimento na horizontal), tilt (movimento na vertical) e zoom (abertura ou fechamento de lente para aproximar ou distanciar a imagem) interconectada ao ponto de enlace e acesso social especificado no Item I da topologia.

7.5.2. A câmera deverá estar de acordo com o item V ( PTV )

7.5.3. A câmera do ponto de televigilância deve possuir proteção contra intempéries tipo IP66 ou superior.

7.5.4. Integram o ponto de televigilância e devem estar inclusos no seu preço, hastes, suportes, quadros autoportantes e outros elementos que se fizerem indispensáveis, conforme o equipamento ofertado, bem como:

7.5.4.1. Solução de estabilização de energia elétrica.

7.5.4.1.1. Caso faça aproveitamento de energia estabilizada pré-existente, a contratada assume por sua conta e risco a reparação e substituição de equipamentos danificados em decorrência do mau funcionamento ou inadequação da fonte aproveitada.

7.5.5. A conexão entre a câmera do ponto de televigilância e a rede de enlace e acesso social se dará da seguinte forma:

7.5.5.1. A conexão dar-se-á utilizando a tecnologia IEEE 802.16e, usando-se para isso o mesmo tipo de modem rádio (CPE) do ponto de acesso corporativo, dentro dos limites de distância e especificações previstos no item 7.2 e todos os elementos que se fizerem

indispensáveis à sua instalação e funcionamento.

7.5.5.2. A câmera, acessórios, CPE WiMax, rede estabilizada e demais equipamentos devem ser passíveis de instalação em poste de 12m de concreto, conforme item XII - características descritas no item 13.8.

7.5.5.3. A conexão dar-se-á utilizando-se uma ONU GPON Bridge conforme especificações constantes no item 13.3.6 e todos os elementos que se fizerem indispensáveis à sua instalação e funcionamento.

7.5.5.4. A câmera, acessórios, ONU GPON, rede estabilizada e demais equipamentos devem ser passíveis de instalação em poste de 12m de concreto, conforme item XII - características descritas no item 13.8.

7.5.6. As câmeras do ponto de televigilância deve apresentar as especificações mínimas constantes no item 13.5.

7.6. Item VI: PCSI – Ponto de compartilhamento de sinal interno.

7.6.1. A contratada deverá interligar o modem rádio (CPE WiMax) ou switch MetroEthernet ou ONU GPON do ponto de acesso corporativo (PAC) ou ponto de acesso de governo (PAG) ao equipamento ativo do ponto de compartilhamento de sinal interno, por meio de interface Fast Ethernet, fazendo uso de cabo de par trançado, blindado e de, no mínimo, 25 metros, para a conexão dos equipamentos corporativos (computadores, notebooks, PDAs, entre outros) à infraestrutura de Comunicação.

7.6.2. O equipamento ativo poderá ser um switch existente ou a instalação de um AP (Access Point Wi-Fi) *indoor*.

7.6.3. Integram o ponto de compartilhamento de sinal interno e devem estar inclusos no seu preço todos os elementos que se fizerem indispensáveis, conforme o equipamento ofertado, bem como:

7.6.3.1. Solução de estabilização de energia elétrica

7.6.3.2. Bastidores de 10 U padrão 19”.

7.6.3.3. Nobreak de 0,5KVA

7.6.4. Caso faça aproveitamento de energia estabilizada pré-existente, a contratada assume, por sua conta e risco, a reparação e substituição de equipamentos danificados em decorrência do mau funcionamento ou inadequação da fonte aproveitada.

7.6.5. O Access point WiFi Indoor deverá obedecer aos requisitos listados no item 13.4.5.

7.7. Item VII: Núcleo de gerenciamento e conteúdo SGI – Solução gerenciadora da infraestrutura de Comunicação.

7.7.1. O item VII é composto por elementos ativos de gerenciamento da infraestrutura de comunicação, o qual deverá ser conectado ao Switch Central da rede, descrito no item 13.2.1 ou 13.2.2

7.7.2. A solução gerenciadora deverá controlar tanto os equipamentos que compõem a infraestrutura da rede metro ethernet quanto os serviços que serão oferecidos através dela. A solução, portanto, deve operar tanto no Plano de Controle (*control plane*) quanto no Plano dos dados (*data plane*).

7.7.2.1. A solução gerenciadora do plano de controle para os equipamentos Metro Ethernet deve ser compatível com as recomendações na área de Gerência de Telecomunicações, como as normas TMN do ITU-T e modelo ISO FCAPS7.7.5.1.2 O acesso dos operadores deve ser através de duas estações consoles com 2GB de RAM e Sistema Operacional Linux

7.7.3. É permitida que a solução gerenciadora seja constituída por vários sistemas de

software distintos, na forma de um Sistema de Gerência de Elemento e de Rede para operar no Plano de Controle e outro para operar no Plano de Dados, prestando os serviços de autenticação dos usuários, bilhetagem, firewall, cache de conteúdo e demais serviços descritos para o SGI.

7.7.4. Caso a solução gerenciadora seja formada por vários sistemas de software, então é permitido que os servidores, onde estes sistemas estejam instalados, sejam separados fisicamente com o objetivo de isolar falhas e degradação de desempenho que um sistema poderia causar em outro.

7.7.5. O Sistema de Gerência de Elemento e de Rede que irá operar no Plano de Controle deve possuir os seguintes requisitos:

7.7.5.1. Visualização e monitoração dos equipamentos gerenciados, suas interfaces e CPUs, permitindo identificação do estado operacional e alarmes ativos;

7.7.5.2. Execução de ações de diagnóstico e visualização de parâmetros e contadores de desempenho;

7.7.5.3. Configuração dos equipamentos, inclusive com cadastro de dados de identificação e localidade;

7.7.5.4. Backup de configuração dos elementos gerenciados programável, com envelhecimento e remoção automática destes arquivos;

7.7.5.5. Ferramentas para localização de equipamentos e suas interfaces, incluindo localização por estado operacional, localidade e cliente atendido;

7.7.5.6. Visualização dos equipamentos através de mapas topológicos hierárquicos, com facilidades para criação de localidades e links, customização de imagens de fundo e filtros;

7.7.5.7. Logs de auditoria para ações de usuários, como entrada e saída no sistema, criação, alteração e remoção de configurações, circuitos e equipamentos, entre outros;

7.7.5.8. Relatórios via interface Web, compatível com padrão W3C, exportável para os formatos HTML, PDF, Planilha eletrônica e CSV, com agendamento configurável para envio por email e servidor de FTP e possibilidade de criar favoritos;

7.7.5.9. Funções e relatórios para Auto-Gerência da plataforma monitoram constantemente parâmetros de operação dos servidores de aplicação, banco de dados e dos componentes que compõem o sistema, recomendando ações de manutenção e alertando quando limiares são excedidos;

7.7.5.10. Capacidade de carga remota de firmware;

7.7.5.11. Sistema multi-usuário com controle de concorrência para ativação de configuração e serviços, gerenciamento centralizado pelo administrador;

7.7.5.12. 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. O login deve ser realizado com certificado digital ou, opcionalmente, por uso por ID e Senha.

7.7.5.13. Disponibilizar permissões de segurança por localidade topológica e modelos de equipamentos;

7.7.5.14. Permitir gerenciar as permissões de segurança por usuário ou por grupos;

7.7.5.15. Capacidade de suporte a servidores redundantes;

7.7.5.16. Criptografia dos dados transmitidos na rede através de SNMPv3 e HTTPS;

7.7.6. Gerência de Provisionamento e Configuração

7.7.6.1. Ferramentas para provisionamento de circuitos fim-a-fim, ponto e multiponto,

baseados em VLAN e MPLS,;

7.7.6.2. Capacidade de descoberta de enlaces disponíveis e verificação de consistência dos mesmos usando LLDP;

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

7.7.6.4. Capacidade de provisionamento de Port-Channel (Link Aggregation);

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

#### 7.7.7. Gerência de Falhas

7.7.7.1. Correlação de eventos por porta e por circuito customizável;

7.7.7.2. 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;

7.7.7.3. 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 possibilitam delimitar o resultado da consulta para um elenco de informações desejadas;

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

7.7.7.5. 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 reduzir, dessa forma, 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.

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

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

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

#### 7.7.8. Gerência de Desempenho

7.7.8.1. Portal Web com interface interativa e online (Web 2.0);

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

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

7.7.8.4. Exportação das informações de desempenho para formatos livres - OOXML ou CSV;

#### 7.7.9. Gerência de Inventário

7.7.9.1. Relatórios Web de inventário dos ativos da rede (switches, roteadores, pontos de acesso, e todos os demais elementos ativos);

7.7.9.2. Relatórios Web de inventários de links, circuitos e serviços configurados;

7.7.9.3. Inventário de ocupação e de disponibilidade dos recursos da rede (portas, equipamentos, links, etc.);

7.7.9.4. Mecanismos de exportação das informações de inventário para sistemas externos.

7.7.10. Interfaces de Integração

7.7.10.1. Disponibilizar interfaces documentadas e abertas para integração com os seguintes Sistemas externos:

7.7.10.1.1. Falhas: Encaminhamento de eventos recebidos para Sistema Central de Falhas através de Traps SNMP. Permitir que pudessem ser configurados múltiplos Sistemas Centralizadores.

7.7.10.1.2. Inventário: Gerar documentos XML para inventário de equipamentos, portas e circuitos cadastrados no Sistema de Gerência ofertado

7.7.10.1.3. 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.

7.7.11. O elemento gerenciador da solução do plano de dados deve ser composto por equipamentos padrão para rack de 19" operando em redundância e dimensionados para atender a no mínimo 3.000 (três mil) assinantes composto por CPU's com as seguintes especificações técnicas:

7.7.11.1. Servidor Tipo I (Cache MM)

7.7.11.1.1. Placa mãe compatível com processador de dois núcleos do mesmo fabricante do processador.

7.7.11.1.2. Processador de dois núcleos com capacidade para multitarefa em 4 vias e clock mínimo de 2.4GHz.

7.7.11.1.3. Memória RAM de 8 (oito) GB do tipo DDR-3, com frequência de no mínimo 800 MHz (Megahertz)

7.7.11.1.4. 1 (um) disco rígido padrão SATA2 com capacidade de armazenamento nativo de 1 TB - Cache

7.7.11.1.5. 1 (um) disco rígido padrão SATA2 com capacidade de armazenamento nativo de 320 GB – Sistema

7.7.11.2. Servidor de Tipo II (Serviços)

7.7.11.2.1. Placa mãe compatível com processador de dois núcleos.

7.7.11.2.2. Processador de dois núcleos com capacidade para multitarefa em 4 vias e clock mínimo de 1GHz.

7.7.11.2.3. Memória RAM de 2 GB do tipo DDR-2, com frequência de no mínimo 667 MHz (Megahertz)

7.7.11.2.4. Memória FLASH para armazenamento do sistema operacional com capacidade mínima de 2 GB.

7.7.11.3. Operar com redundância passiva;

7.7.11.4. Possuir replicação ativa de configurações dos serviços de configuração IP, interação com as radiobases e switches MetroEthernet, cache multimídia, autenticação de usuários e configuração de tempo;

7.7.11.5. Atuar como componente reserva, entrando em funcionamento em caso de falha do switch principal da rede MetroEthernet!;

7.7.11.6. Reiniciar os serviços e estar em modo operacional em não mais do que 10 (dez) segundos a partir do momento da queda do equipamento principal;

- 7.7.11.7. Sistema Operacional de código aberto (livre) , instalado e configurado, com espelhamento de configurações de forma a possibilitar a recuperação do próprio sistema e das informações em casos
- 7.7.11.8. Deverão ser fornecidas mídias de instalação do sistema operacional e da Solução de Monitoramento.
- 7.7.12. O ativo gerenciador da solução gerenciadora do plano de dados da infraestrutura deve apresentar as seguintes características e funcionalidades:
- 7.7.12.1. Operar em temperaturas entre 0°C e 40°C.
- 7.7.12.2. Suportar alimentação elétrica entre 90-240V, 50-60Hz.
- 7.7.12.3. Permitir atualização do sistema operacional (firmware) através de interface Web GUI.
- 7.7.12.4. Gerenciar as contas de usuários (criar, alterar e excluir), o acesso a rede sem fio e realizar a autenticação dos usuários.
- 7.7.12.5. Rastrear os usuários, monitorar o histórico de conexão e desconexão, histórico da quantidade de dados trafegados (em megabytes) pelos usuários dos pontos de distribuição e dos pontos de acesso público, e ainda permitir o controle da permanência do usuário conectado.
- 7.7.12.6. Estabelecer uma política de acesso para cada credencial de usuário sendo possível definir:
- 7.7.12.6.1. Em unidades de tempo (minutos) ou quantidade de tráfego realizado (megabytes) critério para expiração da conta criada para um usuário dos pontos de distribuição e dos pontos de acesso público, com vistas a garantir o bom uso e funcionamento da infraestrutura de comunicação.
- 7.7.12.6.2. Políticas de acesso, baseadas em regras, serviços, rotas específicas, escala de tempo ou largura de banda (em múltiplos de 16 kbps).
- 7.7.12.6.3. Determinar um sítio de livre acesso para os usuários da rede sem fio sem necessidade de autenticação.
- 7.7.12.6.4. Permitir a customização da página de acesso (login, login com sucesso e logout) dos usuários sem fio dos pontos de distribuição e dos pontos de acesso público.
- 7.7.12.7. Possuir o recurso de redirecionamento do usuário a uma página específica após o login efetuado com sucesso.
- 7.7.12.8. Permitir o envio automático de e-mail para o administrador da rede, contendo um relatório com o histórico de tráfego.
- 7.7.12.9. Permitir o gerenciamento, através de SNMP, Syslog, SSH, interface de CLI ou menu para ferramenta de depuração e web browser (http ou https), este último, permitindo o acesso a todas as funcionalidades do equipamento.
- 7.7.12.10. Entregar funcionalidades de segurança como filtragem de endereço MAC ou IP, proteção contra ataque DoS (Denial of Service) com limitação de sessões por usuário, black list de usuários e suporte a NAT (Network Address Translation).
- 7.7.12.11. Ter compatibilidade com tag de VLAN (IEEE 802.1q) e agregação de links de acordo com o padrão IEEE 802.3ad (Link Aggregation).
- 7.7.12.12. Possuir opção de boot local e permitir armazenamento do sistema operacional e configuração em memória compact flash.
- 7.7.12.13. Implementar os protocolos de roteamento OSPF(Open Shortest Path First) , RIP v.2 (Routing Information Protocol version 2).
- 7.7.12.14. Implementar o protocolo de distribuição de endereços IP - DHCP Server,

Relay, Client;

7.7.12.15. Implementar autenticação PPPOE;

7.7.12.16. Implementar QoS: priorização de tráfego por tipo de protocolo e por serviços da pilha TCP/IP.

7.7.12.17. Implementar marcação de pacotes, redirecionamento de fluxo e traffic shaping;

7.7.12.18. Permitir a configuração remota através de TELNET, SSH e por porta de console padrão RS-232 ou porta console RJ-45;

7.7.12.19. Disponibilizar, no mínimo, dois níveis de senha de acesso;

7.7.12.20. Permitir a criação de funções de filtragem baseada em listas de controle de acesso com capacidade de filtrar através de endereços e portas de origem e destino e protocolos UDP e TCP;

7.7.12.21. Funções de segurança de rede embutidas: firewall e VPN (IPSEC e SSL);

7.7.12.22. Implementar o protocolo de distribuição de endereços IP - DHCP Server, Relay, Client;

7.7.12.23. Possuir funcionalidades de monitoramento como status de usuários e alerta de queda de conexão WAN do equipamento.

7.7.12.24. Possuir funcionalidades de gerenciamento como backup e restore de arquivo de configuração de sistema e sincronização NTP (Network Time Protocol).

7.7.12.25. Permitir a configuração de contas de usuário em base local para autenticação ou redirecionar para outra base de dados de usuários no padrão RADIUS server, LDAP, POP3 e NT-Domain.

7.7.12.26. Possuir recurso de DHCP Server para fornecimento de endereçamento aos usuários.

7.7.12.27. Monitorar através de endereço IP os ativos das radiobases de todos os pontos descritos na topologia, de forma a monitorar a disponibilidade dos mesmos.

7.7.12.28. Possuir uma porta console no padrão RS-232 DB9 e, no mínimo, 2 (duas) interfaces 10/100/1000 de acordo com o padrão IEEE 802.3 Gigabit Ethernet para conectores no padrão UTP RJ-45, com suporte a tolerância a falha de link WAN.

7.7.12.29. Permitir a criação de lista privilegiada de endereços IP e MAC, que possam acessar a rede sem executar o login através do navegador.

7.7.12.30. Permitir a implementação de política de acesso com base em grade horária (horário de disponibilidade para uso da rede) e tempo de ociosidade máxima permitida para a conexão.

7.7.12.31. Permitir a criação de políticas baseadas em critérios de QoS, firewall, rotas estáticas e autenticação para os usuários dos pontos de distribuição e dos pontos de acesso público.

7.7.12.32. Monitorar através de endereço IP a disponibilidade e funcionamento dos ativos das radiobases de todos os pontos descritos na topologia.

7.7.12.33. Integrar o monitoramento de prevenção de inserção indevida de clientes não autorizados nas radiobases;

7.7.12.34. Permitir a criação de Black Lists de endereços MAC de equipamentos maliciosos nas radiobases, propagando a informação entre as radiobases evitando invasões distribuídas na rede;

7.7.12.35. Possuir protocolo que permita a criação e gerenciamento de políticas de controle de tráfego por usuários/clientes (traffic shaping) configurável via interface WEB.



- 7.7.12.36. Possuir central de monitoramento com os equipamentos distribuídos e serviços disponibilizados, havendo monitoramento isolado para cada serviço;
- 7.7.12.37. Possuir hardware adicional de monitoramento do tráfego da rede em nível 1 (camada física), permitindo ao sistema automaticamente entrar em bypass mantendo o funcionamento da rede em caso de falha física das máquinas principal e extra;
- 7.7.12.38. Possuir sistema de cache multimídia com os sites mais acessados para economia de banda, com as seguintes funcionalidades:
- 7.7.12.38.1. Transparência na rede;
- 7.7.12.38.2. Uso de IP dos clientes e transparência do IP do servidor destino nos pacotes de retorno;
- 7.7.12.38.3. Não redirecionar o tráfego do cliente nem marcar pacotes, tanto em nível 3 (camada IP) quanto em nível 7 (camada Aplicação);
- 7.7.12.38.4. Permitir funcionamento com protocolo redundante de redirecionamento de tráfego, WCCP versões 1 e 2;
- 7.7.12.38.5. Permitir funcionamento em modo bridge;
- 7.7.12.38.6. Possuir monitoramento automático do sistema para evitar a indisponibilidade de navegação por alguma falha na camada de aplicação;
- 7.7.12.38.7. Possuir escalabilidade para gerir segmentos de rede de até 700Mbps;
- 7.7.12.38.8. Fazer cache de serviços multimídia, como por exemplo, Youtube, TerraTV, UolTV, e serviços adicionais como Windows Update, Apple Update, Adobe Update, AVG Antivírus, Avira Antivírus;
- 7.7.12.38.9. Permitir a adição e remoção dinâmica de sites;
- 7.7.12.38.10. Permitir atualização automática a partir de uma central de atualização, validada com camada segura (SSL);
- 7.7.12.38.11. Fazer cache de requisições DNS;
- 7.7.12.38.12. Permitir controle de banda com priorização de pacotes através de técnicas de Diffserv;
- 7.7.12.38.13. Possuir relatórios gerenciais de uso da rede, e informações como economia de banda e tempo de resposta;
- 7.7.13. A solução de estabilização de energia elétrica integra a solução gerenciadora da infraestrutura de comunicação e deve estar inclusa no seu preço.
- 7.7.13.1. Caso faça aproveitamento de solução de energia estabilizada preexistente, a contratada assume, por sua conta e risco, a reparação e substituição de equipamentos danificados em decorrência do mau funcionamento ou inadequação da fonte aproveitada.
- 7.8. Item VIII: MTE – Módulo de torre estaiada.
- 7.8.1. A torre estaiada de radiobase compõe-se de módulos de 3 (três) metros de comprimento, podendo a altura variar de 3 (três) em 3 (três) metros, sendo a altura mínima de 6 (seis) metros e máxima de 45 (quarenta e cinco) metros..
- 7.8.1.1. O módulo de torre estaiada deverá ser em aço galvanizado com ligações por parafuso e ter a largura mínima de 400mm, seção triangular, pintura a tinta polane nas cores laranja e branco, galvanização a fogo e projeto com memorial de cálculo e registro no CREA.
- 7.8.1.2. Os cabos de aço para o estaiamento serão fixados a cada 6 metros e ajustados por esticadores próprios de 5/8” em aço galvanizado.
- 7.8.2. Só será autorizada a aquisição deste item se não houver condições técnicas

para fixação dos elementos integrantes do item I da topologia (4.1), unicamente, em hastes, de até 3 (três) metros de altura, que acompanham as radiobases, ou se não houver a possibilidade de aproveitamento, para esse fim, de torres, postes, prédios ou de outras estruturas existentes no local, públicas ou privadas, sem ônus adicional para a contratada ou contratante.

7.8.3. Nos casos em que houver imprescindibilidade de aquisição do item, a contratada deverá justificar a necessidade, apresentando laudo técnico, com especificações de altura da torre, à Prefeitura Municipal de Lagoa dos Três Cantos, que autorizará a despesa, após ratificação do laudo por seus técnicos.

7.8.4. A torre deverá ser fornecida com sistema de pára-raios (SPDA) e de balizamento noturno no topo, por luminária de globo vermelho com fotocélula, e instalada, no local apropriado, com o valor dos serviços de instalação, sondagem e fundação, inclusos no seu preço.

7.8.5. Deverá ser cotado o preço unitário por módulo de 3 (três) metros de torre instalada.

#### 7.9. Item IX: MTA – Módulo de torre autoportante.

7.9.1. A torre autoportante de radiobase compõe-se de módulos de 3 (três) metros de comprimento, podendo a altura variar de 3 (três) em 3 (três) metros, sendo a altura mínima de 6 (seis) metros e máxima de 48 (quarenta e oito metros).

7.9.1.1. O módulo de torre autoportante deverá ser fabricado em aço galvanizado com ligações por parafuso e ter a largura mínima de 3000x1000mm, escada vertical interna, esteira vertical interna, seção triangular, pintura a tinta polane nas cores laranja e branco, galvanização a fogo e projeto com memorial de cálculo e registro no CREA.

7.9.2. Só será autorizada a aquisição deste item se não houver condições técnicas para fixação dos elementos integrantes do item I da topologia (4.1), unicamente, em hastes, de até 3 (três) metros de altura, que acompanham as radiobases, ou se não houver a possibilidade de aproveitamento, para esse fim, de torres, postes, prédios ou de outras estruturas existentes no local, públicas ou privadas, sem ônus adicional para a contratada ou contratante.

7.9.2.1. Também não será autorizada a aquisição da torre autoportante, se houver condições técnicas no local para instalação de torre estaiada.

7.9.3. Nos casos em que houver imprescindibilidade de aquisição do item, a contratada deverá justificar a necessidade, apresentando laudo técnico, com especificações de altura da torre, à Prefeitura Municipal de Lagoa dos Três Cantos, que autorizará a despesa, após ratificação do laudo por seus técnicos.

7.9.4. A torre deverá ser fornecida com sistema de pára-raios (SPDA) e de balizamento noturno no topo, por luminária de globo vermelho com fotocélula, e instalada, no local apropriado, com o valor dos serviços de instalação, sondagem e fundação, inclusos no seu preço.

7.9.5. Deverá ser cotado o preço por módulo de 3 (três) metros de torre instalada.

#### 7.10. Item X: KFO – Quilômetro de cabo óptico

7.10.1. Requisitos Gerais para o fornecimento de redes de fibras ópticas

7.10.1.1. Para o lançamento dos cabos ópticos aéreos, a CONTRATADA deverá prever todos os serviços de terminação necessários à instalação de redes tanto nas caixas de sangria quanto nas terminações do cabo óptico, bem como todo o material necessário para tal serviço. Deverá prever também todas as reservas técnicas e operacionais do cabo.

7.10.1.1.1. Deverá ser fornecido o projeto técnico da rede de fibra, bem como a documentação necessária para permitir que a prefeitura obtenha a licença de instalação das fibras nos postes da concessionária de energia elétrica que atende a cidade.

7.10.1.2. Todo o caminho a ser percorrido pelos cabos de fibra óptica deverá ser apresentado através do Projeto Preliminar de Instalação - PPI indicando quais os trechos de redes que serão construídas e/ou utilizadas para a passagem dos cabos.

7.10.1.3. Na área interna dos prédios a serem atendidos, a CONTRATADA fará a instalação em parede do bastidor de 19" com 10 U e das terminações do cabo lançado, desde a caixa de emenda da sub-rede de distribuição até a sala de operações, as fusões e todos os serviços necessários a conectorização do cabo óptico.

7.10.1.4. A CONTRATADA lançará cabo óptico em rede de duto e subdutos a ser construída desde a caixa de emenda mais próxima do local a ser atendido até o local indicado pela CONTRATADA no interior de cada acesso, onde também fará a instalação das terminações óptica como do cabo lançado, fusões e todos os serviços necessários a conectorização. Para a montagem da proposta, deve ser considerada a passagem de cabos ópticos considerando posteação existente.

7.10.1.5. Em todas as etapas da instalação devem ser seguidas as normas e padrões da ANATEL e da ABNT pertinentes ao tipo de serviço e à qualidade dos materiais aplicados nos acessos.

7.10.1.6. Para garantir a qualidade dos cabos e serviços executados, a CONTRATADA deverá executar testes de pré e pós-lançamento em OTDR e medições de certificações nas fibras ópticas.

7.10.1.7. Todas as certificações deverão ser feitas entre os pontos finais da fibra quais sejam: a partir da terminação do cabo óptico instalado no local indicado pela CONTRATANTE denominado ponto A até a terminação do cabo óptico instalado no local indicado pela CONTRATANTE denominado ponto B onde a fibra termina. Os testes também deverão ser feitos no sentido contrário, ou seja, do ponto B até o ponto A em todas as fibras do cabo óptico.

7.10.1.8. Nas redes a serem construídas, serão utilizados cabos ópticos de 12 (doze) fibras aéreas e subterrâneas, que levarão o sinal óptico entre os locais indicados pela CONTRATANTE em conformidade com as características técnicas descritas no item 13.6.1.

7.10.1.9. Para a instalação das redes ópticas na rede aérea da concessionária local, a CONTRATADA deverá seguir as exigências dos manuais de compartilhamento de cada parceiro a ser disponibilizado pela CONTRATANTE.

#### 7.10.2. Infraestrutura Básica para rede de fibras ópticas aéreas.

7.10.2.1. A CONTRATADA deverá instalar postes, quando necessário, cabo óptico, raquetes de reserva e prever toda a ferragem e os serviços para a instalação de rede aérea.

7.10.2.2. Deverá ser incluído neste serviço o lançamento dos cabos ópticos e todo o material necessário a construção da rede óptica a ser contratada, sob demanda, de acordo com a necessidade determinada pela Prefeitura Municipal de Lagoa dos Três Cantos cada cidade.

7.10.2.3. Os requisitos específicos dos cabos ópticos utilizados nos acessos aos locais indicados pela CONTRATANTE deverão ser homologados pela ANATEL ou estarem em processo de homologação e seguir as normas ABNT.

#### 7.10.3. Características do cabo óptico aéreo de 12 (doze) fibras AS:

7.10.3.1. Cabo óptico aéreo monomodo com todo o material necessário do tipo "loose tube", que trabalhe na janela de 1310 nm ou 1550 nm, constituído por fibras ópticas revestidas em acrilato, posicionadas em tubos preenchidos com geléia reunidos ao redor de um elemento central dielétrico, sendo protegidos por uma camada de fios de sustentação, fita de enfaixamento e capa externa de polietileno resistente à luz solar, retardante a chama com designação CFOA-SM-AE-GXXX-NR (onde XXX indica a quantidade de vias do cabo), atenuação máxima 0,36 dB/Km e de 0,22 dB/Km e dispersão cromática máxima de 3,5 ps/nm.Km e 18 ps/nm.Km, respectivamente.

7.10.3.2. Para a terminação das fibras ópticas nos locais indicados pela CONTRATANTE, deverá ser utilizado Distribuidor Geral Óptico – DGO, terminador óptico e racks homologados pela ANATEL.

7.10.4. Características do DGO.

7.10.4.1. DGO - Distribuidor Geral Óptico com altura máxima de 1 U padrão 19”, com três módulos em estrutura de alumínio com capacidade mínima de 24 fibras cada, composto de módulos para acomodação das emendas, inclusos pig-tail, adaptadores SC-APC, protetores de emenda, e abraçadeiras para fixação dos cabos, com funções de emenda (BEO) e distribuição (DGO) numa mesma peça, e possibilidade de acesso total às fibras, adaptadores, conectores e dispositivos de emenda.

7.10.4.2. Suportar adaptadores ópticos (ST, SC, LC Duplex, FC e MT-RJ).

7.10.4.3. O Sub-bastidor deverá possuir gavetas que permitam o armazenamento de reservas técnicas para tube loose, fibras nuas e cordões, tornando possível a remoção dos módulos de emendas e de distribuição para fora da caixa, em ocasiões de montagem e manutenção.

7.10.4.4. A gaveta utilizada para acomodação de reserva técnica de *tube loose* deverá possuir entrada traseira e lateral com um kit de condução/proteção de *tube loose*.

7.10.4.5. Deverá permitir a retirada do módulo para confecção das emendas em bancada ou na própria bandeja.

7.10.4.6. O módulo interno deverá ser constituído de bandejas de emendas com pentes anti-tração, painel de conectores, protetores de emenda e *pigtails* com gaveta deslizante.

7.10.4.7. Todos os orifícios de entrada e saída de cabos/cordões deverão ser protegidos com friso de borracha (ou plástico).

7.10.4.8. Possuir painel frontal articulável, permitindo o acesso aos cordões sem expor as fibras conectorizadas internamente.

7.10.4.9. A estrutura do sub-bastidor deverá ser confeccionada em aço SAE 1010 ou alumínio e ter acabamento com proteção contra oxidação e fungos, bem como serem pintadas, apresentando coloração uniforme.

7.10.4.10. Área de armazenamento de excesso de fibras, acomodação, emenda deve ficar internos à estrutura (conferindo maior segurança ao sistema)

7.10.4.11. As bandejas de acomodação de emendas devem ser em material plástico com resistência e/ou proteção contra a corrosão.

7.10.4.12. Possibilitar configuração com diferentes tipos de terminações ópticas.

7.10.4.13. A bandeja de emenda óptica (BEO) deverá possuir as seguintes características:

7.10.4.14. A bandeja BEO/DGO deverá permitir atender as funções de emenda (BEO) e distribuição (DGO) num mesmo equipamento, possibilitando o acesso total às fibras, adaptadores, conectores e dispositivos de emenda.

7.10.4.15. A bandeja BEO/DGO deverá possuir módulos para emenda e distribuição óptica com capacidade para 24 fibras.

7.10.4.16. Os adaptadores ópticos deverão ser do tipo SC/APC, com bucha de alinhamento de cerâmica, com 0,5 dB de perda máxima por inserção e perda de retorno mínima de 50 dB, para os comprimentos de onda de 1330 nm e 1500 nm.

7.10.4.17. Os “kits” para emenda/conectorização deverão ser compatíveis para uso em fibra óptica monomodo.

7.10.4.18. A bandeja BEO/DGO deverá permitir o armazenamento de reservas técnicas para tube loose, fibras nuas e cordões, tornando possível a remoção dos módulos de

emendas e de distribuição para fora da caixa, durante montagem e manutenção.

7.10.4.19. A gaveta utilizada para acomodação de reserva técnica de tube loose deve possuir entrada traseira e um kit de condução e proteção de "loose".

7.10.4.20. Bastidor vertical do tipo rack preparado para fixação em parede, padrão 19" (dezenove polegadas) e 10 U de altura, com dimensões (L= 56 cm, A= 50 cm e P= 68 cm), que abrigará em seu interior o DGO

7.10.4.21. O rack deverá ser confeccionado em aço, com porta frontal de vidro temperado e acesso lateral removível.

7.10.4.22. 7. Mini DIO multimídia - 6/12 F Universal

7.10.4.22.1. Distribuidor Ótico utilizado como ponto de terminação para fibras ópticas em ambiente protegido ou interno;

7.10.4.22.2. Construído em plástico de alta resistência mecânica;

7.10.4.22.3. Projetado para realizar bloqueio óptico ou terminação de cabos ópticos;

7.10.4.22.4. Possuir 04 acessos, limitados ao diâmetro útil de 13mm para entrada de cabos e/ou extensões ópticas;

7.10.4.22.5. Permitir sobre uma bandeja articulada inversão nas fibras;

7.10.4.22.6. Emendas por fusão ou mecânicas de até 12 fibras ópticas;

7.10.4.22.7. 12 posições, para qualquer tipo de conector e adaptador;

7.10.4.22.8. Fornecer produto com todos os materiais auxiliares necessários para sua montagem.

7.10.4.23. 8. Distribuidor interno óptica

7.10.4.23.1. "Distribuidor óptico para terminação de até 24 fibras, compatível com o padrão 19";

7.10.4.23.2. Deverá ter a função de acomodar e proteger as emendas de transição entre o cabo óptico e as extensões óticas;

7.10.4.23.3. Deverá suportar no mínimo 24 (vinte e quatro) adaptadores ópticos;

7.10.4.23.4. Deverá ser fabricado em aço SAE 1020 e utilizar pintura do tipo epóxi de alta resistência a riscos;

7.10.4.23.5. Deverá possuir altura padrão (1U) (1U = 44,45mm);

7.10.4.23.6. Deverá possuir placa frontal padronizada, para permitir modularidade com outros produtos da linha;

7.10.4.23.7. Deverá ser fornecido com bandejas de acomodação de emendas em material plástico e todos os acessórios necessários para a realização de fusão;

7.10.4.23.8. Deverá possuir gaveta deslizante com sistema de trilhos;

7.10.4.23.9. Deverá permitir a manutenção (acesso a BEQ, a adaptadores e pig-tails) pela parte frontal, sem remover o sub-bastidor do armário ou outros módulos do interior do armário;

7.10.4.23.10. Deverá possibilitar terminação direta ou fusão, utilizando um mesmo módulo básico;

7.10.4.23.11. Deverá ser compatível com os adaptadores ópticos da OLT, ou seja SC/APC (ST, SC, LC Duplex, FC, MT-RJ e E2000);

7.10.4.23.12. Deverá ser fornecido com os pigtails e adaptadores ópticos;

7.10.4.23.13. Os adaptadores ópticos devem ser suportados por uma placa padrão dispostos de 12 em 12 ou de 8 em 8.

7.10.5. Características do divisor óptico (splitter) GPON

7.10.5.1. Elemento passivo da rede ótica FTTH, Divisor ótico (Splitter óptico) Monomodo (Single Mode = SM ) de 01 entrada e "X" saídas.

7.10.5.2. Utilizar tecnologia PLC:

7.10.5.3. Baixa perda de inserção;

7.10.5.4. Alta uniformidade entre as saídas;

7.10.5.5. Alta isolação entre portas;

7.10.5.6. Elevado valor de perda de retorno;

7.10.5.7. Produto homologado pela ANATEL.

7.10.6. O Trajeto aproximado do cabo óptico pode ser visualizado na figura 7.1

7.10.7. Considerando o cabo aéreo que está dividido em duas sub-redes: Metroethernet e GPON. A rede GPON deve ser dimensionada para atender a 100% das residências da área urbana, que totalizam 256 imóveis, enquanto que a rede metroethernet deve ser planejada em anel e interligar os órgãos da administração pública (ver Tabela 3.1). Trajetos dentro de parques ou praças devem ser feitos em dutos subterrâneos. A construção e disponibilização dos dutos subterrâneos serão de responsabilidade da contratante.

7.10.8. O arquivo com os dados dos pontos podem ser solicitados por ocasião da retirada do Termo de Referência.

Figura 7-1. Trajeto dos Cabos Ópticos

**Rede Metroethernet**



**Rede GPON**



7.11. Item XI: RDP – Rádio digital ponto a ponto

7.11.1. Os rádios digitais serão utilizados para a interconexão das sub redes de Distribuição das radiobases centrais WiMax dos pontos de enlace e acesso social e/ou pontos remotos (distantes a mais de 15 KM da radiobase WiMax), e devem ser compatíveis com os padrões e bandas de frequência não licenciadas de 900 MHZ e 5.8 GHZ, definidos na Resolução 506 da ANATEL, quando as radiobases ou pontos remotos não puderem ser atendidos pela rede óptica MetroEthernet .

7.11.2. Integram o RDP e devem estar inclusos no seu preço, hastes, suportes, quadros autoportantes e outros elementos que se fizerem indispensáveis, conforme o equipamento ofertado.

7.11.3. Os equipamentos devem atender, no mínimo, ao especificado no item 13.4.6.

7.11.3.1. Solução de estabilização de energia elétrica.

7.11.3.2. Caso faça aproveitamento de energia estabilizada pré-existente, a contratada assume, por sua conta e risco, a reparação e substituição de equipamentos danificados em decorrência do mau funcionamento ou inadequação da fonte aproveitada.

7.12. Item XII: PST – Poste de concreto

7.12.1. Poste em concreto Tipo 2Kn com altura de 12m depois de instalado. Considerar pára-raios, aterramento, caixa hermética e estabilizador na instalação. Considerar duto interno de passagem de cabos de alimentação.

7.12.1.1. A caixa hermética deverá ter os seguintes requisitos mínimos, conforme descrição:

7.12.1.2. Tamanho mínimo de 40cm de altura, 40cm de largura, e 30 de profundidade (40x40x30), considerando

7.12.1.3. Pintura metálica anti-corrosiva;

7.12.1.4. Ferragem traseira para fixação em poste;

7.12.1.5. Porta frontal com isolamento de borracha e fechadura de pressão com chave exclusiva;

7.12.1.6. 2 (dois) prensa-cabos 1/2 para passagem dos cabos lógicos + 1 (um) prensa-cabos 3/4 para passagem do cabo elétrico;

7.12.1.7. 1 (um) Sistema de ventilação bivolt: composto de 1 (um) cooler para exaustão do ar quente de dentro para fora da caixa, com fonte de alimentação BIVOLT independente, para funcionamento do cooler;

7.12.1.8. 1 (um) crivo metálico cromado de proteção contra entrada de insetos e água pelo duto de ventilação;

7.12.1.9. 1 (um) Filtro de linha 4 tomadas tripolar, bivolt, c/ fusível para proteção contra surtos elétricos e variações de voltagem da rede elétrica.

7.12.2. A energia elétrica será fornecida pela prefeitura, nas tensões requeridas sem a necessidade de instalação de medidor de energia e outros elementos de rede elétrica.

## **8. DAS GARANTIAS DE FUNCIONAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE COMUNICAÇÃO E DOS EQUIPAMENTOS OFERTADOS**

8.1. 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.

8.2. 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.

8.3. No período de garantia é admitida a troca, sem ônus para o Contratante, de equipamentos defeituosos por outros iguais ou de tecnologia superior.

8.4. A garantia de atualização dos softwares embarcados e da solução de gerenciamento da infraestrutura de comunicação, que integra o item VI, deverá ser prestada por corpo técnico do próprio fabricante dos elementos ativos dos itens, ou por seu representante formalmente designado.

8.5. A contratada deverá prover atualizações tecnológicas dos softwares embarcados (firmware) dos elementos ativos pelo período da garantia, sem custos adicionais para a contratante.

8.6. Os serviços de garantia de atualização tecnológica abrangem:

8.6.1. Fornecimento de novas versões do software embarcado (firmware).

8.6.2. Implementação de manutenções corretivas *on site* e remotas dos elementos que integram cada item, para correção de possíveis falhas, erros ou problemas de implementação.

8.7. 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, software de mensagem instantânea (Ex. OpenFire), software de voz sobre IP (Asterisk ou similar) e correio PRESENCIAL, todos os dias, de 08h00min às 22h00min.

8.8. 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.

8.9. Terão acesso ao suporte técnico os técnicos oficialmente designados pela contratante, devidamente treinados pela contratada.

8.10. Durante o período de garantia, o fornecedor executará, sem ônus adicionais, correções de "bugs" de hardware e/ou dos softwares embarcados (firmware).

8.11. A contratada assegurará, às suas expensas, a remessa de equipamentos para manutenção ou conserto, garantindo também o retorno do mesmo modo.

8.12. Durante o período de garantia, a assistência técnica e o suporte técnico do fornecedor serão prestados conforme as seguintes condições:

8.12.1. Atendimento em horário (das 08:00h às 22:00h, durante todos os dias da semana).

8.12.2. 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.

8.13. 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.

## **9. MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FUNCIONALIDADES DA RADL**

9.1. Por um período de 3 (três) anos, a empresa 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.

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

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

9.4. A Contratada fará, mensalmente, o diagnóstico de falhas nas redes, durante o período de garantia, observando e disponibilizando as seguintes funcionalidades:

9.4.1. Monitoramento dos tráfegos de entrada e saída.

9.4.2. Sistema de Helpdesk e acompanhamento de chamados – WEB.

9.4.3. Atendimento em horário (das 08:00h às 22:00h, ininterruptos, durante todos os dias da semana nos dias úteis).

9.4.4. O tempo para solução de problemas de hardware será de até 2 horas e software, até 4 horas, reportados ou identificados oficialmente.

9.5. 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 (*on site*) nas situações em que não for possível restabelecer o funcionamento de outra forma.

9.6. As visitas técnicas e o procedimento de manutenção corretiva deverão correr por conta da Contratada, sem nenhum ônus adicional para a contratante, além do valor mensal estipulado no contrato de manutenção,

9.7. A contratada deverá prestar serviços nas condições estabelecidas e que regem este Termo de Referência, pelo período de 3 (três) anos, compreendendo atendimento a chamados técnicos por central de atendimento, através de linha telefônica 0800, software de mensagem instantânea(Ex. OpenFire), software de voz sobre IP (Asterisk ou similar) e correio ou PRESENCIAL, todos os dias, de 08h00min às 22h00min.

9.8. compatível com ICQ e MSN), software de voz sobre IP (Skype ou similar) e correio PRESENCIAL, em dias úteis, de 08:00h às 18:00h, ininterruptos.

9.9. 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).

9.10. A inclusão / instalação de novos elementos (equipamentos, estações de base ou cliente, torres e demais itens) serão feitos considerando como valores adicionais conforme registrado na Ata de Registro de Preços.anexo.

## **10. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**

10.1. A contratada deverá promover capacitação local em cada município beneficiado, com transferência de tecnologias de informação e comunicação, para até 5 (cinco) profissionais indicados pela Contratante, disponibilizando todo o material didático com licença livre e com cessão de uso por prazo indeterminado, sem ônus adicionais para a contratante.

10.2. A Capacitação deverá ser ministrada no idioma português, com carga horária de no mínimo 40 horas/aula teóricas e 120 horas/aula praticas.

10.3. A contratada deverá fornecer aos capacitandos 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 relacionadas ao gerenciamento e administração da infra-estrutura de comunicação.

10.4. O material didático, livros, apostilas e manuais técnicos deverão ser produzidos no idioma português ou traduzidos para esse idioma, e distribuídos aos capacitandos em impressos e, também, em mídia eletrônica, observando-se o disposto no item 10.1.

10.5. Os Profissionais capacitados deverão estar aptos a multiplicar e divulgar os conhecimentos tecnológicos recebidos, ou entidades indicadas pela Prefeitura, quanto ao uso e operação da infra-estrutura de comunicação e do ambiente operacional instalado, incluindo o controle de usuários.

10.6. A transferência de tecnologia deverá contemplar, entre outros, os seguintes itens:

10.6.1. Instalação, configuração e administração da infraestrutura de comunicação.

10.6.2. Instalação e atualizações de softwares embarcados nos elementos ativos.

10.6.3. Configuração, gerenciamento e administração dos sistemas de segurança e uso da infraestrutura de comunicação.

10.6.4. Adição de componentes e periféricos de comunicação de áudio, dados e imagem.

10.6.5. Geração de relatórios de atividades dos sistemas que integram a infraestrutura de comunicação.

## **11. AVALIAÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS E SOFTWARES**

11.1. A Prefeitura de Lagoa dos Três Cantos avaliará os hardwares e softwares que integrarão a solução, para verificação de desempenho, qualidade e conformidade com as especificações técnicas deste Termo de Referência.

11.2. O fornecedor 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, pelos técnicos da Prefeitura ou seus prepostos.

11.3. Nos testes, o licitante deverá 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.

11.3.1. A solução de monitoramento deverá ser instalada no próprio equipamento gerenciador da infraestrutura de comunicação, de modo a demonstrar suas funcionalidades e características.

11.3.2. Os equipamentos que serão utilizados na implantação da RADL deverão ser idênticos aos que serão submetidos e aprovados nos testes de aderência.

11.3.3. 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.

11.3.4. A Prefeitura poderá, a seu critério, realizar testes de campo para medir a qualidade do sinal e o tráfego de rede do ponto de enlace e acesso social, do ponto de acesso corporativo e do ponto de acesso público.

11.3.5. Caso o fornecedor já disponha de um modelo de cidade digital no território brasileiro, com solução idêntica a ofertada, poderá ser dispensada, a critério da Prefeitura, da instalação da prova de conceito, considerando que pessoas indicadas pela Prefeitura Municipal certificar-se-ão no local do correto funcionamento da infraestrutura de comunicação.

11.3.6. As despesas para a verificação da solução de cidade digital ficará a cargo do próprio fornecedor, considerando-se que a avaliação será realizada por 3 (três) pessoas da Prefeitura.

**12. DO RELATÓRIO DE EXECUÇÃO DO OBJETO CONTRATUAL**

12.1. A Contratada elaborará Relatório de Execução do Objeto Contratual, consubstanciando os dados levantados e os resultados do trabalho técnico e especializado executado durante a implantação da Cidade Digital.

12.2. Todos os requisitos e informações relevantes para o correto funcionamento da solução deverão ser registrados no relatório.

12.3. O Relatório e seus anexos deverão ser entregues à contratante em 3 (vias) originais impressas e em arquivo PRESENCIAL.

12.4. O relatório deverá constar:

12.5. Os parâmetros de frequência, nível de ruídos e interferência verificados após a instalação da solução, ilustrando as informações através de interfaces gráficas, que visualizem a variação do sinal e os níveis de ruído.

12.6. Fotografias dos itens instalados, incluindo as estruturas auxiliares, públicas ou privadas, que foram aproveitadas para instalação de itens.

12.7. 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.

12.8. Registro da altura do ponto de instalação de antenas.

12.9. Informações sobre a análise dos espectros eletromagnéticos (visadas), atestando sua qualidade mínima aceitável, que não poderá ultrapassar a margem de 40% de obstrução da zona de Fresnel em qualquer ponto do enlace para a interligação entre as radiobases dos pontos de acesso corporativo e as radiobases dos pontos de enlace e acesso social.

12.10. Plano de frequência com definição da melhor canalização utilizada, para que se obtivesse a máxima relação entre eficiência, disponibilidade e throughput desejados. O plano de frequência deverá ser elaborado com a utilização de analisador de espectro, que opere na faixa de frequência de 2,4GHz até 5,9GHz, em cada ponto onde será instalada uma radiobase, a fim de minimizar o impacto de interferências de sinais emitidos por terceiros.

12.11. Atestado de aptidão da solução implantada para tráfego de voz, dados e imagem.

12.12. Identificação dos melhores canais utilizados, para que se obtivesse a máxima relação entre eficiência, disponibilidade e throughput.

12.13. Identificação dos pontos físicos (Latitude e Longitude), altitude e altura que foram considerados tecnicamente apropriados para a instalação dos itens que integram este Termo de Referência.

12.14. Mapeamento do plano de frequências.

12.15. Esquema de criptografia e autenticação dos enlaces com a finalidade de evitar acessos indevidos ao sistema de rádio projetado.

12.16. Resultado da análise de visada e sua qualidade mínima aceitável para instalação das radiobases centrais dos pontos de enlace e acesso social nas localidades tecnicamente apropriadas.

12.17. 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.

12.18. Planta da cidade digital, identificando o local de cada item e sub-item implantado.

12.19. Nota conclusiva dos procedimentos técnicos adotados pela contratante na implantação da solução.

### 13. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS

13.1. Este item especifica cada equipamento ou serviço necessário à execução do projeto.

13.2. Equipamentos Metroheternet:

#### 13.2.1. Switch Central Tipo I:

13.2.1.1. O equipamento central da rede MetroEthernet deve ser um Switch gerenciável nonblocking com as seguintes Características Técnicas mínimas obrigatórias:

13.2.1.1.1. Switch padrão Ethernet compatível com as normas IEEE 802.3, 802.3z, 802.3ab, 802.3x, 802.3ac, 802.1D, 802.1Q, 802.1w, 802.1s, 802.3ad, 802.1p, 802.1x, 802.3u; 802.3ah; 802.1ab.

13.2.1.1.2. Deverá possuir 24 (Vinte e quatro) portas Fast Ethernet 10/100Base-TX e 4 portas Gigabit Ethernet combo (1000Base-X ou 10/100/1000Base-T).

13.2.1.1.3. Todas as portas do switch devem permitir, em qualquer velocidade, operação full-duplex com mecanismo de flow control conforme especificação IEEE 802.3x.

13.2.1.1.4. Possuir 2 transceivers SFP Ethernet 1000Base-LX (10km)

13.2.1.1.5. O equipamento deverá ser fornecido com fonte de alimentação AC/DC full range elétrica redundante hot-swappable, em um único chassis.

13.2.1.1.6. O equipamento deverá possuir capacidade de empilhamento de, no mínimo, 8 unidades.

13.2.1.1.7. 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.

13.2.1.1.8. Todas as portas 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T devem prover enlacs 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 externos

13.2.1.1.9. Todas as portas 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T devem permitir auto-negociação do uso de flow-control e de modo half-duplex/full-duplex

13.2.1.1.10. Implementar Rapid Spanning Tree conforme IEEE 802.1w

13.2.1.1.11. Implementar Multiple Spanning Tree conforme IEEE 802.1s

13.2.1.1.12. Implementar VLANs conforme especificação IEEE 802.1Q em todas as portas com no mínimo 4094 vlans..

13.2.1.1.13. Implementar recursos de segurança conforme IEEE 802.1X

13.2.1.1.14. Capacidade de implementar syslog e remoto

13.2.1.1.15. Capacidade de implementar autenticação, autorização com RADIUS;

13.2.1.1.16. Possuir Mecanismos de proteção contra ataques de Denial of Service (DoS)

13.2.1.1.17. Capacidade de atualização de Clock por SNTP

13.2.1.1.18. Capacidade para implementar no mínimo 2 firmwares em memória flash, com upload ou download via TFTP ou http/HTTPS.

13.2.1.1.19. Capacidade para no mínimo 2 configurações em memória flash, com upload ou download via TFTP ou http/HTTPS.

- 13.2.1.1.20. Implementar link aggregation trunks de acordo com a especificação IEEE 802.3ad com, no mínimo 8 grupos com até 8 portas ativas em cada trunking, com configuração estática ou dinâmica via LACP.
- 13.2.1.1.21. Implementar mecanismo para controle de broadcast storm com taxa de configuração por porta.
- 13.2.1.1.22. Implementar filtragem de pacotes multicast conforme IEEE 802.1p (IGMP - Internet Group Management Protocol)
- 13.2.1.1.23. Arquitetura non-blocking, wire speed, com switch fabric mínima de 12,8 Gbps
- 13.2.1.1.24. Possuir, no mínimo, 8 (oito) filas de prioridade (QoS) por porta
- 13.2.1.1.25. Aplicar ACL (Access Control Lists) em todas as portas
- 13.2.1.1.26. 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
- 13.2.1.1.27. Deve suportar no mínimo 16000 (Dezesseis Mil) endereços MAC;
- 13.2.1.1.28. Capacidade mínima de comutação de 9,5 milhões de pps para pacotes com 64 bytes.
- 13.2.1.1.29. Implementar o switching de nível 2 (dois) e nível 3 (três) em Wire speed,
- 13.2.1.1.30. Possuir tabela de roteamento com capacidade mínima de 4K host e 16 K sub-redes.
- 13.2.1.1.31. Possuir mecanismos para redundância via VRRP;
- 13.2.1.1.32. Capacidade de implementar roteamento estático
- 13.2.1.1.33. Capacidade de implementar o protocolo de roteamento OSPFv2, VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol)
- 13.2.1.1.34. Suporte a Jumbo Frame de até 9KB.
- 13.2.1.1.35. Suporte ao padrão SNMP (RFC 1157)
- 13.2.1.1.36. 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)
- 13.2.1.1.37. Implementar no mínimo 4 (quatro) grupos de RMON
- 13.2.1.1.38. Gerenciamento e configuração da unidade através de conexão direta a uma porta RS-232 e através da rede via Telnet e WEB
- 13.2.1.1.39. Capacidade de implementar DHCP com opção 82
- 13.2.1.1.40. Leds de controle por porta RJ-45 indicando no mínimo condição do link e tráfego de rede
- 13.2.1.1.41. Padrão rack 19 polegadas com kit de montagem.
- 13.2.1.1.42. Atualização de software durante o período de vigência da garantia
- 13.2.1.1.43. Fonte interna (embutida) de alimentação com operação no intervalo de 100-240 VAC, 60 Hz ou 36 72 VDC e suporte a múltiplos modos de alimentação. Que opere nas temperaturas compreendidas em 0º a 50ºC; armazenamento de -10º a 70ºC.
- 13.2.1.1.44. Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
- 13.2.1.1.44.1. Certificado de homologação expedido pela Anatel;
- 13.2.1.1.44.2. Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
- 13.2.1.1.44.3. Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.

13.2.2. **Switch Central Tipo II:** Se o projeto contemplar mais de um anel ótico, alternativamente, o equipamento central da rede MetroEthernet deve ser um Switch gerenciável nonblocking com as seguintes Características Técnicas mínimas obrigatórias):

- 13.2.2.1.1. A solução deve ser composta de um único equipamento, montável em rack 19", devendo este vir acompanhado dos devidos acessórios.
- 13.2.2.1.2. Possuir entrada de alimentação interna que trabalhe em -48VDC ou 220/110V bivolt
- 13.2.2.1.3. Suportar entrada de alimentação redundante
- 13.2.2.1.4. Possuir a capacidade de encaminhamentos de pacotes, de no mínimo 32000 Mpps utilizando pacotes de todos os tamanhos, desde 64 bytes até jumbo frames de 9.000 bytes
- 13.2.2.1.5. Deve armazenar em hardware, no mínimo, 32.000 (trinta e dois mil) endereços MAC
- 13.2.2.1.6. Deve armazenar em hardware, no mínimo, 512.000 (quinhentos e doze mil) rotas IPv4
- 13.2.2.1.7. Deve armazenar em hardware, no mínimo, 256.000 (duzentos e cinquenta e seis mil) rotas IPv6
- 13.2.2.1.8. Deve armazenar em hardware, no mínimo, 1.000 (hum mil) grupos de Multicast L3
- 13.2.2.1.9. Deve armazenar em hardware, no mínimo, 2.000 (dois mil) circuitos (LSPs) MPLS
- 13.2.2.1.10. Deve armazenar em hardware, no mínimo, 1.000 (hum mil) circuitos VPN MPLS baseados em Pseudowire Ethernet (L2VPN)
- 13.2.2.1.11. Deve armazenar em hardware, no mínimo, 1.000 (hum mil) circuitos VPN MPLS baseados em rotas virtuais L3 (L3VPN)
- 13.2.2.1.12. Detecção automática MDI/MDIX em todas as portas elétricas
- 13.2.2.1.13. Possuir porta de console
- 13.2.2.1.14. Possuir porta Ethernet específica para gerência (Ethernet Out-of-Band)
- 13.2.2.1.15. Possuir 24 portas SFP Gigabit Ethernet ativas simultaneamente, capazes de suportar transceivers óticos Ethernet Gigabit e elétricos Ethernet 10/100/1000Base-T
- 13.2.2.1.16. Possuir 8 transceivers SFP Ethernet 10/100/1000Base-T
- 13.2.2.1.17. Possuir 8 transceivers SFP Ethernet 1000Base-SX (500m)
- 13.2.2.1.18. Possuir 2 transceivers SFP Ethernet 1000Base-LX (10km)
- 13.2.2.1.19. Possuir altura máxima de 4U
- 13.2.2.1.20. Implementar interfaces Ethernet (IEEE 802.3, 10BASE-T), Fast Ethernet (IEEE 802.3u, 100BASE-TX), Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z, 1000BASE-X e IEEE 802.3ab, 1000BASE-T).
- 13.2.2.1.21. Implementar agregação de links conforme padrão IEEE 802.3ad com, no mínimo, 16 grupos e 8 portas ativas por grupo e suporte a LACP
- 13.2.2.1.22. Implementar 1000 regras de ACL em hardware, considerando que a implementação da totalidade dessas regras não onere a CPU do equipamento
- 13.2.2.1.23. Possuir homologação da ANATEL, de acordo com a Resolução número 242

- 13.2.2.1.24. Implementar jumbo frames em todas as portas ofertadas, com suporte a pacotes de até 9KB.
- 13.2.2.1.25. Implementar IGMPv1, IGMP v2, IGMPv3 e IGMP Snooping.
- 13.2.2.1.26. Implementar DHCP/Bootp relay e DHCP Option 82
- 13.2.2.1.27. Implementar Spanning-Tree (IEEE 802.1d), Rapid Spanning Tree (IEEE 802.1w), Multiple Instance STP (802.1s)
- 13.2.2.1.28. Implementar protocolo de proteção Ethernet específico para anel, por exemplo EAPS (RFC 3619) ou ERPS (G.8032)
- 13.2.2.1.29. Implementar, no mínimo 2048 VLANs, ativas simultaneamente, através do protocolo 802.1Q
- 13.2.2.1.30. Implementar Q-in-Q conforme padrão IEEE 802.1ad
- 13.2.2.1.31. Implementar Ethernet OAM conforme padrões IEEE 802.3ah, 802.1ag e ITU-T Y.1731
- 13.2.2.1.32. Implementar VLANs por porta, e por MAC
- 13.2.2.1.33. Implementar IEEE 802.1v: VLAN classification by Protocol and Port
- 13.2.2.1.34. Implementar LLDP
- 13.2.2.1.35. Implementar OSPF v2 e BGPv4
- 13.2.2.1.36. Implementação de ECMP (Equal Cost Multi Path) para balanceamento de rotas L3
- 13.2.2.1.37. Implementar VRRP
- 13.2.2.1.38. Implementar LDP e RSVP-TE
- 13.2.2.1.39. Implementar upload e download de configuração em formato ASCII ou XML, permitindo a edição do arquivo de configuração e, posteriormente, o download do arquivo editado para o equipamento
- 13.2.2.1.40. Implementar TACACS+ ou compatível.
- 13.2.2.1.41. Implementar autenticação RADIUS com suporte a RFC 2138 RADIUS Authentication
- 13.2.2.1.42. Possuir DNS Client
- 13.2.2.1.43. Possuir Telnet client and server.
- 13.2.2.1.44. Implementar os seguintes grupos de RMON através da RFC1757: History, Statistics, Alarms e Events
- 13.2.2.1.45. Implementar a atualização de imagens de software e configuração através de TFTP e HTTP/HTTPS
- 13.2.2.1.46. Suportar múltiplos servidores Syslog
- 13.2.2.1.47. Implementar ajuste de clock do equipamento utilizando SNTP
- 13.2.2.1.48. Implementar Port Mirroring N:1
- 13.2.2.1.49. Implementar gerenciamento através de SNMPv1, v2c e v3
- 13.2.2.1.50. Implementar servidor SSHv2
- 13.2.2.1.51. Implementar Rate limiting de entrada em todas as portas, com granularidade configurável em intervalos de 64kbps para portas de até 1Gbps e 1Mbps para as portas 10 Gbps
- 13.2.2.1.52. Implementar Rate Shaping de saída em todas as portas

- 13.2.2.1.53. Implementar a leitura, classificação e remarcação de QoS (802.1p e DSCP).
- 13.2.2.1.54. Implementar remarcação de prioridade de pacotes Layer 3, remarcando o campo DiffServ para grupos de tráfego classificados segundo portas TCP e UDP, endereço/subrede IP e MAC origem e destino.
- 13.2.2.1.55. Implementar 8 filas de prioridade em hardware por porta
- 13.2.2.1.56. Implementar classificação de tráfego para QoS em Layer1-4 (Policy-Based Mapping) baseado em MAC origem e destino, IP origem e destino, TCP/UDP port, Diffserv, 802.1p
- 13.2.2.1.57. Implementar login de rede baseado no protocolo IEEE 802.1x
- 13.2.2.1.58. Implementar gerenciamento baseado em web
- 13.2.2.1.59. Implementar time-based ACLs
- 13.2.2.1.60. Deverá ser fornecida toda a infraestrutura de segmento de fibra necessário para interligar os equipamentos deixando-os em funcionamento adequado
- 13.2.2.1.61. Suporte às seguintes RFC definidas pelo IETF:
  - 13.2.2.1.61.1. RFC1997 BGP Communities Attribute
  - 13.2.2.1.61.2. RFC2328 OSPF Version 2
  - 13.2.2.1.61.3. RFC2329 OSPF Standardization Report
  - 13.2.2.1.61.4. RFC2338 Virtual Router Redundancy Protocol
  - 13.2.2.1.61.5. RFC2370 the OSPF Opaque LSA Option
  - 13.2.2.1.61.6. RFC2385 Protection of BGP Sessions via the TCP MD5 Signature Option
  - 13.2.2.1.61.7. RFC2796 BGP Route Reflector An Alternative to Full Mesh BGP
  - 13.2.2.1.61.8. RFC2842 Capabilities Advertisement with BGP-4
  - 13.2.2.1.61.9. RFC2858 Multiprotocol Extensions for BGP-4
  - 13.2.2.1.61.10. RFC2918 Route Refresh Capability for BGP-4
  - 13.2.2.1.61.11. RFC3021 Using 31-Bit Prefixes on IPv4 Point-to-Point Links
  - 13.2.2.1.61.12. RFC3065 Autonomous System Confederations for BGP
  - 13.2.2.1.61.13. RFC3101 The OSPF NSSA Option
  - 13.2.2.1.61.14. RFC3107 Carrying Label Information in BGP-4
  - 13.2.2.1.61.15. RFC3137 OSPF Stub Router Advertisement
  - 13.2.2.1.61.16. RFC3392 Capabilities Advertisement with BGP-4
  - 13.2.2.1.61.17. RFC3623 Graceful OSPF Restart
  - 13.2.2.1.61.18. RFC3630 Traffic Engineering (TE) Extensions to OSPF Version 2
  - 13.2.2.1.61.19. RFC3768 Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
  - 13.2.2.1.61.20. RFC4271 A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)
  - 13.2.2.1.61.21. RFC4360 BGP Extended Communities Attribute
  - 13.2.2.1.61.22. RFC4724 Graceful Restart Mechanism for BGP
  - 13.2.2.1.61.23. RFC4760 Multiprotocol Extensions for BGP-4
  - 13.2.2.1.61.24. RFC4893 BGP Support for Four-octet AS Number Space
  - 13.2.2.1.61.25. RFC5065 Autonomous System Confederations for BGP
  - 13.2.2.1.61.26. RFC5250 The OSPF Opaque LSA Option



- 13.2.2.1.61.27. RFC5291 Outbound Route Filtering Capability for BGP-4(1)
- 13.2.2.1.61.28. RFC5396 Textual Representation of Autonomous System (AS) Numbers
- 13.2.2.1.61.29. RFC5492 Capabilities Advertisement with BGP-4
- 13.2.2.1.61.30. RFC1112 Host extensions for IP multicasting
- 13.2.2.1.61.31. RFC2236 Internet Group Management Protocol, Version 2
- 13.2.2.1.61.32. RFC3376 Internet Group Management Protocol, Version 3
- 13.2.2.1.61.33. RFC3569 An Overview of Source-Specific Multicast (SSM)
- 13.2.2.1.61.34. RFC4601 Protocol Independent Multicast – Sparse Mode (PIM-SM)
- 13.2.2.1.61.35. RFC4604 Using IGMP Version 3 for Source Specific Multicast
- 13.2.2.1.61.36. RFC4607 Source-Specific Multicast for IP
- 13.2.2.1.61.37. RFC4608 Source-Specific Protocol Independent Multicast in 232/8
- 13.2.2.1.61.38. RFC2205 RSVP v1 Functional Specification
- 13.2.2.1.61.39. RFC2547 BGP/MPLS Virtual Private Network
- 13.2.2.1.61.40. RFC2702 Requirements for traffic engineering over MPLS
- 13.2.2.1.61.41. RFC2961 RSVP Refresh Overhead Reduction Extensions
- 13.2.2.1.61.42. RFC3031 MPLS architecture
- 13.2.2.1.61.43. RFC3032 MPLS label stack encoding
- 13.2.2.1.61.44. RFC3036 LDP specification
- 13.2.2.1.61.45. RFC3037 LDP applicability
- 13.2.2.1.61.46. RFC3209 Extensions to RSVP for LSP tunnels
- 13.2.2.1.61.47. RFC3210 Applicability statement for extensions to RSVP for LSP Tunnels
- 13.2.2.1.61.48. RFC3215 LDP state machine
- 13.2.2.1.61.49. RFC3270 Multi-protocol label switching (MPLS) support of differentiated services
- 13.2.2.1.61.50. RFC3443 TTL processing in multiprotocol label switching (MPLS) networks
- 13.2.2.1.61.51. RFC3469 Framework for MPLS-based recovery
- 13.2.2.1.61.52. RFC3916 Requirements for Pseudo-Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3)
- 13.2.2.1.61.53. RFC3985 Pseudo Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) Architecture
- 13.2.2.1.61.54. RFC4090 Fast reroute extensions to RSVP-TE for LSP tunnels
- 13.2.2.1.61.55. RFC4182 Removing a restriction on the use of MPLS explicit NULL
- 13.2.2.1.61.56. RFC4221 MPLS management overview
- 13.2.2.1.61.57. RFC4364 BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs)
- 13.2.2.1.61.58. RFC4377 OAM Requirements for MPLS Networks
- 13.2.2.1.61.59. RFC4378 A framework for MPLS Operation and Management
- 13.2.2.1.61.60. RFC4446 IANA Allocations for Pseudowire Edge to Edge Emulation (PWE3)

13.2.2.1.61.61.	RFC4447 Pseudowire Setup and Maintenance Using the LDP
13.2.2.1.61.62.	RFC4448 Encapsulation methods for transport of Ethernet over MPLS
13.2.2.1.61.63.	RFC4664 Framework for L2VPNs
13.2.2.1.61.64.	RFC4665 Service Requirements for Layer 2 Provider-Provisioned VPN
13.2.2.1.61.65.	RFC4762 Virtual Private LAN Service (VPLS) Using LDP Signaling
13.2.2.1.61.66.	RFC4906 Transport of Layer 2 Frames Over MPLS
13.2.2.1.61.67.	RFC5036 LDP Specification
13.2.2.1.61.68.	RFC2309 Queue Management and Congestion Avoidance in the Internet
13.2.2.1.61.69.	RFC2474 Definition of the differentiated services field (DS) in Ipv4
13.2.2.1.61.70.	RFC2475 An architecture for differentiated services
13.2.2.1.61.71.	RFC2597 Assured Forwarding PHB Group
13.2.2.1.61.72.	RFC2598 An Expedited Forwarding PHB
13.2.2.1.61.73.	RFC2697 A single rate three color marker
13.2.2.1.61.74.	RFC2698 A two rate three color marker
13.2.2.1.61.75.	RFC3140 Per hop behavior identification codes
13.2.2.1.61.76.	RFC3246 An expedited forwarding PHB
13.2.2.1.61.77.	RFC3644 Policy quality of service (QoS) Information model
13.2.2.1.61.78.	RFC1157 Simple Network Management Protocol (SNMP)
13.2.2.1.61.79.	RFC1212 Concise MIB Definitions
13.2.2.1.61.80.	RFC1213 MIB for Network Management of TCP/IP-based internets:MIB-II
13.2.2.1.61.81.	RFC1215 A Convention for Defining Traps for use with the SNMP
13.2.2.1.61.82.	RFC1441 SNMPv2 Protocol Framework
13.2.2.1.61.83.	RFC1573 Evolution of the Interfaces Group of MIB-II
13.2.2.1.61.84.	RFC1643 Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types
13.2.2.1.61.85.	RFC1757 Remote Network Monitoring Management Information Base
13.2.2.1.61.86.	RFC1901 Introduction to Community-based SNMPv2
13.2.2.1.61.87.	RFC1902 Structure of Management Information for Version 2 of SNMPv2
13.2.2.1.61.88.	RFC1903 Textual Conventions for Version 2 of SNMPv2
13.2.2.1.61.89.	RFC1904 Conformance Statements for Version 2 of SNMPv2
13.2.2.1.61.90.	RFC1905 Protocol Operations for Version 2 of SNMPv2
13.2.2.1.61.91.	RFC1906 Transport Mappings for SNMPv2
13.2.2.1.61.92.	RFC1907 Management Information Base (MIB) for SNMPv2
13.2.2.1.61.93.	RFC2021 Remote Network Monitoring MIBv2 using SMIv2
13.2.2.1.61.94.	RFC2037 Entity MIB using SMIv2
13.2.2.1.61.95.	RFC2233 The Interfaces Group MIB using SMIv2

- 13.2.2.1.61.96. RFC2570 Introduction to V3 of the Internet-standard NMF
- 13.2.2.1.61.97. RFC2571 An Architecture for Describing SNMP Management Framework
- 13.2.2.1.61.98. RFC2572 Message Processing and Dispatching for SNMP
- 13.2.2.1.61.99. RFC2576 Coexistence between SNMP v1,v2,v3
- 13.2.2.1.61.100. RFC2665 Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types
- 13.2.2.1.61.101. RFC2819 Remote Network Monitoring MIB
- 13.2.2.1.61.102. RFC2863 The Interfaces Group MIB
- 13.2.2.1.62. Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
  - 13.2.2.1.62.1. Certificado de homologação expedido pela Anatel;
  - 13.2.2.1.62.2. Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
  - 13.2.2.1.62.3. Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.

### **13.2.3 Switch de acesso MetroEthernet de médio porte:**

- 13.2.3.1 Switch gerenciável *nonblocking* com as seguintes Características Técnicas mínimas obrigatórias:
  - 13.2.3.1.1 Switch padrão Ethernet compatível com as normas IEEE 802.3, 802.3z, 802.3ab, 802.3x, 802.3ac, 802.1D, 802.1Q, 802.1w, 802.1s, 802.3ad, 802.1p, 802.1x; 802.3u; 802.3ah; 802.1ab
  - 13.2.3.1.2 Deverá possuir 24 (vinte e quatro) portas Fast Ethernet 10/100Base-TX e 4 (quatro) portas Gigabit Ethernet combo (1000Base-X ou 10/100/1000Base-T).
  - 13.2.3.1.3 Possuir 2 transceivers SFP Ethernet 1000Base-LX (10km)
  - 13.2.3.1.4 Todas as portas do switch devem permitir, em qualquer velocidade, operação full-duplex com mecanismo de flow control conforme especificação IEEE 802.3x.
  - 13.2.3.1.5 O equipamento deverá ser fornecido com fonte de alimentação AC/DC full range elétrica redundante hot-swappable, em um único chassi.
  - 13.2.3.1.6 O equipamento deverá possuir capacidade de empilhamento de até 4 unidades.
  - 13.2.3.1.7 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.
  - 13.2.3.1.8 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 externos
  - 13.2.3.1.9 Todas as portas 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T devem permitir auto-negociação do uso de flow-control e de modo half-duplex/full-duplex
  - 13.2.3.1.10 Implementar Rapid Spanning Tree conforme IEEE 802.1w
  - 13.2.3.1.11 Implementar Multiple Spanning Tree conforme IEEE 802.1s

- 13.2.3.1.12 Implementar VLANs conforme especificação IEEE 802.1q em todas as portas com no mínimo 4000 vlans..
- 13.2.3.1.13 Implementar recursos de segurança conforme IEEE 802.1x
- 13.2.3.1.14 Capacidade de implementar syslog e remoto
- 13.2.3.1.15 Capacidade de implementar autenticação, autorização com RADIUS
- 13.2.3.1.16 Possuir Mecanismos de proteção contra ataques de Denial of Service (DoS)
- 13.2.3.1.17 Capacidade de atualização de Clock por SNTP
- 13.2.3.1.18 Capacidade para implementar no mínimo 2 firmwares em memória flash, com upload ou download via TFTP ou http/HTTPS.
- 13.2.3.1.19 Capacidade para no mínimo 2 configurações em memória flash, com *upload* ou *download* via TFTP ou http/HTTPS.
- 13.2.3.1.20 Implementar link aggregation trunks de acordo com a especificação IEEE 802.3ad com, no mínimo 8 grupos com até 8 portas ativas em cada *trunking*, com configuração estática ou dinâmica via LACP.
- 13.2.3.1.21 Implementar mecanismo para controle de *broadcast storm* com taxa de configuração por porta.
- 13.2.3.1.22 Implementar filtragem de pacotes multicast conforme IEEE 802.1p (IGMP - Internet Group Management Protocol)
- 13.2.3.1.23 Arquitetura non-blocking, wire speed, com switch fabric mínima de 12Gbps
- 13.2.3.1.24 Possuir, no mínimo, 4 (quatro) filas de prioridade (QoS) por porta
- 13.2.3.1.25 Capacidade de aplicar ACL (*Acess Control Lists*) em todas as portas
- 13.2.3.1.26 Todas as portas do switch devem implantar a funcionalidade de priorização de tráfego com no mínimo 4 filas por porta baseada nas classes de serviço (CoS) do padrão IEEE 802.1D e no padrão IEEE 802.1p
- 13.2.3.1.27 Deve suportar no mínimo 16000 (Dezesseis Mil) endereços MAC;
- 13.2.3.1.28 Capacidade mínima de comutação de 9 milhões de pps para pacotes com 64 bytes.
- 13.2.3.1.29 Suporte a Jumbo Frame de até 9KB.
- 13.2.3.1.30 Suporte ao padrão SNMP (RFC 1157)
- 13.2.3.1.31 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)
- 13.2.3.1.32 Gerenciamento e configuração da unidade através de conexão direta a uma porta RS-232 (DS9 ou RJ45) e através da rede via Telnet e WEB;
- 13.2.3.1.33 Capacidade de implementar DHCP;
- 13.2.3.1.34 Leds de controle por porta RJ-45 indicando no mínimo condição do link e tráfego de rede
- 13.2.3.1.35 Padrão rack 19 polegadas com kit de montagem.
- 13.2.3.1.36 Atualização de software durante o período de vigência da garantia

13.2.3.1.37 Fonte interna (embutida) de alimentação com operação no intervalo de 100-240 VAC, 60 Hz.

13.2.3.1.38 Que opere nas temperaturas compreendidas, no mínimo, entre 0º a 50ºC; armazenamento de -10º a 70ºC.

13.2.3.1.38.1 Que atenda também as normas IEEE: 802.3u; 802.3ah; 802.1AB.

13.2.3.1.39 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do equipamento ofertado:

13.2.3.1.39.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;

13.2.3.1.39.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);

13.2.3.1.39.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.

### **13.2.4 Switch de acesso MetroEthernet de pequeno porte**

13.2.4.1 Switch MetroEthernet conforme especificado abaixo:

13.2.4.1.1 Switch gerenciável, padrão Ethernet compatível com as normas IEEE 802.3x, 802.3ah, 802.1ag, 802.1Q, 802.1D, 802.1w, 802.1s, 802.1p

13.2.4.1.2 Deverá possuir 4 portas Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-TX e 2 portas Ethernet 1000Base-X.

13.2.4.1.3 Possuir 2 transceivers SFP Ethernet 1000Base-LX (10km)

13.2.4.1.4 Todas as portas elétricas do switch devem permitir, em qualquer velocidade, operação full-duplex com mecanismo de flow control conforme especificação IEEE 802.3x.

13.2.4.1.5 O equipamento deverá ser fornecido com fonte de alimentação AC/DC full range interna.

13.2.4.1.6 Todas as portas do switch devem possuir capacidade de auto-negociação de velocidade (10/100/1000 Mbps) para as portas Ethernet e capacidade Auto MDIX.

13.2.4.1.7 Todas as portas 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T devem prover enlaces 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 externos

13.2.4.1.8 Todas as portas 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T devem permitir auto-negociação do uso de flow-control e de modo half-duplex/full-duplex

13.2.4.1.9 Implementar Rapid Spanning Tree conforme IEEE 802.1w

13.2.4.1.10 Implementar Multiple Spanning Tree conforme IEEE 802.1s

13.2.4.1.11 Implementar EAPS conforme a RFC 3619

13.2.4.1.12 Implementar VLANs conforme especificação IEEE 802.1Q em todas as portas com no mínimo 1024 vlans.

13.2.4.1.13 Implementar Limite de endereços MAC configurável por porta (port-security)

13.2.4.1.14 Implementar Autenticação e Autorização RADIUS

13.2.4.1.15 Arquitetura non-blocking, wire speed, com switch fabric mínima de 12 Gbps

13.2.4.1.16 Capacidade mínima de comutação de 8,9 milhões de pps para pacotes com 64 bytes.

13.2.4.1.17 Implementar upload ou download via TFTP

13.2.4.1.18 Possuir, no mínimo, 4 (quatro) filas de prioridade (QoS) por porta

- 13.2.4.1.19 Implementar o switching de nível 2 (dois) em Wire speed.
- 13.2.4.1.20 Implementar Suporte a Jumbo Frame de até 9KB.
- 13.2.4.1.21 Leds de controle por porta RJ-45 indicando no mínimo condição do link e tráfego de rede
- 13.2.4.1.22 Implementar Endereço IP estático ou dinâmico (DHCP)
- 13.2.4.1.23 Implementar Tunelamento de protocolos L2
- 13.2.4.1.24 Deve suportar no mínimo 4000 (Quatro Mil) endereços MAC;
- 13.2.4.1.25 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
  - 13.2.4.1.25.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
  - 13.2.4.1.25.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
  - 13.2.4.1.25.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.

### **13.3 Equipamentos GPON**

#### **13.3.1 Switch GPON OLT 8 PON**

- 13.3.1.1 Ter capacidade de Downstream: 2.488Gbit/s @ 1490nm
- 13.3.1.2 Ter capacidade de Upstream: 1.244 Gbit/s @ 1310nm
- 13.3.1.3 Alcance de até 20Km através de módulo SFP com laser classe B+ e orçamento de link de 28dB.
- 13.3.1.4 Suportar até 64 TCONTs
- 13.3.1.5 FEC: Forward Error Correction
- 13.3.1.6 Suporte a alocação estática e dinâmica de banda: CBA e DBA
- 13.3.1.7 Até 4096 port-IDs no downstream e upstream
- 13.3.1.8 Até 1024 alloc-IDs no upstream
- 13.3.1.9 O equipamento deve prover mecanismos que permitam a visibilidade entre usuários de portas PON distintas, bem como de usuários da mesma porta PON. Além disso, o equipamento deve permitir que esta facilidade seja desativada, provendo isolamento entre os usuários.
- 13.3.1.10 Ter capacidade mínima de conectividade de:
  - 13.3.1.10.1 8 interfaces GPON (as interfaces SFP's devem vir instaladas)
    - 13.3.1.10.1.1 8 interfaces 10/100/1000 Mbit/s elétricas
    - 13.3.1.10.1.2 2 interfaces 1GbE via SFP
  - 13.3.1.10.2 Permitir as seguintes facilidade e configurações:
    - 13.3.1.10.2.1 Link aggregation estático e dinâmico nas portas LAN (LACP)
    - 13.3.1.10.2.2 IGMP snooping (v1,v2,v3)
    - 13.3.1.10.2.3 IGMP Proxy
    - 13.3.1.10.2.4 RSTP
    - 13.3.1.10.2.5 Suporte a VLAN 802.1q (Q in Q)
    - 13.3.1.10.2.6 VLAN tagging por porta e por MAC

- 13.3.1.10.2.7 VLAN trunking e VLAN mapping
- 13.3.1.10.2.8 DHCP Relay Agent (Option 82)
- 13.3.1.10.2.9 PPPoE Intermediante Agent (PPPoE tag)
- 13.3.1.10.2.10 Suporte a QoS em camada 2 (802.1p) e em camada 3 com 8 filas distintas
- 13.3.1.10.2.11 Upgrade de Firmware com suporte a duas versões para maior segurança
- 13.3.1.10.2.12 ACL's flexíveis (layer 2 e layer 3), podendo serem definidas por porta ou por VLAN
- 13.3.1.10.2.13 Alimentação: -48V através de 2 fontes redundantes com "hot swap"
- 13.3.1.10.2.14 Temperatura operação: 0 a 65 graus Umidade: até 90% não condensado (para permitir / suportar instalação em armários de rua)
- 13.3.1.10.2.15 Estrutura de chassis modular, para instalação em rack padrão EIA 19" com 1 (um) U de altura.
- 13.3.1.10.2.16 Permitir as seguintes configurações de gerencia:
  - 13.3.1.10.2.16.1 Configuração e gerencia através do protocolo SNMP (v1,v2,v3), RFC1213
  - 13.3.1.10.2.16.2 Gerencia in-band ou através de porta Ethernet dedicada (out-of-band)
  - 13.3.1.10.2.16.3 Acesso à linha de comando de configuração através de porta serial RS 232, conexão segura SSH ou protocolo TELNET
  - 13.3.1.10.2.16.4 Syslog local e remoto
- 13.3.1.10.2.17 Autenticação por servidor RADIUS e TACACS+ Suporte a segmentação do tráfego de gerencia em uma VLAN dedicada. 3.2.2.3.
- 13.3.1.10.2.18 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
  - 13.3.1.10.2.18.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
  - 13.3.1.10.2.18.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
  - 13.3.1.10.2.18.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.

### 13.3.2 Switch GPON OLT 4 PON

- 13.3.2.1 Ter capa cidade de Downstream: 2.488Gbit/s @ 1490nm
- 13.3.2.2 Ter capacidade de Upstream: 1.244 Gbit/s @ 1310nm
- 13.3.2.3 Alcance de até 20Km através de módulo SFP com laser classe B+ e orçamento de link de 28dB.
- 13.3.2.4 Suportar até 64 TCONTs
- 13.3.2.5 FEC: Forward Error Correction

- 13.3.2.6 Suporte a alocação estática e dinâmica de banda: CBA e DBA
- 13.3.2.7 Até 4096 port-IDs no downstream e upstream
- 13.3.2.8 Até 1024 alloc-IDs no upstream
- 13.3.2.9 O equipamento deve prover mecanismos que permitam a visibilidade entre usuários de portas PON distintas, bem como de usuários da mesma porta PON. Além disso, o equipamento deve permitir que esta facilidade seja desativada, provendo isolamento entre os usuários.
- 13.3.2.10 Ter capacidade mínima de conectividade de:
  - 13.3.2.10.1 4 interfaces GPON (as interfaces SFP's devem vir instaladas)
    - 13.3.2.10.1.1 8 interfaces 10/100/1000 Mbit/s elétricas
    - 13.3.2.10.1.2 2 interfaces 1GbE via SFP
  - 13.3.2.10.2 Permitir as seguintes facilidade e configurações:
    - 13.3.2.10.2.1 Link aggregation estático e dinâmico nas portas LAN (LACP)
    - 13.3.2.10.2.2 IGMP snooping (v1,v2,v3)
    - 13.3.2.10.2.3 IGMP Proxy
    - 13.3.2.10.2.4 RSTP
    - 13.3.2.10.2.5 Suporte a VLAN 802.1q (Q in Q)
    - 13.3.2.10.2.6 VLAN tagging por porta e por MAC
    - 13.3.2.10.2.7 VLAN trunking e VLAN mapping
    - 13.3.2.10.2.8 DHCP Relay Agent (Option 82)
    - 13.3.2.10.2.9 PPPoE Intermediante Agent (PPPoE tag)
    - 13.3.2.10.2.10 Suporte a QoS em camada 2 (802.1p) e em camada 3 com 8 filas distintas
    - 13.3.2.10.2.11 Upgrade de Firmware com suporte a duas versões para maior segurança
    - 13.3.2.10.2.12 ACL's flexíveis (layer 2 e layer 3), podendo serem definidas por porta ou por VLAN
    - 13.3.2.10.2.13 Alimentação: -48V através de 2 fontes redundantes com "hot swap"
    - 13.3.2.10.2.14 Temperatura operação: 0 a 65 graus Umidade: até 90% não condensado (para permitir / suportar instalação em armários de rua)
    - 13.3.2.10.2.15 Estrutura de chassis modular, para instalação em rack padrão EIA 19" com 1 (um) U de altura.
  - 13.3.2.10.2.16 Permitir as seguintes configurações de gerencia:
    - 13.3.2.10.2.16.1 Configuração e gerencia através do protocolo SNMP (v1,v2,v3), RFC1213
    - 13.3.2.10.2.16.2 Gerencia in-band ou através de porta Ethernet dedicada (out-of-band)
    - 13.3.2.10.2.16.3 Acesso à linha de comando de configuração através de porta serial RS 232, conexão segura SSH ou protocolo TELNET



13.3.2.10.2.16.4 Syslog local e remoto

13.3.2.10.2.17 Autenticação por servidor RADIUS e TACACS+ Suporte a segmentação do tráfego de gerencia em uma VLAN dedicada. 3.2.2.3.

13.3.2.10.2.18 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:

13.3.2.10.2.18.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;

13.3.2.10.2.18.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);

13.3.2.10.2.18.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.

### 13.3.3 ONU GPON Router + VOIP + WiFi

13.3.3.1 O equipamento deverá ser um CPE Router com as seguintes características técnicas mínimas obrigatórias:

13.3.3.1.1 Operação de acordo com ITU-TG.984

13.3.3.1.2 Ter capacidade de Downstream: 2.488Gbit/s @ 1490nm

13.3.3.1.3 Ter capacidade de Upstream: 1.244 Gbit/s @ 1310nm

13.3.3.1.4 Single 9/125um fixed, nonremovable laser (single mode) com conector SC/APC.

13.3.3.1.5 Suporta os 5 tipos de T-CONT: (fixed BW, Assured BW, Non-assured BW, Best-effort BW, Combination of others)

13.3.3.1.6 Suporta até 8 T-CONTs

13.3.3.1.7 Suporta até 32 GEM Port-IDs

13.3.3.1.8 Ativação por Serial Number descoberto ou configurado

13.3.3.1.9 Ter capacidade mínima de conectividade de:

13.3.3.1.10 1 interface GPON (G.984)

13.3.3.1.11 No mínimo 1 (uma) interfaces 10/100 Mbit/s, full-duplex, auto-negotiation, auto MDI/MDI-X

13.3.3.1.12 No mínimo 1 (uma) interface GbE10/100/1000 Mbit/s, full-duplex, auto-negotiation, auto MDI/MDI-X

13.3.3.1.13 No mínimo 2 (duas) portas FXS de acordo com Resolução ANATEL Nº 512

13.3.3.1.14 Interface Wi-Fi (IEEE 802.11b/g)

13.3.3.1.15 Permitir as seguintes facilidade e configurações:

13.3.3.1.15.1 Bridge Dinâmica de acordo com a IEEE 802.1

13.3.3.1.15.2 Suporte a VLAN segundo IEEE 802.1Q com até 32 VID's distintos

13.3.3.1.15.3 VLAN tagging e trunking

- 13.3.3.1.15.4 Marcação e classificação de tráfego upstream de acordo com porta de entrada
  - 13.3.3.1.15.5 Priorização de tráfego através de filas para suporte a serviços de voz
  - 13.3.3.1.15.6 Suporte a multicast através de GEM port específica
  - 13.3.3.1.15.7 IGMP snooping v1/v2/v3
  - 13.3.3.1.15.8 Alimentação: Fonte interna AC (90 a 240 V +15%) e DC (-48V +20% e -15%)
  - 13.3.3.1.15.9 Temperatura de operação: 0 a 50 graus
  - 13.3.3.1.15.10 Permitir as seguintes configurações de gerencia:
  - 13.3.3.1.15.11 Acesso à linha de comando CLI através de conexão segura SSH ou Telnet
  - 13.3.3.1.15.12 Suporte a atualização remota de firmware
  - 13.3.3.1.15.13 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
    - 13.3.3.1.15.13.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
    - 13.3.3.1.15.13.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
    - 13.3.3.1.15.13.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT
- 13.3.4 ONU GPON Router + VOIP + WiFi + Vídeo
- 13.3.4.1 O equipamento deverá ser um CPE Router com as seguintes características técnicas mínimas obrigatórias:
    - 13.3.4.1.1 Operação de acordo com ITU-TG.984
    - 13.3.4.1.2 Ter capacidade de Downstream: 2.488Gbit/s @ 1490nm
    - 13.3.4.1.3 Ter capacidade de Upstream: 1.244 Gbit/s @ 1310nm
    - 13.3.4.1.4 Single 9/125um fixed, nonremovable laser (single mode) com conector SC/APC.
    - 13.3.4.1.5 Suporta os 5 tipos de T-CONT: (fixed BW, Assured BW, Non-assured BW, Best-effort BW, Combination of others)
    - 13.3.4.1.6 Suporta até 8 T-CONTs
    - 13.3.4.1.7 Suporta até 32 GEM Port-IDs
    - 13.3.4.1.8 Ativação por Serial Number descoberto ou configurado
    - 13.3.4.1.9 Ter capacidade mínima de conectividade de:
      - 13.3.4.1.10 1 interface GPON (G.984)
      - 13.3.4.1.11 No mínimo 1 (uma) interfaces 10/100 Mbit/s, full-duplex, auto-negotiation, auto MDI/MDI-X
      - 13.3.4.1.12 No mínimo 1 (uma) interface GbE10/100/1000 Mbit/s, full-duplex, auto-negotiation, auto MDI/MDI-X

- 13.3.4.1.13 No mínimo 2 (duas) portas FXS de acordo com Resolução ANATEL Nº 512
- 13.3.4.1.14 Interface Wi-Fi (IEEE 802.11b/g)
- 13.3.4.1.15 Interface de vídeo analógico (c/ conector F-Type)
- 13.3.4.1.16 Permitir as seguintes facilidade e configurações:
  - 13.3.4.1.16.1 Bridge Dinâmica de acordo com a IEEE 802.1
  - 13.3.4.1.16.2 Suporte a VLAN segundo IEEE 802.1Q com até 32 VID's distintos
  - 13.3.4.1.16.3 VLAN tagging e trunking
  - 13.3.4.1.16.4 Marcação e classificação de tráfego upstream de acordo com porta de entrada
  - 13.3.4.1.16.5 Priorização de tráfego através de filas para suporte a serviços de voz
  - 13.3.4.1.16.6 Suporte a multicast através de GEM port especifica
  - 13.3.4.1.16.7 IGMP snooping v1/v2/v3
  - 13.3.4.1.16.8 Alimentação: Fonte interna AC (90 a 240 V +15%) e DC (-48V +20% e -15%)
  - 13.3.4.1.16.9 Temperatura de operação: 0 a 50 graus
  - 13.3.4.1.16.10 Permitir as seguintes configurações de gerencia:
  - 13.3.4.1.16.11 Acesso à linha de comando CLI através de conexão segura SSH ou Telnet
  - 13.3.4.1.16.12 Suporte a atualização remota de firmware
  - 13.3.4.1.16.13 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
    - 13.3.4.1.16.13.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
    - 13.3.4.1.16.13.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
    - 13.3.4.1.16.13.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT

### 13.3.5 ONU GPON Router + VOIP

- 13.3.5.1 O equipamento deverá ser um CPE Router com as seguintes características técnicas mínimas obrigatórias:
  - 13.3.5.1.1 Operação de acordo com ITU-TG.984
  - 13.3.5.1.2 Ter capacidade de Downstream: 2.488Gbit/s @ 1490nm
  - 13.3.5.1.3 Ter capacidade de Upstream: 1.244 Gbit/s @ 1310nm
  - 13.3.5.1.4 Single 9/125um fixed, nonremovable laser (single mode) com conector SC/APC.
  - 13.3.5.1.5 Suporta os 5 tipos de T-CONT: (fixed BW, Assured BW, Non-assured BW, Best-effort BW, Combination of others)

- 13.3.5.1.6 Suporta até 8 T-CONTs
- 13.3.5.1.7 Suporta até 32 GEM Port-IDs
- 13.3.5.1.8 Ativação por Serial Number descoberto ou configurado
- 13.3.5.1.9 Ter capacidade mínima de conectividade de:
  - 13.3.5.1.10 1 interface GPON (G.984)
  - 13.3.5.1.11 No mínimo 1 (uma) interfaces 10/100 Mbit/s, full-duplex, auto-negotiation, auto MDI/MDI-X
  - 13.3.5.1.12 No mínimo 1 (uma) interface GbE10/100/1000 Mbit/s, full-duplex, auto-negotiation, auto MDI/MDI-X
  - 13.3.5.1.13 No mínimo 2 (duas) portas FXS de acordo com Resolução ANATEL Nº 512
  - 13.3.5.1.14 Permitir as seguintes facilidade e configurações:
    - 13.3.5.1.14.1 Bridge Dinâmica de acordo com a IEEE 802.1
    - 13.3.5.1.14.2 Suporte a VLAN segundo IEEE 802.1Q com até 32 VID's distintos
    - 13.3.5.1.14.3 VLAN tagging e trunking
    - 13.3.5.1.14.4 Marcação e classificação de tráfego upstream de acordo com porta de entrada
    - 13.3.5.1.14.5 Priorização de tráfego através de filas para suporte a serviços de voz
    - 13.3.5.1.14.6 Suporte a multicast através de GEM port específica
    - 13.3.5.1.14.7 IGMP snooping v1/v2/v3
    - 13.3.5.1.14.8 Alimentação: Fonte interna AC (90 a 240 V +15%) e DC (-48V +20% e -15%)
    - 13.3.5.1.14.9 Temperatura de operação: 0 a 50 graus
    - 13.3.5.1.14.10 Permitir as seguintes configurações de gerencia:
    - 13.3.5.1.14.11 Acesso à linha de comando CLI através de conexão segura SSH ou Telnet
    - 13.3.5.1.14.12 Suporte a atualização remota de firmware
    - 13.3.5.1.14.13 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
      - 13.3.5.1.14.13.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
      - 13.3.5.1.14.13.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
      - 13.3.5.1.14.13.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT

### 13.3.6 ONU GPON Bridge

- 13.3.6.1 O equipamento deverá ser um CPE com as seguintes características técnicas mínimas obrigatórias:

- 13.3.6.2 Operação de acordo com ITU-TG.984
- 13.3.6.3 Ter capacidade de Downstream: 2.488Gbit/s @ 1490nm
- 13.3.6.4 Ter capacidade de Upstream: 1.244 Gbit/s @ 1310nm
- 13.3.6.5 Single 9/125um fixed, nonremovable laser (single mode) com conector SC/APC.
- 13.3.6.6 Suporta os 5 tipos de T-CONT: (fixed BW, Assured BW, Non-assured BW, Best-effort BW, Combination of others)
- 13.3.6.7 Suporta até 8 T-CONTs
- 13.3.6.8 Suporta até 32 GEM Port-IDs
- 13.3.6.9 Ativação por Serial Number descoberto ou configurado
- 13.3.6.10 Ter capacidade mínima de conectividade de:
  - 13.3.6.10.1 1 interface GPON (G.984)
  - 13.3.6.10.2 4 interfaces 10/100 Mbit/s, full-duplex, auto-negotiation, auto MDI/MDI-X
- 13.3.6.11 Permitir as seguintes facilidade e configurações:
  - 13.3.6.11.1 Bridge Dinâmica de acordo com a IEEE 802.1
  - 13.3.6.11.2 Suporte a VLAN segundo IEEE 802.1Q com até 32 VID's distintos
  - 13.3.6.11.3 VLAN tagging e trunking
  - 13.3.6.11.4 Marcação e classificação de tráfego upstream de acordo com porta de entrada
  - 13.3.6.11.5 Priorização de tráfego através de filas para suporte a serviços de voz
  - 13.3.6.11.6 Suporte a multicast através de GEM port especifica
  - 13.3.6.11.7 IGMP snooping v1/v2/v3
  - 13.3.6.11.8 Alimentação: Fonte externa AC (90 a 240 V +15%)
  - 13.3.6.11.9 Temperatura de operação: 0 a 50 graus
  - 13.3.6.11.10 Permitir as seguintes configurações de gerencia:
  - 13.3.6.11.11 Acesso à linha de comando CLI através de conexão segura SSH ou Telnet
  - 13.3.6.11.12 Suporte a atualização remota de firmware
- 13.3.6.12 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
  - 13.3.6.12.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
  - 13.3.6.12.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
  - 13.3.6.12.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.

## 13.4 Rádios

### 13.4.1 Estação Base WiMax - IEEE 802.16e.

- 13.4.1.1 Promover, a 360° (trezentos e sessenta graus) de seu entorno, à

distância de pelo menos 10 (dez) quilômetros, a conexão com os pontos de acesso públicos, pontos de vigilância e pontos de acesso corporativo, em faixa de frequência de 3,5 GHz conforme destinação de frequências da ANATEL (resolução 537), assegurando alto desempenho e confiabilidade.

- 13.4.1.1.1 A radiobase do ponto de enlace e acesso social deve possuir sistemas de proteção dos elementos ativos e dos equipamentos conectados em sua Interface Ethernet, contra descargas atmosféricas e transientes da rede elétrica.
- 13.4.1.2 Os módulos e elementos que compõem a radiobase ou o conjunto de radiobases que compõem o ponto de enlace e acesso social devem ser apropriados para instalação em ambiente externo.
- 13.4.1.3 Integram a radiobase do ponto de enlace e acesso social e devem estar inclusos no seu preço, hastes, suportes, quadros autoportantes e outros elementos que se fizerem indispensáveis, conforme o equipamento ofertado, bem como:
  - 13.4.1.3.1 Sistema de aterramento e proteção dos elementos ativos e dos equipamentos conectados à radiobase contra descargas atmosféricas e transientes da rede elétrica.
  - 13.4.1.3.2 Caso faça aproveitamento de infraestrutura de aterramento e proteção pré-existente em torres ou estruturas edificadas também aproveitadas para a instalação da radiobase do ponto de distribuição, a contratada deverá adaptar a referida infraestrutura de modo a ficar de acordo com as necessidades dos equipamentos instalados.
  - 13.4.1.3.3 Solução de estabilização de energia elétrica.
- 13.4.1.4 Cada ponto de distribuição enlace social deverá ter a capacidade de conectar-se a pelo menos:
  - 13.4.1.4.1 30 (trinta) pontos de acesso corporativo e pontos de governo.
  - 13.4.1.4.2 10 (dez) pontos de acesso público.
  - 13.4.1.4.3 10 (dez) pontos de vigilância.
- 13.4.1.5 A radiobase ou o conjunto de radiobases do ponto de enlace e acesso social deverá trabalhar com alimentação DC de -48V, sendo permitido que a fonte de alimentação esteja instalada em ambiente interno ou em caixa externa com proteção contra intempéries.
- 13.4.1.6 A radiobase ou conjunto de Rádio bases utilizados no ponto de enlace e acesso social devem ser compatíveis com as especificações abaixo:
  - 13.4.1.6.1 Todos os padrões de QoS indicados no padrão IEEE 802.16e Wave, de forma a permitir a segmentação e priorização do tráfego de pacotes no meio aéreo
  - 13.4.1.6.2 Suportar clientes nos padrões IEEE 802.16e Wave 2
  - 13.4.1.6.3 Operar nas faixas de frequência de 3.5GHz de acordo com a disponibilidade de frequências local.
  - 13.4.1.6.4 Suportar conexão cabeada através de conector RJ-45 Fast Ethernet.
  - 13.4.1.6.5 Suportar múltiplos gateways para a rede cabeada.
  - 13.4.1.6.6 Ser compatível com o SNMP.

- 13.4.1.6.7 Suportar sistema de gerenciamento baseado em web –detalhado no item relativo ao SGI.
- 13.4.1.6.8 Suportar ferramentas de depuração de falhas, tais como ping, traceroute, SSH e logs de debug.
- 13.4.1.6.9 Possuir potência EIRP de pelo menos 40dBm por antena.
- 13.4.1.6.10 Suportar a funcionalidade MIMO 2X2 (Multiple Input Multiple Output) conforme definido pelo padrão IEEE 802.16e Wave 2.
- 13.4.1.6.11 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
  - 13.4.1.6.11.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
  - 13.4.1.6.11.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
  - 13.4.1.6.11.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.

#### 13.4.2 CPE WiMax Outdoor

- 13.4.2.1 O modem rádio (CPE) do ponto de acesso corporativo deverá dispor de interface de conexão FastEthernet em cabo de par trançado, blindado, de no mínimo 25 metros, a ser conectado à estrutura de rede existente, para fins de interligação da infraestrutura lógica interna da organização remota com a infraestrutura de comunicação.
- 13.4.2.2 Os módulos e elementos que compõem o equipamento do ponto de acesso corporativo devem ser apropriados para instalação em ambiente externo e possuir requisitos compatíveis com as recomendações NEMA4 / IP65 ou equivalente/superior.
- 13.4.2.3 Integram o ponto de acesso corporativo e devem estar inclusos no seu preço, hastes, antenas, suportes, quadros autoportantes e outros elementos que se fizerem indispensáveis, conforme o equipamento ofertado, bem como:
  - 13.4.2.3.1 Sistema de aterramento e proteção dos elementos ativos e dos equipamentos conectados ao modem rádio (CPE) contra descargas atmosféricas e transientes da rede elétrica.
  - 13.4.2.3.2 Caso faça aproveitamento de infraestrutura de aterramento e proteção pré-existente em torres ou estruturas edificadas também aproveitadas para a instalação da radiobase do ponto de acesso corporativo, a contratada assume, por sua conta e risco, a reparação e substituição de equipamentos danificados em decorrência do mau funcionamento ou inadequação da infraestrutura aproveitada.
  - 13.4.2.3.3 Solução de estabilização de energia elétrica.
    - 13.4.2.3.3.1 Caso faça aproveitamento de energia estabilizada preexistente, a contratada assume por sua conta e risco a reparação e substituição de equipamentos danificados em decorrência do mau funcionamento ou inadequação da fonte aproveitada.
  - 13.4.2.3.4 Cada unidade (modem rádio) do ponto de acesso corporativo deve possuir uma capacidade mínima de tráfego agregado efetivo de 2 Mbps, para a distância limite especificada de 10 (dez) quilômetros.

- 13.4.2.3.5 No que tange a conexão com o ponto de distribuição, o ponto de acesso corporativo deve estar conforme as especificações abaixo:
- 13.4.2.3.5.1 Ser compatível com o padrão IEEE 802.16e Wave 2
  - 13.4.2.3.5.2 Ser compatível com a largura de canal e frequência adotada pelo ponto de distribuição.
  - 13.4.2.3.5.3 Suportar conexão cabeada através de conector RJ-45 FastEthernet.
  - 13.4.2.3.6 Suportar sistema de gerenciamento, baseado em web.
  - 13.4.2.3.7 Possuir potência EIRP de pelo menos 30dBm
  - 13.4.2.3.8 Suportar as funcionalidades de QoS e MIMO (*Multiple Input Multiple Output*) definidas pelo padrão IEEE 802.16e Wave 2
- 13.4.2.4 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
- 13.4.2.4.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
  - 13.4.2.4.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
  - 13.4.2.4.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.
- 13.4.3 CPE WiMax Indoor
- 13.4.3.1 O modem rádio (CPE) do ponto de acesso corporativo deverá dispor de interface de conexão FastEthernet em cabo de par trançado, blindado, de no mínimo 25 metros, a ser conectado à estrutura de rede existente, para fins de interligação da infraestrutura lógica interna da organização remota com a infraestrutura de comunicação.
- 13.4.3.2 Integram o ponto de acesso corporativo e devem estar inclusos no seu preço, hastes, antenas, suportes, quadros autoportantes e outros elementos que se fizerem indispensáveis, conforme o equipamento ofertado, bem como:
- 13.4.3.2.1 Cada unidade (modem rádio) do ponto de acesso corporativo deve possuir uma capacidade mínima de tráfego agregado efetivo de 2 Mbps, para a distância limite especificada de 2 (dois) quilômetros.
  - 13.4.3.2.2 No que tange a conexão com o ponto de distribuição, o ponto de acesso corporativo deve estar conforme as especificações abaixo:
    - 13.4.3.2.2.1 Ser compatível com o padrão IEEE 802.16e Wave 2
    - 13.4.3.2.2.2 Ser compatível com a largura de canal e frequência adotada pelo ponto de distribuição.
    - 13.4.3.2.2.3 Suportar conexão cabeada através de conector RJ-45 FastEthernet.
    - 13.4.3.2.3 Suportar sistema de gerenciamento, baseado em web.
    - 13.4.3.2.4 Possuir potência EIRP de pelo menos 7dBm
    - 13.4.3.2.5 Suportar as funcionalidades de QoS e MIMO (*Multiple Input Multiple Output*) definidas pelo padrão IEEE 802.16e Wave 2
  - 13.4.3.3 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:



- 13.4.3.3.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
- 13.4.3.3.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
- 13.4.3.3.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.

#### 13.4.4 Access Point WiFi Outdoor

- 13.4.4.1 Ser compatível com clientes nos padrões IEEE 802.11 b/g;
- 13.4.4.2 Suportar o protocolo de acesso ao meio CSMA/CA.
- 13.4.4.3 Operar nas modulações DSSS, CCK e OFDM.
- 13.4.4.4 Suportar TAGs de VLAN.
- 13.4.4.5 Suportar protocolo de qualidade de serviço IEEE 802.11e.
- 13.4.4.6 Suportar ferramentas de depuração de falhas, como, por exemplo, syslog e ping.
- 13.4.4.7 Suportar criptografia WEP 64/128 bits, WPA e WPA2 para o acesso dos usuários.
- 13.4.4.8 Autenticação de usuários através de chaves previamente negociadas (pré-shared Keys) ou 802.1x com servidor RADIUS (EAP-TLS, PEAP, EAP-TTLS).
- 13.4.4.9 Permitir o bloqueio de comunicação entre usuários de um mesmo SSID.
- 13.4.4.10 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 alcançar um raio de cobertura compatível com aquele detalhado no item 7.3.6.
- 13.4.4.11 Possuir as sensibilidades de recepção mínimas conforme a seguir:
  - 13.4.4.11.1 802.11g: 6 Mbps: - 102 dBm; 54 Mbps: - 85 dBm.
  - 13.4.4.11.2 802.11b: 1 Mbps: - 105 dBm; 11 Mbps: - 95 dBm
- 13.4.4.12 Permitir desabilitar a propagação da identificação SSID.
- 13.4.4.13 Permitir atualização de firmware através da interface web diretamente de um servidor local.
- 13.4.4.14 Suportar alimentação via interface Ethernet, compatível com o padrão IEEE 802.3af – PoE
- 13.4.4.15 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
  - 13.4.4.15.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
  - 13.4.4.15.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);

#### 13.4.5 Access Point WiFi Indoor

- 13.4.5.1 IEEE 802.11g.
- 13.4.5.2 IEEE 802.11b.
- 13.4.5.3 IEEE 802.11n (desejável).

- 13.4.5.4 Atender aos padrões IEEE 802.3 Ethernet/ IEEE 802.3u FastEthernet.
  - 13.4.5.5 Faixa de Frequência Wireless: 2.4000 – 2.4835GHz.
  - 13.4.5.6 Intervalo de Cobertura mínima: 50 metros in-door.
  - 13.4.5.7 Potência mínima de rádio de 15 dBi.
  - 13.4.5.8 Deve possuir as taxas de transferência de acordo com os padrões abaixo:
    - 13.4.5.8.1 802.11g: 54Mbps, 48Mbps, 36Mbps, 24Mbps, 18Mbps, 12Mbps, 9Mbps, Auto Fallback.
    - 13.4.5.8.2 802.11b: 11 Mbps, 5.5 Mbps, 2 Mbps, 1 Mbps, Auto Fallback .
  - 13.4.5.9 Segurança:
    - 13.4.5.9.1 Possuir Criptografia 64/128 WEP ou superior.
    - 13.4.5.9.2 Suportar WPA e WPA2, 802.11i, TKIP e CCMP para o acesso de usuários.
    - 13.4.5.9.3 Possuir AES.
    - 13.4.5.9.4 Deve permitir filtro de acesso baseado em IP, endereço MAC, Domínio e endereço URL.
  - 13.4.5.10 Deve permitir o gerenciamento remoto através de SNMP.
  - 13.4.5.11 Deverá ter no mínimo as seguintes portas:
    - 13.4.5.11.1 1 rede - Ethernet 10Base-T/100Base-TX - RJ-45 (WAN).
    - 13.4.5.11.2 4 x rede - Ethernet 10Base-T/100Base-TX - RJ-45.
  - 13.4.5.12 Ter no mínimo LEDs de Status de Atividade.
  - 13.4.5.13 Método de Acesso: deve possuir o protocolo CSMA/CA.
  - 13.4.5.14 Documentação:
    - 13.4.5.14.1 Guia do usuário em português.
  - 13.4.5.15 Alimentação Elétrica: 100 a 240 volts.
  - 13.4.5.16 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
    - 13.4.5.16.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
    - 13.4.5.16.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
    - 13.4.5.16.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.
  - 13.4.5.17 A solução de estabilização de energia elétrica Integra o ponto de compartilhamento de sinal interno e deve estar inclusa no seu preço.
- 13.4.6 Rádios Ponto a Ponto
- 13.4.6.1 Rádios que operem na faixa de frequência de 5.8 GHz
    - 13.4.6.1.1 Operar na frequência de 5725 MHz a 5850MHz.
    - 13.4.6.1.2 Suportar canalização (Bandwidth) de 5Mhz, 10Mhz, 20Mhz e 40Mhz
    - 13.4.6.1.3 Suportar conexão cabeada através de conector RJ-45 Fast Ethernet.

- 13.4.6.1.4 Possuir gabinete metálico vedado com válvula anti umidade.
- 13.4.6.1.5 Possuir alimentação através de POE (Power Over Ethernet) 48V.
- 13.4.6.1.6 Suportar o protocolo de acesso ao meio CSMA/CA
- 13.4.6.1.7 Operar na modulação OFDM
- 13.4.6.1.8 Suportar configurações avançadas de Fast Frame e Bursting na interface aérea.
- 13.4.6.1.9 Suportar modo de operação Bridge e Router.
- 13.4.6.1.10 Suportar VLAN.
- 13.4.6.1.11 Possuir VLAN exclusiva para gerência.
- 13.4.6.1.12 Possuir sistema de Firewall.
- 13.4.6.1.13 Possuir NAT (Network Address Translation)
- 13.4.6.1.14 Suportar QOS (Quality of Service) na camada 3.
- 13.4.6.1.15 Suportar QOS (Quality of Service) na interface aérea
- 13.4.6.1.16 Ser compatível com o protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol).
- 13.4.6.1.17 Possuir sistemas de gerenciamento baseado em WEB, SSH e Telnet.
- 13.4.6.1.18 Suportar ferramentas de depuração de falhas, tais como ping, SSH e logs de debug.
- 13.4.6.1.19 Suportar criptografia WEP 64/128 bits.
- 13.4.6.1.20 Suportar criptografia WPA AES.
- 13.4.6.1.21 Possuir listas de filtro MAC para segurança na interface aérea.
- 13.4.6.1.22 Suportar Upgrade de software via interface de configuração WEB.
- 13.4.6.1.23 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
  - 13.4.6.1.23.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
  - 13.4.6.1.23.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
  - 13.4.6.1.23.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.
- 13.4.6.2 Rádios que operem na faixa de frequência de 900 MHz:
  - 13.4.6.2.1 O Equipamento ponto-a-ponto deve operar na frequência de 900Mhz a 922Mhz.
  - 13.4.6.2.2 Suportar canalização (Bandwidth) de 5Mhz e 10Mhz.
  - 13.4.6.2.3 Suportar conexão cabeada através de conector RJ-45 Fast Ethernet.
  - 13.4.6.2.4 Possuir gabinete metálico vedado com válvula anti-umidade.
  - 13.4.6.2.5 Possuir alimentação através de POE (Power Over Ethernet) 56V.
  - 13.4.6.2.6 Suportar o protocolo de acesso ao meio CSMA/CA
  - 13.4.6.2.7 Operar na modulação OFDM

- 13.4.6.2.8 Suportar configurações avançadas de Fast Frame e Bursting na interface aérea.
- 13.4.6.2.9 Suportar modo de operação Bridge e Router.
- 13.4.6.2.10 Suportar VLAN.
- 13.4.6.2.11 Possuir VLAN exclusiva para gerência.
- 13.4.6.2.12 Possuir sistema de Firewall.
- 13.4.6.2.13 Possuir NAT (Network Address Translation)
- 13.4.6.2.14 Suportar QOS (Quality of Service) na camada 3.
- 13.4.6.2.15 Suportar QOS (Quality of Service) na interface aérea
- 13.4.6.2.16 Possuir ferramenta para alinhamento de antena através de bips sonoros ou Leds de sinalização do sinal.
- 13.4.6.2.17 Ser compatível com o protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol).
- 13.4.6.2.18 Possuir Agente SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3 com suporte a MIB II
- 13.4.6.2.19 Possuir sistemas de gerenciamento baseado em WEB, SSH e Telnet.
- 13.4.6.2.20 Suportar ferramentas de depuração de falhas, tais como ping, SSH e logs de debug.
- 13.4.6.2.21 Suportar criptografia WEP 64/128 bits.
- 13.4.6.2.22 Suportar criptografia WPA , AES.
- 13.4.6.2.23 Possuir listas de filtro MAC para segurança na interface aérea.
- 13.4.6.2.24 Suportar Upgrade de software via interface de configuração WEB.
- 13.4.6.2.25 Para exercer o direito de preferência o proponente deve apresentar, juntamente com sua proposta comercial, a seguinte documentação do rádio ofertado:
  - 13.4.6.2.25.1 Certificado de homologação expedido pela Anatel;
  - 13.4.6.2.25.2 Certificado de Produto com PPB (Processo Produtivo Básico);
  - 13.4.6.2.25.3 Certificado de produto com tecnologia nacional emitido pelo MCT.

### 13.5 Câmeras de Vigilância e videomonitoramento

#### 13.5.1 Câmera Minidome - PTZ Zoom Reduzido

- 13.5.1.1 Suportar pelo menos o protocolo de compressão MPEG4.
- 13.5.1.2 Possuir resolução de pelo menos 700x400 e permitir a gravação de pelo menos 10 quadros por segundo.
- 13.5.1.3 Possuir senha de acesso para proibir acessos não autorizados à imagem e à configuração.
- 13.5.1.4 Apresentar sensibilidade a lux de pelo menos 0,08 lux.
- 13.5.1.5 Apresentar pan de pelo menos 250 graus.
- 13.5.1.6 Apresentar tilt de pelo menos 90 graus.

- 13.5.1.7 Possuir zoom ótico de pelo menos 10x.
  - 13.5.1.7.1O zoom deve ser realizado através de lentes, mantendo as características de resolução da imagem. Não será aceita alternativa de zoom digital ao zoom ótico exigido.
- 13.5.1.8 Possuir funcionalidades de PTZ (Pan, Tilt e Zoom)
- 13.5.1.9 Possuir configuração de pelo menos 4 níveis de compressão de imagem, por qualidade e por banda máxima consumida.
- 13.5.1.10 Possuir controle remoto de rotação e inversão de imagem para ajuste do posicionamento da câmera do ponto de televigilância.
- 13.5.1.11 Possuir controle de imagem de brilho, contraste, saturação e tonalidade (hue).
- 13.5.1.12 Permitir o controle de balanço de branco automaticamente ou fixado pelo administrador.
- 13.5.1.13 Possuir suporte a áudio full-duplex, de forma a permitir ao operador escutar e gravar o som ambiente, armazenando-o com as imagens.
- 13.5.1.14 Possuir entrada para microfone externo.
- 13.5.1.15 Possuir saída de áudio para permitir que o operador interaja com quem estiver próximo à câmera do ponto de televigilância através de alto-falantes externos.
- 13.5.1.16 Possuir recurso de cancelamento de eco acústico.
- 13.5.1.17 Não há necessidade do produto ofertado vir acompanhado de alto-falante e microfone externos.

### 13.5.2 Câmara PTZ Zoom Estendido

- 13.5.1.1 Possuir sistema de imagens digitais e a cores.
- 13.5.1.2 Possuir suporte no mínimo os seguintes protocolos TCP/IP, HTTP, FTP, DNS e DHCP.
- 13.5.1.3 Possuir compatibilidade com os sistemas operacionais Windows 2000 XP.
- 13.5.1.4 Possuir no mínimo uma interface Ethernet 10/100 Base-T autosense ou 100 Base-T com conector RJ-45 nativo ao equipamento, não sendo aceitos módulos que acrescentem esta função.
- 13.5.1.5 Possuir configuração e monitoração via Web browser e software de gerenciamento.
  - 13.5.1.5.1 Possuir restrição de acesso, através de password/username.
  - 13.5.1.5.2 Possuir resolução mínima de 640x480 pixels.
  - 13.5.1.5.3 Possuir suporte de no mínimo 30 quadros por segundo.
- 13.5.1.6 Possuir controle automático de ganho (AGC automatic gain control).
- 13.5.1.7 Possuir equilíbrio de branco automático (AWB automatic white balance).
- 13.5.1.8 Possuir sensibilidade menor ou igual a 0,15 lux (50IRE, F1.6), no modo preto e branco.
- 13.5.1.9 Possuir no mínimo 1 (uma) porta de entrada para sensores incorporada à câmera, ou seja, sem acessórios ou módulos extras.
- 13.5.1.10 Possuir no mínimo 1 (uma) porta saída para alarmes incorporada à câmera, ou seja, sem acessórios ou módulos extras.

- 13.5.1.11 Possuir detecção de movimento embutido.
- 13.5.1.12 Possuir Conector BNC embutido na própria câmera.
- 13.5.1.13 Possuir Saída de Vídeo 1,0 Vp-p, 75Ohms
- 13.5.1.14 Possuir controle de utilização de banda, para prevenir congestionamento de rede, através de compressão de imagem.
- 13.5.1.15 Possuir dispositivo de captação de imagem CCD.
- 13.5.1.16 Possuir no mínimo o padrão JPEG e MPEG4.
- 13.5.1.17 Possuir controle Pan/Tilt/Zoom.
- 13.5.1.18 Possuir controle de ângulo Pan de no mínimo 360 graus contínuos.
- 13.5.1.19 Possuir controle de ângulo Tilt de no mínimo 90 graus.
- 13.5.1.20 Possuir Zoom óptico de no mínimo 36X e Zoom digital de 10X
- 13.5.1.21 Deverão ser fornecidos suporte e proteção física com no mínimo certificação IP66 compatíveis com a câmera e para o ambiente onde será instalada. Proteção para ambiente externo, anti-vandalismo e intempéries.
- 13.5.1.22 Possuir DEPA.
- 13.5.1.23 Possuir função dia e noite.
- 13.5.1.24 Possuir no mínimo resolução horizontal de 470 linhas de TV.
- 13.5.1.25 A câmera deve ser do mesmo fabricante do sistema de gravação e monitoramento solicitados neste edital.
- 13.5.1.26 Fonte de alimentação compatível com os requisitos de energia da câmera.

### 13.6 Rede óptica

- 13.6.1 Cabo Óptico Externo Monomodo ( Single Mode = SM ) auto-sustentado
- 13.6.2 Aplicabilidade: Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, com distribuição em campus, entre prédios, que exijam interligações ópticas externas;
- 13.6.3 O cabo óptico adotado para uso externo deverá ser do tipo “loose”, composto por fibras ópticas do tipo monomodo dentro de tubo termoplástico com gel para acomodação das fibras;
- 13.6.4 Elemento de sustentação: Opção 1: dois elementos de fibra de vidro pultrudada (FRP) para suporte mecânico (resistência à tração) e cobertos por uma capa externa em polietileno na cor preta circular; Opção 2: Um elemento de sustentação de aço (fio de aço galvanizado);
- 13.6.5 Deverá ser resistente a intempéries e ação solar (proteção UV);
- 13.6.6 Apresentar Certificação Anatel;
- 13.6.7 O cabo deverá ser constituído por 12 fibras monomodo 9/125 µm, proof-test, 100Kpsi;

- 13.6.8 Apresentar diâmetro do campo modal: 9,3 +/- 0,5mm em 1310hm; 10,4 +/- 0,8mm em 1550hm;
- 13.6.9 Apresentar atenuação máxima de: 0,37 dB/km em 1310µm; 0,23 dB/km em 1550µm;
- 13.6.10 Possuir resistência à tração durante a instalação de 125kgf;
- 13.6.11 Temperatura de operação de -10 a 65 graus, comprovada através de teste ciclo térmico;
- 13.6.12 Permitir instalações aéreas entre postes com vãos livres de até 80m sem cordoalha de aço;
- 13.6.13 Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação, gravação seqüencial métrica (em sistema de medida internacional SI);
- 13.6.14 Demais características de acordo com a norma ABNT NBR 14160 e/ou ABNT NBR 15596.
- 13.7 Torres
- 13.7.1 MTE - Módulo de torre estaiada.
- 13.7.1.1 O módulo de torre estaiada deverá ser em aço galvanizado com ligações por parafuso e ter a largura mínima de 400mm, seção triangular, pintura a tinta polane nas cores laranja e branco, galvanização a fogo e projeto com memorial de cálculo e registro no CREA.
- 13.7.1.2 A torre estaiada de radiobase compõe-se de módulos de 3 (três) metros de comprimento, podendo a altura variar de 3 (três) em 3 (três) metros, sendo a altura mínima de 6 (seis) metros e máxima de 30 (trinta) metros.
- 13.7.1.3 Os cabos de aço para o estaiamento serão fixados a cada 6 metros e ajustados por esticares próprios de 5/8" em aço galvanizado.
- 13.7.1.4 Só será autorizada a aquisição deste item se não houver condições técnicas para fixação dos elementos integrantes do item I da topologia (4.1), unicamente, em hastes, de até 3 (três) metros de altura, que acompanham as radiobases, ou se não houver a possibilidade de aproveitamento, para esse fim, de torres, postes, prédios ou de outras estruturas existentes no local, públicas ou privadas, sem ônus adicional para a contratada ou contratante.
- 13.7.1.5 Nos casos em que houver imprescindibilidade de aquisição do item, a contratada deverá justificar a necessidade, apresentando laudo técnico, com especificações de altura da torre, à Prefeitura Municipal de Lagoa dos Três Cantos, que autorizará a despesa, após ratificação do laudo por seus técnicos.
- 13.7.1.6 A torre deverá ser fornecida com sistema de pára-raios (SPDA) e de balizamento noturno no topo, por luminária de globo vermelho com fotocélula, e instalada, no local apropriado, com o valor dos serviços de instalação, sondagem e fundação, inclusos no seu preço.
- 13.7.1.7 Deverá ser cotado o preço unitário por módulo de 3 (três) metros de torre instalada.

**13.7.2 MTA – Módulo de torre autoportante.**

13.7.2.1 A torre autoportante de radiobase compõe-se de módulos de 3 (três) metros de comprimento, podendo a altura variar de 3 (três) em 3 (três) metros, sendo a altura mínima de 6 (seis) metros e máxima de 30 (trinta) metros.

13.7.2.2 O módulo de torre autoportante deverá ser fabricado em aço galvanizado com ligações por parafuso e ter a largura mínima de 3000x1000mm, escada vertical interna, esteira vertical interna, seção triangular, pintura a tinta polane nas cores laranja e branco, galvanização a fogo e projeto com memorial de cálculo e registro no CREA.

13.7.2.3 Só será autorizada a aquisição deste item se não houver condições técnicas para fixação dos elementos integrantes do item I da topologia (4.1), unicamente, em hastes, de até 3 (três) metros de altura, que acompanham as radiobases, ou se não houver a possibilidade de aproveitamento, para esse fim, de torres, postes, prédios ou de outras estruturas existentes no local, públicas ou privadas, sem ônus adicional para a contratada ou contratante.

13.7.2.4 Também não será autorizada a aquisição da torre autoportante, se houver condições técnicas no local para instalação de torre estaiada.

13.7.2.5 Nos casos em que houver imprescindibilidade de aquisição do item, a contratada deverá justificar a necessidade, apresentando laudo técnico, com especificações de altura da torre, à Prefeitura Municipal de Lagoa dos Três Cantos, que autorizará a despesa, após ratificação do laudo por seus técnicos.

13.7.2.6 A torre deverá ser fornecida com sistema de pára-raios (SPDA) e de balizamento noturno no topo, por luminária de globo vermelho com fotocélula, e instalada, no local apropriado, com o valor dos serviços de instalação, sondagem e fundação, inclusos no seu preço.

13.7.2.7 Deverá ser cotado o preço por módulo de 3 (três) metros de torre instalada.

**13.8 Postes**

13.8.1 Poste em concreto com capacidade de carga de 100Kg na parte superior. Altura de 12m depois de instalado. Considerar pára-raios e aterramento na instalação. Considera duto interno de passagem de cabos de alimentação.

**13.9 Nobreaks****13.9.1 - Nobreak de 1KWA**

13.9.1.1 Deverá ter potência nominal mínima em regime contínuo: 1000VA;

13.9.1.2 Deverá apresentar fator de potência mínimo: 0,7;

13.9.1.3 Deverá ter tensão de entrada 120V e 220V, seleção automática ou através de chave comutadora com comando externo;

13.9.1.4 Permite ser utilizado com grupo gerador;

13.9.1.5 Deverá admitir variação na tensão de entrada: +/- 15%;

13.9.1.6 Deverá ter configuração de entrada e de saída: monofásico;

13.9.1.7 Deverá ter frequência nominal de operação: 60Hz;

13.9.1.8 Deverá ter tensão nominal de saída: 120V;

13.9.1.9 Deverá admitir variação na tensão de saída: +/- 5%;

13.9.1.10 Deverá apresentar forma de onda na saída: semi-senoidal;



13.9.1.11 Deverá executar a transferência ou acionamento do inversor em tempo menor que 02 ms;

13.9.1.12 Deverá ter baterias chumbo ácido, selada, de 2x5Ah/12V interna;

13.9.1.13 Deverá gerar informações visuais de status do Nobreak, da rede elétrica, da bateria e da carga, durante o ciclo operação;

13.9.1.14 Deverá gerar alarme sonoro para indicação do nível de bateria no modo inversor;

13.9.1.15 Deverá proteção de curto circuito, sobrecarga, descarga total da bateria e sensor de carga mínima;

13.9.1.16 Deverá retomar a recarga e rearme automático, quando do retorno da energia;

13.9.1.17 Deverá ter saída através de 06 tomadas, especificação NEMA 5-15R (configuração NEMA WD1);

13.9.1.18 Deverá apresentar Rendimento mínimo: 80%;

13.9.1.19 Deverá operar em temperatura entre: 0°C a 40°C;

13.9.1.20 Deverá ter proteção contra subtensão e sobretensão na entrada;

13.9.1.21 Deverá executar auto-teste com verificação das condições iniciais do equipamento;

13.9.1.22 Deverá gerar aviso de necessidade de troca de bateria.

#### 13.9.2 Nobreak de 0,5 KVA

13.9.2.1 Deverá ter potência nominal mínima em regime contínuo: 500VA;

13.9.2.2 Deverá ter tensão de entrada 120V e 220V, seleção automática ou através de chave comutadora com comando externo;

13.9.2.3 Deverá admitir variação na tensão de entrada: +/- 15%;

13.9.2.4 Deverá ter configuração de entrada e de saída: monofásico;

13.9.2.5 Deverá ter frequência nominal de operação: 60Hz;

13.9.2.6 Deverá ter tensão nominal de saída: 120V;

13.9.2.7 Deverá admitir variação na tensão de saída: +/- 5%;

13.9.2.8 Deverá apresentar forma de onda na saída: semi-senoidal (PWM);

13.9.2.9 Deverá executar a transferência ou acionamento do inversor em tempo menor que 02 ms;

13.9.2.10 Deverá ter baterias chumbo ácido, selada, de 1x7Ah/12V interna;

13.9.2.11 Deverá gerar informações visuais de status do Nobreak, da rede elétrica, da bateria e da carga, durante o ciclo operação;

13.9.2.12 Deverá proteção de curto circuito, sobrecarga, descarga total da bateria e sensor de carga mínima;

13.9.2.13 Deverá retomar a recarga e rearme automático, quando do retorno da energia;

13.9.2.14 Deverá ter saída através de 04 tomadas, especificação NEMA 5-15R (configuração NEMA WD1);

13.9.2.15 Deverá apresentar Rendimento mínimo: 80%;

13.9.2.16 Deverá operar em temperatura entre: 0°C a 40°C;

13.9.2.17 Deverá ter proteção contra subtensão e sobretensão na entrada;

13.9.2.18 Deverá gerar aviso de necessidade de troca de bateria.

## **14 DISPOSIÇÕES GERAIS**

14.1 Para efeitos de cotação dos itens da Planilha de Formação de Preços – anexo VII – não haverá obrigatoriedade por parte da Prefeitura Municipal na aquisição dos itens citados no sistema de registro de preços

14.1.1 A qualquer momento, durante a vigência do Contrato e de comum acordo entre as partes contratantes, poderá haver atualização tecnológica dos equipamentos, sendo, neste caso, obrigatória a apresentação de nova amostra completa do item, para aprovação pelos técnicos da Contratante, sem aumento de custos para a mesma, observando-se, ainda, o seguinte:

14.1.2 A atualização só poderá ser executada após a emissão de documento oficial pela Contratante ou de seus prepostos, aceitando-a, após demonstração de superioridade tecnológica da nova solução sobre a anterior.

14.1.3 A amostra deverá ser encaminhada juntamente com documento técnico, justificando a mudança por motivos alheios à vontade da Contratada.

14.2 A Contratante reserva-se o direito de mandar proceder, por laboratórios ou técnicos devidamente qualificados, testes das amostras mencionadas no item anterior, para comprovação das especificações de qualquer componente.

14.3 Nos primeiros 10 (dez) dias úteis do período de vigência do Contrato, haverá reuniões entre a Contratante e a Contratada para definição do processo de execução dos serviços.

14.4 No prazo máximo de 120 (cento e vinte) dias corridos, contados da assinatura do contrato, deverão ser executados os serviços.

14.4.1 Caso a prestação dos serviços não ocorra por problemas de infraestrutura não motivados pela contratada, o fato deve ser formal e tempestivamente comunicado à Contratante, acompanhado de justificação.

14.4.2 Aceita a justificação, o prazo será automaticamente estendido por mais 30 (trinta) dias. Se, ao final desse prazo, o problema permanecer sem solução, a empresa prestadora dos serviços deverá oficial novamente o fato junto à Contratante, que poderá prorrogar o prazo até sua resolução definitiva, após comprovação de que a contratada não tenha contribuído para a causa ou para a falta de solução dos problemas.

14.4.3 Ficarão a cargo da prefeitura os seguintes pontos:

14.4.3.1 Providenciar licença ambiental para a instalação de qualquer equipamento;

14.4.3.2 Solicitar o licenciamento junto a ANATEL da respectiva licença especial de uso das frequências (3,5GHz) a serem utilizadas neste processo licitatório

14.4.3.3 Disponibilizar o link de acesso à internet em banda suficiente para atender a demanda do projeto

14.4.3.4 Auxiliar a contratada a obter as licenças necessárias junto a concessionárias e órgãos competentes para instalação dos elementos de rede, equipamentos, cabos óticos, torres, etc.

14.4.3.5 Executar projeto específico para adequação da arquitetura de implantação de acordo com as características topográficas, demográficas e de distribuição urbana do município.

**14.5 Visita técnica:**

14.5.1 A empresa licitante deverá emitir declaração de visita técnica, modelo anexo , onde a mesma certifica ter pleno conhecimento do local e condições de execução dos serviços, devidamente assinada e comprovada por servidor público desta Prefeitura.

14.5.2 A visita técnica deverá ser efetuada pelo Engenheiro Técnico responsável da empresa, devidamente identificado, o qual deverá ser acompanhado por um funcionário da prefeitura ou seu preposto, sendo agendada pelo fone 54 3392 1082 , ou pelo e-mail ari@lagoa3cantos.rs.gov.br com o Sr. Ari Vilson Konig.

**14.5.3 Atestado de visita**

14.5.3.1 A proponente deverá apresentar declaração de visita técnica aos locais, devidamente assinado por servidor credenciado pela Administração Pública Municipal.

Lagoa dos Três Cantos, RS em 09 de setembro de 2011.

Ernor Weber

Prefeito Municipal de Lagoa dos Três Cantos – RS