



PREFEITURA MUNICIPAL DE TRIUNFO

## **TERMO DE REFERÊNCIA**

Tipo de Serviço:

**IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS COM  
CADASTRAMENTO E RECADASTRAMENTO IMOBILIÁRIO**

Triunfo, outubro de 2025.

## SUMÁRIO

<b>1. OBJETO E DESCRIÇÃO</b>	4
<b>1.1 OBJETO</b>	4
<b>1.2 DESCRIÇÃO</b>	4
<b>2. JUSTIFICATIVA</b>	6
<b>3. PRAZOS</b>	6
<b>4. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA PARA HABILITAÇÃO</b>	7
<b>5. ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS E TÉCNICAS</b>	9
<b>5.1 DA LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS AOS SERVIÇO</b>	9
<b>5.2 REDE DE REFERÊNCIA GEODÉSICA MUNICIPAL</b>	10
<b>5.3 COBERTURA AEROFOTOGRAMÉTRICA</b>	11
<b>5.4 APOIO TERRESTRE SUPLEMENTAR</b>	13
<b>5.5 AEROTRIANGULAÇÃO DIGITAL</b>	14
<b>5.6 ELABORAÇÃO DAS ORTOFOTOCARTAS</b>	14
<b>5.7 RESTITUIÇÃO ESTEREOFOTOGRAMÉTRICA DIGITAL</b>	16
5.7.1 ELEMENTOS RESTITUÍDOS	16
<b>5.8 REAMBULAÇÃO E TOPONÍMIA</b>	17
<b>5.9 EDIÇÃO CARTOGRÁFICA</b>	18
<b>5.10 VARREDURA DA SUPERFÍCIE TERRESTRE COM PERFILEAMENTO A LASER</b>	18
5.10.1 CURVAS DE NÍVEL DAS ÁREAS URBANAS COM COBERTURA AÉREA	19

<b>5.11 IMAGEAMENTO TERRESTRE 360° LASER</b>	20
<b>5.12 BASE CARTOGRÁFICA</b>	23
<b>5.13 DO CADASTRAMENTO MULTIFINALITÁRIO</b>	23
5.13.1 PREPARAÇÃO DA BASE CADASTRAL EXISTENTE E GEOCODIFICAÇÃO	24
5.13.2 CÁLCULO DAS ÁREAS E CONFRONTAÇÃO PARA O CADASTRO IMOBILIÁRIO	25
5.13.3 LEVANTAMENTO EM CAMPO PARA O CADASTRO IMOBILIÁRIO	26
5.13.4 NOTIFICAÇÃO	27
<b>5.14 FORNECIMENTO DE SOFTWARE DE GESTÃO TERRITORIAL/SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS</b>	27
5.14.1 DAS FUNCIONALIDADES DA PLATAFORMA	28
5.14.2 DO LICENCIAMENTO	39
5.14.3 DA HOSPEDAGEM EM DATA CENTER	39
5.14.4 AMBIENTE OPERACIONAL EM DATA CENTER	40
5.14.5 REQUISITOS DE AMBIENTE	40
5.14.6 REQUISITOS DE SEGURANÇA. MONITORAMENTO E CONTROLE	40
5.14.7 REQUISITOS DE INFRAESTRUTURA E TECNOLOGIA	41
<b>5.15 CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO</b>	41
<b>5.16 DO SUPORTE, MANUTENÇÃO CONTINUADA E CUSTOMIZAÇÃO</b>	42
5.16.1 CUSTOMIZAÇÃO DO SISTEMA	43
<b>6. PRODUTOS FINAIS A SEREM ENTREGUES</b>	43
<b>6.1 REFERENTE À REDE DE REFERÊNCIA TOPOGRÁFICA CADASTRAL MUNICIPAL</b>	43
<b>6.2 REFERENTE À COBERTURA AEROFOTOGRAMÉTRICA</b>	44

<b>6.3 APOIO FOTOGRAMÉTRICO SUPLEMENTAR</b>	44
<b>6.4 DA VARREDURA LASER AEROTRANSPORTADO</b>	44
<b>6.5 REFERENTE À RESTITUIÇÃO ESTEREOFOTOGRAMÉTRICA DIGITAL</b>	45
<b>6.6 REFERENTE ÀS ORTOFOTOCARTAS</b>	45
<b>6.7 REFERENTE À BASE CARTOGRÁFICA</b>	45
<b>6.8 REFERENTE AO IMAGEAMENTO TERRESTRE 360° LASER</b>	45
<b>6.9 REFERENTE AO RECADASTRAMENTO IMOBILIÁRIO</b>	46
<b>6.10 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS – SIG</b>	46
<b>7. DOS RESULTADOS ESPERADOS</b>	46
<b>8. ANEXOS</b>	
<b>I. MAPAS DAS ÁREAS PARA LEVANTAMENTO</b>	
<b>II. CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO</b>	
<b>III. DISCRIMINAÇÃO DA PROPOSTA COMERCIAL</b>	

## **1. OBJETO E DESCRIÇÃO**

### **1.1 OBJETO**

Contratação de empresa para prestação de serviços técnicos de imageamento aerofotogramétrico, perfilamento a laser, e demais serviços especializados de cartografia, fotogrametria e geoprocessamento, com a elaboração de: ortofotocartas, modelos de relevo e superfície, restituição aerofotogramétrica, e imagens de declividades, implantação de rede geodésica, com desenvolvimento de SIG, treinamento/suporte/transferência de tecnologia, em conformidade com as disposições deste Termo de Referência e Edital.

### **1.2 DESCRIÇÃO**

Os serviços e produtos a serem fornecidos pela contratada serão:

- I. REDE DE REFERÊNCIA GEODÉSICA: Implantação de 20 pares de marcos Geodésicos no Município e, minuta de Decreto que a institui;
- II. COBERTURA AEROFOTOGRAMÉTRICA: Fornecimento de aerofotogrametria ortorretificada de alta resolução, colorida, para todas as áreas urbanas totalizando cerca de 156,6 km<sup>2</sup>;
- III. PERFILAMENTO LASER: Varredura da superfície terrestre nas áreas urbanizadas (cerca de 156,6 km<sup>2</sup>) utilizando sensor laser aerotransportado;
- IV. IMAGEAMENTO TERRESTRE 360° LASER: Imagem 360° de todas as vias dos perímetros objeto da contratação, com fotos e nuvem de pontos laser;
- V. CADASTRAMENTO MULTIFINALITÁRIO: Levantamento cadastral e geocodificação de aproximadamente 15.000 unidades com cobertura aerofotogramétrica e imageamento 360° laser e, ainda, levantamento em campo com medições *in loco* e preenchimento do Boletim de Informações Cadastrais do Município para os novos cadastros e nos casos selecionados pela CONTRATANTE, estimando-se um número mínimo de 1.000 imóveis;
- VI. SISTEMA DE GESTÃO DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO SIGWEB: Aquisição de licença de uso de software SIGWEB de Georreferenciamento para a Implantação de Sistema de Informação Geográfica com integração das informações cadastrais do banco de dados e mapeamento, bem como disponibilização em ambiente web para a comunidade em geral;
- VI. TREINAMENTO PARA FUNCIONÁRIOS DA CONTRATANTE: deverá ser fornecido treinamento para funcionários da contratante, inclusive quanto às atualizações do SIGWEB e quanto a cartografia.
- VIII. SUPORTE, MANUTENÇÃO CONTINUADA E CUSTOMIZAÇÃO DO SISTEMA: Manutenção mensal (corretiva e adaptativa) do software de Georreferenciamento.

A área de estudo totaliza 156,6 Km<sup>2</sup> é composta pelas áreas de perímetro urbano e/ou com ocupação consolidada, em conformidade com o Zoneamento do Município descrito no Plano Diretor do Município, abrangendo as Zonas Urbanas Intensivas (ZUI 1 Sede, ZUI 2 Porto Batista, ZUI 3 Barreto, ZUI 4 Coxilha Velha, ZUI 5 Vendinha), Zonas Urbanas Especiais (ZUE 1 Bom Jardim - Polo Petroquímico<sup>1</sup>, ZUE 2 - Corredor TF 10, ZUE 3 - Corredor BR 386, e ZUE 4 - Corredor BR-470/TF-415), além das Zonas de Expansão Urbana associadas a cada ZUI, as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) e, ainda, áreas urbanizadas na localidade de Catupi.

As áreas urbanas objeto do trabalho estão discriminadas nos mapas constantes no Anexo I deste Termo de Referência e no seguinte link:

<https://www.google.com/maps/d/u/2/edit?hl=pt-BR&mid=1VetaDZqOsDuCdXbgksb2yKKKi7YqkQR&ll=-29.81141266301897%2C-51.51224100000001&z=11>

A legislação municipal mais diretamente associada ao objeto aqui descrito pode ser consultada junto ao site oficial da Câmara Municipal de Vereadores de Triunfo (Portal da Legislação), qual seja:

- Lei Municipal nº 3.222, de 06 de dezembro de 2023: Aprova a Planta Genérica de Valores imobiliários (PGV) para efeitos de lançamento e cobrança do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) para o exercício de 2025; altera o capítulo I do título III e inclui artigos, ambos da lei municipal nº 1.722, de 30 de dezembro de 2002, que dispõe sobre o sistema tributário do município de triunfo, e dá outras providências.
- Decreto Municipal nº 2.920, de 04 de abril de 2022: Regulamenta o Capítulo IV do Título II, o Capítulo I do Título III e o Capítulo III do Título V, todos da Lei nº 1.722, de 30 de dezembro de 2002, que tratam, respectivamente, do Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) e da Taxa de Limpeza Pública (TLP).
- Lei Complementar Municipal nº 005, de 10 de outubro de 2006: Institui a revisão do Plano Diretor do Município do Triunfo.
- Lei Municipal nº 1.722, de 30 de dezembro de 2002: Dispõe sobre o Sistema Tributário do Município de Triunfo e dá outras providências.

---

<sup>1</sup> A ZUE 1 possui condições específicas de acesso, ficando à cargo da Contratada providenciar as respectivas autorizações/permissões de entrada e trabalho.

## 2. JUSTIFICATIVA

O conjunto de serviços e ferramentas que se objetiva contratar tem como princípio fundamental dotar o Município de Triunfo de informações necessárias à gestão pública e estabelecer um modelo de SIG (Sistema de Informações Geográficas), cujas representações são focadas na precisão da localização dos elementos no espaço, criando um sistema de referência único dentro do Município, compatível com o Sistema Geodésico Brasileiro, capaz de auxiliar na prestação de diversos serviços públicos.

Além da necessidade de atualização dos dados (que sofreram última alteração em 2010) devido ao crescimento populacional e da urbanização, há uma grande defasagem no número de unidades cadastrais nas zonas urbanas distantes da sede. Tal urgência reafirma-se ao observar-se o disposto na Norma para Especificação Técnica para Produtos de Conjunto de Dados Geoespaciais (ET-PCDG), da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG), da qual se depreende que a recomendação é de atualizar a base cartográfica municipal a cada 5 anos, podendo ser a cada 10 anos em áreas rurais.

Ademais, atualmente o município de Triunfo não conta com ferramentas tecnológicas capazes de atender às novas demandas quanto a planejamento urbano e tributário. Dentro desse contexto, ressalta-se ainda mais a iminente necessidade de atualização do Cadastro Imobiliário Municipal, o qual hoje possui informações digitais insuficientes relativas à localização, dimensão, utilização, construção e propriedade dos imóveis no município de Triunfo, dificultando procedimentos diversos, impactando as atividades da administração municipal, tais como planejamento urbano, arrecadação e políticas socioeconômicas. Tanto as necessidades diárias da administração quanto o planejamento inteligente do futuro da cidade, precisam ser cada vez mais baseados em informações confiáveis e representativas do município, integradas em uma base de dados dinâmica, única e confiável.

Assim, o cadastro territorial multifinalitário do Município de Triunfo deverá consistir em um instrumento que objetiva orientar as ações de gestão e planejamento urbanos, viabilizar o incremento à arrecadação, estabelecer justiça fiscal ao trabalhar em uma Planta Genérica de Valores atualizada, bem como fornecer dados para a implantação de políticas socioeconômicas, com utilização multifuncional em diversas secretarias municipais.

## 3. PRAZOS

O cumprimento do contrato dá-se observados os seguintes prazos:

I. o início da execução será de 05 (cinco) dias a contar da data da emissão de ordem de início dos serviços.

II. a efetiva e integral execução dos serviços licitados será de 06 (seis) meses, conforme Edital e anexos.

III. vigência do contrato será de 12 (doze) meses. Computam-se no prazo de vigência contratual todos os trâmites prévios necessários para a execução dos serviços, bem como seu prazo efetivo de execução.

Ocorrendo interesse da administração, mediante prévia justificativa da fiscalização do contrato e com autorização da autoridade competente, tem a CONTRATANTE a prerrogativa de interferir no ritmo da execução dos serviços e determinar a suspensão dos mesmos em até 120 (cento e vinte) dias, mediante nova ordem de serviços, situação que ocasionará a prorrogação do Cronograma automaticamente por igual tempo, mas sempre preservando o equilíbrio econômico do ajuste.

Esta paralisação não exime a contratada de concluir eventuais serviços já previamente acertados com a fiscalização desta Prefeitura, bem como, efetuar eventuais correções solicitadas nos serviços já executados.

#### **4. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA PARA HABILITAÇÃO**

I. Certidão de Registro de pessoa jurídica no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA ou no Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU, em nome da licitante, com validade na data de recebimento dos documentos de habilitação e classificação, na qual conste o responsável técnico com habilitação para execução de serviços compatíveis com o objeto licitado, emitida pelo CREA/CAU da jurisdição da sede da licitante, bem como Certidão de Registro de pessoa física no CREA/CAU, em nome do profissional, com validade na data de recebimento dos documentos de habilitação e classificação, emitida pelo CREA/CAU da jurisdição do domicílio do profissional;

II. A capacidade operacional da empresa será comprovada com no mínimo 01 (um) Atestado de Aptidão Técnica devidamente registrado em entidade competente (CREA/CAU), e deverá vir acompanhado da respectiva CAT (Certidão de Acervo Técnico), fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando que a empresa proponente executou serviços com características semelhantes em qualidade e complexidade tecnológica aos do objeto licitado.

III. Relação com o nome dos funcionários contratados para o cumprimento do objeto, acompanhado da cópia do comprovante do vínculo com a empresa por meio de Carteira de Trabalho e Previdência Social ou Contrato de Prestação de Serviços. Caso o funcionário pertença ao quadro societário da empresa, a comprovação será feita mediante declaração por escrito de que este fará parte da equipe que prestará os serviços contratados. Os funcionários indicados deverão dispor de experiência técnica para execução das funções abaixo enumeradas, com mínimo de:

- a. Um Eng. Cartógrafo ou Eng. de Geodesia e Topografia ou Eng. Geógrafo ou Eng. Agrimensor, para execução de função de Coordenador Geral dos Serviços, com acervo técnico por execução, direção, coordenação ou supervisão dos serviços de: levantamento aerofotogramétrico, aerotriangulação, ortofotos, apoio de campo, restituição aerofotogramétrica, perfilamento a laser aerotransportado, levantamento cadastral, mapeamento com captação simultânea de imagens 360° e nuvem de pontos gerada pelo perfilamento com laser scanner, realizado com unidade móvel motorizada, das vias e imóveis, e treinamento para atualização cadastral. O atestado deverá apresentar o registro no Conselho de Classe, bem como a Certidão de Acervo Técnico (CAT).

- b. Um profissional com graduação na área de Tecnologia da Informação, para execução de serviços de Coordenador dos serviços de Desenvolvimento de Solução de Software, com experiência comprovada através atestado de capacitação técnica, com acervo técnico por execução, direção, coordenação ou supervisão dos serviços de: desenvolvimento/customização, implantação/integração e treinamento em soluções de software para gestão e disponibilização dos dados cadastrais (alfanuméricos e espaciais) com integração de sistemas legados, com o atestado de execução de serviços similares.
- c. Um Profissional com formação Superior, para execução de serviços de Gerente de Projetos, com experiência comprovada em gerenciamento de projetos, com experiência na atividade de gerenciamento ou responsabilidade técnica de projeto similar ao objeto, comprovada por meio de atestados.
- d. Um Eng. Cartógrafo, (ou) Geógrafo, (ou) Eng. Agrimensor (ou) Analista de Sistemas ou outro profissional com atribuições técnicas equivalentes para coordenar a atividade de Geoprocessamento, com experiência em atividades de geoprocessamento na formação e manutenção de base de dados cadastral urbana georreferenciada, comprovada por meio de currículo na descrição da experiência profissional.

IV. Declaração individual, dos profissionais indicados pela licitante, de que autorizou sua inclusão na equipe técnica para participar na execução dos trabalhos objeto da presente licitação.

V. Atestado de visita técnica emitido pela CONTRATANTE, conforme o modelo constante no Edital (anexo V), comprovando que o responsável técnico da licitante realizou a referida visita, tendo tomado conhecimento da natureza, do escopo e das dificuldades para a prestação dos serviços, devendo estar explícito o conhecimento do Cronograma de Execução constante no Edital (anexo II) e a ciência de que o não cumprimento dos prazos estipulados poderão ser penalizados. No caso de a LICITANTE não ter interesse em realizar a visita técnica deverá emitir Declaração firmando que tem conhecimento da natureza, do escopo e das dificuldades para a prestação dos serviços bem como do Cronograma de Execução constante no Edital (anexo II), e renuncia de realizar a visita para a perfeita elaboração da proposta comercial, responsabilizando-se por manter as garantias da execução dos serviços.

Além dos requisitos para habilitação da LICITANTE, a CONTRATADA deverá, para execução do serviço, apresentar toda a documentação necessária para realização de serviços de aerolevantamento conforme normas e legislação pertinente.

## 5. ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS E TÉCNICAS

### 5.1 DA LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS AOS SERVIÇOS

Os serviços deverão atender às normas técnicas usuais para este tipo de trabalho, ao especificado neste documento e, ao estabelecido na legislação e normas oficiais aplicáveis, tais como:

- I. Decreto-Lei nº 1.177, de 21/06/1971, que dispõe sobre o aerolevantamento em território nacional;
- II. Decreto nº 2.278, de 17/07/1997, que regulamenta o Decreto-Lei nº 1.177;
- III. Portaria nº 953/14, de 16/04/2014, que aprova as Instruções Reguladoras de aerolevantamento em território nacional;
- IV. Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, que dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica;
- V. Portaria Comando da Aeronáutica nº190/GC-5, de 20 de março de 2001, que aprova as Instruções Reguladoras para autorização e funcionamento das empresas de serviços aéreo especializado;
- VI. Decreto-Lei n.º 243, de 28/02/1967, que fixa as diretrizes e bases da cartografia brasileira;
- VII. Decreto n.º 89.817, de 20/06/1984, que estabelece as instruções reguladoras das normas técnicas da cartografia nacional;
- VIII. Decreto nº 5.334, de 06/01/2005, que dá nova redação ao artigo 21 do Decreto nº 89.817;
- IX. Decreto nº 6.666, de 27/11/2008, que institui a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE);
- X. Decreto nº 4.553, de 27/12/2002, que dispõe sobre a salvaguarda de dados, informações, documentos e materiais sigilosos.
- XI. Resolução PR nº 22, de 21/07/1983 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que dispõe sobre especificações e normas Gerais para Levantamentos Geodésicos;
- XII. Resolução PR nº 05, de 31/03/1993 do IBGE, que complementa a PR nº 22 – IBGE, e dispõe sobre especificações e normas gerais para levantamento GPS; versão preliminar;
- XIII. Resolução PR nº 01, de 25/02/2005 do IBGE, que altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro para o SIRGAS (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas);
- XIV. Recomendações para levantamento Relativo Estático – GPS – IBGE – abril/2008;
- XV. NBR ABNT nº 13.133/1994 – Procedimentos para a execução de levantamentos topográficos;
- XVI. NBR ABNT nº 14.166/1998 – Procedimentos para a implantação e medição de rede de referência cadastral municipal;
- XVII. NBR ABNT nº 15.177/2009 – Procedimentos de convenções topográficas para cartas e plantas cadastrais – escalas 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000 e 1:1.000;
- XVIII. NBR ABNT (14.653-1, 14.653-2 e 14.653-4) – Avaliação Imobiliária;
- XIX. Portaria nº 511, de 7/12/2009, que dispõe sobre as diretrizes para a criação, instituição e atualização do CTM (Cadastro Territorial Multifinalitário) nos municípios brasileiros;
- XX. Portaria nº 3.726/GM-MD, de 12 de novembro de 2020.

## 5.2 REDE DE REFERÊNCIA GEODÉSICA MUNICIPAL

Deverá ser implantada a Rede de Referência Topográfica Cadastral Municipal com o objetivo de estabelecer no Município de Triunfo uma infraestrutura de apoio geodésico e topográfico, para apoiar as operações fotogramétricas e demais atividades voltadas à elaboração das bases cartográficas especificados neste Termo e, constituir referência topográfica para levantamentos posteriormente necessários, para locações de obras de engenharia, registro de alterações na ocupação do solo urbano ou, levantamentos do cadastro técnico multifinalitário, que devam ser oportunamente incorporadas à base cartográfica a ser gerada, com as seguintes especificações:

- I. Deverão ser implantados 20 pares de marcos geodésicos, geometricamente bem distribuídos com anuênci da CONTRATANTE, sendo que pelo menos 3 (três) deverão ser homologados pelo IBGE (1<sup>a</sup> Ordem);
- II. A rede planialtimétrica de referência será composta por vértices coordenados que, além de estarem referenciados à cartografia, permitirão a amarração de todos os levantamentos futuros por qualquer método: topografia, posicionamento GNSS, aerofotogrametria ou imagens de satélite, assegurando a condição básica para atualização da base cartográfica;
- III. Os pontos da rede planialtimétrica podem ser usados como pontos de apoio básico no processo de Aerotriangulação;
- IV. Preferencialmente existirá coincidência entre as redes planimétrica e altimétrica compartilhando os mesmos vértices. Porém, desde que justificada a conveniência e necessidade, as redes poderão ser independentes ou parcialmente coincidentes. Ambas as redes deverão estar referidas e amarradas ao SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) de 1<sup>a</sup> Ordem, implantado pelo IBGE;
- V. Os vértices serão implantados em marcos monumentalizados, distribuídos homogeneamente na área urbanizada do município. Cada vértice deverá ter, no mínimo, visibilidade para outro marco da mesma rede;
- VI. Os marcos geodésicos serão implantados, preferencialmente, em locais públicos e protegidos a fim de garantir a sua indestrutibilidade;
- VII. Os marcos geodésicos implantados devem ser materializados por pinos ou chapas metálicas com 3 (três) cm de raio, devidamente identificadas, cravadas em rocha ou calçadas ou afixadas no topo de marcos de concreto armado, de formato tronco-piramidal, com dimensões mínimas de 30(trinta) cm x 20(vinte) cm x 60(sessenta) cm, traço 2:3:4(dois para três quatro). O marco deverá ficar aflorado pelo menos 10 (dez) cm da base e estar a 5 (cinco) cm do solo, após a implantação. A chapa de metal deverá conter, pelo menos, o nº do marco, o nome da instituição CONTRATANTE e as inscrições "Protegido por Lei". Quanto às outras informações, a CONTRATADA deverá apresentar um modelo da chapa para posterior aprovação da CONTRATANTE;
- VIII. Será adotado o SIRGAS-2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) para o Datum horizontal e à RRNN (Rede de Referência de Nível Nacional) – Imbituba/SC (IBGE) para o Datum vertical, sendo que as coordenadas resultantes dos cálculos deverão estar vinculadas ao sistema de projeção UTM (Universal Transversa de Mercator);
- IX. As coordenadas dos marcos poderão ser obtidas através do rastreamento de

satélites do sistema NAVSTAR-GPS, com receptores geodésicos de duas frequências (L1 e L2) no modo estático – fase da portadora, que garantam precisão mínima de  $\pm 5\text{mm}$  (mais ou menos cinco milímetros)  $\pm 2\text{ppm}$  (mais ou menos duas partes por milhão) na determinação das componentes dos raios vetores definidos pelas estações;

X. As leituras com GNSS serão feitas com PDOP mínimo de 2 (dois) e máximo de 8 (oito) e taxa mínima de observação de 10(dez) segundos;

XI. As operações de rastreamento deverão ser realizadas utilizando-se a técnica de posicionamento estático relativo, em que 2 (dois) ou mais receptores fixos observam o mesmo satélite. A determinação de um ou mais vértices base será feita a partir do rastreamento de 2 (dois) vértices distintos da rede geodésica fundamental, de forma a verificar a confiabilidade da rede na região.

A CONTRATADA fomentará a discussão e apresentará minuta de decreto municipal para regulamentar a instituição da Rede de Referência Topográfica Cadastral Municipal, e para que todos os levantamentos topográficos, planta de situação/localização e outros, sejam referenciados a esta.

### **5.3 COBERTURA AEROFOTOGRAMÉTRICA**

A fase de cobertura aerofotogramétrica e os serviços decorrentes somente poderão ser executados por empresa que possua todos os certificados e registros legalmente exigidos para realização desse tipo de aerolevantamento, estando a CONTRATADA sujeita à responsabilização por qualquer desconformidade no que diz respeito à inobservância das normas pertinentes.

Deverão ser obtidas fotografias aéreas verticais métricas coloridas, a partir de levantamento aerofotogramétrico realizado a partir da data da emissão de ordem de início dos serviços e expedição das licenças de aerolevantamento correspondentes, que atendam às seguintes especificações, para áreas urbanas:

- I. Para a execução do Levantamento Aerofotogramétrico, será admitido somente o uso de Sensor Digital Aerotransportado, podendo ser do tipo “frame” ou “pushbroom”, admitindo-se o uso de sensores com mais de uma objetiva. É necessário que as imagens obtidas através destes sensores possam ser visualizadas em estéreo através de qualquer software de fotogrametria;
- II. Os sensores devem estar aptos a capturar imagens no espectro eletromagnético visível, possuir filtros de redução de efeitos atmosféricos, exposímetro eletrônico, bem como sistema eletrônico de controle de disparo;
- III. Previamente à execução da cobertura aérea a empresa executora deverá apresentar plano de voo gráfico e analítico, o qual deverá ser aprovado pela CONTRATANTE;
- IV. Resolução geométrica ou espacial: tamanho do pixel no terreno GSD de, no máximo, 07 cm (sete centímetros) para áreas urbanas.
- V. As imagens deverão ser adquiridas por câmeras aerofotogramétricas digitais de grande formato, com método de aquisição de imagens por quadro (frame) ou varredura;
- VI. Resolução radiométrica mínima de 14 (catorze) bits/pixel, 16.384 níveis de cinza;
- VII. Não serão admitidas técnicas de interpolação para obtenção das resoluções espacial

e espectral apresentadas acima. Isto é, os pixels de 07 cm deverão ser coletados diretamente com esta resolução e não por fusão. Por exemplo: Não serão admitidas interpolação da resolução radiométrica de 14 bits a partir de uma resolução original de 8 bits e Interpolação de resolução geométrica de 6 µm a partir de uma resolução original de 10 µm;

VIII. As coberturas deverão ser realizadas de forma a obter as imagens com as resoluções exigidas, as quais não deverão apresentar variações excedentes a ± 5% (mais ou menos cinco por cento), em relação às especificações;

IX. Cobertura estereoscópica com superposição lateral de 40% (quarenta por cento) e longitudinal de 60% (sessenta por cento). Para o caso de utilização de câmera digital com imageamento contínuo deverá ser observada a superposição lateral;

X. As fotos extremas de cada faixa deverão formar um modelo estereoscópico fora da área delimitada, do mesmo modo, as faixas nas extremidades da área deverão abranger no mínimo 20% além dos limites estabelecidos;

XI. Havendo interrupção na tomada de fotos em uma determinada faixa, o reinício das operações deverá estar condicionado à superposição dos três últimos pares estereoscópicos. A falta de paralelismo entre as faixas adjacentes não deverá comprometer a superposição lateral exigida;

XII. As imagens aéreas devem ser claras, com nitidez de detalhes, densidade uniforme e nível de contraste que permitam que os pormenores em zonas de sombra ou de muito reflexo sejam perfeitamente evidenciados;

XIII. As imagens aéreas não devem ser obtidas quando o terreno estiver obscurecido por fumaça, neblina, nuvens de poeira, com aparecimento de nuvens ou sombras opacas de nuvens, em área excedente a 2% (dois por cento) da área da fotografia, ou, quando o terreno apresentar inundação em áreas expressivas ou em zonas com pormenores planimétricos relevantes;

XIV. A velocidade da aeronave deve ser calculada de forma que o arrastamento da imagem seja menor que 1(um) pixel;

XV. Os filtros a serem utilizados deverão apresentar as especificações técnicas indicadas pelo fabricante da câmara;

XVI. Durante a operação de voo, não deve haver mudanças bruscas, no rumo da aeronave ou na sua inclinação, superior a 18° em relação ao plano horizontal;

XVII. Deverá ser elaborado uma foto índice em escala 4 (quatro) vezes menor do que a escala original das fotografias, arredondado ao inteiro mais próximo, múltiplo de 10.000 (dez mil), colado sobre tela, de forma a possibilitar o seu dobramento e posterior arquivamento juntamente com as fotografias;

XVIII. Após a etapa da montagem da foto índice, em meio digital, e inserção do layout de acabamento, o mesmo deverá ser impresso em papel fotográfico, recebendo ainda uma laminação, evitando assim que o mesmo possa ser danificado pelas manipulações.

## 5.4 APOIO TERRESTRE SUPLEMENTAR

O apoio terrestre suplementar para áreas urbanas consistirá na determinação em campo das coordenadas de pontos perfeitamente foto identificáveis, previamente selecionados ao longo do perímetro da área e no recobrimento lateral entre as faixas de voo, em locais preferencialmente planos e com espaçamentos que atendam as especificações para a escala final do mapeamento, necessários à orientação do estéreo-modelo.

O planejamento e definição dos locais dos pontos de apoio com vistas aos trabalhos de aerotriangulação deverão ser escolhidos sobre as fotografias oriundas da cobertura aérea com GSD de 07 (sete) cm, obedecendo às seguintes especificações:

- I. No caso de utilização de método direto INS-GNSS (Inertial Navigation System - Global Navigation Satellite Systems) com necessidade de aerotriangulação, o espaçamento e a quantidade dos pontos devem estar coerentes para o atendimento da precisão do mapeamento;
- II. Os pontos deverão coincidir com cantos de cercas, casas, muros ou outros detalhes perfeitamente identificáveis nas fotografias aéreas, evitando-se áreas excessivamente claras ou escuras das fotografias;
- III. Para a determinação das coordenadas dos pontos de apoio suplementar deverão ser utilizados rastreadores de GNSS. O posicionamento geodésico deverá ser realizado por técnicas diferenciais, como dupla e tripla diferença de fase, para minimizar os erros orbitais e de refração ionosférica e troposférica, entre outras;
- IV. O apoio suplementar de campo para a aerotriangulação ou “check points”, deverá ser executado a partir das redes de vértices RRNN, e/ou implantadas pela CONTRATADA previamente, e/ou a partir de vértices da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo do IBGE), desde que garanta a qualidade requerida para geração de produtos PEC (Padrão de Exatidão Cartográfica Digital) Classe A de mapeamentos na escala 1:1.000(um para um mil);
- V. Todas as altitudes deverão estar referenciadas ao geóide e será permitido o uso da técnica de diferença geoidal para determinação da altitude ortométrica com a utilização de carta geoidal local, para melhor determinação da coordenada altimétrica. A mesma deverá ser elaborada em escala adequada a partir do rastreamento de referências de nível RRNN de 1ª(primeira) Ordem do IBGE;
- VI. No caso de não se determinar a altitude a partir de carta geoidal local, a determinação dos pontos altimétricos de apoio suplementar deverá ser feita por nivelamento geométrico simples, sempre em circuitos fechados com erro máximo de fechamento inferior a 10 (dez) mm  $k\frac{1}{2}$ , onde  $k$  é o comprimento do circuito expresso em quilômetros.

Deverão ser determinados, com as mesmas especificações dos pontos de apoio suplementar, os pontos de controle ou “check points”, os quais não deverão fazer parte da aerotriangulação (não serão injuncionados), mas suas coordenadas tridimensionais de terreno (altitude ortométrica e coordenadas plano-retangulares) serão determinadas pelo ajuste final da aerotriangulação, e apresentados nos relatórios de ajuste do processamento. Estes pontos serão utilizados para a checagem e controle de qualidade da aerotriangulação.

## 5.5 AEROTRIANGULAÇÃO DIGITAL

O adensamento dos pontos de apoio para a orientação absoluta de cada modelo fotogramétrico poderá ser realizado através de aerotriangulação, caso o método direto, com utilização de INS-GNSS, não atenda a precisão requerida.

Todo o processo de cálculo fotogramétrico, desde a orientação até o ajustamento e adensamento dos pontos fotogramétricos, deverá ser executado em ambiente computacional, através de estações fotogramétricas digitais, pelo método em bloco por feixes perspectivos (*Bundle Block Adjustment*).

As estações fotogramétricas utilizadas deverão ser de qualidade comprovada e consagrada comercialmente, capazes de processar grandes blocos de faixas e garantir eficiência durante o processamento do ajustamento.

Durante o processo de formação dos modelos, a inserção dos pontos de ligação poderá ser automática ou manual, desde que seja garantida a efetuação de pontos homólogos e que haja quantidade mínima suficiente para as exigências da estação digital.

Outras metodologias para a triangulação, não previstas no presente Termo de Referência, podem ser utilizadas, desde que garantam os mesmos padrões de qualidade e a metodologia seja aprovada pela CONTRATANTE.

Na medição, cálculo e ajustamento final da aerotriangulação, deverá ser obtida uma discrepância máxima individual dos resíduos dos pontos de apoio suplementar de:

- Para o recobrimento RGB com pixel de 07 cm (sete centímetros) X 07 cm (sete centímetros) GSD para áreas urbanas.

$$TXY = \sqrt{(\Delta x^2 + \Delta y^2)} < (2 \text{ vezes o GSD}) \quad TZ = \Delta z < 2 \text{ vezes o GSD}$$

Onde:

TXY: tolerância na resultante dos eixos x e y; TZ: tolerância no eixo z;

$\Delta x$ : distância no eixo x do ponto lido ao ponto de verificação;

$\Delta y$ : distância no eixo y do ponto lido ao ponto de verificação;

$\Delta z$ : distância no eixo z do ponto lido ao ponto de verificação.

## 5.6 ELABORAÇÃO DAS ORTOFOTOCARTAS

Deverão ser geradas ortofotocartas digitais coloridas, na escala de 1:1.000 (um para um mil) com GSD de 07 (sete) cm, em 156,6 km<sup>2</sup> (cento e trinta quilômetros quadrados) das áreas urbanizadas, conforme zoneamento do Município de Triunfo seguindo as seguintes especificações principais:

- a. Deverão ser utilizadas estações fotogramétricas digitais, utilizando-se as imagens digitais, as coordenadas e altitudes geradas na etapa de aerotriangulação, associadas ao modelo digital do terreno;
- b. O MDT deverá ser obtido a partir do perfilamento laser aerotransportado;
- c. A ortoprojeção deverá ser realizada a partir da imagem digital do terreno, do MDT, dos dados de aerotriangulação, incluindo refração fotogramétrica, e dos parâmetros de calibração da câmera;
- d. A correção geométrica visando eliminar distorções provenientes do relevo e da projeção cônica das imagens originais será feita a partir da comparação entre

- as coordenadas tridimensionais do terreno com as coordenadas planas da fotografia, adotando-se o sistema de projeção UTM;
- e. Nos casos em que uma ortofotocarta for composta por mais de uma imagem, deverá se proceder a mosaicagem de mais de uma ortoimagem, garantindo perfeita coincidência geométrica e colorimétrica; as imposições geométricas deverão ser garantidas através da qualidade do MDT gerado. A coincidência colorimétrica entre as fotos deverá ser obtida durante a mosaicagem, através da utilização de softwares específicos, eliminando as discrepâncias exageradas através da compensação de cores, suavizando as diferenças, sem perda de informações visuais. Tal ajuste deverá ser feito por meio da equalização estatística dos histogramas dos diferentes blocos de imagens mosaicados;
  - f. A articulação das imagens deverá ser realizada em consonância com as normas da cartografia nacional para a escala 1:1.000. Havendo sobreposição das imagens, deverá ser utilizada a coordenada do ponto central do mapa índice referido, que deverá coincidir com o ponto central da ortofoto.
  - g. Gerar uma grade da articulação do levantamento realizado, atribuindo uma numeração, em formato shapefile, dwg e dfx;
  - h. A ortorretificação será complementada por ajuste radiométrico das imagens visando eliminar mudanças de luminosidade entre imagens adjacentes e uniformizar o contraste e tonalidade do produto final, sem perda de informações visuais.

As imagens raster resultantes deverão ser georreferenciadas dentro da área correspondente no arquivo vetorial. Tal processo deverá ser realizado de forma que os contornos de um coincidam com os contornos do outro. Isto ocorrendo, todos os demais detalhes homólogos coincidirão entre si. A gravação da informação de georreferenciamento poderá ser realizada de modo distinto, em função da solução para SIG a ser utilizada.

A verificação dos parâmetros de aerolevantamento e demais condições devem ser disponibilizada pela CONTRATADA para possível aferição por parte da CONTRATANTE. Poderão ser feitas verificações com relação à sobreposição de faixas das aerofotos digitais e a qualidade da cobertura e distribuição da nuvem de pontos laser, e em caso de detecção de problemas nestes itens será requisitada realização de novo voo.

Na eventual detecção de outros problemas relacionados à tomada dos dados brutos no aerolevantamento, poderá ser requerida repetição do voo, o que deverá ser atendido pela CONTRATADA.

Ressalta-se ainda, que para fins de aprovação e pagamento dos produtos entregues, a CONTRATANTE avaliará cada produto e/ou trabalho de acordo com os parâmetros e procedimentos indicados nestas Especificações Técnicas. O não cumprimento das especificações deste documento implicará na reprovação do trabalho, o que obrigará a CONTRATADA a proceder a revisão dos procedimentos adotados no processamento dos dados e/ou perfilamento. Caso entendido pela CONTRATANTE que seja necessário um novo levantamento, assim deverá proceder à CONTRATADA.

## 5.7 RESTITUIÇÃO ESTEREOFOTOGRAMÉTRICA DIGITAL

Os trabalhos de restituição digital deverão ser executados através do método de restituição fotogramétrica estereoscópica, realizada em estações fotogramétricas digitais, obedecendo às seguintes principais especificações:

- a. Deverão ser geradas plantas cartográficas digitais vetoriais, na escala 1:1.000 (um para um mil) com apresentação dos registros em metros, com duas casas decimais para os 80 Km<sup>2</sup> correspondentes às áreas urbanas do Município de Triunfo;
- b. O sistema viário deverá ser apresentado por meio de linhas de eixo *centerlines*, com sentido de via embutido na feição;
- c. O sistema de projeção será o UTM (Universal Transversa de Mercator);
- d. Serão utilizadas estações fotogramétricas digitais dotadas de software gráfico específico para cartografia;
- e. Na restituição planimétrica a carta resultante deverá apresentar precisão dos produtos cartográficos compatíveis com a escala 1:1.000, com padrão de exatidão cartográfica para produto cartográfico digital (PEC-PCD) de classe “A”, conforme instruções do documento de Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV versão 2) ou mais recente.

Previamente ao início dos trabalhos a CONTRATADA deverá apresentar tabela, com os níveis e códigos de uso que utilizará na fase de restituição e esquema de articulação das folhas que comporão o mapeamento, para prévia aprovação pela CONTRATANTE.

Os arquivos vetoriais provenientes da restituição, quando apresentados em formato CAD (*Computer Aided Design*), não devem possuir dentre os elementos restituídos representações em *splines* ou círculos. Todos os elementos restituídos deverão estar representados com elevação (3D). Os elementos blocos, podem ser empregados apenas para a representação de elementos pontuais, no entanto, no elemento representado pelo bloco, também deverá ser inserida a representação por meio de ponto.

Na restituição planimétrica a carta resultante deverá apresentar um Padrão de Exatidão Cartográfica para Produto Cartográfico Digital – PEC - PCD e um Erro Padrão – EP, que a classifique como classe A, onde 90% dos pontos bem definidos a serem testados não deverão ter sua representação deslocada em planimetria mais de 0,28 mm de sua posição real. Entretanto, nenhum ponto terá deslocamento maior que 0,45 mm de sua posição real.

### 5.7.1 ELEMENTOS RESTITUÍDOS

Serão restituídos os seguintes elementos, desde que foto identificáveis, com sua respectiva toponímia:

- a. Sistema Viário e de Transporte;
- b. Arruamentos (vias pavimentadas com meio-fio e sem meio-fio, vias não pavimentadas com meio-fio e sem meio-fio, vias projetadas e em construção, caminhos e trilhas);
- c. Rodovias federais, estaduais e municipais (pavimentadas e não

- pavimentadas);
- d. Acostamentos;
- e. Ferrovias;
- f. Pontes, pontilhões, bueiros, viadutos, ciclovias, faixas de pedestre, túneis, galerias, passarelas;
- g. Apoio Terrestre;
- h. Vértices do apoio geodésico horizontal e vertical;
- i. Divisas de parcelas foto identificáveis;
- j. Limite municipal;
- k. Alinhamento predial;
- l. Grupo de edificações (contornos de quadras; divisas de lotes; praças e parques, canteiros, quadras de esporte, autódromos; piscinas);
- m. Hidrografia (Rios e riachos perenes e intermitentes, corredeiras, cachoeiras, lagos, lagoas, represas e açudes, permanentes e periódicos, alagados, valas, drenos, canais; barragens de terra, de concreto e de pedra)
- n. Cercas foto identificáveis;
- o. Edificações públicas e privadas;
- p. Rede de posteamento e árvores isoladas com as unidades devidamente georreferenciadas;
- q. Malha de Coordenadas UTM e geográfica;
- r. Informações complementares / dados fixos (moldura);
- s. Dados variáveis (nomenclatura oficial e simplificada, convergência meridiana, declinação magnética, croqui de articulação da folha, etc.).

## 5.8 REAMBULAÇÃO E TOPONÍMIA

Para inclusão nas plantas e arquivos finais e como complementação aos trabalhos de restituição digital, há a necessidade de (em campo, se necessário):

- a. Retificar erros de interpretação e as omissões;
- b. Esclarecer detalhes importantes não restituídos, porém visíveis nas fotografias;
- c. Complementar claros eventuais decorrentes de sombras ou ângulos mortos fotográficos;
- d. Atualizar e complementar a toponímia geral, inserida como atributo, devendo ser obrigatoriamente identificados por sua nomenclatura oficial os bairros, logradouros, rodovias e estradas secundárias, praças, parques, pontos turísticos, escolas, bibliotecas, postos de saúde, corpo de bombeiros, centros de lazer, hospitais, quadras de esporte, prédios públicos federais, estaduais e municipais, indústrias, centros de comércio e edificações de grande porte ou de interesse social, hidrografia, sítios de importância e outros pontos relevantes.

A toponímia (nomes de ruas, praças, rios, etc.) deverá ser colhida a partir de documentos cartográficos existentes na CONTRATANTE, e em campo caso tal documentação não seja suficiente. A toponímia será considerada como atributo dos referidos elementos.

A CONTRATADA deverá assegurar quanto à toponímia a sua completude, correção ortográfica dos topônimos e, correto posicionamento dos nomes na planta.

## 5.9 EDIÇÃO CARTOGRÁFICA

Os arquivos gráficos oriundos da restituição fotogramétrica deverão ser editados e preparados para a impressão e, para a sua posterior integração ao sistema de geoprocessamento, com estruturação topológica, devendo os arquivos gerados serem submetidos à verificação de consistência quanto a:

- a. Conectividade de elementos gráficos contínuos;
- b. Continuidade de elementos gráficos;
- c. Fechamento de polígonos;
- d. Retirada de duplicidade de elementos;
- e. Verificação da adequação de níveis;
- f. Integridade física dos arquivos.

Baseado no MDE e em solução a ser indicada pela CONTRATANTE em plano de trabalho, deverão ser obtidos os polígonos das edificações em 3D (volumetria), estes com coordenadas x, y e z, em 156,6 km<sup>2</sup> (centro e trinta quilômetros quadrados) das áreas urbanizadas do Município.

Os eixos de logradouros deverão ser lançados devidamente segmentados nas intersecções, bem como os trechos contínuos não deverão ser superiores a 30,00m (trinta metros), onde os nós receberão suas coordenadas x, y e z correspondentes.

## 5.10 VARREDURA DA SUPERFÍCIE TERRESTRE COM PERFILEAMENTO A LASER

Deverá ser realizada operação de varredura da superfície terrestre, na área urbanizada, utilizando sensor laser aerotransportado, para geração um conjunto de pontos de terreno com coordenadas tridimensionais de alta precisão, com as seguintes características:

- I. Previamente à execução do levantamento a executora deverá apresentar plano de voo para aprovação da CONTRATANTE;
- II. O equipamento perfilador utilizado deverá ter frequência de operação, abertura e frequência de varredura tal que permita a obtenção de uma malha de pontos com densidade mínima de 4 pontos/m<sup>2</sup> lançados durante uma única passagem por faixa de voo e que permita o registro da intensidade dos feixes Laser refletidos pelo terreno (4 retornos medidos por pulso);
- III. As condições atmosféricas para a realização do perfilamento devem ser sem chuva, sem ventos fortes e livres de nuvens, de neblina, de nevoeiro, de bruma ou de névoa entre a aeronave e o solo. A operação de varredura laser não deve ser efetuada quando o terreno apresentar inundações em áreas de relevante interesse ou estiver muito úmido;
- IV. Os pontos de terreno obtidos pelo perfilador laser deverão apresentar uma exatidão altimétrica de pelo menos 15 cm (quinze centímetros);
- V. Os dados brutos obtidos com o levantamento deverão ser tratados e classificados, inclusive com sua associação aos produtos fotogramétricos, eliminando ruídos ocorridos

no levantamento e objetos não pertinentes, de forma que o conjunto gerado de pontos se refira somente às feições antrópicas (edificações, cercas, muros, arruamentos, calçadas, postes, etc.) e naturais (formações vegetais, rios, relevo, etc.). O tratamento consiste na aplicação de procedimentos e técnicas específicas sobre os dados adquiridos, a fim de prepará-los para a extração dos produtos;

VI. A nuvem de pontos é composta de pontos tridimensionais obtidos no processo de perfilamento a laser. Sobre esses dados devem ser aplicados os seguintes procedimentos e técnicas:

- a. Pós-processamento - correção, com utilização dos dados registrados durante aquisição (IMU e GNSS), das coordenadas tridimensionais dos a fim de se obter a máxima precisão;
- b. Filtragem - realização de filtragem automática da nuvem de pontos com o objetivo de separá-los em pontos que tocaram a superfície nua do terreno (MDT), pontos que tocaram outros objetos detectados e identificar valores baixos atípicos (Low-outliers) e altos atípicos (High-outliers) que normalmente não pertencem à paisagem.

#### 5.10.1 CURVAS DE NÍVEL DAS ÁREAS URBANAS COM COBERTURA AÉREA

Deverão ser geradas curvas de nível a partir da interpolação do MDT advindo do processamento dos dados do perfilamento a laser e deverá representar somente a superfície real do terreno (pontos de último retorno).

As curvas de nível deverão estar representadas em equidistância de 10 cm (dez centímetros), sempre com as altitudes ortométricas do terreno.

As curvas de nível não deverão apresentar interrupção, devendo ser entregues completas, mesmo que em terrenos muito movimentados elas toquem umas nas outras. Nesse sentido, não será aceita qualquer tipo de simplificação, generalização ou cruzamento.

Todas as curvas que não correspondem à realidade do terreno deverão ser eliminadas. Dessa forma, devem ser retiradas as pequenas curvas que possam ser geradas automaticamente devido a árvores, rochas, construções, entre outros.

A altimetria deverá ainda representar pontos cotados em locais notáveis, tais como:

- I. Passagem de nível;
- II. Bifurcação e interseções de estradas;
- III. Pico de elevação;
- IV. Campo de pouso;
- V. Áreas planas;
- VI. Depressões;
- VII. Cabeceiras de pontes;
- VIII. Margens de lagos, lagoas, açudes e represas;
- IX. Canais, arroios e cursos d'água (no nível d'água e nas margens);
- X. Barragens;
- XI. Elementos relevantes dentro das áreas urbanas.

A aplicação de qualquer convenção nos originais fotogramétricos deverá ter suas dimensões proporcionais à escala do desenho final e fácil leitura nos originais. A moldura da folha deverá ser entregue num arquivo, cujas especificações deverão ser definidas

oportunamente e aprovadas previamente pela Contratante.

Os pontos de terreno obtidos pelo perfilador laser deverão apresentar uma exatidão altimétrica de pelo menos 15 cm (quinze centímetros) para áreas urbanas.

Não serão aceitos voos realizados anteriormente à data desta licitação, sendo o interesse da CONTRATANTE a obtenção de dados mais atualizados possíveis sobre o Município e a participação no planejamento do voo e serviços para obtenção destes dados.

O controle de qualidade do perfilamento a laser e dos produtos a serem entregues deve ser realizado pela CONTRATADA antes da entrega dos produtos para a CONTRATANTE. Os resultados devem ser entregues descrevendo passo a passo a metodologia utilizada, assim como os valores de acurácia obtidos.

## **5.11 IMAGEAMENTO TERRESTRE 360º LASER**

Levantamento georreferenciado de imagens coloridas de alta resolução ao nível de rua com vista 360º por meio de equipamento para tomada de fotos contínua e de nuvem de pontos laser, com sistema inercial instalado em veículo terrestre (carro), proporcionando uma visão clara e direta do ambiente mapeado. é imperativo que os levantamentos de fotos multidirecionais 360º e de nuvem de pontos laser captem as fotos e a nuvem de pontos simultaneamente, para que as informações extraídas sejam coerentes. Não serão aceitos levantamentos de fotos multidirecionais e de nuvem de pontos realizados isoladamente. A não realização simultânea poderá ocorrer na rescisão imediata do contrato.

O mapeamento de 360º e de nuvem de pontos laser ao nível da rua abrangerá todas as vias do município compreendendo a extensão aproximada de 350 km de vias, incluindo vias pavimentadas e não pavimentadas, fornecendo imagens de fachadas dos imóveis, sendo possível a visualização do número do imóvel, beiral de telhado, número de pavimentos, tipo de uso do imóvel e padrão construtivo. O mapeamento móvel a ser executado nesta etapa além de subsidiar o trabalho de identificação de características dos imóveis, deverá identificar outras informações de infraestrutura urbana, tais como: ativos arbóreos, pavimentação das ruas, condições dos imóveis, levantamento de ativos, galeria pluvial, guia, disponibilização de oferta imobiliária, iluminação pública, presença de calçadas, identificação de objetos urbanos, topografia do terreno, tipologia de divisa física (muros e cercas), localização de hidrantes, identificação de calçadas com acesso rebaixado nas esquinas, localização dos marcos geodésicos oficiais (rede de marcos IBGE), sinalização vertical e horizontal nas esquinas e cruzamentos.

As imagens coloridas deverão ser georreferenciadas na projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e no Sistema de Referência SIRGAS 2000. As imagens deverão possuir registro de data e hora. As imagens verticais, ou seja, as gravações feitas em declives devem ser corrigidas e niveladas.

As imagens recebidas como produto da licitação, deverão ser processadas, evitando qualquer impacto relacionado ao uso indevido de imagens conforme estabelecido no Art. 7º, inciso X da Lei nº 12.965/2014 e do Código Civil Brasileiro. “As imagens fornecidas deverão ser previamente processadas pelo fornecedor, a fim de que sejam esmaecidas partes das imagens que permitam identificação de rostos de pessoas ou placas de automóveis, caminhões, micro-ônibus, ônibus, motos e afins.”

A câmera digital para o imageamento móvel terrestre em 360º, deve estar embarcada

em um veículo apropriado, a uma altura de, no mínimo, 2,3 metros do chão, possibilitando a geração de imagens abrangendo ao longo de toda a linha horizontal, em 360°, e campo de visão vertical de 180°.

O processamento das imagens deverá garantir qualidade no mosaico das imagens adjacentes, evitando montagem de imagens desencaixadas, efeito “paralaxe”.

Preferencialmente o imageamento móvel terrestre deverá ser realizado em dias ensolarados, podendo ser realizado em dias nublados desde que haja boa visibilidade.

O imageamento de ruas nos trechos de atividades comerciais com trânsito de grande movimentação ou veículos grandes estacionados deverá ser mapeado, preferencialmente, nos dias e horários com menor fluxo de veículos.

Nas vias públicas de até 02 (duas) faixas de tráfego, o imageamento móvel terrestre poderá ser realizado em qualquer uma das faixas. Nas vias públicas com 03 (três) ou mais faixas de tráfego, o imageamento móvel terrestre deverá ser realizado na faixa próxima aos imóveis. Nas rodovias com pistas marginais o imageamento móvel terrestre deverá ser realizado tanto na pista marginal como na faixa mais próxima do canteiro central da via principal.

O sistema de visualização também deverá conter ferramentas que permitam através das imagens executar medidas – (ao nível do solo), coleta de informações georreferenciadas (ponto, linha ou polígono), com arquivamento diretamente em base vetorial. A nuvem de pontos deverá estar alinhada ao levantamento fotográfico 360°, o que permitirá tomar medidas pelas fotos 360°.

A contratada deverá realizar as customizações de *viewer* e carga dos dados do mapeamento móvel terrestre 360° e de nuvem de pontos laser no sistema multifinalitário, de forma a permitir sua utilização georreferenciada e integrada no sistema web a ser fornecido (software de licença livre).

Para garantir o atendimento integral das especificações técnicas, deverá ser apresentado o manual do equipamento de mapeamento móvel terrestre 360° e de nuvem de pontos laser a ser utilizado acompanhado do certificado de calibração do instrumento.

<b>Sensores de Imageamento</b>	
Câmeras (quantidade mínima)	6
Resolução da câmera (original)	30 MP (5MP por câmera)
Resolução do Quadro	2.033 pixels x 2.033 pixels
Dimensões do quadro	8,4 mm x 7,1 mm
Dimensões do pixel	3,45 µm
Resolução radiométrica	12 bits
Espectro	RGB
<b>Sensores de Posicionamento</b>	
GNSS	L1/L2
Canais GNSS	220
Processamento GNSS	Pós-processado cinematático com linha de base simples
IMU	Sim
Acurácia da velocidade IMU	0,02m/s (RTK) 0,015m/s (pós-processado)
Acurácia da Pitch&Yaw (IMU)	0,3° (RTK)



	0,025º (pós-processado)
Acurácia Bússola Magnética (IMU)	0,18º (RTK) 0,08º (pós-processado)
Precisão Posicional (trajetória)	0,02m-0,05m (sem falta de energia) 0,20m-0,80m (com falta de energia)
Taxa de atualização da IMU	200Hz
Precisão do azimute	Inferior a 5º
DMI	Sim
<b>Integração de Sensores</b>	
Controlador Integrado	Sim
Certificado de calibração das câmeras	Sim
Sensores integrados no mesmo invólucro	Câmeras, IMU e GNSS
<b>Armazenamento de Dados</b>	
Capacidade de armazenamento	2 TB
Tecnologia de armazenamento	SSD
Interface de Comunicação para descarga de dados	USB 3.0
<b>Opções de Exportação de Arquivos do Mapeamento Móvel</b>	
Característica das imagens a serem disponibilizadas	Visualização panorâmica; Visualização Cúbica; Fotos sem processamento (6 fotos por tomada)
Processamento de Trajetória	Arquivo de texto no formato CSV
Parâmetros de orientação de imagens panorâmicas	Arquivo de texto no formato CSV
<b>Características de Operação</b>	
Distância entre as fotografias subsequentes	3 m
<b>Imagem Panorâmica</b>	
Campo de Visão (FOV)	90% de uma esfera
Cúpula (Dome)	30MP
Distância Esférica (redoma)	Calibrada ao infinito a partir de 2m
Dimensões da imagem	8.000 pixels x 4.000 pixels
GSD @10m	0,01m
Frames por segundo	9 FPS
Formato da imagem	JPEG 8 bits
<b>Características de Mapeamento</b>	
Precisão posicional (medidas)	10cm-20cm
Sistema georreferenciado das imagens	SIRGAS 2000

## 5.12 BASE CARTOGRÁFICA

A Base Cartográfica deverá estar georreferenciada no Sistema de Projeção UTM e Sistema Geodésico SIRGAS 2000. Esta nova base deve possuir no mínimo as camadas:

- I. Limites Administrativos (Município, Perímetro Urbano, Bairros, Distritos, Setores e Quadras Cadastrais);
- II. Zoneamento (Plano Diretor e Setores Censitários);
- III. Corredores de comércio e serviços urbanos;
- V. Unidades de conservação;
- VI. Loteamentos;
- VII. Pontos de cadastro;
- VIII. Edificações;
- IX. Lotes;
- X. Quadras;
- XI. Logradouros;
- XII. Bairros;
- XIII. Perímetro urbano;
- XIV. Setores;
- XV. Números prediais;
- XVI. Altimetria – Curvas de Nível;
- XVII. Corpos d'água.

As geometrias necessárias de acréscimo de acordo com a imagem ortorretificada deverão ser lançadas em camada adicional, com a identificação da data de levantamento, a fim de diferenciar tudo aquilo que houve incremento. Aqueles imóveis que constarem demolidos conforme aerofotogrametria, deverão ter sua situação alterada, mantendo seu polígono existente e diferenciando dos demais quanto a simbologia de demonstração.

O objetivo posterior é reunir estas informações, e realizar uma integração com a base de dados cadastral, que será fornecida pelo Município, para a atualização cadastral da área urbana.

## 5.13 DO CADASTRAMENTO MULTIFINALITÁRIO

Este serviço que compreende a atualização do cadastro técnico municipal, com estimativa de 15.000 (quinze mil) unidades, contemplará serviços de campo e gabinete. Deverão ser atualizadas e/ou cadastradas, além das tipologias residenciais, comerciais, os equipamentos e tipologias industriais na ZUE1, os quais estão descritos no Código Tributário Municipal, em vigor no Município.

### 5.13.1 PREPARAÇÃO DA BASE CADASTRAL EXISTENTE E GEOCODIFICAÇÃO

Compreende a execução das seguintes atividades, utilizando-se de informações contidas no acervo cartográfico e materiais existentes no município, com vistas a montagem da base carta cadastral:

- I. Vetorização e georreferenciamento de toda a base cadastral municipal já existente;
- II. Lançamento e ajustes na base cartográfica cadastral existente e observada compatibilidade com elementos visíveis nas ortofotocartas;
- III. Edição dos elementos constitutivos das parcelas, a partir dos registros oficiais disponíveis: cadastro imobiliário, plantas de quadra fiscais, de loteamentos e de reambulação em campo quando necessário;
- IV. As demais unidades cadastrais, como glebas, vias públicas, praças, corpos hídricos e outras, serão modelados por uma ou mais parcelas identificadas por sua respectiva codificação, está estabelecida em comum acordo com a CONTRATANTE;
- V. Tratamento dos imóveis com mais de uma unidade imobiliária autônoma (o tratamento dispensado a unidade parcelada cadastral deverá ser estabelecido em comum acordo com a CONTRATANTE);
- VI. Todos os registros correspondentes às parcelas do banco de dados alfanumérico serão associados às parcelas da base digital representados por polígonos fechados tipo área;
- VII. A associação será realizada por meio de uma chave com referência única e constituída por dígitos numéricos pré-estabelecida pela CONTRATANTE;
- VIII. Teste de relacionamento do atributo chave com o respectivo registro na base de dados corporativa a ser migrada, de modo a garantir o relacionamento e integridade da relação entre os bancos de dados.

A CONTRATADA, de posse da base dos dados fornecida pela CONTRATANTE, fará o levantamento aerofotogramétrico, procedendo à comparação dos dados e detectando as falhas e inconsistências, corrigindo-as.

A identificação de imóveis omissos na base de dados da CONTRATANTE, pressupõe o levantamento em campo para coleta de documentos de propriedade ou posse do imóvel, bem como para o preenchimento do Boletim de Informação Cadastral, para posterior lançamento dos dados no sistema informatizado da CONTRATANTE pela CONTRATADA.

Os grupos de feições restituídas, que serão carregados com os seus respectivos atributos, terão a forma definida a seguir:

#### - LOTES

Todos os lotes deverão ser geocodificados, utilizando os códigos do cadastro atual (ZONA, QUADRA e LOTE) no caso de já cadastrados e solicitando a CONTRATANTE novo código para áreas incorporadas, criando-se uma chave de ligação empregada no relacionamento entre as duas Bases de Dados (Espacial e Alfanumérica). Este procedimento deverá ser executado para todas as camadas (*layers*) da Base Cartográfica. As testadas dos lotes deverão receber codificação própria, vinculada ao lote, como camada independente.

#### - QUADRAS

Todos as quadras deverão ser geocodificadas, utilizando as inscrições do cadastro atual, no caso de já cadastrados, e solicitando a CONTRATANTE nova inscrição para áreas

incorporadas, criando-se uma chave de ligação empregada no relacionamento entre as duas Bases de Dados (Espacial e Alfanumérica).

### - EDIFICAÇÕES

A geocodificação das edificações será procedida de forma que a inscrição da unidade esteja vinculada inequivocamente a uma edificação restituída e ao sistema tributário da CONTRATANTE. Deverão ser obtidos como atributos a altura das edificações – a partir do perfilamento a laser – área construída estimada em m<sup>2</sup> – a partir da restituição e do perfilamento – e número estimado de pavimentos.

#### 5.13.2 CÁLCULO DAS ÁREAS E CONFRONTAÇÃO PARA O CADASTRO IMOBILIÁRIO

A etapa de cálculo das áreas e confrontações diz respeito ao procedimento destinado a verificação da existência de benfeitorias em todas as unidades imobiliárias, estimativa da área construída das unidades prediais e comparação com a registrada no cadastro da qual resultará a emissão de um relatório de divergências.

A execução dessa estimativa dar-se-á com base nos elementos da camada edificações e lotes, advindos da restituição estereofotogramétrica, onde deverão ser empregados os seguintes produtos:

- I. Base Cartográfica Cadastral;
- II. Fotografias da fachada;
- III. Arquivo digital do cadastro imobiliário e de logradouros;
- IV. Demais dados disponíveis utilizados como apoio, tais como: croquis, plantas, entre outros.

O processo deverá cumprir, no mínimo, os procedimentos descritos a seguir:

- I. Obtenção dos polígonos representativos das edificações restituídas a partir da projeção do telhado, observada a projeção de cada pavimento de forma separada (quando for o caso) ou cobertura das mesmas em correspondência aos lotes;
- II. Lançamento dos elementos representativos dos beirais e quantidade de pavimentos correspondente a cada edificação;
- III. Apuração das respectivas áreas dos polígonos, por pavimento, por processo automatizado;
- IV. Dedução das áreas correspondentes aos beirais. Adotar para essa finalidade o padrão de beiral de 60cm (sessenta centímetros) ou valores a serem definidos com equipe da CONTRATANTE;
- V. Estimativa da área construída por lote a ser realizada com base na conjugação dos elementos descritos;
- VI. Nas unidades imobiliárias nas quais não seja possível a estimativa da área construída pelo processo de fotointerpretação, deverá ser feita medição em campo, principalmente nos casos:
  - a. De dúvidas quanto à geometria ou volumetria da edificação;
  - b. De interferências na imagem para restituição;

- c. Quando da existência de várias unidades no mesmo lote;
- d. De regiões ou quadras com alto grau de adensamento.

#### 5.13.3 LEVANTAMENTO EM CAMPO PARA O CADASTRO IMOBILIÁRIO

Esta modalidade será feita de forma seletiva, em regiões e situações indicadas pela CONTRATANTE, uma seleção inicial estimada em 1.000 (mil unidades), podendo ser acrescidos outras seleções de dados a serem contratadas, e envolve basicamente as seguintes situações:

- I. Imóveis omissos no Cadastro Imobiliário da CONTRATANTE;
- II. Imóveis existentes no Cadastro Imobiliário da CONTRATANTE onde forem verificadas potenciais alterações em suas informações construtivas e/ou territoriais.
- III. Imóveis oriundos de parcelamento de solo irregular, ou em processo de regularização fundiária no Município.

Deverá ser parte integrante do levantamento cadastral das unidades imobiliárias prediais selecionadas, a entrega, para cada lote ou economia visitada, dos seguintes dados:

- a. Boletim de Informação Cadastral (contendo as informações alfanuméricas coletadas em campo), apresentado em arquivo digital, formato 'TXT' ou outro a definir;
- b. Croqui, elaborado a partir dos dados da restituição e complementado em campo com informações adicionais, tais como: posição do lote ou edificação em relação ao logradouro público, amarração à esquina mais próxima, limites e subdivisões do terreno, bem como suas medidas, projeção das edificações (inclusive em ruínas ou inacabadas), amarração da(s) edificação(ões) ao lote/terreno, área do lote e da edificação e número de pavimentos;
- c. Conferência da numeração predial fornecida pela Prefeitura Municipal, para fins de atualização de endereço junto ao cadastro imobiliário urbano, ou atribuição de numeração em casos que não exista;
- d. Identificação nas faces de quadras dos serviços visíveis e mensuráveis, de acordo com o Boletim de Cadastro de Logradouros (tipo de pavimentação, serviços públicos, dentre outros, desde que visíveis e mensuráveis);
- e. Atualização dos mapas de cada quadra, representando os lotes e prédios, utilizando a mesma convenção dos desenhos já existentes;
- f. Cópias de documentos que qualifiquem o contribuinte ou a propriedade do imóvel, caso o contribuinte os forneça espontaneamente; os documentos deverão ser entregues em arquivos digitais, em formato 'PDF'.
- g. Registro fotográfico da fachada da edificação que deve ficar de frente para a via.
- h. Na ausência do responsável pelo imóvel durante a visita, o cadastrador deverá programar mais uma nova vistoria, deixando comunicado com a nova data, visando efetuar a entrada no imóvel para colher as informações e as medições, se necessárias.

As informações coletadas devem ser analisadas, sistematizadas e auditadas de modo a serem incorporadas ao sistema de arrecadação da CONTRATANTE, sendo processadas com os respectivos códigos e dados levantados, bem como demais informações como

imagens, referências cartográficas.

A CONTRATADA ficará responsável pela inserção dos dados no sistema de arrecadação utilizado pela CONTRATANTE, sendo as datas das entregas estabelecidas em Cronograma a ser definido pela CONTRATANTE em comum acordo com a CONTRATADA.

Cabe ainda à CONTRATADA a responsabilidade de responder a todas as reclamações que vierem ocorrer até o vencimento da Cota Única referente ao primeiro ano de lançamento dos serviços constantes neste Termo de Referência, refazendo novamente a vistoria no local se necessário.

#### 5.13.4 NOTIFICAÇÃO

Para imóveis devidamente atualizados (diferença de área superior a 20% e/ou alteração significativa do padrão construtivo) serão enviadas as cartas de notificações destinadas aos titulares de cada imóvel selecionado e aprovado, constando em seu teor a área total da propriedade, área edificada com croqui sobre a ortofoto e a respectiva data do voo (mês e ano), tomada da imagem da fachada do imóvel a respectiva data do voo (mês e ano), padrão construtivo, além das informações referentes ao Sistema de Referência Brasileiro (coordenadas geográficas).

Este arquivo poderá ser disponibilizado em formato \*.pdf no website da prefeitura para que o contribuinte possa retirar uma segunda via e que a CONTRATANTE possa comprovar a veracidade deste material. O envio das cartas aos contribuintes bem como as informações a serem contidas na notificação serão de responsabilidade da CONTRATANTE, sendo responsabilidade da CONTRATADA a confecção e emissão das correspondências.

Destaca-se que a empresa vencedora deverá atender esta atividade considerando entregas periódicas de produção semanal/quinzenal para as unidades identificadas.

#### 5.14 FORNECIMENTO DE SOFTWARE DE GESTÃO TERRITORIAL/SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS

Com geração da base cartográfica, da restituição vetorial e respectivo levantamento cadastral, faz-se necessário o desenvolvimento de ferramentas que possibilitem a gestão destas informações de forma integrada, ágil e simplificada, possibilitando pesquisas e geração de mapas temáticos em módulos que atendam às necessidades específicas da CONTRATANTE.

O sistema de informações geográficas será construído com plataforma em base software livre para gerenciamento dos dados gráficos e alfanuméricos. Permitirá à CONTRATANTE o número livre de licenças adicionais para a utilização no servidor da CONTRATADA. Finda a vigência do contrato, as atualizações serão efetuadas no servidor da CONTRATANTE.

O sistema/software a ser desenvolvido pela CONTRATADA, deverá ter a estrutura

espacial armazenada em um banco de dados objeto-relacional, em infraestrutura de TI nas dependências da CONTRATANTE, em linguagem previamente ajustada com esta, operando de forma dinâmica e totalmente integrada à estrutura de banco de dados tabulares em uso, pelo atual sistema de gestão da CONTRATANTE.

A integração deverá ser de tal forma que, para atualizar os dados nas duas plataformas (sistema espacial a implantar, e sistema de gestão tributário em uso), não será necessário retrabalho por parte da CONTRATANTE, para “espelhar” os dados nos dois sistemas, e manter estes atualizados nas duas plataformas.

A CONTRATADA deverá preparar uma estrutura de dados de entrada/saída de modo que estes estejam adequados à proposta de inovação tecnológica e de gestão institucional visando à descentralização dos serviços em terminais remotos e, internet garantindo a integridade e centralização das informações.

Os modelos de dados e a documentação do sistema deverão ser entregues à CONTRATANTE, que será a proprietária dos aplicativos ou módulos desenvolvidos, em decorrência dos serviços contratados.

No sistema deverá ser desenvolvido o módulo de gerenciamento de coleta que estará contida a gestão de cadastradores e equipamentos coletores, logística da coleta, controle de revisitas e controle de qualidade. Este módulo permitirá à CONTRATANTE informações temporais sobre as épocas, metodologia, equipe e equipamentos no ato do cadastramento físico imobiliário realizado e futuramente comparado com o próximo realizado. O sistema deverá permitir a elaboração de mapas temáticos que componham os status das coletas e dos levantamentos cadastrais realizados, e permitir a emissão de relatórios de acompanhamento da coleta de dados cadastrais elaborada por cada colaborador individualmente e por etapa de coleta. a utilização de equipamentos coletores com a plataforma operacional Android com funcionamento off-line.

#### 5.14.1 DAS FUNCIONALIDADES DA PLATAFORMA

Para atender plenamente às necessidades do Município o software disponibilizado pela CONTRATADA deve cumprir, como requisitos mínimos de funcionalidade:

##### I. Cadastro de usuários, gestão de perfis, acesso e rastreabilidade:

- a) Deverá ser um sistema multiusuário, com controle de execução de atividades básicas, integrado e “on-line”, possuindo controle de acesso por senhas individuais associadas a perfis de permissão, utilizando criptografia, através do cadastro de usuários, segmentados em grupos para a liberação de funcionalidades do sistema;
- b) O sistema deve permitir que todos os servidores públicos, do ambiente interno, sejam alocados vinculados ao órgão e setor;
- c) O sistema deve contar com um catálogo de perfis de usuários que definam padrões de acesso específicos por grupos de usuários, de modo que, para cada tarefa, o administrador

de segurança poderá especificar o nível do acesso (somente consulta e/ou inserção e/ou atualização e/ou exclusão dos dados);

- d) As tarefas deverão ser acessíveis somente a usuários autorizados especificamente a cada uma delas;
- e) Os perfis deverão permitir restringir a visualização ou alteração dos campos tabulares, bem como estabelecer que mapas georreferenciados serão acessados pelos perfis, de modo a garantir a confiabilidade de informações a não alteração das mesmas por qualquer usuário;
- f) O sistema deverá permitir o uso de assinatura eletrônica, através de Certificação Digital Padrão ICP Brasil, que permita dar validade jurídica aos documentos gerados, caso esteja disponível para os usuários do sistema;
- g) Deverá ser permitido recuperar o histórico dos acessos por usuário, registrando a data, hora, e as alterações em qualquer feição, mantendo arquivo de auditoria das alterações efetuadas sobre os principais cadastros e tabelas mantidos pelo sistema;
- h) O sistema deverá permitir a realização de “cópias de segurança” dos dados, de forma “on-line” e como banco de dados e multilização, permitindo a recuperação de dados na ocorrência de eventuais falhas;
- i) O sistema deverá possibilitar a recuperação do histórico dos acessos por usuário, registrando a data, hora, e as alterações em qualquer feição, mantendo arquivo de auditoria das alterações efetuadas sobre os principais cadastros e tabelas mantidos pelo sistema;
- j) Deverá ser permitido o acesso sem necessidade de cadastramento prévio aos proprietários declarados dos imóveis, visando obter informações específicas do mesmo, informando apenas o CPF associado ao imóvel e/ou número de inscrição;
- k) O sistema deverá permitir acesso a usuários associados a um perfil “Anônimo”, para obtenção de informações básicas, como imagem do município, arruamento e pontos de interesse, conforme definição do administrador quanto ao nível de acesso desejado;
- l) O sistema deverá permitir o acesso em tempo real a cadastros de pessoas físicas e jurídicas mantidos por sistemas legados e utilizar estas informações nos processos de autenticação e acesso, caso estas informações sejam disponibilizadas pela Prefeitura, através de acesso de leitura às bases de dados correspondentes;
- m) As senhas dos usuários devem ser armazenadas na forma criptografada, através de algoritmos próprios do sistema, de tal maneira que nunca sejam mostradas em telas de consulta, manutenção de cadastro de usuários ou tela de acesso ao sistema.

## II. Características gerais do sistema:

- a) O sistema deve, obrigatoriamente, ser compatível com sistemas operacionais tradicionais (como Windows) e servidores Windows e Linux. Isso significa que o sistema deve funcionar em diferentes ambientes operacionais para garantir a máxima flexibilidade e alcance de usuários.
- b) Deverá gerar registro de toda alteração indicando usuário, data e hora e motivo da ação.
- c) O sistema deverá gerar feições de um tema a partir de operações espaciais sobre feições selecionadas, por atributos ou espacialmente, de outros temas, sendo disponibilizadas no mínimo operações de união, subtração, envoltório, interseção e agregação;
- d) O sistema deverá fornecer manual explicativo online para utilização das ferramentas de edição de camadas vetoriais na Web;
- e) Deverá ser permitida a seleção de imóveis por número de matrícula inscrição imobiliária (setor, quadra, lote e sublote), por endereço, por nome ou CPF/CNPJ do proprietário, apenas digitando o elemento desejado;
- f) Deverão ser permitidas consultas ao cadastro de logradouros, considerando informações do tipo nomenclatura, início e fim, pavimento, meio-fio, iluminação pública e pontos de ônibus;
- g) Deverá ser permitida a seleção de feições de qualquer camada por campos de pesquisa rápida, previamente especificados nos metadados de forma livre, bem como a seleção rápida de feição, por apontamento para visualização, dos principais dados e atributos em tabela, e acesso a documentos digitais associados conforme definido nos metadados da feição;
- h) O sistema deve permitir a pesquisa genérica (avançada) de feições por atributos quaisquer de tabelas legadas, utilizando condições lógicas;
- i) Deverá ser possibilitada a apresentação da seleção de feições em tabela definida no metadado, que apresente os dados na ordem e com nomes estabelecidos para cada perfil, incluindo tabelas legadas armazenados em quaisquer bancos de dados acessíveis e liberados para acesso, na rede intranet;
- j) Deverá ser possibilitada a navegação para outro conjunto de temas a partir de uma feição selecionada (por exemplo, a partir do imóvel, proprietário, a partir do proprietário, outros imóveis em seu nome), devendo as navegações possíveis entre tabelas ser indicadas nos metadados, não exigindo alteração dos códigos fonte;
- k) O sistema deve permitir a exportação dos atributos das feições selecionadas para arquivos externos, no mínimo nos formatos txt, JSON, xls e csv.;
- l) Deverá ser possibilitada a visualização da totalidade de dados de uma particular feição selecionada, bem como visualização no mapa das feições selecionadas, e visualização ou recuperação dos documentos digitais associados a uma feição selecionada;
- m) O sistema deverá gerar documentos, como Certidão, Notificação e Laudo, em formato .pdf com as informações urbanísticas, que deverá ter a “marca d’água” do brasão municipal.

- n) Os documentos devem ser gerados a partir de um arquivo de parametrização que permita definir perfeitamente os elementos do documento, de forma que as certidões possam ser configuradas para atender múltiplas finalidades tais como: certidão urbanística do imóvel, certidão de cadastro do imóvel, certidão de denominação de vias públicas; certidão de anuência de confrontação; certidão de diretrizes, certidão ambiental, certidão de zoneamento, dentre outras;
- o) O arquivo de parametrização deverá permitir definir a localização e formatação livre de textos, o posicionamento e dimensionamento de imagens e fotos, e mapas, a obtenção de variáveis obtidas a partir de cruzamentos espaciais e a partir de atributos específicos, recuperados de quaisquer temas relacionados ao objeto selecionado, bem como o posicionamento e composição de quadros e tabelas gerados a partir das variáveis obtidas;
- p) O sistema deve permitir a apresentação de ortofotos devidamente georreferenciada e que servirá como uma das informações base para o banco de dados e ortofotos de épocas anteriores ou posteriores ao desenvolvimento inicial do sistema serão inseridas no sistema, mas devidamente orientadas ao Sistema de Referência atual (SIRGAS2000) para que possam ser utilizadas no sistema;
- q) O sistema deve permitir a apresentação de mapas e plantas individuais de parcelamentos devidamente georreferenciadas e que servirão como informações base para o banco de dados, sendo inseridas no sistema, mas devidamente orientadas ao Sistema de Referência atual (SIRGAS 2000) para que possam ser utilizadas no sistema;
- r) Deverá ser permitida ao usuário a possibilidade de buscar diferentes fontes de dados informações e mapas para apresentação no mapa SIG Web;
- s) Na aplicação SIG deverá ser possível a geração de mapas personalizados com as informações vinculadas ao sistema de gestão tributária.

### III. Servidor de mapas e serviço web:

- a) O sistema deverá ser completamente operacional em ambiente web compatível com os navegadores Microsoft Edge, Mozilla Firefox e Google Chrome, e, durante a execução não haverá necessidade de instalação de plugins para seu funcionamento;
- b) A plataforma para publicação de dados espaciais e aplicativos de mapeamento interativos para web, no servidor, deve ser capaz de realizar os serviços OWS (OGC Web Services), podendo utilizar Map Server 6.0 ou superior, ou Geo Server 2.5 ou superior;
- c) A plataforma cliente deverá utilizar exclusivamente JavaScript para a construção de mapas podendo utilizar Open Layers 2.0 ou superior ou Leaflet 1.3 ou versões superiores;
- d) Os dados e imagens (exceto as imagens aéreas) armazenados no sistema deverão dispor de backup diário incremental e backup semanal completo de responsabilidade da CONTRATADA;

- e) O sistema deverá estar baseado nos padrões de interoperabilidade e seguir os padrões de desenvolvimento e implantação de serviços e produtos geomáticos do Open Geospatial Consortium (OGC) ou Consórcio Open GIS;
- f) O Sistema de Informação Web a ser fornecido deverá permitir a integração com o sistema tributário legado do Município, possibilitando também o cruzamento de informações espaciais e alfanuméricas existentes na base de dados da CONTRATANTE a fim de automatizar o processo de fornecimento de informações urbanísticas.

#### IV. Características transacionais

- a) O sistema deverá operar por transações (ou formulários “on-line”) que, executam ou registram as ações, de modo que os dados recolhidos em uma transação, transcritos ou importados pelos usuários, fiquem imediatamente disponíveis em toda a rede, em um servidor central.

#### V. Características gerais da interface e apresentação de mapas

- a) A aparência das telas deverá seguir o padrão do ambiente gráfico para Web e dispositivos móveis;
- b) As telas dos sistemas/módulos e das tarefas deverão fornecer ajuda automática ao usuário na medida em que ele navega pelos campos do formulário, denominados sugestões (“hints”);
- c) A apresentação dos mapas deve disponibilizar ferramentas de aproximação: Zoom+, Zoom-. Zoom Área, Zoom para extensão total, com controle do zoom pelo “mouse wheel” e “touchpad”;
- d) A plataforma deve possuir controle de navegação (“pan”) pela ação de arrasto do botão esquerdo do “mouse” e “touchpad”;
- e) A plataforma deve possibilitar o cálculo instantâneo de comprimentos, com apresentação dinâmica da medida do último segmento e comprimento total, e o cálculo instantâneo de áreas, com apresentação dinâmica das medidas do perímetro e área total;
- f) Os segmentos deverão ser gerados por apontamento das posições sobre o mapa ou digitação das coordenadas geodésicas ou planas, definido o sistema de projeção ou azimutes e distâncias;
- g) A plataforma deverá apresentar as Coordenadas Geográficas no formato de Graus Decimais e/ou UTM (Universal Transversa de Mercator) simultaneamente na localização do cursor do mouse;

- h) Deverá ser permitida a visualização de imagens 360°, possibilitando o apontamento automático da melhor foto para uma posição definida, controlar o ângulo de visão e aproximação da foto, salvar em arquivo local a imagem visualizada;
- i) Deverá ser possibilitada a geração de perfil de terreno, caso estejam disponíveis dados de terreno (curvas de nível);
- j) A plataforma deverá apresentar aba dinâmica de visualização total das camadas carregadas, permitindo a alteração da ordem de visualização;
- k) Deverá ser permitida a alteração do nível de transparência em percentual (%) da camada carregada;
- l) Deverá ser permitida a visualização simultânea de cópias georreferenciadas de mapas de quadra e loteamentos, obtidos a partir de documentos analógicos, sobre os mapas com transparência controlada pelo usuário;
- j) A plataforma deverá indicar se o mapa está fora da escala de visualização apropriada;
- k) Deverá ser permitida a publicação de dados espaciais e aplicativos de mapeamento interativos para web, deve ser capaz de realizar os serviços OWS (OGC Web Services, podendo utilizar MapServer 6.0 ou superior, ou GeoServer 2.6 ou superior);
- l) A plataforma deverá apresentar na consulta, imagem aérea do imóvel destacando seus limites, metragens/áreas, nome da (s) via (s), regime urbanístico, cadastro de fotografias correspondentes ao imageamento terrestre 360° e nuvem de pontos, acesso a documentos cadastrais de cada propriedade, mapas temáticos de diversas finalidades e outras informações importantes referentes a restrições do uso do solo;
- m) O software deverá ser capaz operacionalizar os dados produzidos pelo Mapeamento Móvel Terrestre - MMT e deverá permitir a visualização tridimensional da nuvem de pontos laser, captadas ao longo das vias urbanas públicas do município, inclusive a visão aérea e com diferenciação de altura por coloração;
- n) Deverá ser permitida a visualização de imagens 360°, possibilitando girar sobre o eixo de captação e o apontamento automático da melhor foto para uma posição definida, o controle do ângulo de visão e aproximação da foto (zoom), e salvar em arquivo local a imagem visualizada, para qualquer elemento de um tema específico;
- o) Deverá ser permitida a visualização sincronizada das fotos esféricas 360° com a nuvem de pontos laser terrestre, e a realização de medições de comprimento, distância, área, catenária e volume de feições urbanas, através da nuvem de pontos laser e fotos 360°, com a opção de colorizar a nuvem de pontos com os dados radiométricos RGB, das fotos esféricas 360°.

## VI. Geração de mapas temáticos:

- a) A plataforma deve permitir a geração de mapa temático por agrupamento de cores, a partir de quaisquer atributos devendo possuir no mínimo os filtros por quantis, intervalos fixos ou definidos pelo usuário, para atributos numéricos, e valores únicos, para tributos textuais;
- b) Ao usuário deverá ser disponibilizado o controle de atribuição de cores, no caso de objetos gráficos, a plataforma deverá permitir a escolha da forma e espessura, e no caso de objetos pontuais a escolha do de uma forma ou ícone, bem como sua dimensão na tela;
- c) A plataforma deverá permitir a geração de mapas temáticos de círculos proporcionais (cartograma) de acordo com valor atribuído a atributos numéricos de um tema com representação espacial selecionado;
- d) A plataforma deverá permitir a geração de mapas de calor, para ocorrências ou valores de atributos numéricos, de quaisquer temas;
- e) A plataforma deverá obrigatoriamente utilizar atributos originários de tabelas legadas, acessadas através da rede, no momento da geração do mapa;
- f) Qualquer mapa temático poderá ser salvo e recuperado para apresentação imediata a qualquer momento;
- g) O sistema deverá permitir a manutenção (inserção, atualização e remoção) de mapas temáticos de fontes WMS do sistema e fontes WMS externas, onde o cadastro destes mapas deve ser hierarquizado por categoria;

## VII. Geração de estatísticas, filtros espaciais filtros por atributos, cruzamentos espaciais e infográficos (dashboards):

- a) Deverá ser permitida a geração de estatísticas temáticas, com opção de agrupamento por atributo e filtrando por campo e tipo de agrupamento;
- b) Deverá ser permitida a seleção de feições de um tema com representação geográfica, tema alvo, por relacionamento espacial, a partir de elemento geográfico desenhado em tela, feições selecionadas por apontamento ou feições selecionadas por atributos de um tema de referência;
- c) Deverão ser permitidos no mínimo os seguintes relacionamentos: “contido”, “intercepta”, “toca” e “disjunto”. Obrigatoriamente deverá ter a possibilidade de estabelecer uma área de influência (buffer) a partir de uma distância máxima;
- d) Selecionado um filtro espacial, este poderá ser utilizado para restringir o conjunto de feições apresentadas na geração de mapas temáticos, cartogramas, mapas de calor e estatísticas;
- e) Deverá ser permitida a apresentação dos resultados na forma de tabelas e a partir delas permitir exportar os dados obtidos;

- f) A Seleção de feições por relações condicionais sobre quaisquer atributos de um tema deverá permitir no mínimo os seguintes operadores condicionais: maior, menor, maior ou igual, menor ou igual, contém, entre;
- g) A utilização dos objetos selecionados em pesquisas por atributos, poderá ser utilizada para restringir a geração de mapas temáticos, cartogramas, mapas de calor, estatísticas e gráficos;
- h) Deverá ser permitida a geração de temas a partir do cruzamento espacial entre temas com representação espacial, a partir de um tema base e um tema de referência, podendo selecionar pela utilização de filtros espaciais e por atributos, possuindo as operações espaciais: "Buffer Interno" (criação de polígono interno às feições, a partir de uma distância específica), "Buffer Externo" (criação de polígono externo às feições, a partir de uma distância específica), "Intersect" (interseção entre feições que se sobrepõem), "Clip" (recorte entre feições que se sobrepõem, preservando apenas os atributos da feição de entrada), "Union" (combina feições poligonais e seus atributos originais), "Merge" (combina feições do mesmo tipo em uma nova camada), e "Dissolve" (agrega feições com base em um atributo específico);
- i) O sistema deve possibilitar a geração de painéis de infográficos, obtidos a partir da geração de "gráficos de pizza", de "gráficos de linha", "gráficos de barras", "gráficos de rosca" ou "gráficos de ponteiro", a partir de quaisquer temas, indicando o atributo agrupador, um ou mais atributos numéricos e as respectivas operações de agrupamento (soma, média, maior, menor);
- j) Deverá ser permitido adicionar quaisquer números de gráficos ao painel, utilizando uma interface interativa, que permita definir a forma de apresentação de cada gráfico (indicando sua altura e comprimento) em relação à tela do computador, podendo também associar mapas temáticos ao painel;
- k) O sistema deverá permitir salvar o gráfico, para que possa ser recuperado para visualização imediata.

VIII. Gerenciamento e edição de camadas vetoriais com especialização para o cadastro técnico urbano, gerando feições pontuais, lineares, poligonais e redes, topologicamente ajustadas, a partir das seguintes funcionalidades:

- a) A plataforma deverá gerar pontos continuamente (definindo a distância mínima de aquisição), por segmentos (definindo a menor distância entre pontos), por coordenada (geodésica ou plana), e por azimute e distância;
- b) A plataforma deverá gerar curva por interpolação de Bezier e geração de arcos de circunferência por três pontos ou por dois pontos e um raio;
- c) A plataforma deverá gerar "offset" interno para geração beiral, com armazenamento simultâneo do polígono de projeção do telhado e o polígono eliminado o beiral;
- d) A plataforma deverá gerar linha guia: de 0°, 45° e 90°, de ponto ortogonal, por dois pontos quaisquer, ou paralela a um segmento por distância;

- e) Deverão ser possibilitadas também as funcionalidades de arrastar aresta e ajustar o tamanho de qualquer aresta, digitando o valor da medida, bem como incluir e remover vértice, arrastar, rotacionar e remover e copiar feição, e Desfazer e refazer ações (undo e redo);
- f) A plataforma deverá permitir unificar e desmembrar lotes, e gerar lotes a partir da subdivisão de quadras;
- g) Deverá ser possibilitado importar e exportar arquivos nos formatos Shapefile, DWG, DXF, KML ou KMZ;
- h) A plataforma deverá permitir ajustar geometrias para garantir a emissão de memoriais, eliminando pontos colineares não associados à mudança de confrontante;
- i) Todas as edições das geometrias necessárias poderão ser realizadas por integração nativa de softwares CAD ou GIS externos.

#### IX. Geração de Memoriais Descritivos de lotes, glebas e conjunto de lotes, a partir da seleção dos elementos para os quais é desejada a geração dos memoriais, os quais devem:

- a) A plataforma deverá permitir indicar a numeração de pontos, suas coordenadas em projeção definida, azimutes ou rumos, distância entre pontos, e indicação dos confrontantes, sejam elementos do mesmo tema do objeto, logradouros ou elementos de um tema auxiliar, podendo-se eliminar pontos colineares que não definam mudança de confrontante;
- b) A plataforma deverá possuir ferramenta para indicar curvas, lançando no memorial apenas o ponto inicial e final e o comprimento do arco, bem como indicar a altitude de cada ponto, caso o tema de altimetria seja disponível;
- c) A plataforma deverá operar com uso de imagens de satélite e mapeamento comparativo baseado na identificação de mudanças de uso e cobertura do solo, possibilitando a detecção de mudanças por comparação entre as duas imagens disponibilizadas como amostra;
- d) A plataforma deverá apresentar camada (*layer*) de pontos ou polígonos das áreas com alteração e suas respectivas classes temáticas, devendo os pontos de ou áreas dos alertas apresentar os seguintes atributos: tipo de ocorrência, data, identificador, satélite e sensor;
- e) A plataforma deverá possuir legendas das ocorrências por simbologia, com possibilidade de customização quanto às cores e símbolos;
- f) Deverá ser permitido realizar pesquisas e aplicar filtros por data, período e tipo de ocorrência, com a respectiva visualização no mapa e com cruzamento aos dados do cadastro imobiliário, possibilitando gerar uma lista tabular com os dados das inscrições, logradouro e proprietário;
- g) Deverá ser permitido exportar os dados das tabelas da pesquisa anterior minimamente nos formatos CSV, XLS, TXT, SQL, XML, JSON e PDF.

## X. Integração com sistema de cadastro tributário

- a) O sistema deverá permitir a gestão completa do cadastro tributário, integrando-se perfeitamente ao sistema tributário existente e possibilitando a associação direta de registros cadastrais com elementos geográficos específicos como bairros, logradouros, loteamentos, quadras, lotes, e unidades imobiliárias (edificações);
- b) O sistema deverá administrar diversos cadastros, incluindo pessoas, bairros, logradouros, Boletim de Informação Cadastral (BIC), loteamentos, quadras, lotes e unidades imobiliárias, entre outros, assegurando um gerenciamento abrangente e detalhado de todos os aspectos do cadastro imobiliário e todos os demais elementos mapeados;
- c) O sistema deverá possibilitar a associação detalhada entre lotes, logradouros, bairros, loteamentos, quadras e as informações contidas no BIC (Boletim de Informação Cadastral), podendo as unidades imobiliárias serem enriquecidas com informações essenciais, como cadastro e inscrição imobiliária, face de quadra, área construída, tipo e finalidade da unidade, além do código específico da unidade;
- d) O sistema deverá permitir atribuir detalhes adicionais, como proprietário, logradouro, documentos digitalizados, imagens, numeração predial e dados prediais conforme o BIC;
- e) Deverá ser permitido navegar, selecionar e identificar no mapa a parcela referente ao imóvel, visualizando todas as informações autorizadas pelo Município, referente a parcela e suas unidades imobiliárias;
- f) Deverá ser possibilitada a impressão de croqui de localização do imóvel previamente selecionado;
- g) O cadastro do lote deve permitir a atribuição do Logradouro e Bairro, Loteamento e Quadra, e dos dados territoriais, conforme BIC e a inclusão de documentos digitalizados e imagens, devendo possuir no mínimo campos como código, testada principal, secundária e área;
- h) O cadastro de cada unidade imobiliária deve possuir no mínimo campos como cadastro imobiliário, inscrição imobiliária, face de quadra, número da unidade e área construída;
- i) O sistema deverá permitir importação de dados referentes ao cadastramento e recadastramento imobiliário, incluindo fotos de fachada e demais documentos, a partir de arquivo gerado pelos dispositivos móveis, utilizados para o cadastramento e recadastramento imobiliário;
- j) Deverá ser permitido o registro de áreas de edificações irregulares, nas parcelas territoriais, diretamente no mapa do SIG, bem como a emissão de notificação de irregularidade de edificação, de construções irregulares que foram previamente registradas;
- k) Deverá ser permitida a visualização panorâmica da rua e da fachada dos imóveis, integrado ao SIG;

- I) Deverá ser permitido apresentar mapas temáticos com os valores de referência utilizados para homogeneização dos valores médio de terreno, bem como a simulação do Valor Venal de qualquer imóvel, estabelecido os valores de referência, padrões construtivos, e demais elementos necessários ao cálculo;
- m) O simulador deverá possibilitar a realização de consultas e a obtenção de informações, na forma de mapas temáticos e gráficos, devendo ser capaz de criar diferentes cenários de valores do IPTU, a partir de ajustes nos parâmetros da simulação, de forma a eliminar valores não representativos de faces de quadra, padrões construtivos, descontos e limitadores de crescimento anual;
- n) O sistema deverá possibilitar a pesquisa de logradouros (selecionado pelo nome ou acesso ao nome do logradouro apontado no mapa), de endereço (identificada no mapa a quadra de localização de qualquer inscrição imobiliária), bem como pesquisa genérica, mediante consultas através da criação de filtros por atributo.

#### XI. Banco de dados:

- a) O sistema deverá ser capaz de acessar dados legados de outros sistemas, gerenciados por Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD) que sigam o padrão SQL ANSI, permitindo no mínimo acesso aos SGBD PostgreSQL versão 8 ou superior, com extensão PostGIS ou Oracle versão 10G ou superior ou SQL Server 2008 ou posterior, acessíveis na Intranet da Prefeitura. O acesso deve ser feito em tempo real, sem a necessidade de transferência de tabelas, bastando a definição do dicionário de dados correspondente;
- b) O sistema deverá ser capaz de acessar dados legados através de serviços Web, caso disponíveis, utilizando os padrões SOAP ou REST ou similar;
- c) O(s) Banco(s) de Dados devem permitir dados geográficos e tabulares relacionais;
- c) Os dados dos mapas georreferenciados devem ser armazenados no Banco de dados utilizando o padrão OGC SFS, para garantir a interoperabilidade do sistema;
- d) O sistema poderá ser implementado em equipamentos locais ou em nuvem, utilizando máquinas físicas ou virtualizadas, podendo utilizar virtualizadores KVM (Kernel based Virtual Machine), VMware, adicionalmente, em ambientes Linux, o sistema poderá ser implantado em Containers LXC/LXD ou Docker;
- e) Deverá ser utilizado servidor web Apache/Tomcat ou Nginx ou combinação NginX/Apache, em versões estáveis e com suporte ativo;
- f) A forma de acesso deverá ser feita por meio de um servidor web que deverá, obrigatoriamente, utilizar uma conexão segura criptografada com protocolo SSL/TLS;
- g) O sistema deverá permitir a realização de “cópias de segurança” dos dados, de forma “on-line” e como banco de dados e utilização;

- h) O SGBD deverá conter mecanismos de segurança e proteção que impeçam a perda de transações já efetivadas pelo usuário e permita a recuperação de dados na ocorrência de eventuais falhas;
- i) O gerenciador de banco de dados deverá possuir recursos de segurança para impedir que usuários não autorizados obtenham êxito em acessar a base de dados para efetuar consulta, alteração, exclusão, extração (exportação), impressão ou cópia.

#### 5.14.2 DO LICENCIAMENTO

Deverá ser realizado o fornecimento do sistema de informações georreferenciadas para gestão do cadastro territorial multifinalitário, por meio de licenciamento de uso.

Todos os módulos do sistema a serem fornecidos deverão obrigatoriamente operar 100% em ambiente web (online) e em uma única plataforma, sem custos adicionais de APIs.

O licenciamento não poderá haver limitação de número de usuários e acessos.

O Sistema a ser licenciado deverá obrigatoriamente atender todos os requisitos e funcionalidades especificados neste termo de referência.

#### 5.14.3 DA HOSPEDAGEM EM DATA CENTER

O sistema deverá ser instalado em Data Center da CONTRATADA durante a vigência do contrato com estrutura adequada para comportar as instalações e configurações necessárias para a operação do sistema.

A solução deverá contar com a instalação simultânea em Data Centers com padrão TIER 2 ou 3, com disponibilidade superior a 99,98%, que forneçam um ambiente seguro, controlado, com padrão de gerenciamento com requisitos previstos na ISO/IEC 27001:2013, ABNT/ISO 37001:2017 e com proteção de dados especiais, incluindo backup diário, semanal, mensal e anual.

Responsabilidades da CONTRATADA durante a vigência do contrato, de forma a prover recursos e serviços, que possibilitem a operação do SISTEMA:

- a. Possuir recursos suficientes para armazenar o SISTEMA, banco de dados, comportando o crescimento e disponibilizando a expansão dos recursos quando necessário;
- b. Providenciar as atualizações e aplicações de patches aos softwares instalados e configurados, quando necessário ou recomendado pelos fabricantes, sempre com comunicação prévia à equipe técnica da Contratante e mediante aprovação da mesma.
- c. Possuir as licenças oficiais e os suportes técnicos, durante a vigência do contrato, oferecido pelos respectivos fabricantes dos softwares instalados, que serão utilizados para o SISTEMA.

#### 5.14.4 AMBIENTE OPERACIONAL EM DATA CENTER

- a. Disponibilidade de um Data Center com Alta Performance e Balanceamento de Carga, disponível durante as 24 horas dos 7 dias da semana, com reconhecidos critérios de segurança física (proteção contra fogo, sistema de refrigeração, fornecimento ininterrupto de energia, proteção contra água e proteção contra furto) e segurança tecnológica (detecção de invasão), dispondo ainda de redundância física e lógica em pontos geograficamente diferentes.
- b. Disponibilização de Servidores de Internet, Aplicativos e Banco de Dados, com componentes redundantes que ofereçam alta disponibilidade, proteção contra vírus, spywares e demais pragas virtuais gerando cópias de segurança que garantam o armazenamento dos dados em local seguro. O tráfego para o servidor de backup não deve concorrer com o tráfego externo.
- c. Disponibilidade de links de comunicação de alto desempenho com banda compatível com a demanda necessária ao atendimento dos usuários, com garantia de alta disponibilidade e desempenho e conexões com certificação segura e criptografadas no transporte das informações (https).

#### 5.14.5 REQUISITOS DE AMBIENTE

A LICITANTE deve disponibilizar para operação do sistema, infraestrutura de equipamentos de alta performance e que assegure alta disponibilidade, com tolerância a falhas, balanceamento de carga e contingência operacional, devendo atender aos seguintes requisitos:

- I. Sistema de combate a incêndio;
- II. Proteção contra água;
- III. Segurança física – CFTV com cobertura total das facilidades;
- IV. Sistema de Refrigeração;
- V. Sistema de Fornecimento Ininterrupto de Energia com grupos de geradores.

#### 5.14.6 REQUISITOS DE SEGURANÇA. MONITORAMENTO E CONTROLE

A LICITANTE deverá disponibilizar para operação do sistema, serviços de monitoramento das condições do ambiente, incluindo:

- I. Conectividade de todo o ambiente contratado;
- II. Disponibilidade dos servidores e demais componentes instalados;
- III. Disponibilidade dos serviços de cada um dos servidores, individualmente;
- IV. Tráfego e tempo de resposta de todos os circuitos de dados;
- V. Fornecimento de energia;
- VI. Sistemas de ar-condicionado;
- VII. Sistemas de nobreaks;
- VIII. Grupos geradores de energia redundantes.

#### 5.14.7 REQUISITOS DE INFRAESTRUTURA E TECNOLOGIA

A LICITANTE deve disponibilizar para operação do sistema, infraestrutura de rede, segurança, recuperação de dados, gerenciamento e monitoração, atendendo no mínimo os requisitos:

- I. Firewall compartilhado e redundante da área de hospedagem;
- II. Servidores web com redundância de fonte de alimentação, interface de rede e discos;
- III. Servidores de banco de dados com redundância de fonte de alimentação, interface de rede e discos;
- IV. Servidores devidamente licenciados para as respectivas aplicações de Sistema, Banco de Dados, e Backup;
- V. Reserva mínima de 1 TB em disco para uso do sistema;
- VI. Rede de dados exclusiva para backup e monitoração dos serviços;
- VII. Links de comunicação de alto desempenho com Banda compatível com a demanda e com garantia de Alta Disponibilidade, capazes de disponibilizar acesso via WEB;
- VIII. Softwares para segurança da informação que forneçam o sigilo e a proteção contra "roubo de informações" que possam ocorrem através de ataques realizados por pessoas de fora do ambiente e também de dentro do próprio ambiente disponibilizado;
- IX. Softwares de gerenciamento para acompanhamento, medição e monitoramento da performance dos equipamentos de infraestrutura, operando de forma proativa para situações eventuais de instabilidade, proporcionando qualidade e segurança para a infraestrutura fornecida;
- X. Ambiente de homologação nas mesmas condições do ambiente de produção, atendendo os mesmos requisitos, com os sistemas integrados para customizações, implementações e testes, que se façam necessários para atender às peculiaridades da legislação; e
- XI. Permitir a criação de imagem instantânea do banco de dados, disponível para leitura e gravação, dos dados armazenados em uma parte ou em todo o sistema de armazenamento, para uso dos ambientes de homologação e testes de manutenções efetuadas e novos releases, antes de serem aplicadas em produção.

#### 5.15 CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO

O conceito de treinamento deverá ser entendido como um processo contínuo de transferência de tecnologia, em que os técnicos da CONTRATANTE deverão participar das etapas de trabalho, absorvendo os procedimentos e metodologias, habilitando-os à condução do projeto prevendo seu gerenciamento e extensão.

Além deste processo, deve-se ainda prever a realização de cursos específicos com o objetivo de permitir aos futuros usuários o conhecimento teórico possibilitando uma padronização de terminologia técnica adotada entre os técnicos das diversas áreas. A definição dos cursos, bem como o Cronograma de Execução, deverá ser elaborada pela CONTRATADA, com aprovação da CONTRATANTE. Os cursos serão direcionados para as equipes das áreas de planejamento urbano, controle urbanístico, meio ambiente, habitação e

regularização fundiária, cadastro imobiliário, topografia, equipe de TI, equipe de geoprocessamento, e outras áreas julgadas necessárias pela CONTRATANTE.

De acordo com a necessidade da CONTRATANTE, e num mínimo de 100 horas de treinamento, deverão ser fornecidos à CONTRATADA, conteúdos relativos à:

- I. Cartografia urbana aplicada a SIG;
- II. Cartografia temática (normativas e metodologias para elaboração e composição de mapas temáticos);
- III. Análises Espaciais, voltadas ao planejamento urbano;
- IV. Geração de mapas temáticos através da manipulação de banco de dados;
- V. Inserção e edição de parcelamentos na base cartográfica municipal;
- VII. Manipulação de dados 3D (volumetria) para a realização de simulações;
- VIII. Manuseio dos aplicativos desenvolvidos, manutenção e atualização;
- IX. Curso do sistema de visualização das imagens do mapeamento móvel.

## 5.16 DO SUPORTE, MANUTENÇÃO CONTINUADA E CUSTOMIZAÇÃO

Além dos treinamentos e buscando sempre a autonomia das equipes da Administração na gestão do sistema deverão ser entregues toda a documentação referente a levantamentos de requisitos, diagnóstico e modelagem.

As atividades de suporte e manutenção aqui previstas, dizem respeito a todas as modificações requeridas no Sistema, de natureza:

- I. Corretivas (destinadas a corrigir erros identificados nos sistemas, que impedem seu funcionamento correto ou que representem desvios às especificações definidas);
- II. Adaptativas (que visam dar ao sistema condições para se adaptar a uma nova situação ou aspectos diferentes de situações já existentes); e
- III. Evolutivas em termos tecnológicos (troca de versões de Banco de Dados ou Sistema Operacional e otimizações de performance).

As atualizações não consideradas críticas ou emergenciais não devem interromper o funcionamento do sistema durante o horário de funcionamento da Prefeitura.

As licenças de uso dos produtos de terceiros envolvidos na instalação, manutenção e utilização do sistema serão de responsabilidade da CONTRATANTE.

O sistema deverá possuir rotinas de controle e distribuição automática de novas versões do sistema sempre que houver alterações. As versões de software distribuídas e instaladas não poderão causar erros em outros módulos do software e nos dados armazenados pelas versões anteriores do sistema.

A empresa deverá fornecer suporte técnico e assessoria contínua de seus serviços durante a validade da contratação, considerando o mínimo de 30 (trinta) horas mês, totalizando 250 horas, incluindo:

- I. Suporte por e-mail, Skype, WhatsApp ou telefone para técnicos da Prefeitura das diversas secretarias, na inserção de dados levantados;
- II. Suporte presencial, por e-mail, Skype ou telefone para técnicos da Prefeitura do geoprocessamento, na utilização do Software;
- III. Manutenção do banco de dados e do servidor no período de contratação vigente;
- IV. Correção de bugs e problemas no sistema web.

### 5.16.1 CUSTOMIZAÇÃO DO SISTEMA

A CONTRATADA dedicará 100 horas técnicas adicionais, após total operabilidade e conclusão de todas as funcionalidades do sistema. Estas customizações referem-se às demandas surgidas após a conclusão da implantação completa do sistema, visando a otimização e maior aproveitamento deste. Não devendo ser estas, as mesmas previstas neste objeto, nem na etapa de levantamento de requisitos.

A etapa de customização deve ser antecedida pela etapa de levantamento de requisitos. Após esta, a CONTRATADA deverá emitir um relatório com os apontamentos dos técnicos entrevistados ao longo da etapa de implantação, bem como previsão em horas para o seu completo atendimento, e então, a CONTRATANTE deverá eleger as demandas de maior importância.

## 6. PRODUTOS FINAIS A SEREM ENTREGUES

Em cada etapa dos trabalhos está prevista a entrega de produtos. Estes devem ser disponibilizados à CONTRATANTE logo após o encerramento das atividades previstas em cada uma das etapas, que devem seguir o cronograma disponibilizado no Anexo II.

Os produtos especificados que sofrerem algum tipo de alteração, em razão dos processos de validação dos trabalhos serão novamente entregues à CONTRATANTE com a devida atualização e em conformidade com as respectivas especificações.

Todo o material produzido decorrente da execução das atividades definidas no presente Termo será propriedade da CONTRATANTE. Os materiais a serem entregues em meio digital devem estar em formatos compatíveis com os programas da CONTRATANTE.

Das diversas etapas de execução, deverão ser entregues os seguintes produtos elencados a seguir.

### 6.1 REFERENTE À REDE DE REFERÊNCIA TOPOGRÁFICA CADASTRAL MUNICIPAL

- I.Monografias dos marcos implantados, sendo três homologados junto a Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo -RBMC do IBGE;
- II.Arquivos do rastreio, quando realizado por GNSS, em formato nativo do equipamento e no formato RINEX (Receiver Independent Exchange format);
- III.Minuta de Decreto para instituição da rede e utilização desta para serviços fornecidos pela CONTRATANTE.

## 6.2 REFERENTE À COBERTURA AEROFOTOGRAMÉTRICA

- I. Relatório técnico do aerolevantamento fotogramétrico;
- II. Relatório técnico do aerolevantamento perfilamento laser;
- III. 01 (um) foto-índice colorido executado em escala 1:20.000 (um para vinte mil), para áreas urbanas dobradas nas mesmas dimensões das fotos aéreas, e respectivo arquivo em mídia digital (ótica ou magnética). No foto-índice deverá ser lançada a topónima dos principais acidentes naturais e artificiais, enquadramento e coordenadas geográficas, número das faixas e das fotos, referência do norte magnético, escala, nome da CONTRATANTE, nome da CONTRATADA e mapa de localização.
- IV. 01 (um) HD externo contendo as ortofotos digitais em formato GeoTIFF e JPEG (esse formato é mais leve, favorecendo aqueles que não possuem máquinas boas o suficiente para suportar processamento GeoTIFF), 07 cm de resolução (tamanho do pixel), articuladas conforme orientação da PM e curvas de nível recobrindo todo o território municipal;
- V. Plano de voo gráfico e analítico, juntamente com a Autorização de Voo do Ministério da Defesa e do Estado Maior da Aeronáutica (AVOEM), certificado de calibração da Câmera Aerofotogramétrica.

## 6.3 APOIO FOTOGRAFÉTRICO SUPLEMENTAR

- I. Relatório do apoio suplementar medido;
- II. Arquivos do rastreio, quando realizado por GNSS, em formato nativo do equipamento e no formato RINEX (Receiver Independent Exchange);
- III. Relatório de aerotriangulação.

## 6.4 DA VARREDURA LASER AEROTRANSPORTADO

- I. Arquivos digitais contendo as coordenadas tridimensionais do conjunto de pontos de terreno da varredura laser, processados e classificados, em formato nativo do equipamento e, em formato .txt;
- II. Curvas de nível com equidistância de 10 cm (dez centímetros) para áreas urbanas.
- III. Geração de Modelo Digital do Terreno e Modelo Digital de Superfície (MDT e MDS), arquivo digital contendo o modelo digital de terreno (pontos de solo) e o modelo digital de elevação (todos os pontos) no formato ASCII e shapefile.
- IV. 01 (um) HD externo contendo os modelos digitais de elevação (MDT e MDS), digitais em formato GeoTIFF, assim como a nuvem bruta de pontos do perfilamento a laser e classificado em formato LAS e shapefile e a imagem de intensidade gerada;
- V. Arquivo raster das declividades conforme classificação a ser definida junto à CONTRATANTE, para o levantamento perfilamento laser.

## 6.5 REFERENTE À RESTITUIÇÃO ESTEREOFOTOGRAMÉTRICA DIGITAL

- I. Arquivos digitais das plantas geradas, escalas 1:1.000 (um para um mil) para área urbanizada, em formato .dwg e na extensão .shp;
- II. Relatório final, descrevendo sucintamente todas as etapas do trabalho e os resultados alcançados.

## 6.6 REFERENTE ÀS ORTOFOTOCARTAS

- I. Arquivos digitais, escalas 1:1.000 (um para um mil) para área urbanizada, das folhas de ortofotocartas, em formato TIFF;
- II. Arquivos digitais comprimidos, sem perda de informações, das folhas de ortofotocartas;
- III. Arquivo digital da planta de articulação das folhas;
- IV. Geração de mosaicagem do Modelo Digital do Terreno e Modelo Digital de Superfície (MDT e MDS), arquivo digital em formato GeoTIFF;
- V. Geração de ortofotos digitais na escala 1:1.000;
- VI. Relatório final do projeto.

## 6.7 REFERENTE À BASE CARTOGRÁFICA

- I. Um arquivo da base cartográfica cadastral municipal, em meio digital, na escala 1:1, nos formatos .DWG e .PDF;
- II. Uma coleção de planta/quadra articuladas para a impressão, em meio digital, no formato .DWG e .PDF;
- III. Uma coleção de arquivos individuais dos níveis de informações com respectivas geocodificações em conformidade com o sistema tributário do município, para uso em SIG, em meio digital, no formato .SHP para os dados vetoriais e .TIFF para os dados matriciais.
- IV. Mapoteca digital

## 6.8 REFERENTE AO IMAGEAMENTO TERRESTRE 360° LASER

- I. Arquivo digital - plano do levantamento fotográfico multidirecional - 360° laser;
- II. Fotos multidirecionais fusionadas vinculadas aos pontos de captação georreferenciados integrado ao sistema de geoprocessamento a ser implantado.

## 6.9 REFERENTE AO RECADASTRAMENTO IMOBILIÁRIO

- I. Carta Cadastral Municipal;
- II. Arquivo de dados tabulares com as informações levantadas para o cadastro imobiliário (BIC a campo ou por cadastro simplificado) de acordo com atributos necessários definidos pela CONTRATANTE, sendo o nome do arquivo composto pela identificação do lote cadastral;
- III. Arquivos digitais dos documentos dos proprietários e propriedades divergentes do cadastro imobiliário;
- IV. Correspondências de notificação impressas em modelo definido em acordo com a CONTRATANTE, envelopado e com identificação de remetente e destinatário.

## 6.10 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS – SIG

- I. Relatório de definição de desenvolvimento de rotinas;
- II. Softwares e SIG instalados e em operação;
- III. Apostilas dos cursos realizados;
- IV. Relatório de conversão de dados;
- V. Relatório de implementação dos sistemas;
- VI. Treinamento e capacitação da equipe técnica da CONTRATANTE;
- VII. Suporte técnico e *help desk*;
- VIII. Customização do sistema.

## 7. DOS RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se com a implantação do sistema, uma profunda transformação no modelo de gestão municipal conforme segue:

- I. Modernização da gestão municipal, onde o Município irá dispor de uma solução integrada, moderna e de alto nível tecnológico;
- II. Integração dos setores administrativos, permitindo a integração dos vários departamentos do município em um ambiente de processamento de dados em comum, de fácil acesso e extremamente apropriado para tal fim;
- III. Dinamismo nas atualizações, pois através da integração dos dados, o processamento ocorre em um único servidor, onde as alterações e atualizações serão plenas, de maneira que todos os setores terão atualização dinâmica, eliminando os processos burocráticos internos desnecessários;
- IV. Apoio na prática de políticas públicas para o desenvolvimento, onde o Município irá deter as informações e características geográficas locais, bem como a influência que elas exercem na administração como um todo. Com isso, irá otimizar o volume de investimentos e possibilitar a prática de políticas tributárias mais justas, baseadas em

- informações atualizadas e consistentes sobre a realidade;
- V. Democratização do acesso à informação, disponibilizando o mapa do Município na internet, através do site da Prefeitura;
- VI. Segurança e credibilidade, detendo as informações precisas e atualizadas, as quais serão disponibilizadas à Prefeitura e ao cidadão, de maneira eficaz, garantindo a segurança e credibilidade do Poder Público frente à comunidade;
- VII. Racionalização e otimização do modelo de arrecadação de tributos municipais.

Triunfo, 15 de outubro de 2025.

A Comissão,

---

Pablo Gusmão Rodrigues  
*Biólogo / Diretor de Projetos e  
Planejamento Ambiental e Territorial*

---

Roger da Silva Souza  
*Técnico em Informática /  
Diretor da Central de Tec. da Informação*

---

Mariana de Souza Machado  
*Projetista Cadista*

---

José Itamar da Silva Figueiró  
*Secretário Municipal de Coordenação  
e Planejamento*

---

Sandra Mara Kuhn Marques  
*Fiscal Tributária / Diretora de Departamento*

---

Mauricio Luis Chaves Odorizi  
*Subprocurador de Área - Cível*

## 8. ANEXOS

**I. MAPAS DAS ÁREAS PARA LEVANTAMENTO**

**II. CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO**

**III. DISCRIMINAÇÃO DA PROPOSTA COMERCIAL**

**Visto do Titular do Órgão**

**Nome:** Rogério Antonio Pisetta

**Cargo:** Secretário Municipal da Fazenda

**Triunfo/RS**

**Telefone:** (51) 3654-6410