

2024

CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA PARA PLANEJAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL E GESTÃO TRIBUTÁRIA DO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA, COM IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E OBSERVATÓRIO DO MERCADO IMOBILIÁRIO

➤ Especificações Técnicas Relevantes

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARABÁ-PMM
SECRETARIA DE VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS-SEVOP

SETEMBRO / 2024





**CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA PARA
PLANEJAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL E GESTÃO TRIBUTÁRIA DO
MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA, COM IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES
GEOGRÁFICAS E OBSERVATÓRIO DO MERCADO IMOBILIÁRIO**

SETEMBRO / 2024



SUMÁRIO

1	DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	5
2	DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES	5
3	ORIENTAÇÃO GERAL E FISCALIZAÇÃO	5
4	DAS QUALIFICAÇÕES TÉCNICAS	6
5	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	7
5.1	Etapa 01 – Planejamento	7
5.1.1	Elaboração do Plano de Trabalho	7
5.2	Etapa 02 – Mapeamento	8
5.2.1	Cobertura Aerofotogramétrica das Áreas Urbanas - GSD 6 cm.....	8
5.2.2	Perfilamento a Laser na Área Urbana (5 pontos/m ²)	9
5.2.3	Apoio de Campo.....	11
5.2.3.1	Apoio Terrestre Básico	11
5.2.3.2	Apoio Terrestre Suplementar	12
5.2.4	Aerotriangulação	12
5.2.4.1	Controle de Qualidade da Aerotriangulação.....	13
5.2.5	Ortofotos Digitais das Áreas Urbanas – resolução 6 cm.....	13
5.2.6	Geração do Modelo Digital de Superfície (MDS) e do Modelo Digital de Terreno (MDT). 14	
5.2.7	Restituição Planimétrica Digital, Reambulação e Edição das Áreas Urbanas	15
5.2.7.1	Reambulação	17
5.2.7.2	Edição	17
5.2.8	Levantamento Topográfico Complementar.....	18
5.3	Etapa 03 – Atualização Cadastral Imobiliária.....	19
5.3.1	Preparação da Base Espacial - Escaneamento do Acervo Analógico.....	19
5.3.2	Mapeamento Móvel Terrestre em 360°	20
5.3.2.1	Armazenamento e disponibilização das imagens	21
5.3.3	Geocodificação de Bases de Dados de Proprietário/Ocupante.....	21
5.3.4	Cadastro de Logradouros Urbanos	22
5.3.5	Cadastro Imobiliário com Coleta de Dados Mediante Análise em Escritório.....	22
5.3.6	Cadastro Imobiliário com Coleta de Dados Mediante Análise em Campo.....	23
5.3.7	Atualização do Banco de Dados Cadastrais.....	23
5.3.8	Elaboração da Planta de Valores Genéricos.....	24
5.3.8.1	Compilação das Leis Vigentes e Diagnóstico da PVG Existente	24
5.3.8.2	Consulta Imobiliária	24
5.3.8.3	Modelagem Matemática para Elaboração da Planta	25
5.3.8.4	Simulação dos valores venais e do IPTU.....	25
5.4	Etapa 04 – Sistema de Informações Geográficas (SIG).....	26
5.4.1	Instalação do SIG	26
5.4.2	Customização do SIG.....	26
5.4.3	Treinamento e Capacitação de Usuários	34
5.4.4	Suporte Técnico e Manutenção do SIG.....	34
6	PRODUTOS/FORMA DE ENTREGA	35
6.1	PRODUTO 01 - Planejamento	35
6.1.1	Relatório do Plano de Trabalho	35
6.2	PRODUTO 02: Mapeamento	35
6.2.1	Cobertura Aerofotogramétrica das Áreas urbanas - (GSD 6cm).....	35
6.2.2	Perfilamento a Laser na Área Urbana (5 pontos/m ²)	35
6.2.3	Apoio Terrestre Básico	35
6.2.4	Apoio Terrestre Suplementar	35
6.2.5	Aerotriangulação	36
6.2.6	Ortofoto Digitais das Áreas Urbanas – resolução 6 cm.....	36
6.2.7	Geração do Modelo Digital de Superfície (MDS) e do Modelo Digital de Terreno (MDT). 36	



6.2.8	Restituição Planimétrica Digital, Reambulação e Edição da Área Urbana (1:1.000/1:500)	36
6.2.9	Levantamento Topográfico Complementar.....	36
6.3	PRODUTO 03: Atualização Cadastral Imobiliária.....	36
6.3.1	Preparação da Base Espacial - Escaneamento do Acervo Analógico.....	37
6.3.2	Mapeamento Móvel Terrestre em 360°	37
6.3.3	Geocodificação de Bases de Dados de Proprietário/Ocupante.....	37
6.3.4	Cadastro de Logradouros Urbanos	37
6.3.5	Cadastro Imobiliário com Coleta de Dados Mediante Análise em Escritório.....	37
6.3.6	Cadastro Imobiliário com Coleta de Dados Mediante Análise em Campo.....	37
6.3.7	Atualização do Banco de Dados Cadastrais.....	37
6.3.8	Elaboração da Planta Genérica de Valores.....	37
6.4	PRODUTO 04: Sistema de Informações Geográficas (SIG)	38
6.4.1	Instalação do SIG	38
6.4.2	Customização do SIG.....	38
6.4.3	Treinamento e Capacitação de Usuários	38
6.4.4	Suporte Técnico e Manutenção do SIG.....	38



1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

O presente documento constitui elemento fundamental para o cumprimento das metas estabelecidas para a **CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA PARA PLANEJAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL E GESTÃO TRIBUTÁRIA DO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA, COM IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E OBSERVATÓRIO DO MERCADO IMOBILIÁRIO.**

Para efeito das presentes especificações, o termo **CONTRATADA** define o proponente vencedor do certame licitatório, a quem será adjudicado o objeto da licitação, o termo **FISCALIZAÇÃO** define a equipe que representará o departamento de **FISCALIZAÇÃO** perante a **CONTRATADA** e a quem este último dever-se-á reportar, e o termo **CONTRATANTE** define a Prefeitura Municipal de Marabá.

Será sempre suposto que esta especificação é de inteiro conhecimento da empresa vencedora da licitação.

Na execução de todos os serviços a **CONTRATADA** deverá seguir as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e as normas citadas no decorrer destas Especificações.

2 DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES

Em caso de dúvidas quanto à interpretação do Memorial descritivo ou das instruções de concorrência, deverão ser consultados os Profissionais Responsáveis ou a **CONTRATANTE**.

Nenhuma alteração nessas especificações pode ser feita sem consulta prévia e autorização por escrito dos autores do orçamento, projetos e especificação técnica a aprovação da **CONTRATANTE**. A **FISCALIZAÇÃO** poderá impugnar qualquer trabalho feito em desacordo com os projetos e especificações.

A **CONTRATADA** se obriga a tomar conhecimento e tirar quais quer dúvidas com a **CONTRATANTE** durante a execução de quaisquer serviços.

3 ORIENTAÇÃO GERAL E FISCALIZAÇÃO

A **CONTRATANTE** manterá prepostos seus, convenientemente credenciados junto à construtora com autoridade para exercer, em nome da **CONTRATANTE**, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e **FISCALIZAÇÃO** das obras e serviços de construção, exercidos pela **CONTRATADA**.

As relações mútuas, entre a **CONTRATANTE** e **CONTRATADA**, fornecedores e empreiteiros serão mantidas por intermédio da **FISCALIZAÇÃO**.

A **CONTRATADA** se obriga a facilitar meticulosa **FISCALIZAÇÃO** dos materiais e execução dos serviços contratados, facultando à **FISCALIZAÇÃO**, o acesso a todas as partes das obras contratadas. Obriga-se do mesmo modo, a facilitar a **FISCALIZAÇÃO** em oficinas, depósitos ou dependências, onde se encontrem materiais destinados à construção, serviços e obras em reparo.

Fica assegurado à **FISCALIZAÇÃO** o direito de ordenar a suspensão do fornecimento sempre que estes estiverem em desacordo com as especificações.

Os serviços a cargo de diferentes firmas serão articulados entre si de modo a proporcionar andamento harmonioso da obra em seu conjunto.

As planilhas com quantitativos de serviços fornecidos pela **CONTRATANTE** devem obrigatoriamente ser conferidas pelo LICITANTE, antes da entrega da proposta na fase licitatória, não sendo aceitas quaisquer reclamações ou reivindicações após a obra **CONTRATADA**. Qualquer discrepância deverá ser resolvida com a **FISCALIZAÇÃO** antes da contratação.



A **CONTRATADA** fornecerá os equipamentos, os materiais, a mão-de-obra, o transporte e tudo mais que for necessário para a execução, a conclusão e a manutenção dos serviços, sejam eles definitivos ou temporários.

Todos os materiais a serem empregados na fabricação e execução dos serviços deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade e, estarem de acordo com as especificações, devendo ser submetidos à aprovação da **FISCALIZAÇÃO**, com exceção de eventuais serviços de remanejamento onde estiver explícito o reaproveitamento.

A **CONTRATADA** deverá submeter à **FISCALIZAÇÃO**, amostras de todos os materiais a serem empregados nos serviços, antes de executá-los. Se julgar necessário, a **FISCALIZAÇÃO** poderá solicitar à **CONTRATADA** a apresentação de informação, por escrito, dos locais de origem dos materiais ou de certificados de ensaios relativos aos mesmos.

A **CONTRATADA** deverá providenciar a aquisição dos materiais tão logo seja contratado, visando o cumprimento dos prazos do cronograma. A **FISCALIZAÇÃO** não aceitará a alegação de atraso dos serviços devido ao não fornecimento dos materiais pelos fornecedores.

A equipe técnica da **CONTRATADA**, responsável pelos serviços, deverá contar com profissionais especializados e devidamente habilitados, para desenvolverem as diversas atividades necessárias à execução da obra. A qualquer tempo, a **FISCALIZAÇÃO** poderá solicitar a substituição de qualquer membro da equipe técnica da **CONTRATADA**, desde que entenda que seja benéfico ao desenvolvimento dos trabalhos.

Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções das especificações ora fornecidas, não poderão, jamais, constituir pretexto para a **CONTRATADA** pretender cobrar "serviços extras" e/ou alterar a composição de preços unitários. Consideraria, inapelavelmente, a **CONTRATADA** como altamente especializada nas obras e serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado, no valor global da sua proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nas especificações, mas implícitos e necessários ao perfeito e completo funcionamento de todos os materiais, peças etc.

A **CONTRATADA** deverá responsabilizar-se por quaisquer danos provocados no decorrer dos serviços ou em consequência destes, arcando com os prejuízos que possam ocorrer com o reparo desses danos.

A inobservância das presentes especificações técnicas implica a não aceitação parcial ou total dos serviços, devendo a **CONTRATADA** refazer as partes recusadas sem direito a indenização.

4 DAS QUALIFICAÇÕES TÉCNICAS

A qualificação técnica da contratada é essencial para a execução satisfatória dos serviços necessários à produção das bases cadastrais digitais, elaboração e atualização do cadastro imobiliário e implantação do Sistema de Informações Geográficas. Para comprovação da capacidade técnico operacional da licitante deverão ser apresentados os seguintes documentos:

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
3.2	Mapeamento Móvel Terrestre em 360°	un.	45.000
3.3	Geocodificação de Bases de Dados de Proprietário/Ocupante	un.	45.000



2.8	Restituição Planimétrica Digital, Reambulação e Edição das Áreas Urbanas (1:1.000)	km ²	35
2.10	Levantamento Topográfico Complementar	km ²	5
2.1	Cobertura Aerofotogramétrica das Áreas urbanas - 1:1.000 (GSD 6 cm)	km ²	40

- Inscrição da empresa no Ministério da Defesa, categoria “A”, em vigor, conforme normas da Portaria GM-MD N° 3703, de 06 de setembro de 2021.
- Homologação dos sensores a serem utilizados (câmara aérea e perfilador LASER), compatíveis com o Projeto Básico nas aeronaves a serem utilizadas, por meio do Formulário SEGV00 expedido pela ANAC.

5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 Etapa 01 – Planejamento

5.1.1 Elaboração do Plano de Trabalho

O Plano de Trabalho deve conter, de forma detalhada, todo o planejamento dos serviços a serem executados, com o objetivo de garantir o gerenciamento dos trabalhos, em atendimento aos requisitos técnicos, qualidade e prazos especificados neste Projeto Básico, e propiciar o adequado acompanhamento da execução desses serviços pela Contratante.

O Plano de Trabalho deverá ser produzido observando-se os princípios do PMI (Project Management Institute) prescritos no PMBOK (Project Management Body of Knowledge), contendo, no mínimo, o seguinte teor:

a) Escopo:

- Definição da Estrutura Analítica de Projeto (EAP), elencando as atividades a serem executadas para todas as etapas;
- Descrição técnica da metodologia a ser aplicada em cada etapa, detalhando como a mesma será executada e operacionalizada, indicando inclusive os resultados esperados e os respectivos produtos;
- Confirmação dos quantitativos previstos na O.S. e, em caso de alterações, fazer as adequações em comum acordo com a Contratante.

Prazo:

- Detalhamento do cronograma físico do projeto, contendo todas as atividades a serem desenvolvidas, definidas na EAP, e seus respectivos prazos de duração, compatíveis com os prazos estabelecidos pela Contratante, numa sequência que considere as relações de precedência e interdependência entre elas;
- Distribuição, no cronograma, dos marcos de entregas dos produtos estabelecidos pela Contratante, caracterizados como Remessas, as quais poderão ser entregues de forma antecipada durante a execução do Contrato, desde que acordado formalmente com a Contratante;

b) Recursos Humanos:

- Definição do organograma da equipe técnica, alocada por etapa e atividade planejada, com toda a relação de coordenação devidamente identificada, acompanhada de descrição das funções e responsabilidades nas atividades do projeto, de modo que permita a perfeita compreensão e alocação de profissionais previstos;

c) Recursos Materiais (Instalações e Equipamentos):

- Descrição dos recursos e infraestrutura alocados para a execução de cada etapa, com a discriminação detalhada dos equipamentos (modelo, fabricante e especificações técnicas) e



programas (nome, fabricante, funcionalidade, versão e ambiente operacional), em quantidade suficiente para a execução dos serviços no prazo estabelecido e com a qualidade requerida;

d) Qualidade:

- Descrição detalhada das metas, processos, procedimentos e instrumentos, automatizados ou não, que serão aplicados para garantir a perfeita conformidade, homogeneidade e padronização dos produtos às normas técnicas existentes e às especificações deste Projeto Básico, em cada uma das etapas.

e) Comunicação:

- Definição da frequência de reuniões técnicas e gerenciais;
- Definição da estrutura dos Relatórios Gerenciais de Acompanhamento, os quais deverão contemplar, no mínimo, o seguinte:
 - Progresso e avanço físico das atividades estabelecidas na EAP (previsto e realizado);
 - Esquemas gráficos demonstrando a evolução das etapas;
 - Estatísticas de desempenho e produtividade;
 - Avaliação do andamento dos trabalhos em relação à linha de base do projeto, eventuais desvios e ações corretivas e programação para o próximo período.

A Contratada deverá seguir o gerenciamento baseada no Plano de Trabalho, realizando seu controle e acompanhamento, reportando o avanço e andamento à Contratante nos Relatórios Gerenciais de Acompanhamento.

O Plano de Trabalho subsidiará o planejamento da atuação da Contratante no acompanhamento (progresso do projeto) e na fiscalização dos trabalhos e também na avaliação da qualidade dos produtos gerados.

5.2 Etapa 02 – Mapeamento

Os trabalhos de aerolevantamento e as fases decorrentes somente poderão ser executados após a obtenção da autorização para execução do aerolevantamento (de acordo com o Decreto nº 2.278, de 17 de julho de 1997, que regulamenta o Decreto-Lei nº 1.177, de 21 de junho de 1971, e pela Portaria Normativa GM-MD N° 3703, de 06 de setembro de 2021). Deverão ser utilizadas aeronaves homologadas para serviços fotogramétricos com certificado de aeronavegabilidade válido para a data de execução do voo, bem como formulário SEVVOO contendo a homologação dos sensores a serem utilizados.

5.2.1 Cobertura Aerofotogramétrica das Áreas Urbanas - GSD 6 cm

Os serviços a serem realizados compreendem a Cobertura Aerofotogramétrica para obtenção de fotografias aéreas verticais RGB com GSD (Ground Sample Distance) de 6 (seis) cm ou melhor. A câmara aérea deverá estar instalada de tal maneira que as objetivas não sejam atingidas por respingos de óleo, reflexos de raios solares, gases de combustão, ou turbulência gerada pelas hélices. Se houver vidros fixos sob as objetivas, estes não deverão apresentar distorções.

A aeronave deverá estar homologada para a execução de serviços de aerofotogrametria junto à Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC.

A câmara aerofotogramétrica digital de grande formato deverá ter as seguintes características:

- As imagens deverão ser adquiridas por câmeras com método de aquisição de imagens por quadro (frame) ou varredura, admitindo-se o uso de câmeras com mais de uma objetiva;
- Quadro mínimo de exposição de 200 megapixels.
- Resolução geométrica do sensor CCD mínima de 8 micra (tamanho físico do pixel);
- Capturar simultaneamente as bandas PAN, RGB e NIR em sensores independentes, de forma a permitir modelagens para destaque de alvos e classificação temática por meio de combinações de bandas;
- Possuir sistema inercial (INS/IMU) com precisão mínima de 0.01° e GNSS integrado à câmara e à aeronave para registros dos dados de atitude da câmara e aeronave;
- Resolução espectral mínima de 12 bits em cada banda espectral;



- Ajuste de abertura e velocidade do diafragma;
- Possuir dispositivo de correção de arrastamento da imagem (FMC) de até 50 pixels.
- Equipada com filtros de acordo com as especificações do fabricante, para evitar a ação de radiação ultravioleta;
- Capacidade de armazenamento de imagens correspondente a totalidade da autonomia da aeronave em trabalho efetivo de aerofoto.

O sistema de gerenciamento de voo, onde também é feito o prévio planejamento da missão fotogramétrica, deverá permitir a visualização do voo em tempo real, possibilitando a seleção das faixas e definição da melhor manobra para cada entrada e saída de faixa, bem como a qualidade e continuidade dos dados GPS/Unidade Inercial de Medição - IMU e funcionamento da plataforma. Além disso, deverá ter sistema de visualização das imagens à medida que as fotos forem sendo tomadas de forma a possibilitar o controle de qualidade durante o trabalho. A interface de visualização instantânea das imagens deverá possibilitar o ajuste de brilho e contraste, bem como a marcação das fotos cuja qualidade ficou duvidosa para serem tomadas novamente. Essa possibilidade não descarta, naturalmente, o controle de qualidade final, que obrigatoriamente deverá ser feito em escritório, para a decisão final de possíveis revoo.

O armazenamento de imagens deverá ser feito de forma redundante (com backup) durante o voo de forma a minimizar os riscos de falha de gravação. A gravação dos dados GPS/Unidade Inercial de Medição - IMU e demais informações sobre o voo fotogramétrico deverão ser gravado em unidade independente de memória de tal forma que permita a cópia posterior para processamento.

Para melhor qualidade da geometria do voo a câmera deverá ser montada sobre uma plataforma giroestabilizada para compensação das oscilações do avião durante o voo, de forma que os ângulos residuais de verticalidade do eixo ótico sejam inferiores a 3°, sendo de 2° a média por faixa. Além disso, deverá corrigir automaticamente o ângulo de deriva, uma vez que a plataforma deverá funcionar integrada ao sistema de gerenciamento de voo e o GPS/IMU.

A unidade de medição inercial IMU/GPS deverá registrar continuamente os ângulos de giros residuais da câmera (não absorvidos pela plataforma) a uma taxa mínima 200 Hz com uma precisão não inferior a 0,01°, pós-processado, por meio de um sistema triplo de giroscópios. O sistema também dotado de receptor GNSS geodésico de dupla frequência L1/L2 deverá adquirir os sinais da constelação de satélites a uma taxa de 1 Hz, de tal forma a possibilitar o processamento pós voo e obtenção da posição do centro perspectivo da câmera (X, Y, Z, φ , ω , κ) no momento da tomada da foto.

Antes de começarem as operações aerofotogramétricas deverá ser fornecido à Comissão Técnica de Fiscalização o certificado de calibração da câmara com data de validade não superior a 2 (dois) anos, a contar da data de publicação do Edital. Será procedida a inspeção da câmara na aeronave e das condições gerais dos equipamentos de navegação

A cobertura deverá garantir superposição longitudinal de 60% (sessenta por cento) e superposição lateral de 30% (trinta por cento). A tomada das fotografias deverá ser feita com sol acima do círculo de altura de 30 graus, com finalidade de se evitar a projeção excessiva de sombras. A incidência de nuvens não deverá existir na área de cada foto.

Os equipamentos e materiais utilizados no processamento das imagens deverão garantir os padrões exigidos para trabalhos fotogramétricos, isentando-se de listas luminosas, riscos e nevoas e, ainda proporcionar um perfeito equilíbrio de densidade e contraste, não havendo excessos de luz ou sombras densas.

O fotoíndice será montado a partir da superposição das fotos aéreas em que apareça claramente a identificação marginal constante na parte superior de cada fotografia e com as faixas de voo superpostas lado a lado. Previamente a execução da cobertura aérea, deverá ser apresentado pela Contratada um plano de voo, o qual deverá ser aprovado pela fiscalização da Contratante.

5.2.2 Perfilamento a Laser na Área Urbana (5 pontos/m²)

Para obtenção do Modelo Digital de Superfície (MDS) e Modelo Digital do Terreno (MDT) da área urbana e de expansão urbana, deverá ser executado um perfilamento laser aéreo.



A aeronave a ser utilizada para o perfilamento a laser deve possuir características de estabilidade, sustentação, teto de serviço, autonomia de voo e equipamentos de orientação e navegação compatíveis com as prescrições do voo a realizar, e ser homologada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) para execução de serviços aéreos especializados de aerolevantamento e com o respectivo formulário SEVOP 001 do sensor a ser utilizado.

O sensor laser deverá ser dotado de sistema de inercial (IMU) integrado a GNSS para determinação da atitude (ω , ϕ , κ) e coordenadas do sensor. O sistema inercial deverá ter precisão de 0,005° roll e pitch e 0,008° heading, ou melhor.

Sempre que uma faixa de voo for interrompida, a continuação da faixa seguinte deverá recobrir a faixa anterior numa distância de pelo menos o correspondente a uma vez a largura total da faixa.

As estações de referência terrestres (bases terrestres), para rastreamento por GNSS simultâneo ao voo, deverão estar distribuídas de tal forma que não fiquem mais que 30 km dos limites da área a ser coberta ou entre si.

A densidade média de varredura deverá ser tal que permita a adequada representação do relevo, devendo ser considerada densidade de, pelo menos, 5 pontos/m², em terreno desprovido de vegetação e outros objetos superficiais (MDS igual ao MDT). A definição da abertura de varredura deverá levar em conta a densidade de pontos no terreno e a presença de vegetação de forma a maximizar a penetração da radiação do laser em regiões densas de vegetação.

A precisão das coordenadas dos pontos obtidos no perfilamento deverá ser de H/2.000 m, ou melhor, planimétrica, sendo H a altura de voo, e de 0,15 m, ou melhor, em altimetria, considerando pontos ao nível do solo isentos de vegetação e elementos não pertencentes ao solo (veículos, placas, postes, etc.), para um intervalo de confiança de 1 Σ (um sigma = 68%).

A execução da operação de perfilamento a laser não deverá ser efetuada em dias com chuva, garoa, neblina ou, com ocorrência de nuvens em altura inferior à prevista de voo, respeitando a total ausência de nuvem. Durante a operação de voo não deverão ocorrer inclinações superiores a 20° nos ângulos que definem a atitude da aeronave, evitando assim a perda do sinal de satélites de posicionamento durante o perfilamento.

O perfilamento a laser aerotransportado tem como objetivo a obtenção dos modelos digitais com precisão, bem como a cota de topo das edificações, quando for o caso, para auxiliar o trabalho de cadastro imobiliário, uma vez que a nuvem de pontos laser auxilia na definição do número de pavimentos.

Esta etapa compreende a obtenção de dados altimétricos do terreno para a geração produtos cartográficos em escalas 1:1.000 e 1:500, com erros máximos altimétricos melhor que 50 cm (cinquenta centímetros) e planimétrico melhor que 1 m (um metro), de toda área a ser mapeada.

O sensor laser deverá ter passado por um processo de calibração anterior ao início da realização do mapeamento nas áreas de estudo, e tais informações devem constar no relatório técnico entregue junto aos produtos finais.

Durante a realização do aerolevantamento deverão ser registrados, por meio de uma unidade de mensuração inercial (IMU – Inertial Measurement Unit) e um Sistema de Posicionamento Global por Satélites (GNSS), as orientações e posicionamentos da aeronave, de modo que viabilize a determinação precisa e acurada da nuvem de pontos proveniente do perfilamento a laser aerotransportado.

Durante a etapa de planejamento deverá ser considerada uma superposição lateral não inferior a 20% entre faixas adjacentes.

A nuvem de pontos proveniente do perfilamento a laser aerotransportado deverá estar referida ao Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000), para o datum horizontal e à Rede de Referência de Nível Nacional (RN) – Imbituba/SC (IBGE) para o datum vertical, sendo que as coordenadas deverão estar vinculadas ao Sistema de Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) de acordo com o fuso em que se encontra a área mapeada.



5.2.3 Apoio de Campo

5.2.3.1 Apoio Terrestre Básico

A rede de referência topográfica ou apoio de campo básico planialtimétrico, deverá ser constituído por uma rede de vértices, a serem implantados e determinados por rastreamento de satélites GPS, com origem em um vértice de 1ª ordem da rede de apoio fundamental da Rede Nacional de GPS, pertencente ao SGB - Sistema Geodésico Brasileiro.

Poderão ser aproveitados os marcos existentes, a critério da Comissão de Fiscalização, sendo que estes deverão ser reocupados em quantidades conforme densificação prevista. Também poderão fazer parte da rede os marcos implantados para o apoio terrestre do aerolevante. Os marcos devem estar localizados em lugares favoráveis à sua identificação e que garantam a estabilidade e a perenidade de sua materialização.

O sistema de referência a ser empregado é o SIRGAS2000, mantendo os padrões do Sistema Cartográfico Nacional, conforme a Resolução do Presidente do IBGE Nº 1/2005 que altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro, sendo que as monografias finais dos vértices implantados também deverão ser apresentadas em SIRGAS2000. Para garantir o emprego do SIRGAS2000, deverão ser utilizadas as estações SAT oficiais do IBGE, ou estações da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo).

Deverão ser utilizados receptores geodésicos de dupla frequência (L1 e L2) operando no modo estático pós-processado, que ocuparão os vértices implantados por um tempo de rastreio mínimo que permita ao software resolver as equações de ambiguidades, possibilitando o cálculo das coordenadas geodésicas precisas.

O tempo de rastreio mínimo dependerá da distância entre os marcos de referência utilizados, ou seja, em caso de utilização da RBMC com vetores cujas distâncias maiores que 100km, devem ter o tempo de rastreio mínimo de 6 horas para cada marco e no caso de utilizar um SAT oficial cuja distância seja inferior a 50km, o tempo mínimo deve ser de 2 horas.

A monumentalização deverá ser executada por marcos de concreto armado, na forma tronco piramidal, com altura de 50 cm, base inferior quadrada de 20 cm, e base superior quadrada de 10 cm, encimada por uma chapa metálica cravada no topo, na qual deverá conter a identificação do marco, o nome da instituição Contratante e as inscrições "PROTEGIDO POR LEI". O marco deverá ficar aflorado 10 cm da base.

Deverá ser aferido o modelo de ondulação geoidal oficial do IBGE (última edição) e para isso, deve-se utilizar as ondulações determinadas através da diferença entre as altitudes ortométricas oficiais e geométricas determinadas por rastreio GPS. Em casos de discrepâncias superiores a 10 cm para a região de interesse, deve-se proceder com o nivelamento geométrico de todos os vértices da rede, com origem em referências de nível de apoio fundamental da rede altimétrica, pertencente ao SGB, Sistema Geodésico Brasileiro. Este nivelamento deve atender à precisão de $8 \text{ mm} \sqrt{k}$, sendo k a distância em quilômetros.

Finalizado o nivelamento, quando necessário, deve-se proceder a elaboração do modelo geoidal local que permita a conversão das altitudes geométricas em ortométricas de todos os dados obtidos pelo aerolevante e pontos de apoio suplementar e controle de qualidade dos produtos cartográficos.

Deverão ser implantados marcos de 1ª ordem com respectivos marcos de orientação, objetivando atualizações de mapeamento posteriores por qualquer método. A densidade mínima de marcos deve ser de 1 par de marco a cada 10 km².

Para cada marco, vértice e RN do apoio básico implantado ou utilizado, deverá ser elaborada uma monografia que reúna todos os dados relativos ao vértice ou RN necessários ao seu futuro uso, tais como: coordenadas UTM (em caso de vértices) e geográficas, datum horizontal e vertical, meridiano central, altitude ortométrica, itinerário de localização, croqui de localização, características, foto do local e dados da Contratante, de acordo com as prescrições e o modelo da NBR 13.133.



A Contratada deverá apresentar um plano de execução deste serviço para aprovação pela Comissão de Fiscalização.

5.2.3.2 Apoio Terrestre Suplementar

O apoio terrestre suplementar deverá se constituir por pontos, a serem determinados por rastreamento de satélites GPS, com origem em vértices da rede de referência topográfica, com o objetivo de determinar coordenadas e altitudes em pontos identificáveis nas fotografias aéreas, que serão escolhidos e determinados com a finalidade de apoiar a etapa de aerotriangulação. Estes pontos não necessitam ser materializados em campo. Poderá ser utilizada a técnica de pré-sinalização dos pontos de apoio suplementar.

Ressalta-se que o número e distribuição dos pontos suplementares deverão garantir as precisões esperadas no resultado da aerotriangulação para a elaboração dos produtos cartográficos na escala final.

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.

Para a determinação das coordenadas dos pontos de apoio serão utilizados rastreadores de satélites GPS. 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.

No caso da opção por apoio pré-sinalizado, as marcas de sinalização, comumente denominadas GCP – Ground Check Point, deverão ser feitas antes da cobertura de tal sorte que sejam visíveis nas imagens aéreas. Para isso, antes mesmo da emissão da licença de voo pelo Ministério da Defesa, as equipes já deverão estar em campo.

Essas marcas deverão ser feitas de tal forma que tenham o necessário contraste com o solo a fim de que se destaquem e sejam perfeitamente visíveis nas fotos aéreas. Para isso deverão ser empregados materiais, tais como tinta, cal, carvão, óleo, lona plástica, entre outros, dependendo do tipo de terreno, da localização e facilidade de acesso. O tamanho e forma da marca também são definidos em função da escala de voo e do grau de dificuldade na identificação.

Eventualmente poderá ocorrer a perda ou descaracterização de alguma marca antes da cobertura aérea. Nessa hipótese, após a cobertura aérea e constatando-se a necessidade de pontos adicionais para o apoio suplementar, poder-se-á lançar mão do tradicional apoio com identificação de detalhes nas fotos, conforme descrito inicialmente.

Para a determinação das altitudes dos pontos de apoio suplementar deverá ser considerada a ondulação geoidal através do rastreio de RN, obtendo-se as altitudes geométricas (elipsoidais) determinadas por GPS para transformá-las em altitudes ortométricas. A Contratada deverá apresentar um plano de execução deste serviço para aprovação da Contratante.

5.2.4 Aerotriangulação

O objetivo da aerotriangulação é calcular os parâmetros de orientação externa das imagens, tendo como resultado as coordenadas X, Y, Z dos centros perspectivos e os ângulos ω , φ e σ no momento da tomada das fotos com precisões compatíveis para as escalas finais.

Uma vez que deverá ser executado o voo apoiado serão obtidos diretamente os dados de orientação exterior durante a execução do voo. Todavia será obrigatória a execução da aerotriangulação a fim de refinar ou pelo menos compatibilizar esses dados com precisões requeridas para as escalas do projeto, utilizando para isso, coordenadas terrestres obtidas na fase do apoio suplementar, como já descrito.

Deverá ser empregado o ajustamento baseado no método de feixes perspectivos sendo a unidade do processo a imagem. Esse método de aerotriangulação deverá permitir a introdução das medições



GPS/INS provenientes do receptor GPS e do IMU, somado aos dados dos pontos de apoio do terreno e dos pontos na imagem.

Ressalta-se que o número e distribuição dos pontos suplementares deverão garantir as precisões esperadas no resultado da aerotriangulação para a elaboração dos produtos cartográficos nas escalas finais.

Os pontos de enlace entre modelos poderão ser obtidos automaticamente por meio de algoritmos de correlação de imagens, em densidade e distribuição uniformes.

Todavia os pontos coletados em campo do apoio suplementar deverão, necessariamente, serem inseridos através da leitura em estéreo. Finalmente deverá ser feito o ajustamento para a eliminação de possíveis erros sistemáticos e aferição da precisão final desejada.

Em cada imagem deverão ser distribuídos no mínimo 3 pontos fotogramétricos por região de Grüber, totalizando 27 pontos por imagem e nas regiões de superposição entre fotos adjacentes (modelos estereoscópicos) deverão ser medidos no mínimo 3 pontos fotogramétricos por região de Grüber bem definidos, totalizando 18 pontos por modelo estereoscópico.

Nas regiões de superposição entre as faixas adjacentes, deverá ser garantida a existência de no mínimo 2 pontos de ligação por região de Grüber, totalizando 6 pontos nessa região.

Deverão ser incluídos, também, pontos fotogramétricos situados no nível d'água de rios e lagos, para que sirvam de controle e verificação da compatibilidade dos resultados com o escoamento normal das águas.

Após o ajustamento final, deverá ser elaborado o relatório final e um esquema geral da aerotriangulação ilustrando todas as informações necessárias para uma melhor interpretação e análise dos dados, comprovando o pleno atendimento as precisões estabelecidas.

5.2.4.1 Controle de Qualidade da Aerotriangulação

As tolerâncias admitidas para a verificação da Aerotriangulação serão analisadas com base nos resíduos dos pontos de campo.

Para os pontos utilizados no processamento, o Erro Médio Quadrático (EMQ) entre as coordenadas obtidas na Aerotriangulação e as coordenadas de seus respectivos pontos levantados em campo, não deverá ser superior às seguintes tolerâncias:

- a. Erro Médio Quadrático Planimétrico nas componentes X e Y (EMQX, EMQY):
 $EMQX \leq 1$ pixel
 $EMQY \leq 1$ pixel
- b. Erro Médio Quadrático Altimétrico (EMQZ):
 $EMQZ \leq 2$ pixels

Esses valores são estimados para o conjunto de pontos utilizados no processamento, a partir das coordenadas obtidas na Aerotriangulação e seus respectivos valores levantados em campo.

Nenhum dos pontos de campo pode apresentar Erro Máximo superior às seguintes tolerâncias:

- a. Erro Planimétrico para as componentes X e Y (EmaxX, EmaxY):
 $EmaxX \leq 2$ pixels
 $EmaxY \leq 2$ pixels
- b. Erro Altimétrico para a componente Z (EmaxZ)
 $Emaxz \leq 4$ pixels

5.2.5 Ortofotos Digitais das Áreas Urbanas – resolução 6 cm



A ortoprojeção deverá ser realizada a partir do Modelo Digital de Terreno - MDT, obtido pelo perfilamento laser na área urbana e pela restituição das quebras do terreno e linhas estruturais e demais informações necessárias à garantia da boa rigidez geométrica dos produtos finais.

A correção geométrica visando eliminar distorções provenientes do relevo e da projeção cônica das imagens originais deverá ser realizada a partir da comparação entre as coordenadas tridimensionais do terreno com as coordenadas planas da fotografia, adotando-se o sistema de projeção UTM.

Nos casos em que uma ortofoto for composta por mais de uma imagem, deverá se proceder a mosaicagem de mais de uma ortoimagem, garantindo perfeita coincidência geométrica e colorimétrica.

A ortoretificação deverá ser complementada por ajuste radiométrico das imagens, visando eliminar mudanças de luminosidade entre imagens adjacentes e uniformizar o contraste e tonalidade do produto final, tendo-se o cuidado de não haver perda de informações visuais.

A verificação da qualidade posicional final das ortoimagens deverá ser feita por pontos de controle em campo previamente conhecidos.

O datum planimétrico a ser utilizado é SIRGAS2000, e o datum altimétrico, será o marégrafo de Imbituba-SC.

Feita a ortoretificação das imagens, deverá ser feita a mosaicagem das diversas ortofotos de forma a criar uma representação contínua de toda a área coberta. O mosaico deverá ser submetido a técnica de realce e balanceamento de cores de forma a possibilitar a compatibilização da estatística do histograma de todo o bloco, resultando a composição de um mosaico homogêneo, sem diferenças significativas de cores.

Após a obtenção da ortoimagem contínua de toda a área voada, esta deverá ser recortada preliminarmente para seu uso na etapa de cadastro, até que seja concluída a etapa de restituição, quando serão produzidas as ortofotocartas.

As ortofotos deverão ser feitas com a resolução de 6 cm. Não serão admitidas possíveis imperfeições fruto do processo de ortoretificação e mosaicagem automático ou de incompatibilidade da relação entre a resolução das imagens e do MDT, desde que as ortofotos finais atendam aos critérios de precisão para a escala final.

Nas emendas das ortofotos deverá ser feito tratamento da imagem quanto ao ajuste radiométrico (luminosidade e descontinuidade entre folhas adjacentes), contraste e tonalidade.

As ortofotos digitais coloridas deverão ser no formato TIFF e JPG com georreferenciamento em TFW e JGW, e no formato GEOTIFF.

Em áreas densamente construídas, contendo prédios altos, a Contratada deverá estudar o aproveitamento de partes da imagem a agregar à ortofoto final, de forma a procurar minorar os efeitos residuais da perspectiva cônica e de possíveis sombras, mesmo que essa solução venha acarretar maior incidência de linhas de corte e ligação (cut lines).

5.2.6 Geração do Modelo Digital de Superfície (MDS) e do Modelo Digital de Terreno (MDT)

O MDS deverá conter todos os pontos que representem a superfície alvo mapeada. O mesmo deverá ser entregue no formato digital GeoTIFF e LAS.

Para extração do MDT a partir da nuvem de pontos do laser, deverá ser aplicado algum método de classificação da mesma que considere no processo de densificação progressiva apenas o último retorno dos pulsos laser e que, além do processo automatizado, seja realizada uma supervisão e edição manual dos resultados obtidos de maneira a reclassificar pontos classificados incorretamente durante o processo, sendo o mais fiel à representação do terreno. As mesmas deverão ser entregues no formato digital GeoTIFF e LAS.



Os modelos digitais deverão ser subdivididos em blocos de acordo com a escala de representação cartográfica correspondente e respeitando ao tamanho de plotagem no formato A1 - ABNT. Os mesmos devem possuir uma área de superposição tal que permita um processo posterior de mosaicagem entre blocos adjacentes sem que ocorra a perda de informações localizadas nas extremidades de cada bloco.

Os pontos definidores das curvas de nível deverão representar a altitude ortométrica do terreno.

As curvas de nível deverão ser geradas e traçadas de forma contínua. A interrupção das curvas para inserção de cota ou para evitar a superposição com edificações, estradas, etc, deverá ser feita usando traço invisível. A equidistância das curvas de nível será de 1,0 metro com curvas mestras a cada 5 metros.

Nas áreas em que a Contratante procederá os projetos para regularização fundiária, as curvas de nível deverão ser apresentadas com equidistância vertical de 0,5 metro com curvas mestras a cada 2,5 metros.

Quando as curvas mestras se aproximarem de menos de 2 (dois) milímetros, as curvas intermediárias deverão ser "interrompidas" nos produtos digitais para impressão, porém deverão permanecer no arquivo digital.

Além da toponímia das informações altimétricas, os níveis de informações deverão ser acrescidos de pontos cotados nos locais importantes como:

- Passagem de nível
- Bifurcação e interseção de estradas, avenidas, ruas, final de ruas sem saída, etc
- Áreas planas
- Pico de elevações e divisores de água
- Depressões e talvegues
- Cabeceiras de pontes
- Lagos e lagoas (nível d'água)
- Rios principais (nível d'água)
- Canais
- Barragens

5.2.7 Restituição Planimétrica Digital, Reambulação e Edição das Áreas Urbanas

A restituição digital nas escalas 1:1.000 e 1:500 deverá ser executada on line, em ambiente 3D, através do registro de dados em meio magnético, obtidos diretamente de informações provenientes das estações restituidoras e deverão apresentar registros das coordenadas diretas dos dados, através do emprego de sistema automático de aquisição de coordenadas. A restituição digital deverá ser elaborada considerando a representação dos registros em metros, com duas casas decimais, e deverão ser restituídos todos os detalhes visíveis nas fotografias, compatíveis com a escala final, e representados de acordo com as convenções cartográficas vigentes. A seguir estão listados os níveis básicos de informação que deverão ser restituídos:

- Sistema viário (vias pavimentadas, vias não pavimentadas, vias projetadas e em construção, meio-fio, caminhos e trilhas);
- Ciclovias e ciclofaixas;
- Canteiros;
- Pontes, pinguelas e bueiros;
- Contornos de quadras;
- Divisas de Lotes;
- Edificações em geral;
- Postes, torres de energia elétrica e de telecomunicações;
- Praças e parques, canteiros, quadras de esporte;
- Prédios públicos;
- Piscinas;
- Semáforos;
- Faixa de Pedestre baixa;
- Faixa de Pedestre elevada;



- Abrigo de parada de ônibus;
- Vegetação arbórea em locais públicos;
- Hidrografia;
- Valas.

Nas áreas em que a Contratante procederá os projetos para regularização fundiária, a escala de restituição será de 1:500.

A especificação gráfica dos níveis, cor, espessura, tipo de traço e padrões de fonte para toponímia, será estabelecido pela Contratada conforme padrão de referência da Contratante e obedecendo as convenções cartográficas.

A restituição será elaborada em níveis de informação de maneira que permita utilizar, através de software, tanto um nível quanto conjugação de diversos níveis, com vistas à construção de uma base cartográfica confiável e utilizável em SIG - Sistema de Informações Geográficas.

Os arquivos digitais relativos à restituição deverão estar nos formatos SHAPE e DWG.

As entidades dos níveis de informações formadas por polilinhas, resultando em um polígono fechado, deverão necessariamente ser fechadas analiticamente, tendo as coordenadas iniciais e finais numericamente idênticas. No caso das entidades não completamente definidas fisicamente, seja através das fotografias aéreas ou da reambulação, não será aplicada, como é obvio, a exigência da coincidência analítica das coordenadas iniciais e finais.

No nível "edificação" cada polígono, seja oriundo da restituição ou da reambulação, que definir uma unidade de edificação deverá ser representado individualmente. As unidades com diferença de pavimentos também deverão ser representadas individualmente. O mesmo se aplica no caso da existência de prismas de ventilação. Todos os polígonos deverão ser analiticamente fechados.

As polilinhas e pontos comuns de entidades de mesmo nível de arquivamento ou não, devem coincidir analiticamente e constar do registro de todas as entidades participantes da coincidência. Obrigatoriamente, os polígonos contíguos deverão ter os lados comuns, analiticamente coincidentes.

Poderão ser necessários serviços complementares de topografia para locação de todos os cantos de cercas/muros divisores de lotes que porventura não possam ser representados no processo de restituição, ou por levantamento a trena, desde que, passam ser apurados com o respectivo rigor técnico.

Definições:

- Fica entendido que a entidade lote refere-se ao aspecto físico e não ao jurídico;
- Define-se como "quadra" o polígono fechado delimitado pelos lados dos lotes e terrenos vazios que dão frente para as ruas. Delimita-se desta forma a propriedade pública (rua) da propriedade privada (lote).
- Nos lotes e quadras que não apresentarem elementos físicos que puderem determinar um polígono fechado, deverão ser fechados e classificados como lotes ou quadras fictícios no SIG.
- Os trabalhos de restituição deverão ser executados bairro a bairro, em unidades de áreas de tal forma que completem um bairro. Os limites das unidades de área serão fornecidos pela Contratante.
- Cada unidade de área deverá conter todos os níveis de restituição no formato DWG, até completarem um bairro integrado em dwg e SHAPE, em layers.
- Os elementos que não são idênticos nestes formatos deverão ser duplicados em layers previamente estabelecidos. Ex. curvas de nível, orla de vegetação, etc. Deverá ser fornecido uma camada única de altimetria, hidrografia, orlas de vegetação, eixos de logradouros, ou qualquer outro tema de informação que necessite de continuidade, sem interrupções.
- Na conclusão e aprovação das restituições deverão ser elaborados os arquivos digitais DWG para impressão.

Os níveis básicos de informação restituídos deverão ser entregues no formato DWG e no formato SHP (shape). Cada entidade de cada nível será representada por uma feição (ponto, polilinha ou polígono) e terá suas informações organizadas no banco de dados. As relações topológicas deverão seguir conforme a seguir:



Para arquivos DWG:

- Não pode haver entidades duplicadas ou redundantes. Cada entidade deve ser representada em um único layer, exceto nos níveis que serão duplicados, por ex.: curvas de nível.
- Polígonos devem estar fechados, sendo que os adjacentes devem compartilhar analiticamente a sua geometria nos vértices coincidentes, a fim de não ocorrer sobreposição ou espaços vazios entre eles;
- Não pode haver polilinhas duplicadas e/ou desconectadas, a fim de se estabelecer uma relação de integridade e conectividade. As exceções deverão ser submetidas e aprovadas pela comissão de fiscalização;
- O sentido de restituição das polilinhas de hidrografia deve ser sempre o de nascente para jusante.

Para arquivos SHP:

- Textos devem estar associados a uma entidade geométrica. Quando os textos forem representados por pontos, estes devem estar contidos em suas respectivas edificações (ex.: números de porta e grupo "infra- estrutura social");
- Toda entidade que apresentar elevação deve possuir um campo na tabela com o valor altimétrico da mesma;
- Os eixos de vias, hidrografia e ferrovia deverão estar segmentados e identificados por trecho;
- Todos os vértices de hidrografia deverão ser representados por pontos com suas respectivas altitudes na tabela (nível de água);
- Polígonos de lagoas não podem ser interrompidos por qualquer outra entidade.

5.2.7.1 Reambulação

Paralelo a etapa de restituição e iniciando a elaboração dos produtos finais para composição da base cartográfica atualizada, todas as folhas deverão ser plotadas, a partir dos registros magnéticos, com o objetivo de serem realizadas as verificações e correções necessárias, como também, para assinalar as dúvidas surgidas na restituição.

A etapa de reambulação consiste na verificação e complementação, no campo, dos trabalhos de restituição a partir das cópias obtidas na plotagem acima mencionada. A reambulação tem como escopo:

- Corrigir erros de identificação de detalhes e omissões eventualmente cometidas na restituição
- Classificação dos acidentes naturais e artificiais
- Nome dos novos logradouros
- Tipo de usos das edificações
- Colher a toponímia em campo e junto a órgão oficial

5.2.7.2 Edição

As operações de edição e revisão das ortofotocartas deverão consistir em:

- Recorte dos arquivos dos modelos restituídos;
- Inserção do arquivo recortado no arquivo principal da estação gráfica informatizada;
- Fusão dos arquivos oriundos da restituição nas ortofotos, resultando em ortofotocartas;
- Edição e saída provisória para verificação das ligações dos modelos restituídos
- Preparação final, com enquadramento das folhas no formato CIM (Carta Internacional do Milionésimo), com lançamento do quadriculado gráfico e de máscara padrão com os dados de individualização das folhas, como segue:
 - Dados do sistema de projeção
 - Datum horizontal e vertical
 - Escalas gráfica e numérica
 - Data do voo, da reambulação e da edição
 - Quadro de convenções
 - Declinação magnética e data
 - Coordenadas UTM do reticulado
 - Fator de correção linear (k)
 - Entidade executora
 - Entidade Contratante



- Nome ou sigla do projeto

A representação do reticulado interno para as coordenadas UTM será composta por quadrados de 10 cm com linhas visíveis, e haverá traço indicador de coordenadas SIRGAS 2000.

Para a representação do reticulado interno referente às coordenadas geográficas deverão ser indicados apenas os pontos de cruzamento entre os paralelos e os meridianos, referentes a 1/2 ou 1/3 de cada lado do enquadramento CIM.

A conversão deverá ser feita utilizando sistema SIG de qualidade reconhecida, e que garanta integralmente a precisão da restituição bem como as conexões entre os elementos.

5.2.8 Levantamento Topográfico Complementar

Para atendimento às necessidades dos insumos necessários à regularização fundiária, a base cartográfica obtida por aerolevanteamento deverá ser complementada com dados obtidos por levantamento topográfico de campo.

O objetivo é caracterizar e sistematizar de forma analítica os aspectos físicos e urbanísticos da ocupação. A análise deve contemplar a vertente técnica, apontando possíveis inconformidades, irregularidades e pendências para a regularização, objetivando a implementação do projeto de urbanização e parcelamento do solo.

O levantamento topográfico complementar consiste na obtenção das coordenadas e das dimensões da área, com o fechamento dos limites do assentamento, denominação das vias lindeiras e de áreas confrontantes. Subsidiará e complementarará a elaboração do projeto de urbanização e os procedimentos de regularização urbanística e fundiária necessários.

Esse levantamento topográfico complementar planialtimétrico cadastral deverá conter todos os detalhes de interesse visíveis em nível e acima do solo, eventualmente não obtidos pela restituição estereofotogramétrica, tais como: limites e identificação de vegetação ou de culturas, cercas internas, edificações, benfeitorias, posteamentos, barrancos, árvores isoladas, valos, valas, drenagem natural e artificial, caminhos, afloramentos rochosos, etc. As curvas de nível deverão ser apresentadas de 0,5 em 0,5 metro, com indicação das áreas públicas, subdivisão das quadras em lotes, dimensões, sistema de vias com respectivas hierarquias, dimensões lineares, angulares, ângulos centrais das vias determinadas por coordenadas UTM, quadro demonstrativo da área total e áreas úteis, espaços públicos e indicação dos marcos.

O produto do levantamento consistirá na elaboração de mapas contendo o cadastramento dos terrenos (glebas) e das edificações neles acrescentadas; identificação da existência ou da ausência de infraestrutura implantada (equipamentos de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistema viário, redes e dispositivos de drenagem com calçadas, guias e sarjetas); cotas altimétricas de patamares e eixos das vias; redes de alta tensão; equipamentos de lazer (playgrounds, quadras, ciclovias, pistas para caminhada, praças, pisos, etc.); áreas verdes e institucionais; rios, nascentes, áreas alagadiças, encostas e áreas de risco; perímetro das coberturas vegetais e posicionamento das árvores existentes nas vias e áreas livres; delimitação física individual dos lotes (e unidades habitacionais, se houver), com denominação das vias lindeiras e confrontantes, indicando as cotas perimétricas e as respectivas áreas dos lotes e áreas públicas; levantamentos individuais dos lotes.

O levantamento topográfico complementar utilizará, ainda, equipamentos topográficos de precisão em que os profissionais realizarão no local uma medição para levantamento da atual situação do imóvel que deverá ser composto por relatórios e plantas a serem elaborados em estreita observância às Normas Brasileiras, em particular a NBR 13.133, de maio de 1994, adotando a escala de 1:500.

O relatório do levantamento topográfico complementar deverá ser composto por memorial descritivo topográfico, com a descrição da situação e da "amarração" do ponto inicial da poligonal, quando necessário implantá-la, equipamentos utilizados, critério adotado para determinação da referência de nível inicial e a equipe técnica utilizada.



O relatório deverá facilitar a realização dos Cadastros Físicos, a serem feitos através do cadastramento, e possibilitar a elaboração dos memoriais descritivos individuais para registro imobiliário, contemplando lotes, unidades habitacionais e soluções urbanísticas relativas ao assentamento.

O levantamento topográfico complementar deverá estar "amarrado" à Rede de Referência Topográfica implantada na etapa do aerolevanteamento e deverá ser implantado no mínimo um marco por assentamento a ser regularizado.

A planta do levantamento topográfico complementar, bem como o relatório descritivo deverão conter também:

- Denominação da gleba ou do lugar onde se localiza a área;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA);
- Área em m² e perímetro do imóvel em m (metro);
- Dimensões angulares em graus, minutos e segundos (azimute);
- Dimensões lineares em metros, com duas casas decimais;
- Coordenadas UTM nos vértices da área em metros, com três casas decimais;
- Curvas de nível adequadas ao relevo do terreno - deverão ser levantadas as malhas de coordenadas com adensamento de pontos suficientes para interpolação das curvas de nível - com equidistância de 0,5 (meio) metro, cotando as curvas mestras com equidistância de 2,5 (dois vírgula cinco) metros;
- Norte verdadeiro, declinação magnética e data;
- Escala da planta, preferencialmente 1:500;
- Articulação das pranchas em tamanho que atenda a escala solicitada;
- Amarração aos parcelamentos existentes em um raio de 200 m;
- Delimitação dos limites do assentamento, demarcando as vias do entorno;
- Demarcação das vias, com definição das larguras;
- Demarcação dos passeios, com indicação das dimensões (larguras e alturas);
- Demarcação das áreas livres públicas e terrenos vazios;
- Demarcação de quadras e lotes, com indicação das áreas totais, dimensões, confrontantes, raios, ângulos e afastamento das vias principais;
- Apresentar escala adequada à área analisada (1:500);
- Caso haja algum detalhe que não seja visível na escala de 1:500, apresentar na escala que permita adequada visualização de todas as informações;
- Referências topográficas e geográficas: edificações, cercas, estradas, caminhos e, no mínimo, dois pontos de referência de fácil identificação no campo, com as respectivas cotas, para verificação do levantamento;
- Delimitação das áreas com vegetação de maior porte se houver;
- Detalhamento dos acidentes topográficos e geográficos levantados em campo.
- As coordenadas UTM e altitudes deverão ser referenciadas a um marco do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas) (identificado no carimbo) e serem transportadas receptor GNSS de dupla frequência (L1 e L2);
- No levantamento, quando for o caso, deverá ser utilizada estação total com precisão de 00°00'02" e as distâncias, obtidas através de equipamentos eletrônicos;
- Locais de interesse histórico, arqueológico, paisagístico e cultural, áreas e equipamentos públicos (escolas, CMEI, CAIS, praças e outros) devem ser indicados;
- Identificar as vias contendo rede de energia elétrica, emissários de esgoto e pluviais, adutoras, bueiros, pontes, PV, bocas de lobos, meio fios e afins;
- Cadastrar áreas de fundo de vale e de preservação ambiental, se houver, assim como eventuais ocupações nessas faixas, com todas as suas características, para possíveis intervenções; OBS: Todos os pontos e a irradiação dos dados coletados em campo deverão ser desenvolvidos analiticamente, inclusive as áreas.

5.3 Etapa 03 – Atualização Cadastral Imobiliária

5.3.1 Preparação da Base Espacial - Escaneamento do Acervo Analógico



Todo o material analógico e digital, bem como os bancos de dados existentes, referentes à planta cadastral, plantas de quadra, malha de lotes, malha de logradouros, bases cartográficas existentes e boletins de informação cadastral, disponibilizados para a Contratada, deverão ser digitalizados e associados a um novo banco de dados, de forma a assegurar, em meio digital, o acervo dos dados existentes da Prefeitura.

Os dados cadastrais atuais dos imóveis a serem recadastrados e de todos os logradouros deverão ser carregados para servirem de base na revisão cadastral. O banco de dados deverá permitir a confirmação de atributos do cadastro existente ou a inclusão de um novo valor ou texto para cada atributo caso a mudança correspondente seja detectada.

Antes de iniciar a revisão cadastral propriamente dita, a Contratada deverá apresentar uma proposta de fluxo de trabalho, tanto para os trabalhos de gabinete na aplicação de filtros e critérios de orientação do cadastro como dos trabalhos de campo, tanto para logradouros como para os imóveis, bem como um manual de treinamento e operação, que detalhe as etapas, métodos, uso de ferramentas e equipamentos de todo o processo de revisão cadastral.

Entende-se como Unidade Imobiliária:

- O lote sem Edificação;
- Os lotes com edificações, com identificação dos seus respectivos usos.

Entende-se como Inscrição Cadastral:

- Número de identificação do imóvel, único e individual, utilizado no Cadastro Imobiliário da Prefeitura.

A Contratada deverá detectar as inconsistências na comparação entre os dados cadastrais atuais, plantas de parcelamentos de solo aprovadas e as novas informações por ela levantadas (resultantes do aerolevantamento e do cadastro realizado em campo) e apresentar a base de dados contendo as informações corrigidas.

Observação: Todos os itens provenientes do cadastro a ser realizado pela Contratada devem possuir total interligação com a base de dados alfanumérica e espacial existente da Prefeitura.

A Contratada deverá submeter à aprovação da Contratante o modelo conceitual e funcional do banco de dados do cadastro territorial que integre o cadastro Imobiliário e o de logradouros e que inclua os atributos a serem extraídos por observação das fotografias aéreas e das fotografias de fachada obtidas no processo de revisão cadastral. Os atributos são os listados a seguir:

- Ocupação verificada;
- Número de pavimentos verificado;
- Utilização predominante verificada;
- Tipologia verificada;
- Classe de padrão construtivo verificado;
- Número de porta verificado;

5.3.2 Mapeamento Móvel Terrestre em 360°

O levantamento abrangerá todas as vias terrestres urbanas acessíveis e deverá ser executado com uma unidade terrestre móvel motorizada, registrando automaticamente e de forma sincronizada as coordenadas UTM e cobrindo ângulos distintos, que ao serem fusionadas permitirão a visualização contínua e esférica do entorno.

Os sensores fotográficos deverão estar fixados sobre o teto do veículo de levantamento para que as fotos sejam captadas com uniformidade de altura e campo de visão, permitindo a visualização em 360° de forma contínua, resultando no imageamento terrestre multidirecional.

Estas informações deverão ser inseridas no banco de dados do cadastro para posterior utilização na aplicação de filtros e critérios de orientação do recadastramento.



As fotografias dos imóveis deverão ser armazenadas em pastas para cada setor e subpastas para cada quadra fiscal. O nome do arquivo deverá ser composto pelo código de localização cartográfica até lote. Para posterior vinculação das fotografias digitais ao lote, a fotografia deve ficar associada à localização cartográfica, seja diretamente através do nome do arquivo da fotografia, ou indiretamente pelo número de porta ou mesmo pelas coordenadas GPS do meio da testada fotografada.

Para cada imóvel fotografado deverá ser feita uma anotação dos que apresentarem algum uso não residencial. Para prédios com 2 ou 3 pavimentos, este número de pavimentos deverá ser anotado, caso não possa ser registrado visualmente na fotografia da fachada.

A resolução das fotografias deve ser a mínima suficiente para conseguir visualizar e interpretar com clareza o número de porta do imóvel, nos casos em que este fique visível na fachada.

As fotografias das fachadas dos imóveis deverão ser visualizadas individualmente obtendo-se as seguintes informações:

- Número de pavimentos verificado
- Utilização verificada: existe (1) ou não existe (0) uso não residencial
- Número de porta verificado: desde que apareça no muro, fachada ou testada fotografada.

Estas informações deverão ser inseridas no banco de dados do cadastro para posterior utilização na aplicação de filtros e critérios de orientação do recadastramento.

5.3.2.1 Armazenamento e disponibilização das imagens

O banco de imagens georreferenciadas ao nível do solo deverá ser integrado ao sistema de cadastro, permitindo sua integração com SIG WEB, sendo visualizada a imagem de fachada do respectivo imóvel junto à tela de consulta do sistema de cadastro imobiliário, tendo à chave de localização as respectivas coordenadas geográficas do lote.

A Contratada disponibilizará sistema específico de visualização das imagens ao nível de rua, disponibilizando a licença perpétua e livre de ônus às prefeituras para instalação junto aos órgãos municipais. O sistema de visualização deverá simular passeio e dispor de ferramentas de localização por pesquisa e busca direta no mapa, bem como medição de feições.

5.3.3 Geocodificação de Bases de Dados de Proprietário/Ocupante

As bases de dados alfanuméricos relativas ao cadastro imobiliário existente e ao banco de dados de contribuintes atualmente cadastrados serão fornecidas para especialização sobre a base.

Durante a etapa de geocodificação, a Contratada deverá seguir a malha fundiária existente que retrata a base cadastral, principalmente nas regiões consolidadas da cidade, onde a mesma demonstre a situação jurídica dos imóveis, mesmo está sendo diferente da situação física. Estes elementos serão coletados a partir dos insumos coletados na etapa anterior.

A qualidade da geocodificação deverá ser garantida através de controles efetivos em campo por processos de amostragem, permitindo a futura comparação entre as áreas anteriores e posteriores à revisão cadastral. Desta forma, deverá ser apresentado no Projeto Executivo a metodologia a ser empregada para amostragem e medição da qualidade.

As inscrições imobiliárias não associadas ao mapa (nova ortofoto e malha de lotes cadastral), devem ser encaminhadas através de listagens por bairro à Comissão de Fiscalização para decisão em conjunto de como realizar as tratativas. Uma vez que exauridas as possibilidades de vinculação, estas não sofrerão atualização cadastral direta em função da não localização das mesmas.

A Contratada deverá também lançar mão de outras bases de dados existentes, se disponíveis, para ampliar a completude e acurácia das informações cadastrais. Estas bases poderão ser fornecidas por concessionárias de serviços públicos e empresas públicas e privadas.



A Contratada deverá realizar cruzamentos e análise de consistência entre as várias camadas de dados disponíveis para garantir a melhor qualidade possível para a base de dados cadastrais. Estas informações deverão ser verificadas quanto à sua consistência e deverão ser complementadas onde não for detectada aderência à realidade ou quando faltarem, através de cadastramento in loco, dos elementos que permitem a vinculação, tais como: nome da rua, quadra, lote e numeração predial.

Visando minimizar o trabalho de campo, alguns dos filtros poderão ser realizados após a atualização e o ajuste geométrico das malhas de lotes e de logradouros, quais sejam:

- Os imóveis das áreas sem cadastro existente serão cadastrados integralmente;
- Verificação de áreas com notória ocupação em malha urbana diferente da legal ou cadastrada. Estas áreas deverão ser indicadas pela Prefeitura;
- Terrenos com edificações não registradas no cadastro atual;
- Imóveis edificados cujas fotografias de fachada ou anotação de campo apresentem número de pavimentos maior que o registrado no cadastro existente;
- Imóveis com alteração de uso residencial exclusivo, mas cujas fotografias de fachada ou anotação de campo indiquem existência de algum uso não residencial.

Nesta etapa os croquis dos imóveis e os boletins de informações cadastrais, deverão ser associados ao banco de dados do respectivo imóvel.

5.3.4 Cadastro de Logradouros Urbanos

O Cadastro de Logradouros deverá ser realizado com base nas informações existentes nas Prefeituras, na cartografia digital, nas atividades de reambulação em campo e no mapeamento móvel terrestre 360°. A codificação dos logradouros deverá ser oficialmente utilizada pela prefeitura. Os dados alfanuméricos que deverão compor a base são:

- Código;
- Tipo;
- Denominação, identificando o título e a preposição inicial, atual e popular.
-
- O cadastramento de segmento de face de quadra ou trechos consiste em coletar dados junto às diversas fontes de informações e na reambulação de campo, sobre a existência dos equipamentos urbanos e de serviços públicos, por segmentos de face de quadra, quais sejam:
- Código do logradouro;
- Código da face de quadra ou trecho;
- Código do bairro;
- CEP;
- Código do loteamento;
- Tipo de pavimentação (sem asfalto, paralelepípedo, outro);
- Existência de rede de abastecimento d'água;
- Existência de rede de drenagem pluvial;
- Existência de rede de esgotos;
- Existência de rede de energia elétrica;
- Existência de rede de iluminação pública;
- Existência de varrição;
- Existência de coleta de lixo;
- Existência de arborização;
- Existência de outros equipamentos urbanos.

5.3.5 Cadastro Imobiliário com Coleta de Dados Mediante Análise em Escritório

O cadastro imobiliário contempla o preenchimento do Boletim de Informações Cadastrais (BIC) definido em comum acordo com cada prefeitura, que deverá estar alinhado com a legislação tributária vigente e manual de preenchimento do BIC utilizado pelo Setor de Cadastro Imobiliário de cada cidade, se houver. O resultado da caracterização dos imóveis (unidade por unidade) será referencial para obtenção do valor venal do imóvel que corresponde a base de cálculo do IPTU.



Este tipo de cadastro envolve coleta das informações por meios indiretos de medição e aferição de parâmetros, tais como foto 360°, restituição aerofotogramétrica, sincronização da base de dados de concessionárias, de empresas públicas e privadas.

Os contornos das edificações deverão ser restituídos em ambiente 3D. No caso do imóvel apresentar pavimentos superiores recuados, o contorno de cada pavimento deverá ser restituído organizando a informação em layers. Deverá ser feito o cálculo de áreas edificadas a partir desses contornos, descontando, quando possível, a área de beirais cuja largura deverá ser adequadamente estimada.

As características do terreno e edificação, de acordo com o BIC, devem ser preenchidos com utilização da foto 360°, analisando lote a lote, as características do imóvel em questão.

No caso de falhas de dados na caracterização do imóvel ou alteração significativa de dimensões de áreas do lote ou edificação, a Contratada deverá executar o cadastro mediante coleta de dados em campo.

5.3.6 Cadastro Imobiliário com Coleta de Dados Mediante Análise em Campo

Este cadastro envolve a obtenção de dados diretamente em campo, detalhando tipologias da área edificada e área de terreno, além de coletar as outras informações constantes no BIC. Os critérios de escolha de locais, objeto deste tipo de cadastro serão definidos em comum acordo com as prefeituras.

As equipes da Contratada deverão estar devidamente uniformizadas e deverão ser treinadas para a abordagem nos imóveis. A comunicação e divulgação prévias do cadastro ficará a cargo de cada prefeitura, sob orientação da Contratada.

Nos casos em que o imóvel estiver fechado ou inacessível na ocasião do levantamento de campo, deverão ser coletadas todas as características imobiliárias possíveis que estão previstas no BIC. Para o registro das informações relativas ao proprietário/possuidor deverá haver retorno dos cadastradores da Contratada, sendo no mínimo 1 (uma) tentativa de visita em dias e horários alternativos.

A Contratada será remunerada por cadastros de lotes validados quais sejam: Para os imóveis onde não foi possível a obtenção do nome completo e CPF/CNPJ do proprietário/possuidor, a Contratada deverá entregar todas as informações cadastradas e comprovar as visitas/tentativas realizadas para obtenção dessas informações.

Nos casos onde não for permitida a entrada do cadastrador no imóvel, por motivos de: a) ausência do proprietário/possuidor, b) não autorização de entrada ou c) edificação não habitada, bem como quando o proprietário/possuidor se recusar a prestar informações, a Contratada deverá entregar um folheto elaborado pela Contratada e aprovado pela Contratante, informando das sanções previstas em lei. Estes imóveis deverão ser identificados pela Contratada no campo "CÓDIGO DE MENSAGEM" no BCI.

De forma a garantir melhor êxito na completude dos dados cadastrais, deverão ser programadas equipes para trabalhar em dias e horários alternativos, como nos finais de semana, a fim de visitar os locais em que os proprietários estiverem ausentes ou imóvel fechado.

5.3.7 Atualização do Banco de Dados Cadastrais

A Contratada deverá utilizar sistema computacional de geoprocessamento com o objetivo de gestão cadastral aplicado ao cadastro técnico para as operações de tratamento, processamento, consistência, manutenção, importação e exportação das informações cadastrais, com as seguintes capacidades mínimas:

- Recursos de importação e manipulação de arquivos SIG e de bancos de dados alfanuméricos de vários formatos;
- Geocodificação automática e assistida;
- Plataforma de digitação e inclusão de dados;
- Consultas espaciais e alfanuméricas;
- Checagens de qualidade e consistência;



- Controle de origem e versão dos dados;
- Geração de relatórios e exportação de arquivos em diversos formatos para integração com o sistema da Prefeitura.

Os dados cadastrados e/ou atualizados deverão passar por processo padronizado de verificação de qualidade e consistência, por amostragem, baseado em procedimento padrão reconhecido. Os relatórios de análise de qualidade deverão ser fornecidos à fiscalização. O banco de dados aprovado deverá ser compatível com o banco de dados do sistema das prefeituras e a Contratada será responsável pela integração dos mesmos.

Uma vez consistidos, os dados cadastrais deverão ser analisados visando a geração de relatórios das alterações, em relação ao seu estado anterior na Base Tributária urbana do município. Estas alterações englobam:

- Atualização nas informações de identificação do contribuinte;
- Atualização nas informações de endereços;
- Atualização nas informações geométricas (áreas de lote e de construção).

Os relatórios deverão ser gerados por imóvel, mostrando os dados anteriores e atuais de forma clara e contendo formulário específico para a informação de erros, omissões ou inconsistências.

Os dados que forem julgados inconsistentes deverão ser corrigidos na base de dados antes da entrega final à Contratante, a expensas da Contratada. Independentemente desta etapa, a fiscalização se reserva ao direito de realizar levantamentos amostrais para verificação da qualidade dos dados entregues pela Contratada.

5.3.8 Elaboração da Planta de Valores Genéricos

5.3.8.1 Compilação das Leis Vigentes e Diagnóstico da PVG Existente

A Contratada deverá fazer levantamento da legislação tributária municipal no que tange à planta de valores genéricos (PVG) vigente, identificando seus pontos falhos e lacunas jurídicas, análise a partir do texto da legislação, acompanhada de entrevistas/reuniões com os técnicos municipais da área tributária, fiscais de tributos, procuradores e assessores. A partir deste diagnóstico, a Contratada comporá um quadro sobre as dificuldades vivenciadas pela equipe na aplicação da PGV atual, o qual servirá de base para a definição da atualização da mesma.

A compilação dessas informações deverá ser sistematizada em relatório contendo as principais informações dos aspectos relacionados à PVG.

5.3.8.2 Consulta Imobiliária

A Contratada deverá obter junto a cada Prefeitura, todos os valores declarados de venda e os códigos imobiliários dos imóveis que sofreram recolhimento de Imposto Sobre Transmissão de Bens Imóveis (ITBI). A Contratada deverá georreferenciá-los e separá-los em imóveis territoriais e prediais. Os imóveis prediais deverão ter o valor do m² do terreno calculado a partir da subtração do valor predial, calculado com o auxílio da imagem aérea e terrestre multidirecional, profissionais do ramo imobiliário local e profissionais de avaliação.

Finalizada a etapa de apontamento do valor do m² e georreferenciamento de todos os registros imobiliários que recolheram ITBI, a Contratada deverá confeccionar o modelo geográfico de superfície do valor do m² de terreno, através de técnicas de interpolação utilizada em geoprocessamento.

Paralelamente, deverá ser organizada uma pesquisa de valores imobiliários, a ser determinada junto às diversas fontes de informações, com a finalidade de se obter, através de tratamento estatístico, valores de mercado unitários básicos de metro quadrado de terreno para cada lote. Todos os registros amostrados deverão ser georreferenciados. A pesquisa deverá evitar dados com mais de doze meses anteriores à data desta avaliação.



A amostra deverá ser representativa dentro do universo de imóveis que constitui uma região geoeconômica, admitindo-se uma quantidade de amostras suficiente para o estudo em função das Normas Técnicas NBR 14.635-1 e 2, e nas normas e/ou recomendações publicadas pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia - IBAPE.

A Contratada deverá realizar tratamento estatístico a fim de estabelecer fatores de correlação da superfície de valores do m² do terreno, gerada a partir da interpolação de dados obtidos pelo recolhimento do ITBI, com os valores do m² do terreno de mercado obtida na pesquisa de valores imobiliários.

Um novo modelo de superfície de valores do m² do terreno deverá ser realizado, corrigindo os valores do m² do terreno obtidos pelo recolhimento do ITBI, pelos fatores de correção gerados a partir do tratamento estatístico dos dados obtidos na pesquisa de valores imobiliários.

A Contratada deverá identificar em mapa as feições urbanas lineares e pontuais de valoração e desvalorização do valor do m² do terreno, como centros comerciais, centros de eventos, de lazer, zonas de inundação, corpos d'água, para que sejam utilizadas como balizadoras do modelo proposto.

Finalmente, utilizando o geoprocessamento, os valores vigentes do m² do terreno por face de quadra deverão ser atualizados tomando-se como referência o valor médio identificado da superfície de valores do m² de terreno atualizada. O valor médio é obtido pela intersecção da feição gráfica "polilinha" da entidade "face de quadra" da Planta de Valores Genéricos das Prefeituras, com os valores do m² de terreno da superfície de valores atualizada.

5.3.8.3 Modelagem Matemática para Elaboração da Planta

O método avaliatório exigido para este trabalho é o Método Comparativo de Dados de Mercado, ou seja, aquele que define o valor através da comparação com dados de mercado assemelhados quanto às características intrínsecas e extrínsecas do imóvel. É condição fundamental para aplicação deste método a existência de um conjunto de dados que possa ser tomado, estatisticamente, como amostra do mercado imobiliário.

Deverá ser adotado o grau de Fundamentação, mínimo II e Grau de Precisão, mínimo II, conforme NBR-14.635-2 item 9 da ABNT, que admite o tratamento através de modelos de regressão linear, nos casos de avaliações coletivas ou avaliações em massa, como por exemplo, é o caso da avaliação em massa de imóveis urbanos.

Deverão ser definidas as novas alíquotas de IPTU, considerada a nova PVG e a capacidade contributiva local, em consonância com o parágrafo 1º, do artigo 145, da Constituição Federal, bem como, a observância do disposto nos incisos I e II, do parágrafo 1º, artigo 156, do mesmo diploma legal.

5.3.8.4 Simulação dos valores venais e do IPTU

A contratada deverá fornecer software para simulação de IPTU, apresentando as seguintes funções obrigatórias:

- a) Proceder ao cálculo do valor venal e do tributo de todos os imóveis constantes do cadastro fiscal e sujeitos ou não à cobrança do IPTU no município, com base no que estabelece a legislação em vigor, nos procedimentos atualmente adotados pelas Prefeituras, nas particularidades do sistema cadastral e na base de dados do cadastro fiscal imobiliário das mesmas, o qual deverá ser carregado no sistema;
- b) Proceder ao lançamento simulado do valor venal e do tributo de todos os imóveis constantes do cadastro fiscal e sujeitos ou não à cobrança do IPTU no município, com base em parâmetros ou procedimentos previstos no § 1º, do artigo 156, da Constituição Federal e dos adotados atualmente pelas Prefeituras;
- c) Os parâmetros ou procedimentos passíveis de variação em relação ao que vigora e que, obrigatoriamente, deverão ser configuráveis diretamente no aplicativo para o lançamento simulado são:
 - Edição e aplicação dos preços básicos unitários de terrenos e/ou edificações da Planta Genérica de Valores, através de um percentual;
 - Edição e aplicação dos índices/coeficientes dos fatores corretivos do valor dos terrenos e edificações atualmente adotados pelas Prefeituras;



- Edição e aplicação de novas alíquotas para o IPTU, segundo uso do imóvel e/ou faixa de valor;
 - Aplicação de limitador sobre o incremento individual de IPTU, a partir da confrontação entre o valor lançado e o simulado.
- d) O aplicativo deverá permitir aos próprios usuários das Prefeituras a configuração das variáveis dos parâmetros estabelecidos no item anterior;
- e) Proceder a confrontação entre o lançamento original praticado pelas Prefeituras e o simulado, nos termos das letras "b", "c" e "d" anteriores;
- f) Apresentar resumos dos resultados obtidos na comparação do lançamento original com o simulado (letra e), para aferição do impacto das proposições que fundamentaram o lançamento simulado, pela produção das seguintes informações gerenciais:
- Variações do IPTU em termos absolutos e de valor (casos de aumento, redução e manutenção de valor em relação ao lançamento original das Prefeituras);
 - Resumo dos valores lançados distribuídos por bairro do município;
 - Resumo dos valores lançados distribuídos por uso do imóvel.
- g) Apresentar resumo dos resultados obtidos na comparação do lançamento original com o simulado (letra e), mostrando as variações absoluta e percentual dos valores para cada imóvel individualmente;
- h) Permitir a pesquisa individualizada dos resultados produzidos na letra "g" anterior ou por aproximação utilizando como chaves a Inscrição Cadastral, Nome do Proprietário e Endereço do imóvel;
- i) Permitir a exportação dos resultados para uma planilha eletrônica.

5.4 Etapa 04 – Sistema de Informações Geográficas (SIG)

5.4.1 Instalação do SIG

O Sistema de Informações geográficas (SIG) deverá ser executável em ambiente WEB, com alta capacidade de integração a sistemas legados e que permita o compartilhamento de informações gráfico-literais para acesso amplo ou controlado. Deverá ser implantado em versão Beta logo após a aprovação do Projeto Executivo e customizado para se adequar aos processos municipais, conforme os itens descritos adiante.

5.4.2 Customização do SIG

O sistema deve dispor de ferramentas que permitam a execução de forma autônoma, contínua e sistemática das seguintes atividades:

- a) Criação e manutenção dos registros físicos, legais e econômicos dos imóveis (lotes, construções e logradouros) no sistema de geoprocessamento integrado com o sistema tributário municipal;
- b) Criação e manutenção do mapa de zoneamento e índices urbanísticos do plano diretor municipal;
- c) Portal WEB para emissão de consulta prévia de viabilidade de construção em conformidade com o plano diretor municipal;
- d) Criação e manutenção de um banco de dados georreferenciado de amostras de imóveis em oferta no mercado imobiliário;
- e) Criação de modelagem geoestatística para a elaboração de uma matriz de valores de metro quadrado de terrenos;
- f) Representação espacial dos valores de metro quadrado dos terrenos (Planta Genérica de Valores);
- g) Ajustes dos valores de metro quadrado do terreno através de edição geométrica ou literal, utilizando variáveis espaciais;
- h) Portal WEB para disponibilização do valor de metro quadrado da PGV e utilização do valor de metro quadrado da PGV para a geração de avaliação imobiliária utilizando equações matemáticas para determinação dos valores dos imóveis;
- i) Atualização sistemática dos modelos de regressão espacial da PGV a partir da inserção de novas amostras obtidas em ambiente colaborativo;
- j) Ferramentas para criação de modelos de avaliação utilizando regressão linear múltipla;



- k) Ambiente para a criação de projetos multifinalitários;
- l) Portal WEB para a publicação de projetos multifinalitários.

O sistema integrado deve possuir os seguintes módulos:

- a) Plataforma de geoprocessamento WEB;
- b) Módulo de gestão do cadastro técnico imobiliário;
- c) Módulo de gestão do zoneamento do plano diretor;
- d) Portal WEB para consulta prévia de viabilidade de construção em conformidade com o plano diretor;
- e) Módulo de modelagem geoestatística para a geração, edição e monitoração da PGV e avaliação de imóveis;
- f) Portal WEB de visualização e consulta da Planta Genérica de Valores e avaliação de imóveis;
- g) Portal WEB para publicação de projetos multifinalitários;
- h) Aplicativo móvel online e off-line para a coleta de dados geográficos e documentos, integrados à plataforma de geoprocessamento WEB.

A plataforma de geoprocessamento WEB deverá permitir o armazenamento, tratamento, edição e integração de dados geográficos nos formatos matriciais e vetoriais, gerenciamento de projetos do tipo: Cadastro Imobiliário, Cadastro Multifinalitário e Observatório de Valores Imobiliários, com portal de disponibilização e consulta dos dados. Gestão de equipes e usuários, criação e edição de formulários dinâmicos, Importação de arquivos vetoriais, vínculo de imagens e documentos, gerenciador de camadas e modificação de propriedades, filtros e pesquisas, tabelas de atributos, exportação e impressão de dados geográficos e atributos, além das ferramentas de medição de distância, área, identificação de coordenadas, escala de visualização e acesso a mapas base, como Imagens do BING, Mapa do Open Street Map e Google Street View.

O módulo de Gestão do cadastro Imobiliário deve permitir armazenar em nuvem, e editar os imóveis registrados no cadastro imobiliário, e integrar ao sistema tributário municipal para permitir a atualização sistemática dos imóveis.

O módulo de manutenção do mapa de zoneamento do plano diretor deve permitir a edição das zonas e índices urbanísticos, inserção de informações e notas técnicas, definição de camadas e propriedades das camadas que irão ser apresentadas no mapa do relatório de consulta de viabilidade, todas alteradas diretamente pelo usuário e atualizadas automaticamente no relatório de consulta de viabilidade.

O portal público de consulta de viabilidade deve possuir ferramentas para a geração da consulta através da seleção do imóvel no mapa por meio do clique do mouse ou a partir de ferramenta de busca, com parâmetros de pesquisa por número do cadastro, inscrição imobiliária, CPF ou CNPJ, nome do proprietário ou endereço.

O módulo de gestão do cadastro multifinalitário deverá permitir a criação de projetos genéricos, com os recursos de importação, criação e edição de arquivos vetoriais e formulários dinâmicos, vinculados a um portal de publicação dos dados geográficos na WEB.

O Módulo de manutenção da Planta de Valores deverá dispor de um conjunto inicial de amostras de imóveis em oferta no mercado imobiliário obtidas por meio de técnicas de mineração de dados na internet. Deverá possuir ferramentas para a inclusão de novas amostras em oferta no mercado imobiliário, proveniente de levantamento de campo, pesquisas em anúncios de sites de imobiliárias, aplicativos de venda de imóveis, ITBI ou outras fontes de informações. O sistema deve ser responsivo para permitir a coleta de campo e armazenamento das informações diretamente na base de dados sem a necessidade de conversões ou transferências entre diferentes aplicações.

O sistema deve possuir ferramentas para a importação de amostras e para o cadastro de amostras, por meio da criação de camadas de desenho vetorial com formulários associados, sendo possível georreferenciar a amostra diretamente na tela do mapa do sistema ou a partir de coordenadas obtidas em campo com o próprio sistema, que deve possuir recursos para registrar ou fazer o upload da fotografia do imóvel e preenchimento dos seus respectivos atributos.

Após a obtenção de uma coleção de amostras de imóveis em oferta, o sistema deve permitir o cálculo ou preenchimento do valor do metro quadrado de cada amostra, obtida pela divisão do valor de oferta pela área do imóvel.

O sistema deve permitir a validação das amostras, a partir da edição dos atributos e geometrias, tornando possível analisar condições específicas de cada uma, como tipo de transação, a área do terreno, o tipo de terreno, a localização e os valores ofertados.



O sistema deve permitir a classificação das amostras e definição daquelas que serão utilizadas para a geração do variograma teórico que permitirá a obtenção da superfície contínua com os valores de metro quadrado dos terrenos através de modelagem geoestatística.

O sistema deve permitir a criação de domínio geográfico para a definição dos limites de uma ou mais regiões homólogas para a modelagem.

O sistema deve permitir a visualização do modelo de forma espacial (raster) para a análise e verificação de desconformidades, geralmente ocasionadas por amostras com valores distorcidos, falta de amostras ou erros de entrada de dados. Após nova classificação das amostras o sistema deve permitir a geração de novos modelos quantas vezes forem necessárias até que se alcance o resultado esperado.

Os valores de metro quadrado da superfície do modelo geoestatístico devem ser automaticamente transferidos para uma camada vetorial específica importada pelo usuário em formato shapefile ou em camadas de banco de dados geográficos gratuitos como logradouros do Open Street Map e Setores Censitários do IBGE, que já devem ser armazenadas de forma padrão no sistema, para a geração da representação da PGV (Planta Genérica de Valores).

O Sistema deve permitir a geração das variáveis espaciais a serem utilizadas para ajuste do modelo geoestatístico, permitindo a redução ou aumento do valor de metro quadrado da superfície em locais com condições específicas, como áreas de vulnerabilidade habitacional, insegurança, risco ambiental e corredores de serviço.

Estas informações e respectivos índices de ajuste deverão ser transferidas para a camada vetorial de representação da PGV para cálculo do valor do metro quadrado corrigido e geração da PGV (Planta Genérica de Valores) ajustada.

As camadas de representação da planta de valores devem ser disponibilizadas num portal em ambiente WEB para a publicação dos resultados e realização de consultas do valor de metro quadrado.

O portal deve possuir ferramentas para a pesquisa por endereço e mostrar o valor médio do metro quadrado a partir da seleção (clique na tela) da geometria da respectiva camada de representação da PGV.

O módulo de avaliação de imóveis deve permitir a realização de avaliação de terrenos, a partir do valor de referência da geometria selecionada da PGV, utilizando equações que considerem fatores de ponderação definidos pelo usuário de forma dinâmica e avaliação de construções utilizando o método do custo de reprodução ou regressão linear múltipla, através de equações com parâmetros definidos pelo usuário de forma dinâmica ou utilizando a aplicação do SINAPI da Caixa Econômica Federal através da integração com o sistema SIDRA.

Todo esse ambiente deve ser integrado e dinâmico, próprio para a monitoração contínua dos valores, ou seja, cada vez que é inserida ou alterada uma amostra ou variável, o modelo deve ser executado, a Planta Genérica de Valores atualizada e disponibilizada automaticamente no portal de avaliação dos imóveis.

O APP de coleta de dados geográficos deve ser integrado à plataforma de geoprocessamento WEB, permitindo baixar as camadas dos projetos de todos os módulos do sistema para acesso em campo, nos modos online e off-line. O aplicativo deve possuir ferramentas para a inclusão e edição de registros geográficos, inserção de atributos, a partir dos formulários criados na plataforma de geoprocessamento WEB e tomada de imagens fotográficas. Esses dados (feições geográficas, atributos e fotografias), deverão ser enviados de forma sincronizadas do APP para a plataforma e vinculadas em suas respectivas camadas e projetos, a partir da conexão com a internet, sem a necessidade de utilização de conversão de dados ou utilização de outros sistemas.

O aplicativo deve possuir funções que permitam identificar as geometrias cujos formulários de atributos associados já foram preenchidos, assim como identificar as geometrias que já possuem arquivos de fotografias associados.

A licença de uso do Sistema Georreferenciado de Informação Territorial deverá contemplar no mínimo as seguintes funcionalidades:

- **Plataforma de Geoprocessamento WEB**
 - Criação de projetos com portal de publicação associado
 - Cadastrar usuário
 - Adicionar usuário na equipe
 - Editar nome do usuário
 - Editar senha do usuário
 - Editar e-mail do usuário
 - Login de usuário
 - Criar novo projeto
 - Filtrar projeto ativos e inativos
 - Desativar projeto
 - Duplicar projeto
 - Ir para o projeto



- Quantificar camadas e geometrias do projeto
- Disponibilizar projeto para usuário público
- Zoom para o projeto a partir da extensão das geometrias
- Zoom para a camada a partir da extensão das geometrias
- Zoom de ampliação e redução (in/out) por scroll do mouse
- Zoom de ampliação por janela (Windows)
- Zoom de visualização por escala inteira
- Deslocamento da tela (pan) através do botão esquerdo do mouse
- Travar a tela numa determinada área do mapa e escala
- Criar nova camada vetorial tipo ponto, linha ou polígono
- Renomear camada
- Desativar camada
- Excluir camada
- Mostrar e esconder as propriedades de uma camada
- Mostrar e esconder as propriedades de todas as camadas simultaneamente
- Ligar e desligar camadas
- Ligar e desligar todas as camadas simultaneamente
- Alteração da ordem de disposição das camadas
- Habilitar ou desabilitar as camadas que são selecionáveis
- Controle de modificação de propriedades visuais
- Modificação de cor de contorno e preenchimento
- Modificação de símbolo de pontos
- Modificação de tipo de linha
- Modificação de espessura de linha
- Aplicação de transparência da cor de contorno e preenchimento
- Definição de escala mínima e máxima para a visualização da camada no mapa
- Rotular camada a partir de atributos, permitindo inserir até dois rótulos por camadas.
- Ativar e desativar rótulos
- Definir tamanho do rótulo
- Definir ângulo do rótulo
- Definir fonte do rótulo
- Definir número de casas decimais do rótulo
- Definir cor da fonte do rótulo
- Definir cor do sombreamento do rótulo
- Definir tamanho do sombreamento do rótulo
- Definição de escala mínima e máxima para a visualização do rótulo da camada
- Categorizar camada a partir de um atributo do tipo número, escolha única e sim/não.
- Permitir a customização das propriedades visuais da camada categorizada
- Permitir a customização dos intervalos de valores das classes numéricas da camada categorizada
- Ativar e desativar edição geométrica da camada
- Importar arquivos do tipo shapefile
- Importar arquivos do tipo kml
- Carregar camadas padrão wms
- Exportar arquivos em geojson
- Desenho de pontos com ou sem formulários de atributos
- Desenho de linhas com ou sem formulários de atributos
- Desenho de polígonos com ou sem formulários de atributos
- Identificação da numeração dos vértices das geometrias
- Identificação das coordenadas dos vértices das geometrias em utm ou grau decimal
- Identificação das medidas de ângulos e distâncias
- Modificação das coordenadas da geometria de ponto
- Modificação das coordenadas dos vértices da geometria de linhas ou polígonos
- Modificação da medida dos lados de polígonos
- Modificação da medida dos ângulos de alinhamentos de polígonos
- Identificação da medida da área e perímetro de polígonos
- Identificação da medida do comprimento total de linhas
- Identificação das distâncias dos segmentos de linhas
- Divisão de geometrias do tipo polígono com cópia dos atributos para nova geometria criada
- Recortar geometrias do tipo polígono
- Modificação do posicionamento da geometria (mover)



- Modificação do ângulo de rotação da geometria (rotacionar)
- Modificação interativa do vértice da geometria
- Retangularização automática de polígono com 4 lados
- Deslocamento paralelo da geometria para dentro ou para fora (offset)
- Criação de múltiplos formulários dinâmicos por camada
- Criação de campos tipo texto, número inteiro e decimal, escolha única e múltipla e caixa de seleção
- Conversão de tipo de campos
- Definição de opção para campo de preenchimento obrigatório
- Pré visualizar formulário
- Desativar formulário
- Excluir formulários vazios
- Identificar em janela lateral os atributos de uma geometria selecionada
- Editar atributos em janela lateral de uma geometria selecionada
- Tela para navegação entre formulários
- Upload, download e exclusão de arquivos de imagem por geometria (jpg, bmp, png, etc)
- Upload, download e exclusão de arquivos de documentos por geometria (pdf, docx, xlsx, etc)
- Criação e identificação do código único da geometria
- Salvar as alterações de edição de atributos e geometrias
- Deletar geometria
- Redirecionar para mostrar no google street view a posição da geometria selecionada
- Copiar uma geometria selecionada para outra camada do mesmo tipo no mesmo ou em outro projeto
- Abrir, minimizar e maximizar a tabela de atributos da camada
- Editar atributos em múltiplas geometrias na tabela de atributos da camada
- Seleção de atributos através da criação de um polígono em tela
- Selecionar geometria na tabela de atributos da camada
- Limpar seleção da geometria na tabela de atributos da camada
- Mostrar no mapa a geometria selecionada na tabela de atributos da camada
- Exibir na tabela de atributos da camada somente as geometrias visíveis em tela
- Pesquisar e filtrar atributos na tabela de atributos da camada
- Exportar em arquivo geojson geometrias com atributos ou em CSV somente os atributos, a partir da seleção de registros na tabela de atributos da camada.
- Salvar as alterações de atributos na tabela de atributos da camada
- Remover registros (geometria, atributos e documentos vinculados) selecionados na tabela de atributos da camada
- Opção para mostrar todos os registros ou apenas os registros selecionados na tabela de atributos da camada.
- Opções de habilitar e desabilitar a base da imagem de satélite do Bing com ou sem rotulo
- Opções de habilitar e desabilitar a base do open street map
- Opção para pesquisa de endereços do open street map
- Aproximação do mapa na tela do dispositivo conforme a posição do GPS do aparelho.
- Função snap para edição de geometrias utilizando cantos (endpoint) e arestas (nearest)
- Inquirir medidas de comprimento de geometria ou sobre o mapa base
- Inquirir medidas de área de geometria ou sobre o mapa base
- Apresentação da escala de visualização da tela gráfica de acordo com o zoom definido
- Apresentação da escala gráfica de acordo com o zoom definido
- Definição de sistema de coordenadas plana utm ou geográfica
- Definição do fuso do sistema de coordenada plana utm
- Apresentação das coordenadas plana utm ou geográfica do cursor de acordo com o sistema de coordenada definido
- Impressão ou geração de arquivo pdf do layout com ou sem legenda
- Definição do tamanho da folha de impressão conforme ABNT (a4, a3, a2 e a1)
- Definição da orientação da folha de impressão (paisagem ou retrato)
- Definição de impressão do mapa com ou sem legenda
- Na impressão com legenda, apresentação da legenda no layout contendo as camadas ligadas
- Na impressão com legenda, apresentar as propriedades e rótulos de acordo com as definições da camada
- Espaço para upload do selo no formato de imagem (jpg ou png) na folha de impressão
- Apresentação da escala numérica na folha de impressão
- Apresentação do símbolo do norte na folha de impressão
- Ferramentas de apoio cartográfico (desenho de ponto, de linha, de polígono, ponto com distância em metros e círculo com raio em metros) para auxiliar no desenho de geometrias



- Enviar gráficos do tipo polígonos desenhados com a ferramentas de apoio cartográfico para uma camada do mesmo tipo
- Opção de compartilhamento de camadas entre projetos
- Integração com o Google Data Studio para a criação de painéis a partir de acesso e leitura das camadas do sistema

- **Módulo de Gestão do Cadastro Técnico Imobiliário**
 - Pesquisa de imóveis por nome do proprietário, cpf, cnpj, inscrição imobiliária, número do cadastro
 - Pesquisa de logradouro por nome e código
 - Identificação dos atributos do boletim de cadastro imobiliário (BCI) dos imóveis (lotes e construções), a partir da geometria selecionada
 - Desenho e edição da geometria de lotes
 - Desenho e edição da geometria de construções
 - Desenho e edição da geometria de logradouros
 - Importação de novas geometrias de lotes com a inscrição imobiliária
 - Importação de novas geometrias de construções com a inscrição imobiliária
 - Importação de novas geometrias de logradouros com o código de identificação
 - Vinculação entre as geometrias das construções com os respectivos registros do sistema tributário
 - Gerar o relatório de consulta previa de viabilidade de construção do imóvel selecionado
 - Disponibilização de uma interface de programação de aplicações (API) para integração com o sistema tributário com a devida documentação

- **Módulo de Gestão do Zoneamento do Plano Diretor**
 - Desenho e edição do mapa do zoneamento do plano diretor
 - Inserção e exclusão de polígonos internos a outros polígonos (ilhas) do mapa de zoneamento do plano diretor
 - Identificação dos índices urbanísticos do plano diretor a partir da seleção da geometria de uma zona
 - Edição dos atributos e índices urbanísticos do plano diretor a partir da seleção da geometria de uma zona
 - Geração de relatório de consulta previa de viabilidade de construção
 - Atualização automática das alterações do mapa de zoneamento e dos atributos e índices urbanísticos na consulta previa de viabilidade de construção
 - Criação de notas técnicas e observações e envio automático para o relatório de consulta previa de viabilidade de construção, abrangendo todos os imóveis
 - Criação de notas técnicas a partir da delimitação de áreas numa camada de informações adicionais e envio automático para o relatório de consulta previa de viabilidade de construção, para os imóveis inseridos especificadamente dentro das áreas delimitadas
 - Seleção de camadas que compõe o mapa do relatório de consulta previa de viabilidade de construção
 - Função de envio das propriedades e estilos das camadas que compõe o mapa e a legenda do relatório de consulta previa de viabilidade de construção
 - Disponibilização de uma interface de programação de aplicações (API) para integração com outros sistemas

- **Portal WEB de Consulta Prévia de Viabilidade de Construção em Conformidade com o Plano Diretor**
 - Autenticação de usuários
 - Ferramenta de busca por endereço
 - Ferramenta de busca de imóveis por código do cadastro, inscrição imobiliária, nome do proprietário, CPF e CNPJ
 - Apresentar no portal os rótulos e simbologia de cada camada conforme sua configuração na plataforma de geoprocessamento WEB
 - Geração do relatório de consulta prévia de viabilidade de construção do imóvel selecionado, contendo: Informações institucionais do município, identificação do imóvel, identificação do contribuinte, localização do imóvel, mapa de localização do imóvel, legenda, índices urbanísticos do zoneamento do plano diretor do respectivo lote, observações, notas técnicas, data e espaço para assinatura do responsável.
 - Controle para habilitar e desabilitar camadas
 - Ferramenta para cálculo de distância e área
 - Mapa base do open street map
 - Mapa base da imagem de satélite do Bing



- Apresentação das coordenadas plana utm ou geográfica do cursor de acordo com o sistema de coordenada definido
- **Módulo de Modelagem Geoestatística para a Geração, Edição e Monitoração da PGV e Avaliação de Imóveis**
 - Fornecer conjunto de amostras de terrenos em oferta no mercado imobiliário a partir de raspagem de dados dos principais sites especializados
 - Funções para análise estatística descritiva do Histograma de camadas do tipo geoestatística
 - Funções para análise estatística descritiva para geração de gráfico de dispersão
 - Funções para análise estatística descritiva para geração de curvas de nível de camadas do tipo geoestatística
 - Cálculo de correção da área da amostra, a partir da definição do valor da área do lote padrão do local
 - Possuir tabela de atributos para seleção, edição e definição das amostras que serão utilizadas para a obtenção do variograma teórico e determinação da superfície de estimativa do valor de metro quadrado dos terrenos.
 - Permitir a conversão do tipo da camada genérica para os seguintes formatos: representação da Planta Genérica de Valores, geoestatística, zona de ajuste e regressão linear múltipla, avaliação de terrenos e avaliação de construção
 - Permitir a criação dos domínios geográficos das amostras para definição das regiões de influência para a interpolação da superfície de estimativa do valor do metro quadrado dos terrenos
 - Criação de zonas de ajustes para a delimitação de polos de valorização e desvalorização, permitindo a definição de índices de correção do valor de metro quadrado dos terrenos. (área de risco, famílias de baixa renda, fatores ambientais etc.)
 - Geração do variograma teórico de forma automática e manual
 - Calcular e editar os principais parâmetros do variograma teórico: efeito pepita, alcance e patamar
 - Visualizar e salvar o variograma teórico
 - Interpolação das amostras utilizando o método de krigagem para a geração da superfície de estimativa do valor do metro quadrado dos terrenos, considerando ou não os domínios geográficos do projeto
 - Visualizar, salvar e remover as superfícies georreferenciadas da estimativa do valor do metro quadrado dos terrenos e do desvio padrão.
 - Gerar a intersecção entre a matriz de superfície da estimativa do valor do metro quadrado dos terrenos para a transferência dos valores médios estimados para a camada vetorial de representação da Planta Genérica de Valores definida pelo usuário
 - Gerar a intersecção entre as zonas de ajustes e a camada vetorial definida pelo usuário para a representação da Planta Genérica de Valores para a correção dos valores de metro quadrado do terreno
 - Permitir a inserção de fatores de ponderação para a correção dos valores de metro quadrado do terreno na camada de representação da Planta Genérica de Valores
 - Ferramenta de regressão linear múltipla para geração de modelos de avaliação de imóveis.
 - Importar dados tabulares de planilhas *.xlsx
 - Função para calcular o valor do metro quadrado a partir dos atributos de valor e da área das amostras, na tabela de atributos da camada.
 - Tela que permite montar a fórmula de cálculo empregada na avaliação dos terrenos, utilizando o valor do metro quadrado de referência da Planta Genérica de Valores e fatores de ponderação definidos pelo usuário
 - Tela que permite montar a fórmula de cálculo empregada na avaliação das construções, utilizando o valor do metro quadrado do custo de reprodução e fatores de ponderação definidos pelo usuário
 - Seleção de camadas para serem publicadas no portal WEB de visualização e consulta da Planta Genérica de Valores e avaliação de imóveis
 - Função de envio das propriedades e estilos das camadas que compõe o mapa e a legenda do laudo de avaliação dos imóveis
 - Disponibilização de uma interface de programação de aplicações (API) para integração com o sistema tributário do município objetivando o carregamento automático das características territoriais e prediais utilizadas como parâmetros das equações de avaliação dos imóveis
- **Portal WEB de Visualização e Consulta da Planta Genérica de Valores e Avaliação de Imóveis**
 - Autenticação de usuários
 - Painel lateral com as equações de avaliação dos imóveis
 - Ferramenta de busca por endereço



- Ferramenta de busca de imóveis por código do cadastro, inscrição imobiliária, nome do proprietário, CPF e CNPJ
 - Apresentar o valor do metro quadrado no mapa da camada de representação da Planta Genérica de Valores com a respectiva legenda
 - Consulta do valor de metro quadrado através da seleção de uma geometria da camada de representação da Planta Genérica de Valores
 - Consulta da avaliação dos imóveis (terrenos e construções), através da seleção de uma geometria da camada de lotes
 - Apresentar no portal os rótulos e simbologia de cada camada conforme sua configuração na plataforma de geoprocessamento WEB
 - Ferramenta de avaliação de construções por custo de reprodução, utilizando fatores de ponderação e valor de metro quadrado de construção obtida por meio do consumo da aplicação do SINAPI
 - geração do laudo de avaliação do imóvel, contendo: Informações institucionais do município, identificação do contribuinte, localização do imóvel, mapa de localização do imóvel na Planta Genérica de Valores, legenda, parâmetros utilizados na avaliação do terrenos e das construções, resultado das avaliações, equações utilizadas na avaliação, tabelas com os fatores de ponderação utilizados nas avaliações dos terrenos e das construções, descrição da metodologia, data e espaço para assinatura do responsável.
 - Ferramenta para inserção de amostras colaborativas a partir do desenho de um ponto na tela do mapa
 - Tela para cadastro dos atributos da amostra colaborativa
 - Tela para edição dos atributos da amostra colaborativa
 - Tela para upload da fotografia da amostra colaborativa
 - Opção para salvar ou descartar a amostra colaborativa
 - Salvar a amostra na camada de amostragem colaborativa no projeto
 - Controle de camadas para habilitar e desabilitar
 - Ferramenta para cálculo de distância e área
 - Mapa base do open street map
 - Mapa base da imagem de satélite do Bing
 - Apresentação das coordenadas plana utm ou geográfica do cursor de acordo com o sistema de coordenada definido
- **Portal WEB de Publicação de Projetos Multifinalitários**
 - Autenticação de usuários
 - Barra de pesquisa por categoria ou tema do projeto
 - Organização dos projetos multifinalitários por categoria e por usuário
 - Quadro miniatura para identificação e acesso à página específica projeto
 - Página específica do projeto contendo a área do mapa com as camadas de dados geográficos, legenda e atributos associados e detalhes com o nome, imagem e descrição do projeto.
 - Funções de adicionar o projeto na lista de projetos do usuário
- **Aplicativo Móvel Online e Off-line para a Coleta de Dados Geográficos e Documentos Integrados à Plataforma WEB de Geoprocessamento**
 - Autenticação de usuários
 - Área de mapa com as bases do open street map e imagem de satélite do Bing
 - Zoom in (aproximar) e zoom out (afastar)
 - Ferramentas de medição de área e distância
 - Visualizar camadas de imagens raster do projeto
 - Aproximação do mapa na tela do dispositivo conforme a posição do GPS do aparelho.
 - Selecionar um projeto padrão a partir de uma lista de projetos armazenados na plataforma de geoprocessamento WEB
 - Tela de controle para habilitar e desabilitar as camadas do projeto
 - Função de baixar as geometrias e formulários de atributos da camada para o modo off-line
 - Função de criação de geometrias de pontos, linhas e polígonos
 - Função de edição de geometrias de pontos: mover e excluir
 - Função de edição de geometrias de linhas: mover, rotacionar e excluir a linha, adicionar e remover vértices.
 - Função de edição de geometrias de polígonos: mover, rotacionar e excluir o polígono, adicionar e remover vértices.
 - Função de determinar a posição de vértices das geometrias de pontos, linhas e polígonos a partir das coordenadas obtidas pelo posicionamento do GPS do dispositivo.



- Identificação e edição das medidas de comprimento de linhas em feições do tipo linha e polígono
- Identificação e edição dos ângulos de alinhamentos entre linhas de feições do tipo linha e polígono
- Função snap para criação e edição de geometrias utilizando cantos (endpoint) e arestas (nearest)
- Tela de formulários com os atributos da geometria
- Preenchimento e edição dos atributos da geometria na tela de formulários
- Registro de fotografias vinculadas à geometria a partir da câmera ou da galeria do dispositivo
- Marcar as geometrias com formulário de atributos preenchidos
- Marcar as geometrias com fotografias registradas
- Sincronização e envio dos dados (geometrias, atributos e fotografias) coletadas para o respectivo projeto na plataforma de geoprocessamento WEB

5.4.3 Treinamento e Capacitação de Usuários

Visando à capacitação dos servidores municipais, deverá ser fornecido treinamento para operação do sistema.

Deve ser ministrado um curso prático aos servidores municipais indicados pelas prefeituras, com 80 (oitenta) horas, nas dependências de cada prefeitura, objetivando o conhecimento e utilização dos recursos oferecidos pelo sistema.

O treinamento deverá ser ministrado em datas a serem fixadas em conjunto entre a Contratada e a Prefeitura.

O treinamento deverá estar estruturado de forma a capacitar os usuários para:

- Conhecer os conceitos básicos de cartografia e geoprocessamento;
- Operação do sistema;
- Gerenciamento do sistema (cadastramento de temas, consultas, segurança);
- Configuração e instalação do sistema.

O treinamento em operação do sistema deve ser dividido em 2 módulos, a saber:

Operação Básica do Sistema - deverá habilitar os treinandos à execução de todas as funcionalidades do sistema voltadas à extração de informações e atualização de atributos vinculados aos temas cadastrados, obedecidas às permissões de acesso estabelecidas.

Gerenciamento do Sistema - deverá habilitar os treinandos para a execução de todas as suas funcionalidades voltadas à alteração de estruturas de dados, cadastramento e configuração de camadas, criação de consultas padronizadas, bem como definição do subsistema de controle de acesso aos recursos do sistema conforme o perfil dos usuários.

Deverá ser distribuído apostilas ou cartilhas para os treinandos, de acordo com a necessidade do aprendizado. No final do treinamento, a Contratada deverá fornecer um manual de operação do sistema.

5.4.4 Suporte Técnico e Manutenção do SIG

Implantado o sistema, deverão ser iniciados os serviços de suporte e manutenção do mesmo, sendo estes por um período de 12 (doze) meses a partir da conclusão da implantação e customização, na forma de acesso remoto via help desk, com tempo máximo de atendimento de 48 horas após a realização do chamado.

Esta atividade deverá compreender:

- Manutenção preventiva e corretiva;
- Suporte ao usuário para solução de dúvidas, ocorrências de problemas não previstos e adequação de configuração;
- Fornecimento e instalação de versões atualizadas ou das evoluções tecnológicas do sistema, decorrentes de atendimento de atributos desejáveis antes não contemplados;
- Assessoria técnica aos funcionários das Prefeituras nas operações de rotina do programa.
- Atualização de acordo com edição de nova legislação.



Considera-se alteração do sistema, não coberta pelo suporte, e que somente serão executados com autorização prévia da Contratante, mediante aprovação de orçamento apresentado pela Contratada:

- Mudanças de qualquer natureza em programa e/ou rotina já definidos e elaborados para atender as necessidades da Prefeitura, após a aceitação do termo de implantação, considerando-se como referência inicial os descritivos propostos no presente Projeto Básico;
- Prestar treinamento adicional do pessoal das Prefeituras, em função de remanejamento de técnicos/usuários em seu quadro de pessoal;
- Outras tarefas solicitadas e não cobertas pelo suporte.

6 PRODUTOS/FORMA DE ENTREGA

Encontram-se abaixo orientações gerais acerca dos produtos de cada etapa anteriormente descrita e sua forma de entrega.

6.1 PRODUTO 01 - Planejamento

6.1.1 Relatório do Plano de Trabalho

O relatório contendo o planejamento das atividades, com a preparação das equipes, implantação da logística de apoio e dos recursos operacionais indispensáveis à execução de todas as etapas de trabalho. Deve ser entregue em meio digital e físico (impresso e encadernado). Deve conter não só os registros textuais, mas também os cartográficos e fotográficos necessários à comprovação do planejamento, de modo a abarcar todas as informações pertinentes ao planejamento executivo das atividades seguindo as melhores e/ou mais adequadas técnicas para execução das atividades.

6.2 PRODUTO 02: Mapeamento

6.2.1 Cobertura Aerofotogramétrica das Áreas urbanas - (GSD 6cm)

- 01 (uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase de cobertura aerofotogramétrica com os parâmetros da câmera fotogramétrica e seu certificado de calibração, os resultados alcançados e o controle de qualidade empregado, bem como a licença de voo expedida pelo Ministério da Defesa e respectivo foto-índice da área coberta na escala que melhor se adequar;
- 01 (uma) coleção em mídia HD contendo as imagens nas bandas PAN, RGB e NIR obtidas pela câmera aerofotogramétrica, devidamente processadas, em formato TIFF (Tagged Image File Format) e seus respectivos metadados.

6.2.2 Perfilamento a Laser na Área Urbana (5 pontos/m²)

- 01 (uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase de perfilamento laser com os parâmetros de calibração do sensor, bem como a licença de voo expedida pelo Ministério da Defesa;
- 01 (uma) coleção em mídia HD contendo os arquivos .las obtidos na varredura.

6.2.3 Apoio Terrestre Básico

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase com as precisões alcançadas, a listagem e monografia dos vértices implantados e oficiais, planta esquemática indicativa dos marcos implantados, dados brutos dos rastreios formato RINEX (Receiver Independent Exchange) e respectivos processamentos, bem como os arquivos digitais no formato KML (Keyhole Markup Language) contendo as coordenadas processadas e ajustadas dos vértices implantados.

6.2.4 Apoio Terrestre Suplementar

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase com as precisões alcançadas, planta esquemática indicativa dos pontos levantados, dados brutos



dos rastreios formato RINEX (Receiver Independent Exchange) e respectivos processamentos, bem como os arquivos digitais no formato KML (Keyhole Markup Language) contendo as coordenadas processadas e ajustadas dos pontos levantados.

6.2.5 Aerotriangulação

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase com as precisões alcançadas, com os parâmetros de orientação exterior de cada foto (posição e atitude) e respectivos resíduos, bem como as coordenadas dos pontos com os respectivos resíduos calculados no espaço objeto (terreno).

6.2.6 Ortofoto Digitais das Áreas Urbanas – resolução 6 cm

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase;
- 01 (um) conjunto de arquivos de mídia HD com as ortofotos coloridas, georreferenciadas, com resolução de 6 cm, em formato GeoTIFF e compactado (JPEG).

6.2.7 Geração do Modelo Digital de Superfície (MDS) e do Modelo Digital de Terreno (MDT)

- 01 (uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase com os resultados alcançados e o controle de qualidade empregado;
- 01 (uma) coleção de arquivos magnéticos em mídia HD contendo o modelo digital do terreno/área (todos os pontos).
- 01 (uma) coleção de arquivos magnéticos de mídia HD contendo a nuvem de pontos correspondente ao MDS (Modelo Digital de Superfície);
- 01 (uma) coleção de arquivos magnéticos em mídia HD contendo todas as curvas de nível, os pontos cotados gerados, em formatos shapefile (SHP) e Geodatabase (GDB).

6.2.8 Restituição Planimétrica Digital, Reambulação e Edição da Área Urbana (1:1.000/1:500)

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase, descrevendo os resultados alcançados bem como o controle de qualidade empregado;
- 01 (um) conjunto de arquivos em mídia HD, com a informação vetorial restituída. Um arquivo para cada folha da articulação estabelecida e um arquivo contendo toda a área restituída;
- 01 (uma) planta contendo toda a área do mapeamento planialtimétrico em escala que melhor se adequar, sobre papel, obtida por plotagem colorida, com resolução a ser definida em comum acordo com a Contratante, no formato, com moldura, legenda e simbologia pertinentes, e respectivo arquivo digital;
- 01 (um) conjunto de arquivos de mídia HD com as ortofotocartas coloridas (vetores e imagem), georreferenciadas, em formato GeoTIFF e compactado (JPEG).

6.2.9 Levantamento Topográfico Complementar

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório com informações do levantamento;
- 01 (um) conjunto de arquivos em mídia HD das pranchas do levantamento, no formato que atenda a escala solicitada;
- Levantamentos topográficos (com planilhas e arte final), todos devidamente assinados pelo responsável técnico, com indicação do registro no CREA e acompanhado da ART de serviço;
- Demais documentos em formato A4, padrão Prefeitura a ser fornecido;
- Obedecer às normas técnicas da ABNT;
- Arquivos gráficos com extensão DWG (padrão Cad);
- Todos os documentos produzidos deverão ser entregues também em meio digital (CD ou DVD).
- Memorial descritivo topográfico, área dos lotes e edificações, medida das testadas de frente, laterais e fundos dos lotes;
- Planta topográfica geral com polígonos fechados de quadras, lotes e edificações, com layers distintos para cada feição, em arquivos com extensão DWG (padrão Cad);
- Entrega da monografia dos possíveis marcos implantados.

6.3 PRODUTO 03: Atualização Cadastral Imobiliária



6.3.1 Preparação da Base Espacial - Escaneamento do Acervo Analógico

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase e modelagem conceitual do banco de dados a ser utilizado;
- Arquivos em mídia HD contendo a planta cadastral, plantas de quadras, malha de lotes e edificações, malha de logradouros e base cartográfica existente georreferenciadas.

6.3.2 Mapeamento Móvel Terrestre em 360°

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase, descrevendo a metodologia de obtenção das fotografias;
- Arquivos rinex de trajetória e base;
- Arquivos de imagem, em formato JPEG, da fachada dos imóveis, sendo o nome do arquivo composto pela identificação do lote cadastral, armazenadas em pastas para cada setor e subpastas para cada quadra fiscal.

6.3.3 Geocodificação de Bases de Dados de Proprietário/Ocupante

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase, descrevendo os critérios de aplicação de filtros para definir imóveis a serem cadastrados ou recadastrados;
- 01 (uma) coleção de arquivos digitais em mídia HD, em formato shapefile, contendo a base de dados geocodificada, bem como a relação de unidades prediais e territoriais selecionadas em cada filtro aplicado.

6.3.4 Cadastro de Logradouros Urbanos

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase, descrevendo a relação de logradouros e respectivas infraestrutura;

6.3.5 Cadastro Imobiliário com Coleta de Dados Mediante Análise em Escritório

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase;
- 01 (um) via do banco de dados, em mídia HD, com os Boletins de Informação Cadastral (BIC) dos imóveis cadastrados.

6.3.6 Cadastro Imobiliário com Coleta de Dados Mediante Análise em Campo

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase, apresentando os percentuais de êxito;
- 01 (um) via do banco de dados, em mídia HD, com os Boletins de Informação Cadastral (BIC) dos imóveis cadastrados.

6.3.7 Atualização do Banco de Dados Cadastrais

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase, apresentando o processo de verificação e consistência dos dados;
- 01 (um) conjunto de arquivos digitais em formato shapefile (SHP) e geodatabase (GDB) e todos os arquivos complementares correspondentes, contendo as feições gráficas dos lotes (polígonos), dos imóveis (polígonos), dos trechos de logradouros (linhas) e dos logradouros (linhas), com todos os dados cadastrais já atrelados (georreferenciados) a essas feições gráficas;
- 01 (um) conjunto de arquivos em formato de banco de dados compatível com o sistema tributário utilizado pela Receita Municipal, contendo todos os dados do cadastro imobiliário atualizado, incluindo os dados dos imóveis edificados, territoriais e logradouros.

6.3.8 Elaboração da Planta Genérica de Valores

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição da fase, apresentando o processo de consulta imobiliária e os respectivos resultados e a metodologia de simulação dos valores venais;
- 01(um) conjunto de arquivos em mídia HD com a planta da cidade no formato shapefile contendo as manchas diferenciando as faixas de valores do m²;
- 01(um) conjunto de arquivos em mídia HD contendo as planilhas de faixas de valores unitários.



6.4 PRODUTO 04: Sistema de Informações Geográficas (SIG)

6.4.1 Instalação do SIG

- 01(um) conjunto de arquivos de instalação e manuais de uso em CD-ROM e impresso.

6.4.2 Customização do SIG

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo a descrição das adequações do SIG aos processos da Prefeitura.

6.4.3 Treinamento e Capacitação de Usuários

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico contendo as apostilas e/ou cartilhas utilizadas no treinamento, bem como a lista de presença dos treinandos.

6.4.4 Suporte Técnico e Manutenção do SIG

- 01(uma) via impressa e o arquivo digital do relatório técnico mensal contendo as demandas solicitadas no período e a solução apresentada.