

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	3
1.1	Objeto	3
1.2	Quantitativos	3
1.3	Descrição da necessidade da contratação	4
1.4	Escopo de trabalho	5
2	DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO.....	5
2.1	Equipe.....	5
2.2	Especificações de tecnologia e equipamentos.....	6
2.3	Especificações técnicas para captura e processamento dos dados	14
2.4	Especificação da Plataforma de Gestão WebSIG	22
2.5	Especificações para vistorias para identificação de irregularidades em unidades imobiliárias.....	29
2.6	Treinamentos	32
2.7	Entregáveis relacionados às vistorias	34
3	REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO	35
3.1	Sustentabilidade	35
3.2	Subcontratação	36
3.3	Garantia da contratação	36
3.4	Qualificação técnica	37
4	LEVANTAMENTO DE MERCADO.....	37
5	ESTRATÉGIA DA CONTRATAÇÃO.....	40
5.1	JUSTIFICATIVA PARA LICITAÇÃO EM LOTE ÚNICO.....	40
5.2	CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES	40
6	CONCLUSÃO.....	40

1 INTRODUÇÃO

1.1 Objeto

Contratação de empresa de engenharia e/ou arquitetura especializada na captura de realidade e no fornecimento de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e Sistema de ordens de serviço com prestação de serviço associado de implantação, manutenção e treinamento.

1.2 Quantitativos

Conforme ANEXO I TABELA DE DESCRITIVO DE ENTREGÁVEIS

1.3 Descrição da necessidade da contratação

A Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento – SMUL, recriada em 31 de dezembro de 2020, é o órgão responsável por coordenar ações governamentais relativas ao planejamento e desenvolvimento urbano, e controlar o licenciamento urbano do uso, parcelamento e ocupação do solo na cidade de São Paulo, conforme estipulado pelos Decretos nº 60.038/2020 e nº 60.061, de 3 de fevereiro de 2021. Essas responsabilidades incluem, entre outras atividades, o licenciamento de edificações, equipamentos e a supervisão constante da legislação de planejamento urbano, como o Plano Diretor Estratégico da cidade.

O papel da SMUL é crucial no cumprimento do mandato previsto no art. 30 da Constituição Federal de 1988 para o ordenamento territorial, destacando a necessidade de licenciamento edilício e controle urbano. Por isso, sua eficácia na realização dessas tarefas é diretamente proporcional ao bem-estar da população da cidade e à ordenada urbanização.

Nos últimos anos, a administração pública de São Paulo, incluindo a SMUL, tem buscado maneiras de otimizar seus processos e melhorar a eficiência no uso de recursos. A inserção de tecnologias modernas nos processos de trabalho tem se mostrado uma maneira promissora de alcançar esses objetivos. O uso de tecnologias pode melhorar a transparência, eficiência e qualidade dos serviços públicos, além de economizar recursos públicos e facilitar a tomada de decisões informadas.

A solicitação, tramitação, análise técnica e emissão de documentos que controlam as atividades edilícias da cidade requerem precisão, eficiência e assertividade. Por exemplo, sem a capacidade de efetivamente monitorar e analisar construções e obras em andamento, o risco de atrasos, inconsistências e violações regulamentares aumenta. Aqui, a captura de realidade através de drones, usando metodologias fotogramétricas de alta precisão, surge como uma ferramenta inestimável. Através de vistorias aéreas, é possível identificar rapidamente irregularidades, problemas estruturais e obter documentação visual detalhada das obras, tudo em tempo real. Complementarmente, o imageamento via satélites de radar fornece uma visão abrangente e atualizada do ambiente urbano.

A manutenção de informações atualizadas sobre as áreas construídas, o número de pavimentos e as atividades de construção é vital para identificar e controlar atividades informais ou clandestinas, garantindo segurança e qualidade de vida para os cidadãos, conforme as normas brasileiras de engenharia e arquitetura.

Dado o exposto, identifica-se uma necessidade premente de contratar uma empresa especializada em engenharia e/ou arquitetura que domine a captura de realidade, ofereça um Sistema de Informações Geográficas (SIG) robusto e um sistema eficaz de ordens de serviço. Tal contratação busca eliminar ineficiências, evitar a duplicação de esforços, minimizar custos e aumentar significativamente a produtividade, tornando a SMUL e, por extensão, a administração municipal de São Paulo, mais equipada para servir eficazmente seus cidadãos.

1.4 Escopo de trabalho

Para atingir o objetivo proposto, deverão ser executados os seguintes serviços:

- a) Detecção de mudança por meio de imagens de radar.
- b) Confecção de mosaicos de imagens orbitais RGB ortorretificadas do Município de São Paulo.
- c) Captura de dados geoespaciais a partir de drones equipados com câmeras RGB.
- d) Captura de imagens e vídeos georreferenciados com média ou baixa precisão, usando equipamentos fotográficos convencionais;
- e) Disponibilização e Configuração de Plataforma de Gestão WebSIG, para fomento à infraestrutura de dados, com publicação dos mosaicos de imagens orbitais RGB ortorretificadas, das imagens aéreas RGB georreferenciadas, das nuvens de pontos e das informações geoespaciais do Município de São Paulo.
- f) Disponibilização de Módulo de Ordens de Serviço, para gerenciamento das saídas de campo da(s) equipe(s) de captura de dados geoespaciais, imagens e vídeos georreferenciados.
- g) Publicação web das imagens de radar, otimizadas para fins de visualização em formato WMS ou WMTS, para que possam ser republicadas no portal Geosampa.
- h) Publicação web dos mosaicos de imagens orbitais RGB ortorretificadas, otimizadas para fins de visualização em formato WMS ou WMTS, para que possam ser republicadas no portal Geosampa.
- i) Disponibilização dos dados geoespaciais coletados por drone e dados coletados por equipamentos fotográficos convencionais, em HDs externos, ao término da vigência contratual.

2 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

2.1 Equipe

A CONTRATADA deverá manter uma equipe de captura de realidade, processamento de dados, geoprocessamento e implantação de um Sistema de Informação Geográfica, conforme cronograma físico-financeiro. A equipe deverá contar com pessoas capacitadas tecnicamente com comprovação curricular em todas as etapas do projeto: (1) levantamento aerofotogramétrico; (2) processamento dos dados; (3) registro de nuvens de pontos; (4) limpeza da nuvem de pontos; (5) conversão de dados para ambiente SIG; (6) realização de serviços de detecção de mudanças utilizando imageamento com radar; (7) confecção de mosaicos de

imagens ortorretificadas; (8) implantação e configuração do Sistema de Informação Geográfica; (9) elaboração de relatório técnicos.

2.2 Especificações de tecnologia e equipamentos

Estão especificados nesse item os equipamentos necessários para a captura de dados e os requisitos mínimos obrigatórios para execução das tecnologias empregadas na geração e visualização de produtos em ambiente tridimensional.

2.2.1 Definições

2.2.1.1 RPAS

Remotely Piloted Aircraft System - RPAS, é o termo técnico e padronizado internacionalmente pela Organização Internacional da Aviação Civil – OACI, para se referir aos sistemas de aeronaves remotamente pilotadas utilizadas com propósitos não recreativos.

Popularmente conhecido como *drone* ou por termos obsoletos, conforme a OACI, tais como VANT é a sigla de Veículo Aéreo Não Tripulado, tradução do termo inglês *Unmanned Aerial Vehicle – UAV*, utilizados para se referir a todo e qualquer equipamento que acesse o espaço aéreo sem que haja a presença de um ser humano a bordo.

2.2.1.2 GNSS

Termo do inglês *Global Navigation Satellite System – GNSS*, é um sistema de navegação por satélite que fornece informações de posicionamento precisas e confiáveis para usuários em todo o mundo. Ele utiliza constelações de satélites que transmitem sinais de rádio para receptores terrestres, permitindo que os usuários determinem sua posição, velocidade e tempo com alta precisão. Tal sistema possui variações com relação às suas constelações e frequências de sinais para a operação de cada constelação, sendo as principais descritas a seguir.

2.2.1.2.1 GPS

Termo do inglês *Global Positioning System – GPS*, é um sistema de navegação por satélite, gerenciado pelo governo dos Estados Unidos que é composto por uma constelação de satélites que orbitam a Terra em órbitas precisamente conhecidas.

2.2.1.2.2 GLONASS

Termo do inglês *Global Navigation Satellite System – GLONASS*, é um sistema de navegação por satélite desenvolvido e operado pela Rússia. No entanto, o GLONASS opera em frequências de rádio diferentes do GPS e da mesma forma, utiliza uma constelação de satélites diferente.

2.2.1.2.3 GALILEO

GALILEO é um sistema de navegação por satélite desenvolvido pela União Europeia - UE em parceria com a Agência Espacial Europeia - ESA. O GALILEO é projetado para fornecer um sistema de navegação por satélite independente, melhorando a cobertura e a precisão do GPS e do GLONASS. Ele opera em frequências de rádio diferentes dos outros sistemas e também utiliza uma constelação de satélites diferente.

2.2.1.2.4 BEIDOU

BEIDOU é um sistema de navegação por satélite desenvolvido e operado pela China, também conhecido como *Beidou Navigation Satellite System – BDS*. O BEIDOU é projetado para fornecer um sistema de navegação por satélite independente, concorrendo com o GPS, o GLONASS e o GALILEO, operando em frequências de rádio diferentes dos outros sistemas e também utilizando uma constelação de satélites diferente.

2.2.1.2.5 Frequências GNSS

As frequências GNSS podem variar no intervalo de 1 a 2 GHz (banda L) e podem variar de acordo com a constelação de satélites específica. Cada frequência é associada a um tipo específico de sinal e possui características distintas.

A frequência primária usada no sistema GNSS é o sinal L1. No caso do GPS, ela corresponde a uma frequência de 1575.42 MHz e no GLONASS ao intervalo de frequência 1602.0–1615.5 MHz. A frequência secundária L2 é utilizada em conjunto com o sinal L1. No GPS, a frequência L2 é de 1227.60 MHz e no GLONASS corresponde ao intervalo de frequência 1246.0–1256.5 MHz. A frequência L5 é mais recente e avançada, introduzida para

melhorar a precisão e a integridade do posicionamento. No GPS, a frequência L5 é de 1176.45 MHz.

Geralmente, a frequência L1 é usada para posicionamento básico e navegação, enquanto as frequências L2 e L5 (ou suas equivalentes nas outras constelações) são usadas para correções de erros atmosféricos e maior precisão. A utilização de múltiplas frequências, como L1 e L2, ou L1 e L5, possibilita realizar técnicas avançadas de processamento de sinal para melhorar ainda mais a precisão e a confiabilidade do posicionamento.

2.2.1.3 RTK

Termo do inglês *Real-Time Kinematics* – *RTK*, é um método de levantamento geodésico que usa um sistema de posicionamento por satélite de alta precisão para determinar as coordenadas geográficas de pontos de interesse em tempo real.

O RTK utiliza dois receptores GNSS, sendo o primeiro a *base* e o segundo o *rover*, ambos recebendo sinais dos mesmos satélites. De maneira simples, a estação base compara a sua posição no momento do levantamento com a sua posição conhecida (previamente levantada) como referência, calcula as correções necessárias para melhorar a precisão do seu posicionamento momentâneo e transmite tais correções para o receptor móvel.

2.2.1.4 PPK

Termo do inglês *Post-Processed Kinematics* – *PPK*, é um método de correção de dados levantamento geodésico que envolve a correção de dados de satélite para determinação das coordenadas geográficas. Essa etapa de correção é realizada no momento do pós-processamento dos dados geodésicos. Após a coleta dos dados, essas informações são processadas em conjunto com os dados de uma estação de referência GNSS conhecida (geralmente uma estação base) para calcular as correções diferenciais e melhorar a precisão das posições obtidas. Esse processamento pós-processado permite obter resultados com maior precisão do que seria possível apenas com o uso do receptor GNSS em tempo real.

2.2.1.5 NTRIP

Termo do inglês *Networked Transport of RTCM via Internet Protocol* – *NTRIP*, é um protocolo de comunicação que permite transmitir dados de correção de GNSS em tempo real

pela internet. Esse protocolo é usado para melhorar a precisão do posicionamento em tempo real, sendo um protocolo de comunicação do tipo cliente-servidor que permite que um receptor GNSS conectado à internet envie sua localização para um servidor NTRIP. O servidor, por sua vez, envia os dados de correção RTCM (*Radio Technical Commission for Maritime Services*) para o receptor, que pode usá-los para melhorar a precisão do posicionamento.

2.2.1.6 VRS

Termo do inglês *Virtual Reference Station* – VRS, consiste na geração de uma estação de referência virtual nas proximidades da área de interesse a partir de uma rede de estações de referência reais distribuídas geometricamente. Um receptor GNSS que está dentro da área de cobertura dessa rede de estações de referência pode se conectar a um servidor VRS para obter as correções diferenciais específicas para sua localização em tempo real. Essas correções são calculadas com base nos dados coletados pelas estações de referência mais próximas. Dessa forma, o VRS permite que receptores GNSS em diferentes locais tenham acesso a correções diferenciais precisas e que seja realizado um posicionamento relativo mesmo que não haja uma estação de referência fisicamente próxima.

2.2.1.7 Compensação Geoidal

A componente altimétrica obtida em levantamentos GNSS é representada pela altitude elipsoidal ou geométrica, a qual é referenciada ao elipsoide de referência. Entretanto, a superfície de referência altimétrica adotada no Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) é referenciada à forma de representação física da Terra conhecida como geoide, uma superfície equipotencial aproximada ao nível médio dos oceanos. A compensação geoidal consiste em aplicar as correções para converter altitudes elipsoidais obtidas por levantamentos geodésicos em altitudes referenciadas ao geoide, isto é, em altitudes ortométrica ou ortonormais.

2.2.1.8 Trena Laser

Trena laser, ou medidor de distância a laser, consiste em um instrumento eletrônico utilizado para determinação de distâncias lineares. Para isso, realiza a emissão de um pulso laser e capta o retorno desse pulso após ser refletido por uma superfície. A trena laser então mede o tempo entre a emissão e retorno do pulso laser para determinar a distância linear entre dois pontos, considerando que a velocidade da luz é conhecida.

Os medidores de distância a laser são instrumentos mais versáteis, rápidos, eficientes e precisos que trenas tradicionais de fita métricas e podem ser utilizadas por um único operador.

2.2.1.9 Ppm

PPM significa *parts per million* ou partes por milhão em português. É a unidade de medida de referência para avaliação de precisão linear nominal de equipamentos de medida utilizados em captura de ambientes.

2.2.1.10 Metadados

Os metadados dão suporte à pesquisa de dados, se portando como um resumo do que o conjunto de dados de refere, uma descrição de como foi criado e informações que auxiliam em sua utilização. Da mesma forma, podem ser tratados como um conjunto completo de informações acerca do dado, fundamentais para tomada de decisão em uma primeira análise e em análises temporais posteriores.

2.2.1.11 Câmera RGB

Câmera RGB se refere ao espaço de cor utilizado pelas câmeras digitais para capturar e representar cores em uma imagem. Esse espaço de cor é baseado no modelo de cor RGB, *red*, *green* e *blue* (vermelho, verde, azul), que é um modelo de cor aditiva comumente utilizado em telas eletrônicas e imagens digitais.

2.2.1.12 Megapixel

Megapixel é uma unidade de medida que se refere à resolução de imagens digitais. A palavra "megapixel" é derivada da junção de "mega", que significa um milhão, e "pixel", que é a menor unidade de uma imagem digital. A resolução em megapixel é determinada pela quantidade total de pixels em uma imagem, isto é, o produto entre a largura e altura em pixels. Essa unidade é utilizada principalmente para descrever a resolução de câmeras digitais e dispositivos de captura de imagem, como smartphones, tablets e outros.

2.2.1.13 GSD

Ground Sample Distance – GSD, em inglês, ou Distância de Amostragem no Solo, é a medida da distância entre o centro de dois pixels consecutivos no terreno. Essa medida

representa a resolução espacial de uma imagem, pois quanto menor o valor de GSD, mais próximos os pixels estarão no terreno, resultando em uma maior resolução espacial. No caso de levantamentos fotogramétricos verticais, o GSD do terreno é determinado pela altura de voo, distância focal da câmera utilizada e tamanho do sensor. Portanto, durante o planejamento do voo, é necessário verificar se o GSD atende à resolução espacial requerida para a captura de dados.

2.2.1.14 Ortorretificação

O processo de ortorretificação consiste em corrigir geometricamente a imagem aérea das distorções decorrentes do relevo. Para isso, a imagem é transformada de uma projeção em perspectiva para uma projeção ortogonal, mantendo a constância da escala em toda a extensão da ortofoto (imagem ortorretificada) e do ortomosaico (mosaico de ortofotos).

2.2.1.15 Nuvem de pontos

A nuvem de pontos é o principal produto da captura de realidade, sendo um conjunto de dados tridimensionais, compostos por informações baseadas em coordenadas 3D, que representam a geometria e as características como a forma, tamanho, cor e textura de um objeto ou superfície usando equipamentos como *laser scanners*, câmeras fotográficas ou drones.

As nuvens de pontos de captura de realidade são usadas em várias aplicações, incluindo engenharia reversa, inspeção de qualidade, design de produtos, planejamento urbano, arquitetura, produção de filmes e jogos, entre outras.

2.2.1.16 Imagem satelital

Imagem de satélite é uma imagem da totalidade ou de parte da Terra. As imagens de satélite proporcionam uma visão sinóptica (de conjunto) e multitemporal (em diferentes datas) de extensas áreas da superfície terrestre.

2.2.1.17 Precisão

É uma medida da confiabilidade dos dados em relação à sua representação da realidade. Refere-se à capacidade de um resultado ou medição ser consistente e confiável. Quando os dados têm uma dispersão menor em relação à média, isso indica que são mais

precisos. Isso significa que há uma concordância mais próxima entre as medições repetidas e uma menor variabilidade nos valores obtidos. Quanto mais precisos forem os dados, mais confiáveis eles serão em relação à realidade que estão representando.

2.2.1.17.1 Precisão obtida

É a precisão final estabelecida após o levantamento.

2.2.1.17.2 Precisão a ser atingida

É a precisão a ser buscada na realização de um levantamento, anterior à captura, e está diretamente ligada às técnicas e equipamentos a serem utilizadas em um levantamento.

2.2.1.18 Base de dados de parâmetros geodésicos EPSG

A base de dados de parâmetros geodésicos do *European Petroleum Survey Group* – EPSG compreende um conjunto de sistema de coordenadas de referência, transformações, elipsoides e projeções cartográficas que podem ser globais, regionais ou locais. Essa base de dados é disponibilizada gratuitamente e é mantida e gerenciada pela *International Association of Oil & Gas Producers* – IOGP. Cada sistema de coordenadas possui um código único associado (*EPSG code*) que são amplamente utilizadas em Sistemas de Informação Geográfica para georreferenciar e transformar dados espaciais entre sistemas de referências.

2.2.2 Equipamentos mínimos necessários

2.2.2.1 RPA tipo multirrotor

A CONTRATADA deverá disponibilizar um equipamento *RPAS – Remotely Piloted Aircraft System*, para criar nuvens de pontos 3D para subsídio aos produtos de modelagem dos ativos e do seu entorno. O equipamento deverá atender minimamente os seguintes requisitos:

- a) Possuir 1 (uma) câmera RGB com pelo menos 40 megapixels (MP);
- b) Aeronave deverá possuir sensores anticolisão omnidirecional integrados;
- c) A aeronave deverá possuir sistema de estabilização triaxial de inclinação, rotação e giro, pelo menos, com intervalo de correção de vibração de $\pm 0,01^\circ$;
- d) Possuir um sistema de controle de voo e permitir a execução de voos programados e tomadas autônomas presentes no mercado;

- e) Possuir sensibilidade de captação de sinal de ao menos duas constelações diferentes de satélites do Sistema Global de Navegação por Satélite;
- f) A aeronave deverá pertencer a Classe 3, de acordo com a classificação da Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC e estar devidamente registrada para operação em território nacional, de acordo com a legislação vigente.

2.2.2.2 Receptores GNSS

A CONTRATADA deverá disponibilizar receptores GNSS (*Global Navigation Satellite System*), com as seguintes características mínimas:

a) Precisão mínima de posicionamento de:

- Horizontal estático: 4 mm + 0,5 ppm;
- Vertical estático: 8 mm + 1 ppm;
- Horizontal cinemático: 5 mm + 0,5 ppm;
- Vertical cinemático: 10 mm + 1 ppm;
- Horizontal RTK: 7 mm + 1 ppm;
- Vertical RTK: 14 mm + 1 ppm;

b) Suportar sinais de multiconstelações (GPS + GLONASS + BEIDOU + GALILEO), compatíveis com sinais L1, L2 e desejável também L5;

c) Possibilidade de trabalho utilizando métodos diferenciais de posicionamento, com correção através de protocolos de internet (NTRIP) e/ou redes privadas semelhantes.

2.2.2.3 Trena Laser

A CONTRATADA deverá disponibilizar uma trena *laser*, com as seguintes características mínimas:

- a) Mínima unidade de indicação: 1 mm;
- b) Faixa de medição (tipicamente): 0,15 – 40 m;
- c) Classe de laser: 2;

- d) Tipo de proteção: IP 54 (protegido contra pó e projeção de água);
- e) Exatidão de medição (tipicamente): $\pm 1,5$ mm.

2.3 Especificações técnicas para captura e processamento dos dados

2.3.1 Levantamento aerofotogramétrico

A CONTRATADA deverá realizar a captura aerofotogramétrica de alta precisão, respeitando as regras e etapas descritas nesse item.

2.3.1.1 Planejamento do voo

Para garantir a qualidade nos levantamentos aerofotogramétricos, para cada aquisição de dados a CONTRATADA deverá realizar um planejamento considerando os seguintes aspectos:

- a) Realização de voos considerando uma margem de segurança de no mínimo 30 metros adicionais ao longo de todo o entorno do ativo mapeado;
- b) Elaboração de controle de qualidade reportado em relatório e incluído nas Anotações de Responsabilidade Técnica – ART's, em formato DOCX e PDF contendo as estatísticas e análises de qualidade referente ao processamento das coordenadas das imagens obtidas no instante de captura das fotos por receptor GNSS, do erro de reprojeção dos pontos homólogos fotogramétricos (*reprojection error*) e da precisão do aerolevantamento com base nos resíduos das coordenadas das imagens;
- c) Realização de estudos climatológicos para que as coletas de uma área sejam realizadas em condições meteorológicas que não ofereçam riscos para a operação;
- d) Análise detalhada das dimensões da área para estimar precisamente o cronograma;
- e) Características do relevo para manter uma altura de voo aproximadamente constante;
- f) Localização e condições naturais da região a ser imageada;
- g) Altura do voo para atender a resolução espacial de acordo com a câmera utilizada;
- h) Sobreposição longitudinal de no mínimo 70% e lateral de no mínimo 60% para qualquer tomada de imagens;
- i) Aquisição de fotos oblíquas com angulação otimizada em cada área para garantir o imageamento da fachada principal do imóvel;
- j) Resolução espacial para atender o valor mínimo do *Ground Sample Distance – GSD* de 6 centímetros;

k) Direção de voo que minimize a presença de sombras e oclusões nas imagens;

2.3.1.1.1 Autorização de voo

Em conformidade com as normas nacionais vigentes, a CONTRATADA deverá solicitar a autorização de acesso ao espaço aéreo brasileiro através do sistema SARPAS para levantamento com o uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas, sendo esse documento de porte obrigatório durante a execução de campo.

O acesso ao espaço aéreo brasileiro por *Remotely Piloted Aircraft System - RPAS* (ou drones) em uso não recreativo deverá cumprir os parâmetros previstos na Instrução do Comando da Aeronáutica - ICA 100-40, emitida pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo - DECEA. Entretanto, devido ao caráter diferenciado das operações, tais parâmetros podem ser substituídos pelo previsto no Manual do Comando da Aeronáutica MCA 56-3, devendo a CONTRATADA respeitar as normas estabelecidas no Manual.

A CONTRATADA poderá compartilhar as aeronaves com a CONTRATANTE no Sistema SARPAS do DECEA e as informações do Sistema de Aeronaves não Tripuladas - SISANT da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC durante o período contratado, ficando a CONTRATANTE responsável pelas aeronaves que forem compartilhadas e corresponsável pela operação pretendida. Tal processo não exime a CONTRATADA de observar as exigências de outros órgãos reguladores. Nesse caso, a CONTRATANTE designará a CONTRATADA para que represente o órgão do governo perante o SARPAS, em termos de acesso ao espaço aéreo somente, para solicitação de voo.

Antes de operar dentro do previsto para as operações de órgãos diferenciados, a CONTRATADA deverá realizar uma avaliação do risco operacional. Para tanto, devem ser seguidas as orientações emitidas pela ANAC, em sua Instrução Suplementar (IS) de número E94-003.

2.3.1.1.2 Áreas de restrição de voo

A CONTRATADA deverá comunicar a CONTRATANTE nos casos de solicitação de aerolevantamentos em áreas com algum tipo de restrição.

2.3.1.1.2.1 Restrições legais

Para os casos de uso da regra de caráter diferenciado em áreas com elevada utilização do espaço aéreo, a CONTRATADA deverá dar atenção especial às áreas próximas de aeródromos e helipontos, devendo ser rigorosamente observados os seguintes parâmetros, conforme as regras presentes no Manual do Comando da Aeronáutica - MCA 56-3.

- a) Nas Zonas de Aproximação ou de Decolagem de aeródromos (15° para cada lado do eixo da pista) até a distância de 2 km (dois quilômetros), medida a partir da cabeceira da pista, não deverão ser realizadas operações aéreas com RPA;
- b) Nas Zonas de Aproximação e de Decolagem, a partir de 2 km e até 5 km, não deverão ser realizadas operações de RPA acima de 40 m;
- c) Fora das Zonas de Aproximação e de Decolagem não deverão ser realizados voos de RPA até 500 m (quinhentos metros) horizontais de distância das áreas de operações de aeródromos, sendo tal distância medida a partir da extremidade mais próxima da área patrimonial do respectivo aeródromo;
- d) Além do limite previsto na alínea acima e até 2 km (dois quilômetros), as operações não deverão ultrapassar 60 m de altura;
- e) As operações próximas de helipontos não devem manter uma altura cuja diferença seja menor que 10 m (dez metros) da elevação do heliponto. Para operar próximo de helipontos, cuja elevação seja próxima do solo ou no nível deste, caberá ao piloto remoto observar a aproximação de aeronaves de asas rotativas, sendo o responsável pela segurança de sua operação;
- f) Nos casos em que forem verificadas aproximações de quaisquer aeronaves tripuladas, as operações com RPA deverão ser paralisadas.

Os parâmetros citados acima devem ser rigorosamente cumpridos. Caso seja descumprido qualquer um deles, é condição fundamental a coordenação antecipada com o órgão responsável pelos Serviços de Tráfego Aéreo - ATS da área ou, na falta deste, com o Administrador Aeroportuário Local.

2.3.1.1.2.2 Restrições por segurança

A CONTRATADA deverá estabelecer procedimentos para elaboração e utilização de avaliação de risco operacional, seguindo as orientações emitidas pela ANAC, em sua Instrução

Suplementar - IS número E94-003, podendo ser adaptada e simplificada de acordo com a complexidade da operação e nível de exposição ao risco, contendo no mínimo: identificação do operador, aeronave, probabilidade de ocorrências e medidas de mitigação do risco.

Quaisquer problemas referentes a segurança da operação deverão ser comunicados pela CONTRATADA junto à CONTRATANTE, para realinhamento consensual das medidas a serem tomadas.

2.3.1.2 Execução do voo

Da mesma forma que na etapa de planejamento, para garantir qualidade nos levantamentos aerofotogramétricos, a CONTRATADA deverá realizar voos ou coletas aerofotogramétricas considerando os seguintes aspectos:

- a) Voos tipo *grid* vertical ou nadiral para melhor posicionamento planimétrico dos objetos;
- b) Voos tipo *double grid* ou cruzados perpendiculares, com a câmera inclinada em relação ao nadir, a fim de assegurar o melhor imageamento possível da fachada principal do imóvel e de sua vizinhança imediata;

Após a execução do levantamento aerofotogramétrico a CONTRATADA deverá disponibilizar o acervo fotográfico para a consulta e *download*, em ambiente digital e *online* de toda a captura dos ativos e dos seus respectivos entornos, no formato *Joint Photographic Experts Group* – JPG georreferenciadas. A resolução mínima para vídeos complementares é de 720p (HD).

2.3.1.2.1 Restrições operacionais para execução do voo

Conforme o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial (RBAC – E) nº 94, Emenda nº 01, publicado pela Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, operações com aeronaves não tripuladas são permitidas somente se o RPA possuir autonomia para voar e pousar em locais seguro considerando condições meteorológicas conhecidas.

O Manual sobre RPAS da Organização da Aviação Civil Internacional – OACI, DOC – 10019, prevê que os pilotos de RPAS devem avaliar todas as condições meteorológicas relevantes para a operação, com ênfase nos seguintes aspectos:

- a) Visibilidade de superfície;
- b) Direção e velocidade do vento;

- c) Condições meteorológicas perigosas como formação de gelo, turbulência e tempestades;
- d) Temperatura do ar na atmosfera.

Outro fator a ser considerado segundo o Manual sobre RPAS da OACI são possíveis interferências eletromagnéticas que podem comprometer a conexão com o controle remoto e recepção de sinal GNSS da aeronave durante o voo, tais como:

- a) Interferências de causas naturais como erupções solares, cinzas vulcânicas e atividade ionosférica;
- b) Interferência de causas artificiais como áreas de alta transmissão de radiofrequência, cabos de alta tensão e áreas industriais com equipamentos de alta potência.

Por questões de segurança da equipe, de pessoas e de bens de terceiros, é imprescindível que a execução do aerolevante seja impedida ou, caso esteja em andamento, interrompida imediatamente, nos seguintes cenários:

- a) Precipitação de qualquer tipo, como chuva, neve ou granizo;
- b) Velocidade de vento acima de 32 km/h;
- c) Nevoeiro ou outras condições que impeça a visibilidade da aeronave pela equipe da CONTRATADA;
- d) Altas interferências eletromagnéticas que impeçam a plena comunicação da aeronave com o controle remoto e/ou a recepção de sinal GNSS.

2.3.1.3 Ortorretificação

O processo de ortorretificação deverá ser realizado pela CONTRATADA, em *software* que permita aplicar todas as ferramentas capazes de eliminar distorções de geometria, deslocamentos devido ao relevo, ruídos, ondulações, manchas, riscos, deformações e problemas com luminosidade, visando desse modo, uniformizar o contraste e a tonalidade do produto final, sem que as informações visuais sejam prejudicadas.

2.3.1.4 Acervo fotográfico

A CONTRATADA deverá disponibilizar o acervo fotográfico para a consulta, em ambiente digital e online de toda a captura dos ativos e dos seus respectivos entornos, no

formato *Joint Photographic Experts Group – JPG*. A resolução mínima para vídeos complementares é de 720p (HD).

2.3.1.5 Georreferenciamento dos dados

Todas as informações de captura deverão estar com os referenciais definidos nos arquivos respeitando o Sistema Geodésico de Referência em vigor no Brasil (SIRGAS2000) e em projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator – UTM fuso 23 Sul (EPSG: 31983).

As coordenadas das imagens no instante de tomada das fotos devem ser determinadas por receptor GNSS de alta precisão embarcado nas aeronaves. Esses receptores GNSS podem ser acoplados externamente como módulo adicional do RPA ou podem ser nativos e instalados internamente pela fabricante.

Para garantir a qualidade do georreferenciamento das imagens obtidas, o posicionamento geodésico de alta precisão deverá ser empregado pela CONTRATADA, realizando um planejamento considerando os seguintes aspectos:

- a) Utilização de métodos de levantamentos relativos, sendo aceitos:
 - I. Posicionamento Cinemático em Tempo Real (RTK) em rede, VRS (*Virtual Reference Station*), RTK GSM (baseado em sinal de telefonia) e NTRIP: todos os levantamentos, desde que haja uma distância máxima de 50 quilômetros da base mais próxima;
 - II. Posicionamento Cinemático Pós-Processado (PPK);
- b) Outros métodos de posicionamento: desde que seja comprovada que a qualidade seja compatível com a precisão requerida no levantamento e que sejam justificados e aceitos junto à CONTRATANTE;
- c) É vetada a utilização de métodos de posicionamento com baixa qualidade posicional, tais como:
 - I. Posicionamentos autônomos sem correção;
 - II. Posicionamentos Relativos cinemáticos que não sejam acoplados em sistemas de alto desempenho;
 - III. Posicionamento Diferencial GPS – DGPS;

d) A precisão requerida para a determinação das coordenadas GNSS referentes às capturas deverá ser no máximo 3 vezes a incerteza nominal do equipamento ou conforme tolerância pré-estabelecida pela CONTRATANTE.

2.3.1.5.1 Normas pertinentes

Os posicionamentos geodésicos deverão ser referenciados ao Datum SIRGAS2000, estabelecido como referencial oficial do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) conforme Resolução do Presidente do IBGE (RPR) nº 01/2005.

As altitudes ortonormais deverão ser referenciadas ao marégrafo de Imbituba/SC, conforme normativa do IBGE intitulada Especificações e Normas para Levantamentos Geodésicos Associados ao Sistema Geodésico Brasileiro, de 2017.

2.3.1.5.2 Compensação Geoidal

É de responsabilidade da CONTRATADA realizar a compensação geoidal para permitir a conversão da altitude geométrica (obtida através de GNSS) em altitude ortonormal. Para converter altitude elipsoidal em altitude ortonormal, utiliza-se a seguinte equação:

$$H_{mod}^N = h - \eta$$

Onde:

H_{mod}^N : altitude ortonormal;

h : altitude elipsoidal;

η : ondulação geoidal.

(IBGE, Modelo hgeoHNOR2020 para conversão de altitudes geométricas em altitudes normais, 2021).

2.3.2 Levantamento fotográfico simplificado

A CONTRATADA deverá realizar o levantamento fotográfico simples, respeitando as regras e etapas descritas nesse item.

2.3.2.1 Acervo fotográfico simplificado

A CONTRATADA deverá realizar a captura de imagens e vídeos da unidade imobiliária cumprindo, no mínimo, os seguintes requisitos:

- a) Aquisição de três imagens com resolução mínima de 12 Megapixels;
- b) Aquisição de um vídeo com resolução mínima de 720 p (HD).

O acervo fotográfico obtido deve possibilitar visualizar com clareza, no mínimo:

- a) Toda a extensão vertical do imóvel;
- b) A quantidade de pavimentos da unidade imobiliária possíveis de serem identificados externamente;
- c) O número da residência do imóvel sempre que este esteja visível externamente;
- d) A fachada principal do imóvel e dos seus vizinhos imediatos, caso existam.

2.3.2.2 Metadados do acervo fotográfico simplificado

Para garantir a integridade dos dados coletados em campo, as imagens e vídeos capturados pela CONTRATADA devem apresentar, no mínimo, os seguintes metadados no formato *Exchangeable Image File Format* – EXIF:

- a) Coordenadas geodésicas do local de aquisição: as coordenadas geodésicas no instante de captura dos arquivos devem ser obtidas por meio de um GNSS de navegação, de média ou baixa precisão, presente no dispositivo móvel utilizado. Essas coordenadas devem ser referenciadas em SIRGAS2000, projeção cartográfica UTM fuso 23 Sul (EPSG: 31983).
- b) Informações de data e hora da captura: a data e hora exatas em que a imagem foi capturada, permitindo sua ordenação cronológica e identificação temporal.

2.4 Especificação da Plataforma de Gestão WebSIG

Os dados coletados nos aerolevantamentos e nos levantamentos fotográficos simplificados deverão ser hospedados na Plataforma de Gestão WebSIG, a ser fornecida pela CONTRATADA atendendo aos requisitos detalhados no ANEXO II: SOLUÇÃO AVANÇADA DE SIG PARA SERVIDOR.

2.4.1 Serviços para Detecção de Mudanças com Imagens de Radar

Os serviços para detecção de mudanças deverão ser realizados pela CONTRATADA utilizando imagens de radar de abertura sintética (Synthetic Aperture Radar – SAR), considerando as seguintes classes de área:

- a) Supressão de vegetação;
- b) Solo exposto;
- c) Demolições e novas construções.

As imagens de radar utilizadas pela CONTRATADA para as detecções de mudanças deverão abranger os limites do município de São Paulo, com área aproximada de 1.527 km², obtido no portal GeoSampa. A constelação de satélites SAR utilizada pela CONTRATADA deverá ter as seguintes características:

- a) Uma cobertura mensal, totalizando 12 coberturas em 12 meses;
- b) Aquisição no modo strip;
- c) Banda X com polarização VV;
- d) Detecção de alcance terrestre (Ground Target Detected – GTD) de 3 metros;
- e) Resolução temporal (tempo de revisita) de 1 dia;
- f) O tempo de recorrência de atualização das imagens para os mosaicos deverá ser quinzenal.

Esse serviço também deverá incluir o controle de qualidade das classificações realizadas, para avaliar a consistência dessas informações geradas. Desta forma, deverão ser elaborados mapas a partir de dados de sensoriamento remoto com as classes apresentadas, para a área do município de São Paulo. Esse serviço deverá gerar relatórios bimestrais determinando as áreas em que houverem mudanças detectadas.

A geração dos resultados dos serviços para a detecção de mudanças, deverão ser capazes de detectar a ocorrência, ou não, da mudança e prover informações sobre área, taxa, distribuição espacial e tipo dessas mudanças.

Para isso, deverão ser realizadas análises bitemporais, caracterizadas pela comparação de duas imagens, obtidas em datas diferentes. Nesse tipo de análise, mesmo que a informação seja obtida em mais de duas datas ou horários distintos, as mudanças ainda deverão ser medidas com base em duas imagens, da forma “mudança ou não mudança” (change/no-change) ou “de/para” (from/to). No primeiro caso, deverá ser analisado apenas se houve ou não alteração. No segundo caso, essa mudança deverá ser classificada de acordo o tipo de mudança, considerando as classes de áreas de supressão de vegetação, solo exposto, demolições e novas construções.

Para isso, deverá ser utilizada a seguinte metodologia para estruturação básica das etapas de processamento digital de imagens:

- a) Download automático de novas cenas de radar;
- b) Pré-processamento das cenas;
- c) Treinamento e aplicação de algoritmos de Visão Computacional baseados em redes neurais profundas;
- d) Pós-processamento das inferências;
- e) Verificação de qualidade e retreino do algoritmo;
- f) Enriquecimento das geometrias detectadas com dados secundários;
- g) Carga do resultado enriquecido em Sistema de Informação Geográfica no Servidor SIG.

Essa metodologia permite que os mapeamentos de detecção de mudança possam ser executados com maior nível de detalhamento. Para confrontar e calibrar os dados resultantes para melhor refletir a realidade destes resultados, os produtos entregues deverão ser validados por especialistas da CONTRATANTE e deverá ser realizado o cruzamento dos resultados de validação com dados existentes de áreas de risco para a região do município de São Paulo.

O produto elaborado pela CONTRATADA deverão conter:

- a) Imagens em formato HDF5 e KML, para o produto SLC (Single Look Complex) das cenas strip;
- b) Imagens nos formatos GeoTiff e XML, para o produto de Amplitude;
- c) Imagens nos formatos PNG e KML, para o produto de Quicklook;
- c) Polígonos no formato GeoPackage (GPKG), para as áreas de detecção de mudanças subdivididas nas classes de supressão de vegetação, de solo exposto e de demolições e novas construções.

2.4.2 Especificação do Módulo de Ordens de Serviço

Esse módulo deverá disponibilizar visão de mapa com a localização de equipes em campo, e deverá ter a capacidade de registrar ordens de serviço, mantendo as regras de negócio, fluxos de atendimento a solicitações e empenho de veículos em campo, formulários personalizados, equipes cadastradas, áreas e departamentos de atendimento e outras particularidades de sua operação. As principais características desse módulo deverão incluir:

- a) Deverá permitir a integração de soluções SIG/Mapeamento de terceiros, através do consumo de serviços web, publicados por terceiros, em formato OGC WMS ou OGC WMTS;
- b) Deverá permitir a interface com unidades móveis, enviando e recebendo dados em tempo real, sincronizando com todos os elementos comuns;
- c) Deverá possibilitar o cadastro de dados operacionais diferenciados por departamento da CONTRATANTE;
- d) Deverá possibilitar o cadastro e edição códigos de tipos de ordens de serviço devendo ser integrados entre os departamentos da CONTRATANTE, ou seja, um mesmo tipo de ordem de serviço pode estar relacionado com um ou mais departamentos;
- e) Deverá possibilitar o cadastro e edição de códigos de saídas de serviço dos veículos da CONTRATANTE, podendo ser distintos para cada departamento;
- f) Deverá possibilitar o cadastro e edição de pessoal operacional;
- g) Deverá possibilitar o cadastro e edição de lista de turnos de serviços;
- h) Deverá trabalhar sob uma plataforma de banco de dados com processamento em tempo real. Isso significa que qualquer mudança de parâmetros ou de dados da base de dados deverá poder ser realizada enquanto a solução estiver em operação (sem necessidade de parar a operação). Por exemplo, se o administrador necessitar inserir um novo código de órgão, este cadastro deverá ser realizado na solução em produção e todos os terminais deverão refletir

esta alteração imediatamente, sem necessidade de o operador ter que sair e entrar novamente na solução;

- i) Deverá exibir o rastreo de veículos da CONTRATANTE, utilizados em ações de campo, através da integração com o Submódulo de Aplicativo Móvel para Equipes de campo, que, por sua vez, deve ser capaz de coletar coordenadas geográficas do receptor GPS ou GNSS incluso no smartphone em que estiver instalado, e enviar as coordenadas para o Módulo de Ordens de Serviço;
- j) Deverá suportar a funcionalidade de “arrastar e soltar” para o empenho de veículos, tanto na lista de ordens de serviço e lista de veículos, quanto diretamente na interface de mapa georreferenciado.

2.4.2.1 Procedimento Operacional Padrão

O módulo de ordens de serviço deverá disponibilizar ferramentas para gerenciamento de alertas e tratamento de ordens de serviço, em que protocolos ou Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) deverão ser informatizados na forma de árvores decisórias. Essas ferramentas deverão incluir, no mínimo, as seguintes capacidades:

- a) Deverão guiar os usuários, passo a passo, em processos como triagens e classificações de risco, voltados para a minimização de ruídos e falso-positivos dos alertas, e para a priorização das ordens de serviço;
- b) Deverá possuir ferramenta visual de montagem de fluxos para a criação dos Procedimentos Operacionais Padrão;
- c) Deverá permitir a configuração de tais fluxos em interface gráfica, e sem desenvolvimento de código, utilizando modelos de passos que devem incluir ao menos:
 - I. Perguntas, que devem poder ser configuradas com as questões a serem apresentadas e suas opções de respostas;
 - II. Instruções de comando, que devem poder ser configurados com as descrições dos passos a serem executados, incluindo atalhos para hyperlinks que devem poder ser acessados e comandos do próprio módulo;

- III. Instruções de contato, que devem poder ser configurados com nomes, agências ou órgãos, telefones e e-mails das pessoas a serem contadas;
 - IV. Deverá possibilitar ao usuário modificar fluxos já existentes visando a melhoria dos POPs.
- d) Deverá ser possível definir tempo, em minutos, para a execução do passo do POP pelos usuários;
 - e) Deverá fazer com que os diferentes POPs criados sejam oferecidos aos usuários para execução de acordo com gatilhos pré-estabelecidos pelos administradores, como o tipo e localização dos alertas recebidos ou ordens de serviço criados, de maneira que, à medida que os alertas e ordens de serviço sejam registrados, o submódulo automaticamente ofereça apenas POPs considerados pertinentes. Alternativamente, os usuários deverão poder fazer uma busca manual pelos POPs cadastrados e selecionar um deles para atrelar à um alerta ou ordem de serviço e, assim, poder prosseguir com sua execução;
 - f) Deverá garantir que os dados coletados pelo módulo durante a execução de um POP, como tempo decorrido para completar tarefas, respostas selecionadas pelos usuários, e comentários digitados, sejam incluídos no histórico dos alertas ou ocorrências.

2.4.2.2 Inteligência Artificial Assistiva

O módulo de ordens de serviço deverá oferecer uma ferramenta de análise e supervisão, capaz de receber notificações automáticas de uma ferramenta de inteligência artificial assistiva, nativa do próprio submódulo, e que monitore, em tempo real, as ocorrências confirmadas, em busca de padrões como características semelhantes e localizações próximas. Essa ferramenta deverá alertar os operadores de situações relevantes da operação, com as seguintes funcionalidades:

- a) Os alertas deverão esclarecer o porquê a situação é relevante e propor ações pré-definidas;
- b) Os alertas deverão ser emitidos em tempo real, isto é, tão logo o evento disparador do alerta seja criado (ou atualizado) o alerta deverá ser emitido ao operador;
- c) Deverá emitir alertas diretamente nas próprias interfaces de usuário do submódulo;
- d) Deverá ser possível associar os dados dos alertas aos respectivos eventos geradores;

- e) Deverá ter funções avançadas de Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina (*Machine Learning*) para emitir alertas relevantes com o mínimo de intervenção dos administradores e usuários;
- f) Deverá permitir que, ao receber as notificações emitidas pelo módulo, os usuários possam qualificá-las, tornando o funcionamento da ferramenta cada vez mais adequado aos gostos pessoais de cada usuário;
- g) Deverá permitir que os operadores consultem, em um portal próprio, os alertas emitidos no passado;
- h) Deverá emitir, em tempo real, através de notificações em estilo pop up na interface principal do módulo, e também consultáveis em portal próprio, no mínimo os seguintes tipos de alertas configuráveis:
 - I. Identificação com envio de alerta a partir de expressões e palavras chaves que forem registradas no contexto de uma ordem de serviço. Com este tipo de alerta deverá ser possível, por exemplo, configurar uma notificação ao usuário quando a descrição da ocorrência contiver ou certas palavras, como o nome de instituições parceiras ou de áreas sensíveis. O administrador deverá ter a possibilidade de programar palavras-chave e recomendar ao operador uma ação específica;
 - II. Identificação com envio de alerta quando uma ocorrência for criada em uma área de interesse especial da CONTRATANTE. As áreas de interesse deverão ser previamente identificadas a partir de um ponto no mapa e um raio de monitoramento. Qualquer ordem de serviço que vier a ser registrada nessa área deverá disparar o alerta;
 - III. Identificação com envio de alerta quando uma regra associada à ordem de serviço for disparada. As regras devem incluir o tipo e a quantidade de ordens de serviço num período de tempo. As regras deverão ser facilmente configuradas pelos administradores do sistema, sem necessidade de programação especial;
 - IV. Identificação com envio de alerta quando uma ordem de serviço for recorrente em uma determinada localização. O sistema deverá emitir um alerta ao usuário se uma ordem de serviço se repetir por mais de um determinado número de vezes na mesma localidade;

- V. Identificação com envio de alerta quando a quantidade de ordens de serviço durante um determinado período exceder a média esperada para aquele período. O alerta deverá considerar, no mínimo, o tipo de ordem de serviço, a área de cobertura do departamento da CONTRATANTE, a hora do dia, e o dia da semana na análise. A média esperada deverá ser calculada automaticamente pela ferramenta.

2.4.2.3 Aplicativo Móvel para Equipes de Campo

O módulo de Ordens de Serviço deverá ainda ter um Aplicativo Móvel para Equipes de Campo, que deverá ser um aplicativo para smartphones, voltado para o recebimento de ordens de serviço de levantamentos, levando em consideração tanto a área operacional associada ao usuário ingressado no aplicativo, quantos seus respectivos fluxos de trabalho. As principais funções desse aplicativo deverão ser:

- a) Facilitar o repasse de informações pertinentes das inspeções, eliminando o típico ruído inerente às comunicações feitas de forma verbal;
- b) Facilitar a comunicação do resultado das inspeções, com formulários personalizados que ajudam as equipes de campo a documentar as atividades para as quais foram empenhadas;
- c) Deverá possuir uma interface para que o usuário de campo receba as ordens de serviço enviadas por usuários do Módulo de Ordens de Serviço, trazendo dados úteis para as equipes de campo;
- d) Deverá possuir uma interface que permita aos usuários enviar mensagens alfanuméricas aos usuários do Módulo de Ordens de Serviço.
- e) Deverá ter funcionalidades que permitam a utilização de recursos e componentes do dispositivo instalado;
- f) Deverá permitir a troca de status da equipe de campo e essa informação deverá ser enviada ao Módulo de Ordens de Serviço;
- g) Deverá possuir uma interface de mapa para a visualização georreferenciada das ordens de serviço recebidas;

- h) Deverá permitir, a partir da utilização de aplicativo de navegação de terceiro que estiver instalado no dispositivo, a criação de uma rota entre a posição geográfica da equipe de campo e a localização da ordem de serviço enviada pelo Módulo de Ordens de Serviço;
- i) Deverá possibilitar que o usuário veja as ordens de serviço abertas e pendentes em uma área de atuação específica, ou por proximidade utilizando a posição geográfica do receptor GPS do dispositivo, desde que tenha permissão para isso atribuída pelo administrador;
- j) Deverá utilizar as tipificações de ocorrências e códigos de finalização do Módulo de Ordens de Serviço.

2.5 Especificações para vistorias para identificação de irregularidades em unidades imobiliárias

A CONTRATADA deve disponibilizar uma equipe e um conjunto de equipamentos dimensionados para realizar a captura de realidade e a geração dos respectivos produtos cartográficos considerando os seguintes critérios:

- a) Nos três primeiros meses, serão realizadas vistorias em aproximadamente 500 imóveis por mês. A partir do quarto mês, além das vistorias em 500 imóveis, deverá ser realizada a revisita de 500 imóveis previamente vistoriados, totalizando 1000 unidades imobiliárias vistoriadas por mês;
- b) Aproximadamente 90% das vistorias mensais deverão ser realizadas por levantamento aerofotogramétrico, conforme as especificações descritas no item ‘Levantamento aerofotogramétrico’. As vistorias por aerolevantamentos devem ser realizadas com aquisição de imagens verticais e oblíquas georreferenciadas com alta precisão, de modo a permitir o imageamento da fachada principal do imóvel vistoriado e dos respectivos vizinhos imediatos.
- c) Aproximadamente 10% das vistorias mensais deverão ser realizadas conforme as especificações descritas no item ‘Levantamento fotográfico simplificado’. As vistorias devem ser realizadas por aquisição de imagens e vídeos nos quais seja possível visualizar a informação referente ao número de pavimentos do imóvel descrita pela equipe de campo na ordem de serviço.

As vistorias realizadas pela CONTRATADA devem abranger, desde que respeitados os limites de vistoriais e revisitas mensais:

- a) 100% dos processos autodeclarados;
- b) 50% dos processos de interesse social;
- c) 30% dos demais processos.

A CONTRATANTE deverá estabelecer a ordem de prioridade das áreas a serem vistoriadas, levando em conta os limites mensais especificados neste Estudo Técnico Preliminar, e notificar formalmente a CONTRATADA para permitir o planejamento logístico das vistorias.

2.5.1 Requisitos de segurança

2.5.1.1 Segurança física

A CONTRATADA deve realizar uma avaliação preliminar das áreas a serem vistoriadas antes de iniciar a captura de dados. Se forem identificados riscos de segurança para a integridade física da equipe de campo, a CONTRATADA deve comunicar a CONTRATANTE, a fim de definir as medidas a serem adotadas.

Caso concorde com os riscos apontados, a CONTRATANTE poderá:

- a) Encaminhar as vistorias a serem realizadas por aerolevanteamento para o programa DRONEPOL da Secretaria Municipal de Segurança Urbana do Município de São Paulo. Mediante solicitação da CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá compartilhar no Sistema SARPAS do DECEA as aeronaves que possuem as especificações técnicas definidas neste Estudo Técnico Preliminar, disponibilizando-as para uso da CONTRATANTE, conforme descrito no item 'Autorização de voo'. Para garantir consistência e precisão na metodologia adotada para realizar os aerolevanteamentos, a CONTRATADA deverá oferecer treinamentos e capacitações para a equipe designada da DRONEPOL conforme descrito no item 'Treinamentos operacionais do levantamento aerofotogramétrico';
- b) Determinar que a CONTRATADA realize a vistoria por levantamento fotográfico simples com uma equipe de campo comprovadamente habilitada e treinada em segurança. A equipe deverá ser capacitada em medidas de autoproteção, primeiros socorros e procedimentos de emergência em situações de risco e deverá ser equipada, no mínimo, com os seguintes instrumentos de segurança:

- I. Veículo blindado equipado com sistema de rastreamento por satélite em tempo real, garantindo o monitoramento contínuo da localização da equipe durante as atividades de campo;
- II. Sistemas de alarme silenciosos que permitem acionar alertas discretos à equipe de escritório em situações de emergência;
- III. Vestimentas de proteção balística e resistentes a cortes, proporcionando uma camada adicional de segurança para os profissionais da equipe;
- IV. Kit de primeiros socorros contendo materiais e suprimentos essenciais para a prestação de assistência imediata em casos de emergência.

2.5.1.2 Segurança operacional

A CONTRATADA deve realizar uma avaliação preliminar das áreas a serem vistoriadas antes de iniciar a captura de dados. Se forem identificados riscos operacionais para a execução do voo, conforme previstos no item ‘Restrições operacionais para execução do voo’, a CONTRATADA deve apresentar à CONTRATANTE relatórios ou documentação de condições meteorológicos e/ou interferência eletromagnética que comprovem a impossibilidade de realizar o aerolevantamento. A CONTRATADA deverá dimensionar o impacto dessas condições para a entrega das vistorias mensais a serem realizadas com levantamento fotogramétrico e comunicar à CONTRATANTE para que sejam definidas as medidas a serem adotadas. Nesses casos, a CONTRATANTE poderá:

a) Remanejar as vistorias restringidas por motivos de segurança operacional, direcionando-as para serem realizadas por levantamento fotográfico simples;

b) Redirecionar, durante o período de condições adversas, as atividades da equipe inicialmente designada para as vistorias restringidas, a fim de realizar outras tarefas previstas no escopo deste Estudo Técnico Preliminar, levando em consideração o impacto na entrega planejada das vistorias mensais.

2.5.1.3 Seguro para RPAS

Todos os equipamentos RPA da CONTRATADA utilizados para a realização dos serviços descritos neste Estudo Técnico Preliminar devem apresentar cobertura por um seguro que contemple pelo menos os seguintes aspectos:

- a) Danos diretos à aeronave: o seguro deve oferecer cobertura para reparos ou substituição da aeronave em caso de danos causados por acidentes ou incidentes durante as operações.
- b) Prejuízos à saúde de terceiros: o seguro deve cobrir eventuais lesões ou danos físicos que possam ser causados a terceiros durante as atividades de voo.
- c) Prejuízos à propriedade de terceiros: o seguro deve garantir a reparação ou compensação financeira pelos danos materiais causados a propriedades de terceiros, como edifícios, veículos ou equipamentos, em caso de acidentes.
- d) Cobertura contra roubo ou furto: o seguro deve incluir proteção contra roubo ou furto da aeronave, proporcionando a reposição ou indenização em caso de perda do equipamento.

O seguro deve ser válido durante todo o período de vigência do contrato e a CONTRATADA deverá apresentar comprovação documental da vigência do seguro, especificando as coberturas oferecidas, limites de indenização e período de validade.

2.6 Treinamentos

A CONTRATADA deverá fornecer treinamento técnico especializado para a equipe designada pela CONTRATANTE, com o objetivo de capacitar tal equipe para gerenciamento dos dados geoespaciais e demais produtos incluídos neste Estudo Técnico Preliminar.

2.6.1 Treinamento básico

Treinamento e capacitação aos usuários da plataforma com foco na visualização para manipulação básica dos dados recebidos, sendo realizado através de aulas presenciais e/ou ambiente online com vídeo aulas gravadas, além de tutoriais disponíveis na plataforma, demonstrando as funcionalidades de operação da Plataforma de Gerenciamento de Vistorias para Identificação de Irregularidades em Unidades Imobiliárias.

2.6.2 Treinamentos operacionais da plataforma

Compreende tutorias, treinamentos e capacitações sob demanda com equipe especializada, para manipulação de qualquer dado e informação gerada nas contratações, para fins de operação total dos entregáveis, realizar mudanças e customizações na visualização, análises e publicação externa de informações.

Para o controle e manipulação da plataforma SIG, caberá à CONTRATADA construir e proporcionar treinamentos para a CONTRATANTE. A capacitação dos usuários para utilização da ferramenta WebSIG deverá contar com vídeo aulas gravadas explicando a manipulação e análise básicas de operação da plataforma, abordando as funções básicas, inserção de dados e arquivos e análises básicas.

Poderá a CONTRATANTE solicitar sob demanda e em alinhamento junto à CONTRATADA, treinamentos com equipe especializada em SIG para domínio de habilidades de manipulação de dados específicos na plataforma de dados, podendo envolver capacitação e esclarecimentos sobre produtos e dados de captura de informações, em formato ao vivo, sendo utilizado plataforma online de streaming ou de reuniões. A quantidade máxima de treinamentos solicitados pela CONTRATANTE será de 6 (seis) unidades, cada um com até 10 (dez) participantes, com a duração de até 16 horas (dois dias).

2.6.2.1 Treinamentos operacionais do módulo de ordens de serviço

Compreende tutorias, treinamentos e capacitações sob demanda com equipe especializada, para gerenciamento, emissão e recebimento em campo de ordens de serviço. Também compreende treinamento para automatização de Procedimentos Operacionais Padrão e de análises com inteligência artificial assistida.

Para o controle e manipulação do módulo de ordens de serviço, caberá à CONTRATADA construir e proporcionar treinamentos para a CONTRATANTE. A capacitação dos usuários para utilização das ferramentas de despacho de ordens de serviço deverá contar com materiais explicando a manipulação e análise básicas de operação do módulo de ordens de serviço, abordando as funções básicas, gerenciamento e emissão de ordens de serviço, automatizações de POPs, coleta de informações em campo e análises com inteligência artificial assistida.

Poderá a CONTRATANTE solicitar sob demanda e em alinhamento junto à CONTRATADA, treinamentos com equipe especializada no módulo de ordens de serviço da plataforma SIG, em formato ao vivo, sendo utilizado plataforma online de streaming ou de reuniões. A quantidade máxima de treinamentos solicitados pela CONTRATANTE será de 4 (quatro) unidades, cada um com até 10 (dez) participantes, com a duração mínima de 4 (quatro) horas de carga horária, sendo uma turma do Módulo de Ordens de Serviço, uma de execução

de Procedimento Operacional Padrão, uma de Inteligência Artificial Assistiva e uma de Aplicativo Móvel para Equipes de Campo.

2.6.3 Treinamentos operacionais do levantamento aerofotogramétrico

Compreende tutorias, treinamentos e capacitações sob demanda com equipe especializada, para planejamento e execução de levantamento aerofotogramétrico com uso de RPA integrado com GNSS de alta precisão.

Para a realização do levantamento aerofotogramétrico, caberá à CONTRATADA construir e proporcionar treinamentos para a CONTRATANTE. A capacitação da equipe técnica deverá contar com treinamentos operacionais para estabelecer a direção de voo que minimize sombras e oclusões, para garantir a obtenção de coordenadas das imagens com alta precisão e para capturar imagens verticais e inclinadas que possibilitem o melhor imageamento possível da fachada principal do imóvel e de sua vizinhança imediata.

Poderá a CONTRATANTE solicitar sob demanda e em alinhamento junto à CONTRATADA, treinamentos com equipe especializada em levantamento aerofotogramétrico, em formato presencial.

A CONTRATANTE emitirá intenções de treinamento para a CONTRATADA ministrar para a DRONEPOL. Caberá à CONTRATADA quantificar o impacto que os treinamentos terão na entrega das vistorias esperadas por mês. Ao receber essa análise de impacto, caberá à CONTRATANTE decidir se o treinamento realmente deverá ser ministrado pela CONTRATADA na data estipulada. Esse mesmo mecanismo poderá ser utilizado para solicitação de outras ações como voos institucionais.

2.7 Entregáveis relacionados às vistorias

As unidades básicas passíveis de mensuração foram definidas a partir do conceito de unidade imobiliária que emprega um polígono fechado para representar os limites externos das edificações construídas sobre o lote. A descrição técnica dos itens entregáveis constam no ANEXO I desse documento.

O montante de entregáveis a ser respeitado deverá seguir a tabela Físico-Financeira presente no ANEXO V deste documento, a qual também será referência para o controle financeiro e medição dos empenhos referentes às entregas realizadas.

3 REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

3.1 Sustentabilidade

3.1.1. Além dos critérios de sustentabilidade eventualmente inseridos na descrição do objeto, devem ser atendidos os seguintes requisitos, que se baseiam no [*Guia Nacional de Contratações Sustentáveis*](#):

3.1.1.1. Para ADEQUAÇÃO DA SALA DO CENTRO, INCLUINDO REDE DE COMPUTADORES, PISO ELEVADO, AR-CONDICIONADO, ELÉTRICA, HIDRÁULICA, PARA PLENO ATENDIMENTO AO TERMO DE REFERÊNCIA, e qualquer outros serviços que gerem resíduos, a CONTRATADA deverá observar a resolução 307, do CONAMA, observada a Lei Federal nº 12.305/2010, com a devida comprovação do processo de descarte de resíduos gerados por meio do PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil);

3.1.2. Os equipamentos elétricos em geral deverão atender ao disposto na Lei Federal nº 10.295/2001, observando a norma técnica específica de cada equipamento:

3.1.2.1. Condicionadores de ar: Portaria INMETRO nº 7, de 04/01/2011; Portaria INMETRO n.º 643, de 30/11/ 2012; e Portaria INMETRO n.º 410, de 16/08/2013;

3.1.2.2. Lâmpadas LED com dispositivo integrado à base: Portaria INMETRO nº 144, de 13/03/2015;

3.1.2.3. Refrigeradores e seus assemelhados, de uso doméstico: Portaria INMETRO nº 20, de 01/02/2006;

3.1.3. A CONTRATADA é responsável pelo ciclo de vida de produtos eletrônicos, que inclui a disposição final ambientalmente adequada, devendo estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante o retorno dos produtos e embalagens após o uso, ainda que não inclusos no sistema de logística reversa, observada a Lei Federal nº 12.305/2012, o Decreto Federal nº 7.404/2010 e Decreto Federal nº9.1777/2017.

3.2 Subcontratação

Será admitida a subcontratação do objeto, nos termos a Lei Federal 14.133/2021, nas seguintes condições preestabelecidas pela administração:

3.2.1. A subcontratação de parcelas de menor relevância, considerada como as de valor inferior a 4% do valor global, e licenciamento de software e serviços de instalação e configuração de software, ficam previamente autorizadas;

3.2.1.1. A CONTRATADA apresentará à Administração um relatório explicitando as partes do objeto que serão subcontratadas. Este documento será juntado aos autos do processo de contratação;

3.2.2. Não será admitida a subcontratação de partes de serviços de maior relevância, descritas neste estudo técnico preliminar.

3.2.3. A subcontratação não exime a CONTRATADA da total responsabilidade sobre a execução do objeto contratual, incluindo, mas não limitado a responsabilidades trabalhistas, previdenciárias, fiscais, comerciais, criminais ou de qualquer outra natureza que venham a ser devidas em decorrência do contrato principal ou do contrato de subcontratação;

3.2.4. A CONTRATADA deve garantir que todas as obrigações assumidas no contrato principal sejam igualmente cumpridas pelos subcontratados, incluindo o cumprimento das qualificações técnicas, padrões de qualidade, prazos e demais exigências do edital;

3.2.5. A autorização para subcontratação não implica em qualquer modificação nos termos e condições do contrato principal, incluindo preço e prazo.

3.3 Garantia da contratação

3.1.4. Será exigida a garantia da contratação de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, no percentual de 1% (um por cento) do valor contratual, conforme regras previstas no contrato.

3.1.4.1. A garantia nas modalidades caução e fiança bancária deverá ser prestada em até 30 dias após a assinatura do contrato.

3.1.5. No caso de seguro-garantia sua apresentação deverá ocorrer, no máximo, até a data de assinatura do contrato.

3.1.6. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à garantia da contratação.

3.4 Qualificação técnica

3.4.1. A PROPONENTE deverá, para finalidade de comprovação de aptidão no desempenho de atividade pertinente e compatível em características com o objeto desta licitação, apresentar um ou mais atestados de Capacidade Técnica, fornecidos por pessoa jurídica de direito público ou privado, que somados comprovem a experiência nas atividades de disponibilização e manutenção dos seguintes sistemas, que são os de maior relevância deste certame, a saber:

- I. Disponibilização e Manutenção de Sistema de Informações Geográficas (SIG), com consultas de dados geográficos, base territorial e cartográfica existente, incluindo integrações com sistema de gerenciamento de informações.
- II. Disponibilização e Manutenção de Sistema de Suporte à Gestão de Operação de Órgãos Públicos ou Privados, contendo gestão de ordens de serviço com atendimento e empenho de unidades de campo.
- III. Execução de levantamentos de captura de realidade envolvendo multitecnologias e metodologias, tais como: levantamentos fotogramétricos, escaneamentos à laser estático, escaneamento à laser aéreo e apoios topográficos e geodésicos para os dados levantados, contemplando levantamento de campo, processamento dos dados, registro de nuvens de pontos, limpeza da nuvem de pontos, conversão de dados para ambiente GIS e elaboração de relatório técnico.

4 LEVANTAMENTO DE MERCADO

Os sistemas disponíveis no mercado mais usados para atendimento do objeto de captura de realidade e no fornecimento de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e Sistema de ordens de serviço são:

Sistemas de Captura de Realidade:

- Leica Laser Scanners:
 - ✓ Descrição: A Leica é reconhecida por seus dispositivos de alta precisão em topografia e mapeamento. Seus laser scanners oferecem soluções avançadas para a

captura de realidade, permitindo a obtenção de modelos 3D precisos e detalhados de edifícios, estruturas e terrenos.

- ✓ Vantagens: Alta precisão, robustez e integração com softwares de modelagem e análise.
- ✓ Desvantagens: O investimento inicial pode ser mais elevado em comparação a outros sistemas.
- Drones DJI:
 - ✓ Descrição: A DJI é líder mundial em drones para uso civil e oferece uma gama diversificada de drones equipados com câmeras de alta resolução.
 - ✓ Vantagens: Diversas opções de modelos, boa relação custo-benefício, facilidade de uso.
 - ✓ Desvantagens: Limitações de voo em áreas urbanas densas, restrições regulatórias em alguns locais.
- Faro Laser Scanners:
 - ✓ Descrição: Semelhante à Leica, a Faro é outra empresa líder em tecnologia de scanner a laser, usada para captura de realidade.
 - ✓ Vantagens: Precisão e confiabilidade, integração com software de modelagem.
 - ✓ Desvantagens: Custo elevado, requer treinamento específico para operação.
- GoPro:
 - ✓ Descrição: Câmeras de ação compactas, frequentemente utilizadas em drones de terceiros ou em operações manuais para capturar imagens de alta definição.
 - ✓ Vantagens: Portátil, durável, qualidade de imagem.
 - ✓ Desvantagens: Não possui funcionalidade SIG integrada, ideal para captura de imagens estáticas.

Sistemas de Informações Geográficas (SIG):

- ArcGIS:
 - ✓ Descrição: Desenvolvido pela Esri, o ArcGIS é uma das plataformas SIG mais utilizadas mundialmente. Ele oferece uma ampla gama de ferramentas para coleta, análise e visualização de dados geográficos, permitindo uma ampla gama de análises e manipulações espaciais.
 - ✓ Vantagens: Interface amigável, ampla gama de ferramentas, integração com diversos formatos de dados e capacidade de extensão através de add-ons e scripts.

- ✓ Desvantagens: O licenciamento pode ser caro para algumas versões, e a curva de aprendizado pode ser íngreme para novos usuários.
- AutoCAD Map 3D (da Autodesk):
 - ✓ Descrição: O AutoCAD Map 3D é uma solução SIG baseada na plataforma AutoCAD, especializada em planejamento e gerenciamento de infraestrutura. Ele oferece ferramentas para modelagem, análise e visualização de dados geoespaciais.
 - ✓ Vantagens: Integração direta com outras ferramentas da Autodesk, familiaridade para usuários do AutoCAD, robustez e precisão na modelagem.
 - ✓ Desvantagens: Pode ser menos intuitivo para usuários sem experiência em AutoCAD, e o custo de licença é comparativamente alto.
- QGIS:
 - ✓ Descrição: Software SIG de código aberto amplamente utilizado.
 - ✓ Vantagens: Gratuito, extensível, comunidade ativa, atualizações frequentes.
 - ✓ Desvantagens: Pode requerer mais conhecimento técnico para algumas funcionalidades avançadas.
- GRASS GIS:
 - ✓ Descrição: Sistema de informação geográfica usado para gerenciamento e análise de dados geoespaciais, processamento de imagem e produção de gráficos e mapas.
 - ✓ Vantagens: Open-source, extensível, integração com outras ferramentas.
 - ✓ Desvantagens: Interface menos amigável em comparação com outras soluções.
- MapInfo Professional:
 - ✓ Descrição: Software SIG comercial utilizado para mapeamento e análise de localização.
 - ✓ Vantagens: Interface intuitiva, análises robustas, integração com diversas fontes de dados.
 - ✓ Desvantagens: Licenciamento pago, menos extensível em comparação com soluções de código aberto.

Este levantamento de mercado tomou como referências contratações similares realizadas por outros órgãos e entidades, através de editais, visando identificar novas metodologias, tecnologias e inovações que podem atender melhor às necessidades da Administração. Esta pesquisa é um retrato do cenário atual, onde estas soluções estão sendo frequentemente contratadas por diversas esferas públicas, podendo atender as necessidades de diferentes fornecedores.

5 ESTRATÉGIA DA CONTRATAÇÃO

5.1 JUSTIFICATIVA PARA LICITAÇÃO EM LOTE ÚNICO

O objeto desta contratação, referente à "captura de realidade, fornecimento de Sistema de Informações Geográficas (SIG), Sistema de ordens de serviço, bem como os respectivos serviços de implantação, manutenção e treinamento", implica na integração de múltiplos sistemas. A perfeita sintonia e compatibilidade entre esses componentes são cruciais para a eficácia e o sucesso da solução proposta. A aquisição fragmentada dos itens amplia o risco de incompatibilidades, prejudicando a integridade, eficiência e segurança do sistema integrado.

Nesse sentido, a contratação sob a modalidade de lote único, com preço global, emerge como o método mais acertado para assegurar a harmonia, segurança e efetividade da solução. Isso proporciona que a administração adquira todos os componentes de um único fornecedor, consolidando a interoperabilidade entre eles.

Em consonância com a Lei Federal 14.133/2021, art. 18, §1º, VIII, o parcelamento só é dispensado quando o objeto representa um sistema único e coeso e quando há riscos inerentes à fragmentação da aquisição. Esse preceito legal endossa a pertinência da aquisição do sistema integrado em lote único, visando prevenir problemas decorrentes da heterogeneidade dos componentes adquiridos separadamente.

Concluindo, a estratégia de lote único, a preço global, é a mais recomendada para assegurar a integridade e segurança na execução do sistema. Esta abordagem atenua os riscos de incompatibilidades, garantindo um sistema integrado operacional, eficiente e alinhado às demandas de monitoramento da administração.

5.2 CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

A solução contratada traz todos os elementos necessários à execução do objeto não sendo necessárias contratações correlatas e/ou interdependentes.

6 CONCLUSÃO

Diante dos desafios impostos pela gestão municipal, a demanda por ferramentas tecnológicas avançadas tornou-se primordial para assegurar eficiência e precisão nos processos. A "Contratação de empresa de engenharia e/ou arquitetura especializada na captura de realidade e no fornecimento de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e Sistema de ordens de serviço, com inclusão dos serviços de implantação, manutenção e treinamento" revela-se, portanto, uma estratégia alinhada com as necessidades atuais e futuras da administração pública municipal.

A captura de realidade, aliada ao SIG e ao sistema de ordens de serviço, permitirá a modernização dos procedimentos de monitoramento, mapeamento, planejamento e execução de tarefas no município. Estas tecnologias, quando integradas, formam um sistema robusto que potencializa a gestão de recursos e a tomada de decisão, favorecendo a eficiência administrativa e a prestação de serviços de qualidade à população.

Ademais, a escolha de uma contratação com suporte para implantação, manutenção e treinamento garante não apenas a adoção adequada das tecnologias, mas também sua manutenção e a capacitação dos servidores. Esta visão holística assegura a sustentabilidade e a evolução do sistema ao longo do tempo.

Considerando a Lei 14.133/2021, é evidente a necessidade de tais contratações serem feitas de forma criteriosa e bem fundamentada. Este estudo técnico preliminar, após análise das soluções de mercado, da justificativa para licitação em lote único e dos prazos de vigência e execução, demonstra de forma inequívoca a pertinência, a adequação e o valor estratégico desta contratação para o município.

Portanto, conclui-se que a contratação proposta é não apenas adequada, mas essencial para que a administração municipal atenda às demandas atuais, promova inovação, otimize recursos e esteja preparada para os desafios futuros, sempre com o foco em oferecer o melhor serviço à comunidade.

ANEXO B: TABELA DE DESCRITIVO DE ENTREGÁVEIS

Item	Produto	Subproduto	Descritivo Básico	Entregáveis	Unidade	Tipo Unidade
1.1	Plataforma de Gestão WebSIG	Implantação de Sistema	Implantação Plataforma de Gestão WebSIG	Instalação e Configuração da Plataforma de Gestão WebSIG em servidores locais ou em ambiente em nuvem disponibilizado pela CONTRATADA.	1	unidade
1.2	Plataforma de Gestão WebSIG	Configuração de Dados Geográficos	Solução WebSIG com funcionalidades de análises, contendo camadas de dados de órgãos oficiais ambientais, hidrológicos, de infraestrutura, territoriais e socioeconômicos contidos na extensão da área a ser analisada, georreferenciadas no referencial SIRGAS2000 e em projeção cartográfica UTM fuso 23 Sul (EPSG : 31983).	Configuração da Plataforma de Gestão WebSIG contendo ferramentas para edição e adição de novos dados, abrangendo a criação de um banco de dados de base cartográfica complementar contendo camadas de dados provenientes de órgãos oficiais e informações de bases municipais próprias ou externas, desde que estejam em formato digital e georreferenciadas. Tal entregável deverá possuir as características especificadas citadas Tabela 2, a qual contém as feições específicas de apoio ao sistema que devem ser inseridas na base complementar.	1	unidade
1.3	Plataforma de Gestão WebSIG	Configuração de Painéis Operacionais Analíticos	Painéis operacionais com mapas, indicadores, gráficos e informações, atrelados ao Sistema de Informações Geográficas.	Criação e Configuração de 2 (dois) Painéis Operacionais Analíticos, cada um deles com a exibição de 1 (um) mapa, indicadores analíticos, gráficos e informações analíticas das camadas espaciais utilizadas no mapa.	1	unidade

1.4	Módulo de Ordens de Serviço	Implantação do Módulo de Ordens de Serviços	Módulo com visão de mapa contendo a localização de equipes em campo, capacidade de registrar ordens de serviço, mantendo as regras de negócio, fluxos de atendimento a solicitações, formulários personalizados, equipes cadastradas, áreas e departamentos de atendimento e outras particularidades de sua operação.	Instalação e Configuração do Módulo de Ordens de Serviço em servidores locais ou em ambiente em nuvem disponibilizado pela CONTRATADA. Tal ferramenta auxilia no controle de trabalho entre escritório e campo.	1	unidade
1.5	Módulo de Ordens de Serviço	Implantação e Configuração de Procedimento Operacional Padrão vinculado ao Módulo Ordens de Serviços	Módulo com ferramentas para tratamento de ordens de serviço, em que protocolos ou Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) deverão ser informatizados na forma de árvores decisórias.	Configuração de um Procedimento Operacional Padrão (POP), informatizado na forma de árvores decisórias. Tal ferramenta auxilia nos processos para a priorização das ordens de serviço.	1	unidade
1.6	Módulo de Ordens de Serviço	Implantação e Configuração de Inteligência Artificial Assistiva vinculado ao Módulo de Ordens de Serviços	Módulo com uma ferramenta de análise e supervisão, capaz de receber notificações automáticas de uma ferramenta de inteligência artificial assistiva, nativa do próprio módulo, e que monitore, em tempo real, as ocorrências confirmadas, em busca de padrões como características semelhantes e localizações próximas.	Configuração de ferramenta de análise e supervisão, capaz de receber notificações automáticas de uma ferramenta de inteligência artificial assistiva, e que monitore, em tempo real, as ocorrências confirmadas, em busca de padrões como características semelhantes e localizações próximas. Tal ferramenta possibilita que os operadores sejam alertados em situações relevantes da operação.	1	unidade

1.7	Módulo de Ordens de Serviço	Implantação e Configuração de Aplicativo Móvel para Equipes de Campo, vinculado ao Módulo de Ordens de Serviços	Módulo com Aplicativo Móvel para Equipes de Campo para smartphones, voltado para o recebimento de ordens de serviço de levantamentos, levando em consideração tanto a área operacional associada ao usuário ingressado no aplicativo, quantos seus respectivos fluxos de trabalho.	Configuração do Aplicativo Móvel para Equipes de Campo do Módulo de Ordens de Serviço, para o preenchimento de formulários, inserção de fotos e localizador em tempo real, possibilitando o envio informações vinculadas diretamente ao banco de dados. Tal ferramenta auxilia no controle de fluxo de informações entre escritório e campo.	1	unidade
1.8	Plataforma de Gestão WebSIG	Configuração da página web em que serão disponibilizados os Relatórios Bimestrais	Aplicação com uma página na web, disponibilizada através Plataforma de Gestão WebSIG, onde a CONTRATANTE poderá realizar o download dos relatórios oriundos das detecções de mudanças.	Configuração de 1 (uma) página na Plataforma de Gestão WebSIG, onde serão disponibilizados os relatórios bimestrais, no formato PDF, relativos à execução do Algoritmo da Detecção de Mudanças.	1	unidade
1.9	Plataforma de Gestão WebSIG	Implantação e Execução da Detecção de Mudanças	Serviço de detecção de mudanças, utilizando imagens de radar, de forma a gerar relatórios bimestrais, com as mudanças encontradas, conforme as classes de áreas de supressão de vegetação, solo exposto e de demolições e novas construções.	Execução bimestral do algoritmo de detecção de mudanças nas imagens de radar descritas neste Termo, com a disponibilização das detecções de mudanças realizadas em relatórios bimestrais, além de arquivos no formato GeoPackage (GPKG).	6	unidades por ano
1.10	Plataforma de Gestão WebSIG	Publicação de coberturas com imagens de radar	Serviço para a publicação das coberturas de imagens de radar utilizadas para a detecção de mudanças no WebSIG.	Publicação mensal coberturas de imagens de radar, na área do município de São Paulo, utilizadas na execução do Algoritmo da Detecção de Mudanças, na Plataforma de Gestão WebSIG.	12	unidades por ano
1.11	Plataforma de Gestão WebSIG	Publicação de mosaicos de imagens ortorretificadas	Serviço para a publicação dos mosaicos de imagens ortorretificadas no WebSIG.	Publicação semestral mosaicos de imagens orbitais ortorretificadas, na área do município de São Paulo, na Plataforma de Gestão WebSIG.	2	unidades por ano

1.12	Plataforma de Gestão WebSIG e Módulo de Ordens de Serviço	Suporte e esclarecimento sobre os entregáveis operacionais da Plataforma de Gestão WebSIG e do Módulo de Ordens de Serviço	Serviço de suporte para a equipe da CONTRATANTE que irá utilizar a Plataforma de Gestão WebSIG e o Módulo de Ordens de Serviço	Serviço mensal de suporte e esclarecimento sobre os entregáveis operacionais da Plataforma de Gestão WebSIG e do Módulo de Ordens de Serviço, de forma remota, utilizando sistema de abertura de chamados via portal web em estilo Help Desk.	1	unidades mensais
1.13	Plataforma de Gestão WebSIG	Treinamento operacional da plataforma	Treinamento para a equipe da CONTRATANTE na utilização da Plataforma de Gestão WebSIG descrita nesse Estudo Técnico Preliminar	Um treinamento para equipe especializada em SIG, visando o domínio de habilidades de visualização de dados na Plataforma de Gestão WebSIG, em formato ao vivo, utilizando plataforma online de streaming ou de reuniões, com duração de 16 horas.	1	unidade
1.14	Módulo de Ordens de Serviço	Treinamento operacional do módulo	Treinamento para a equipe da CONTRATANTE na utilização do Módulo de Ordens de Serviço descrito nesse Estudo Técnico Preliminar	Um treinamento para equipe especializada em SIG, visando o domínio do Módulo de Ordens de Serviço no que se refere à emissão de ordens de serviço, execução de procedimentos operacionais padrão, uso da ferramenta de inteligência artificial assistida e uso de aplicativo de coleta de informações em campo. Esse treinamento deve ser em formato ao vivo, utilizando plataforma online de streaming ou de reuniões, com duração de 16 horas.	1	unidade

1.15	Captura de Dados	Aerolevantamento Fotogramétrico	Levantamentos com drones que geram um ortomosaicos e nuvem de pontos 3D para a extração de dados altimétricos. Nos três primeiros meses, serão realizadas vistorias em aproximadamente 500 imóveis por mês. A partir do quarto mês, além das vistorias em 500 imóveis, deverá ser realizada a revisita de 500 imóveis previamente vistoriados, totalizando 1000 unidades imobiliárias vistoriadas por mês (10500 unidades por ano). Aproximadamente 90% das vistorias mensais deverão ser feitas com aerolevantamentos fotogramétricos.	Ortomosaico RGB com GSD de 5 cm ou melhor em formato TIFF, e nuvens de pontos em formato LAS, georreferenciados em SIRGAS2000 e em projeção cartográfica UTM fuso 23 Sul (EPSG: 31983).	900	unidades mensais estimadas
1.16	Captura de Dados	Levantamento Fotográfico Simplificado	Levantamentos equipamentos fotográficos convencionais. Nos três primeiros meses, serão realizadas vistorias em aproximadamente 500 imóveis por mês. Nos três primeiros meses, serão realizadas vistorias em aproximadamente 500 imóveis por mês. A partir do quarto mês, além das vistorias em 500 imóveis, deverá ser realizada a revisita de 500 imóveis previamente vistoriados, totalizando 1000 unidades imobiliárias vistoriadas por mês (10500 unidades por ano). Aproximadamente 10% das vistorias mensais deverão ser feitas com levantamentos fotográficos simplificados.	Aquisição de três imagens com resolução mínima de 12 Megapixels e de um vídeo com resolução mínima de 720 p (HD) para cada unidade vistoriada, com metadados Exif que contenham as coordenadas geodésicas do local de aquisição, data e hora da captura.	100	unidades mensais estimadas

1.17	Plataforma de Gestão WebSIG	Licenças Concorrentes Clientes Web da Plataforma de Gestão WebSIG	Plataforma de Gestão WebSIG para servidor, em que a implantação deverá ocorrer na infraestrutura disponibilizada pela CONTRATADA.	Entregar a Licença de Uso de Software da Plataforma de Gestão WebSIG, para 5 (cinco) usuários simultâneos via Web Browser.	1	assinatura mensal
1.18	Módulo de Ordens de Serviço	Licenças Concorrentes Clientes Web do Módulo Ordens de Serviço	Módulo de Ordens de Serviço para servidor, em que a implantação deverá ocorrer na infraestrutura disponibilizada pela CONTRATADA.	Entregar a Licença de Uso do software do Módulo de Ordens de Serviço, para 2 (dois) usuários simultâneos via Web Browser.	1	assinatura mensal
1.19	Módulo de Ordens de Serviço	Licenças Concorrentes Clientes Aplicativo Móvel para Equipes de Campo	Módulo de Ordens de Serviço para smartphones Android disponibilizados pela CONTRATADA.	Entregar a Licença de Uso do software do Aplicativo Móvel para Equipes de Campo do Módulo de Ordens de Serviço, para 5 (cinco) usuários simultâneos via aplicativo para smartphone Android.	1	assinatura mensal

ANEXO C: SOLUÇÃO AVANÇADA DE SIG PARA SERVIDOR

A Plataforma de Gestão WebSIG deverá possuir recursos flexíveis de mapeamento e análise para servidor que possibilitem o gerenciamento dos dados geoespaciais e fornecer um ambiente Web SIG, bem como recursos para analisar, criar e compartilhar conteúdo em diversos dispositivos.

A Plataforma de Gestão WebSIG deverá oferecer ferramentas capazes de:

- a) Facilitar sua instalação, como um assistente de implantação, scripts Chef e PowerShell DSC;
- b) Automatizar implantações customizadas e imagens de máquinas para implantações rápidas em nuvens públicas, como Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure ou similares.

O Portal Web presente na solução deverá disponibilizar recursos de Web SIG para que os usuários da CONTRATANTE possam pesquisar, organizar, analisar, armazenar e compartilhar conteúdo geoespacial. O portal da solução deverá possibilitar a transformação de dados brutos em aplicativos funcionais, sem necessidade de desenvolvimento customizado.

A Plataforma de Gestão WebSIG deverá fornecer componentes de software específicos, desenhados para trabalhar juntos na disponibilização do Web SIG, como mínimo:

- a) Software para criação, gestão e distribuição de aplicativos e serviços SIG na web;
- b) Portal web pré-formatado para compartilhamento de mapas, aplicativos e informações geográficas;
- c) Software que permita a configuração de armazéns de dados para os servidores de hospedagem e federados usados com o portal;
- d) Software para integração do Servidor SIG com os demais servidores web da organização.

A CONTRATADA deverá fornecer o centro de processamento de dados (datacenter) em ambiente em nuvem e disponibilizá-lo para a CONTRATANTE com as especificações de hardware e software necessárias para o pleno funcionamento da Plataforma de Gestão WebSIG.

A CONTRATADA deverá fornecer informações detalhadas sobre as características das estações de trabalho, incluindo as especificações de hardware e software para o pleno funcionamento da solução. A CONTRATANTE deverá fornecer as estações de trabalho de forma a garantir que cumpram todos os requisitos estabelecidos.

Servidor SIG

Aspectos gerais

O servidor SIG deverá, no mínimo:

- e) Fornecer recursos especializados para criação, gestão e distribuição de aplicativos e serviços SIG na web;
- f) Possibilitar que os usuários disponibilizem os mapas, as informações geográficas e os recursos de mapeamento em geral na web para que possam ser acessados em todos os lugares, em todos os momentos e em todos os tipos de dispositivos, como smartphones, tablets e desktop;

- g) Assegurar que a informação geográfica disponibilizada por meio do servidor poderá ser acessada através de aplicativos e modelos prontos para uso;
- h) Incluir aplicativos prontos para uso que permitam aos usuários acessar painéis de controle com informações críticas e inserir mapas em softwares de inteligência de negócios;
- i) Incluir um formato de banco de dados geográficos que represente uma estrutura padrão de armazenamento e gestão de dados geográficos. Esse formato deverá possibilitar:
 - I. A aplicação de regras e relações complexas nos dados;
 - II. Manter a integridade de dados;
 - III. Edição de dados.
- j) Fornecer ferramentas para gestão de formato de banco de dados geográficos assim como tecnologia para armazenamento, gestão e distribuição dos dados;
- k) Permitir a implementação integrada de um portal web pré-formatado da solução, para compartilhamento de mapas, aplicativos e outras informações geográficas com todos os usuários definidos pela CONTRATANTE;
- l) Oferecer suporte à implementação nos sistemas operacionais Windows ou Linux e em ambiente Kubernetes;
- m) Possibilitar a implementação on-premises - na infraestrutura definida;
- n) Possibilitar a implementação desconectada da internet;
- o) Incluir recursos para:
 - I. Codificação e automatização de processos;
 - II. Criação de modelos analíticos e concatenados;
 - III. Edição de dados na web;
 - IV. Criação de serviços web compatíveis com *Open Geospatial Consortium* - OGC;
 - V. Visualização de dados em diagramas esquemáticos;
 - VI. Criação de serviços de geoprocessamento a partir das ferramentas de análise do SIG Desktop;
 - VII. Criação de serviços de geoprocessamento como ferramentas web.

Serviços Web

A Plataforma SIG deverá incluir recursos para trabalhar com serviços web para compartilhamento de recursos SIG por meio de uma rede local ou da Internet, que possam ser acessados por aplicativos para desktop e de mapeamento web.

Os serviços SIG web suportados deverão estar em conformidade com os padrões web (*Representational State Transfer* - REST), com os padrões da indústria (*Simple Object Access Protocol* - SOAP) e com os padrões do *Open Geospatial Consortium* - OGC;

Os serviços web OGC suportados deverão incluir:

- a) WMS – Web Map Service (versões: 1.0, 1.1, 1.1.1 e 1.3);
- b) WFS – Web Feature Service (versões 1.0, 1.1 e 2.0);
- c) WCS – Web Coverage Service (versões 1.0.0, 1.1.0, 1.1.1, 1.1.2 e 2.0.1);
- d) WMTS – Web Map Tile Service (versão 1.0);
- e) WPS – Web Processing Service (versão 1.0);
- f) KML – Keyhole Markup Language (versão 2.2);
- g) GeoJSON.

Os serviços oferecidos pela solução deverão incluir:

- a) Serviços de cache - Mapas, Imagens: recursos para publicação de serviços de cache de mapa que possibilite aos usuários visualizar os mapas através de imagens previamente geradas, potencializando a capacidade de exibição;
- b) Serviços de mapas dinâmicos: recursos para publicação de serviços de mapas dinâmicos;
- c) Serviços de feições: recursos para publicação de serviços de feições na web para visualização, consulta e edição de mapas;
- d) Serviços de geometria: recursos para publicação de serviços de geometria na web, para auxiliar os aplicativos na execução de cálculos geométricos como cálculo de áreas e comprimentos e projeção de dados;
- e) Serviços de geoprocessamento: recursos para publicação de serviços de geoprocessamento que permitam aos usuários criar modelos de geoprocessamento e publicá-los por meio de serviços;
- f) Serviços de imagens – De rasters simples: recursos para publicação de serviços de imagens individuais que permitam aos usuários visualizar e realizar processamento digital de um conjunto de imagens publicadas;
- g) Serviços de impressão: recursos para publicação de serviços de impressão;
- h) Disponibilizar ferramentas em um módulo, ou extensão, para análise em 3D.
- i) Serviços de busca corporativa: publicação de serviços de busca corporativa, registro de pastas e bancos de dados espaciais que permitam aos usuários realizar pesquisas por conteúdo diretamente através dos aplicativos.

Tipos de camadas hospedadas

A Plataforma SIG deverá oferecer recursos para hospedagem, no mínimo, dos seguintes tipos de camadas:

- a) Camadas de feições;
- b) Camadas hospedadas de imagem de mapa;
- c) Camadas de cenas;
- d) Camadas de mosaicos – *raster*;
- e) Camadas de mosaicos – vetor.

Conteúdo

A solução deverá permitir que os usuários acessem e utilizem conteúdo gratuito pronto para uso, entre os quais, no mínimo, se encontram:

- a) Mapas base, Limites, Arruamento, Topografia e Relevo Sombreado;
- b) Imagens multiespectrais de alta e média resolução.

Tipos de dados de entrada

A solução deverá permitir o uso, no mínimo, dos seguintes tipos de dados de entrada:

- a) Feições 3D (pontos, objetos, extrusões);
- b) Cenas 3D;
- c) Dados de feições (pontos, linhas, polígonos);
- d) Dados Imagens/Rasters – *Raster* simples;
- e) Malha integrada;
- f) Dados LiDAR/Terreno – *Raster* simples;
- g) Nuvens de pontos;
- h) Dados tabulares;

Edição na web

A Plataforma SIG deverá fornecer recursos para realizar edição na web de dados geográficos e de atributos em bancos de dados e em formato de banco de dados geográficos por meio de serviços de diferente natureza, incluindo: serviços de feições, camadas de feições hospedadas e serviços de geometria.

Os serviços de feições deverão suportar a edição na intranet ou internet e permitir adicionar, remover e atualizar feições geográficas a partir de navegadores web, e qualquer tipo de cliente REST e OGC *Transactional Web Feature Service* (WFS-T). Esses serviços deverão suportar acesso direto a tipos de dados espaciais em banco de dados e em formato de banco de dados geográficos. A solução deverá suportar a leitura e escrita de serviços de feições a partir do banco de dados sem a necessidade de registrar as tabelas no formato de banco de dados geográficos.

Os serviços de geometria deverão permitir auxiliar os aplicativos na execução de cálculos geométricos como cálculo de áreas e comprimentos, cruzamentos, recortes, validação de relacionamentos topológicos e projeção de dados. Esses serviços também deverão possibilitar a combinação com os serviços de feições para suportar edições SIG na web.

Geoprocessamento

A solução deverá fornecer um conjunto de funcionalidades por meio de serviços de geoprocessamento. Esses serviços deverão permitir sua publicação para submeter trabalhos para o servidor e retornar resultados. As funcionalidades, deverão contemplar, no mínimo:

- a) Buffer simples e de múltiplos anéis;
- b) Cortar;
- c) Intersectar;
- d) Selecionar;
- e) Ligar espacialmente;
- f) Resumir estatísticas;
- g) Realizar seleção de tabela;
- h) Realizar união;
- i) Criar Polígonos de Thiessen;
- j) Apagar;
- k) Frequência;
- l) Identidade;
- m) Proximidade;
- n) Gerar tabela de proximidade;
- o) Distância aos pontos;
- p) Vizinhança entre polígonos;
- q) Diferenças simétricas;
- r) Tabular interseções;
- s) Atualizar;

A solução deverá suportar o formato de banco de dados, no mínimo, nos seguintes sistemas *Relational Database Management Systems* - RDBMS:

- a) Amazon Aurora PostgreSQL;
- b) Amazon RDS for Microsoft SQL Server 7;
- c) Amazon RDS for PostgreSQL 7;
- d) IBM DB2;
- e) IBM Informix Microsoft SQL Server;

- f) Microsoft Azure SQL Database 7;
- g) Microsoft Azure Database for PostgreSQL Oracle;
- h) PostgreSQL;
- i) SAP HANA.

Aplicativos clientes e desenvolvimento

A Plataforma SIG deverá possibilitar o trabalho com aplicativos clientes desktop e deverá incluir um conjunto de aplicativos prontos para uso que possibilitem processos como:

- a) Integração com sistemas ou softwares como: IBM Cognos; MicroStrategy; Salesforce; Microsoft SharePoint, Excel e PowerPoint;
- b) Criação e monitoramento de painéis de operações.

A solução também deverá:

- a) Oferecer Interface de Programação de Aplicações - APIs de desenvolvimento para criação de aplicativos customizados de mapeamento web, incluindo as plataformas JavaScript, Flex e Silverlight.
- b) Permitir o desenvolvimento de aplicativos customizados para desktop por meio de Runtime SDKs para plataformas, incluindo: iOS, Android, OS X, Qt, Java e Microsoft .NET.

Visão Geral

O portal da solução deverá oferecer, no mínimo, os seguintes recursos para:

- a) Visualização/navegação: dados, camadas de mapas, mapas web e apps;
- b) Visualização de dados em mapas;
- c) Visualização de dados em 3D;
- d) Consultas e filtros dinâmicos;
- e) Pesquisa por local (geopesquisa);
- f) Alteração dos estilos nos dados (simbolização);
- g) Medição de distâncias;
- h) Adicionar itens;
- i) Publicação de camadas a partir de itens existentes;
- j) Salvar dados como camadas de mapas e mapas web;
- k) Compartilhamento de dados, camadas de mapas e mapas web;
- l) Criação de aplicativos de mapeamento web a partir de mapas web;
- m) Edição de dados;
- n) Salvar dados modificados como novos itens;
- o) Análise de dados;
- p) Organização do conteúdo em grupos;
- q) Aplicar segurança nos dados, camadas de mapas, mapas web e apps;
- r) Criar camadas a partir de vistas dinâmicas de dados;
- s) Uso de tecnologia incorporada para criar páginas web customizadas;
- t) Compartilhamento seguro com outro SIG;
- u) Gerenciamento de licenças de apps;
- v) Inserir e gerenciar usuários do SIG;
- w) Desativar contas de usuários;
- x) Remover usuários.

Administração

A solução deverá, no mínimo, apresentar os seguintes recursos:

- a) Incluir ferramentas de administração que permitam o gerenciamento de usuários, grupos e conteúdo.
- b) Permitir administrar e controlar quem acessa os dados e mapas, utilizando regras e níveis de acesso para os usuários, níveis de compartilhamento e várias camadas de segurança para proteger as informações contra acesso não autorizado.
- c) Oferecer ferramentas para configuração do portal web, no mínimo, com as seguintes configurações:
 - I. Definir URL (*Uniform Resource Locator*) para a página inicial;
 - II. Adicionar logo e banner customizados;
 - III. Adicionar nome, imagem de miniatura e descrição do site;
 - IV. Escolher um idioma e região padrão e criar um link de contato personalizado;
 - V. Apresentar o conteúdo da organização na página inicial;
 - VI. Configurar um mapa base customizado e extensão geográfica para o mapa padrão e unidades;
 - VII. Criar galerias customizadas de mapas e modelos;
 - VIII. Determinar a forma de compartilhamento de conteúdo pelos usuários e grupos;
 - IX. Realizar configurações de segurança;
 - X. Limitar quem acessa o portal e pode utilizar os itens e serviços;
 - XI. Controlar quem administra o portal e pode publicar itens e serviços;
 - XII. Permitir ou revogar o uso de comentários nos itens do portal;
- d) Configurar se a segurança SSL (*Secure Sockets Layer*) será exigida para todas as transações, se o acesso anônimo será permitido, se o compartilhamento e pesquisa serão permitidos fora da organização CONTRATANTE, e se serão permitidos somente consultas de padrão SQL ou outras;
- e) Possibilitar definir logins corporativos e configurar autenticação de múltiplos fatores para os membros (solicitação de um código de verificação além de um nome de usuário e senha);
- f) Permitir o uso de contas e grupos corporativos para controle de acesso, incluindo controle de acesso ao portal por meio das credenciais fornecidas pelo servidor *Lightweight Directory Access Protocol* - LDAP, o servidor Active Directory e provedores de identidade que suportem Security Assertion Markup Language - SAML 2.0 Web Single Sign On;
- g) Fornecer recursos para controlar a autenticação na camada web, na camada do portal ou através de um provedor de identidade externo (compatível com SAML);
- h) Especificar papéis/privilegios personalizados para usuário, publicador e administrador e possibilitar utilizar modelos pré-definidos para começar e refinar os privilégios baseado em fluxos de trabalho específicos;
- i) Permitir que os privilégios possam ser modificados a qualquer momento pelo administrador;
- j) Incluir recursos que compilem as estatísticas de uso para itens, usuários e grupos. Os administradores deverão ter acesso a essas informações para acompanhar os relatórios, informações e métricas que detalham as atividades da organização;
- k) Permitir configurar o portal para utilizar serviços específicos para realizar cálculos geométricos para análise espacial;
- l) Permitir adicionar ou convidar membros para participar da organização;

- m) Permitir adicionar membros de várias formas: automaticamente sem enviar um e-mail; por meio de envio de convites para nomes de usuários pré-estabelecidos; envio de convites para usuários existentes ou envio de convites para logins corporativos;
- n) Permitir visualizar estatísticas sobre uso, atualizar itens, gerenciar grupos e gerenciar membros.

Serviços OGC e Open Web

A solução deverá suportar os seguintes serviços OGC e Open Web:

- a) Web Map Service (WMS) (versões 1.0, 1.1, 1.1.1 e 1.3);
- b) Web Feature Service (WFS) (versões 1.0, 1.1 e 2.0);
- c) Web Coverage Service (WCS) (versões 1.0.0, 1.1.0, 1.1.1, 1.1.2 e 2.0.1);
- d) Web Map Tile Service (WMTS) (versão 1.0);
- e) Web Processing Service (WPS) (versão 1.0);
- f) Keyhole Markup Language (KML) (versão 2.2);
- g) GeoJSON;
- h) OGC API.

ANEXO D - PROVA DE CONCEITO

Encerrada a fase de lances e verificada a condição de habilitação da licitante melhor classificada, anteriormente à declaração do vencedor, o Pregoeiro irá suspender a sessão pública para realização dos testes de prova de conceito.

Os testes, alvo destes procedimentos, visam permitir a verificação e a comprovação de que os métodos de coleta de dados e as características principais da Plataforma de Gestão WebSIG e do Módulo de Ordens de Serviço propostos pelas empresas licitantes atendem ou não aos requisitos básicos estabelecidos nas especificações técnicas do presente edital.

A PROPONENTE vencedora do certame, deverá disponibilizar, no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis (segunda-feira – sexta-feira), contados da solicitação da CONTRATANTE, o ambiente de referência para testes, incluindo todos os entregáveis que serão avaliados.

O teste será no sexto dia útil, contado da solicitação da CONTRATANTE.

O teste servirá para verificação da conformidade da solução com as especificações básicas constantes do Estudo Técnico Preliminar.

O Ambiente de Referência para Testes deverá ser disponibilizado nas dependências da CONTRATANTE, em local a ser definido pela CONTRATANTE.

Caberá à PROPONENTE prover todos os recursos necessários para a disponibilização do ambiente de referência para realização dos testes, bem como para o cumprimento do prazo estipulado.

As marcas e modelos dos produtos / sistemas que serão analisados pela Comissão de Avaliação da CONTRATANTE durante a Prova de Conceito, e deverão obrigatoriamente ser as mesmas apresentadas na proposta comercial da PROPONENTE, caracterizando motivo de desclassificação a divergência entre os mesmos.

Será de responsabilidade da PROPONENTE providenciar todos os equipamentos/sistemas, informações e dados necessários para a realização dos testes de prova de conceito, bem como assumir todos os custos decorrentes desta etapa.

A PROPONENTE deverá apresentar, à Comissão de Avaliação da CONTRATANTE, o ambiente de testes, deixando absolutamente clara a função de cada equipamento/componente/sistema dentro do ambiente e a respectiva aderência às exigências do Edital e da Prova de Conceito.

A Comissão de Avaliação da CONTRATANTE poderá reprovar o ambiente preparado pela PROPONENTE para Prova de Conceito quando este não estiver atendendo as especificações exigidas. Neste caso, os testes não serão realizados e será caracterizado o não atendimento às especificações do Edital, gerando a desclassificação.

Será concedida apenas uma única oportunidade de aplicação dos testes de prova de conceito para a PROPONENTE.

Uma vez iniciada a prova de conceito é vedado à PROPONENTE a instalação, modificação ou atualização de qualquer componente de hardware e de software dedicados à comprovação de atendimento às funcionalidades exigidas. Tal atividade caracterizará o não atendimento às especificações do Edital, gerando a desclassificação da PROPONENTE. Excetuam-se eventuais manutenções em caso de queimas de componentes ou placas ou equipamentos (hardware), por motivos alheios à vontade da PROPONENTE, podendo ser substituídos por peças de mesma característica, marca e modelo.

Fica assegurada a possibilidade de presença de representante(s) das demais PROPONENTES durante os testes, sendo vedada a sua manifestação durante o

procedimento. A Comissão de Avaliação da CONTRATANTE, a seu critério e para o bom andamento dos testes, poderá limitar a presença no local dos testes, a apenas 1 (um) representante de cada uma das demais PROPONENTES interessadas.

O resultado dos testes será divulgado somente após a deliberação interna da Comissão de Avaliação e apresentado pelo pregoeiro na retomada da sessão pública.

Caso a PROPONENTE seja aprovada nos testes em escala real e constatado o atendimento das exigências fixadas no Edital, quando da retomada da sessão pública, o Pregoeiro declarará a PROPONENTE vencedora.

Caso a PROPONENTE seja reprovada nos testes de prova de conceito, o que ocasionará sua desclassificação, o Pregoeiro, quando da retomada da sessão pública, examinará a oferta subsequente.

Em seguida a oferta será levada à negociação e, verificando a sua aceitabilidade, observada a ordem de classificação das ofertas e as regras contidas no edital, será apurada a oferta seguinte que atenda ao Edital. Quando da apuração de uma oferta que atenda ao Edital, para esta próxima PROPONENTE também serão aplicados os testes de prova de conceito nas mesmas condições deste Termo.

I. Definição de área teste

Caberá à CONTRATANTE a indicação de uma área de interesse para aplicação da prova de conceito, limitada a uma área equivalente a um imóvel a ser vistoriado. Caberá a CONTRATANTE também a disponibilização da matrícula do imóvel que pretende avaliar. A área atenderá obrigatoriamente aos requisitos instituídos neste documento para que seja possível demonstrar todos os entregáveis estipulados para a execução e cumprimento de cronograma definidos neste documento.

À LICITANTE caberá avaliar e validar todos os documentos recebidos da CONTRATANTE para que possa, a partir deles, gerar todos os produtos que deverá entregar para a CONTRATANTE para avaliação.

II. Etapas do processo de avaliação

A partir da data de recebimento dos documentos, a PROPONENTE terá até 5 (cinco) dias úteis para realizar o trabalho de captura de dados e processamento das informações para a geração dos produtos (entregáveis).

Findado este prazo, ou seja, no primeiro dia útil posterior, a PROPONENTE deverá apresentar à Comissão de Avaliação da CONTRATANTE todos os produtos, softwares e sistemas, de acordo com as características exigidas no Estudo Técnico Preliminar.

III. Condições de reprovação

São motivos de reprovação da PROPONENTE:

- a) Não comparecimento para execução dos testes na data e hora marcada pela Comissão de Avaliação da CONTRATANTE;
- b) Não apresentação da solução;
- c) Não atendimento aos requisitos do ambiente de testes, exigidos neste Termo;
- d) Não atendimento de algum dos requisitos técnicos exigidos neste Termo.

IV. Requisitos técnicos avaliados

A Comissão de Avaliação da CONTRATANTE verificará, de forma objetiva, os seguintes requisitos mínimos obrigatórios (Entregáveis).

Para cada um dos itens a seguir será verificado o atendimento, fazendo-se referência, se necessário e a critério exclusivo da Comissão de Avaliação, às funcionalidades descritas mais detalhadamente no Estudo Técnico. Só será considerado atendido o item, caso as funcionalidades sejam atendidas plenamente, de acordo com o que estiver detalhado no Estudo Técnico. Será realizada também uma análise de integridade de nomenclatura dos arquivos e abertura para teste de corrompimento ou falha.

V. Análise de entregáveis

i. Captura de dados do aerolevante fotogramétrico

Trata-se do levantamento aerofotogramétrico com drone que gera um ortomosaico da área levantada para extração de feições bidimensionais e nuvem de pontos 3D para a extração de dados altimétricos.

Entregável:

Demonstrar ortomosaico com GSD de 5 cm ou melhor, em URL ou disponível direto na Plataforma de Gestão, redirecionando para um arquivo no formato de uma imagem digital georreferenciada, nuvens de pontos, em URL, em formato LAZ, todos georreferenciados em SIRGAS2000 e projetados em projeção cartográfica UTM ou derivadas.

ii. Plataforma de Gestão de Dados Geoespaciais

Implantação e Configuração da Plataforma de Gestão

Trata-se da criação e configuração da Plataforma de Gestão baseada em WebSIG contendo ferramentas para edição e adição de novos dados, abrangendo a criação de um banco de dados de base cartográfica complementar contendo camadas de dados provenientes de órgãos oficiais e informações de bases municipais próprias ou externas, desde que estejam em formato digital e georreferenciadas.

Entregável:

Demonstrar a solução WebSIG com funcionalidades de análises, contendo predefinidamente camadas de dados de órgãos oficiais ambientais, hidrológicos, de infraestrutura, territoriais e socioeconômicos contidos na extensão da área analisada, georreferenciadas no referencial SIRGAS2000 e projetadas cartograficamente em Web Mercator.

iii. Configuração de um painel gerencial analítico de gerenciamento

Trata-se da configuração de um conjunto de ferramentas analíticas e gráficas dentro da Plataforma de Gestão, em um Painel Gerencial (dashboard) para análise dos dados presentes no banco de dados e controle da operação de conferência.

Entregável:

Demonstrar na solução WebSIG um Painel Gerencial Analítico com um mapa, gráficos, indicadores, além dos dados da gestão de campo baseados na área analisada, vinculados à Plataforma de Gestão.

iv. Implantação e Configuração de Módulo de Ordens de Serviço

Trata-se da configuração de ferramenta de gestão de envio de ordens de serviços para levantamentos e/ou conferências de informações vinculadas ao banco de dados. Objetivo da ferramenta é auxiliar no controle de trabalho entre escritório e campo.

Entregável

Demonstrar a utilização da aplicação emissora de ordens de serviço para gerenciamento de atividades de campo. Demonstrar a configuração de um Procedimento Operacional Padrão com caminhos para cancelar e confirmar Ordens de Serviço. Demonstrar a execução do Procedimento Operacional Padrão configurado de modo a resultar no cancelamento de uma Ordem de Serviço. Demonstrar a execução do Procedimento Operacional Padrão configurado de modo a resultar no envio de uma Ordem de Serviço para o Aplicativo Móvel de Equipes de Campo. Demonstrar a interface de configuração da ferramenta de análise e supervisão e preparar alertas de palavra-chave e proximidade. Demonstrar que a ferramenta de análise e supervisão envia os alertas preparados de acordo com os gatilhos definidos. Demonstrar o recebimento da Ordem de Serviço criada no Aplicativo Móvel de Equipes de Campo. Demonstrar que a equipe de campo pode utilizar o aplicativo para enviar mensagens, mudar seu status e finalizar a ordem de serviço usando um formulário com campos que indiquem os tipos de levantamentos concluídos e anexo de foto. Demonstrar que o Módulo de Ordens de Serviço recebeu as mensagens enviadas, as mudanças de status e os dados coletados pela equipe, incluindo a foto, na finalização da ordem de serviço.

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO ESTIMADO

Objeto: XXXXX

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	QUANT. TOTAL 60 MESES	Mês 01		Mês 02		Mês 03		Mês 04		Mês 05		Mês 06		Mês 07		Mês 08		Mês 09		Mês 10		Mês 11		Mês 12	
					Físico	Financeiro R\$	Físico	Financeiro R\$	Físico	Financeiro R\$	Físico	Financeiro R\$	Físico	Financeiro R\$	Físico	Financeiro R\$	Físico	Financeiro R\$	Físico	Financeiro R\$	Físico	Financeiro R\$	Físico	Financeiro R\$	Físico	Financeiro R\$	Físico	Financeiro R\$
1.1	Instalação e Configuração da Plataforma de Gestão WebSIG em servidores locais ou em ambiente em nuvem disponibilizado pela CONTRATADA.	Unidade	1	1			1																					
1.2	Configuração da Plataforma de Gestão WebSIG contendo ferramentas para edição e adição de novos dados, abrangendo a criação de um banco de dados de base cartográfica complementar contendo camadas de dados provenientes de órgãos oficiais e informações de bases municipais próprias ou externas, desde que estejam em formato digital e georreferenciadas.	Unidade	1	1					1																			
1.3	Criação e Configuração de 2 (dois) Painéis Operacionais Analíticos na Plataforma de Gestão WebSIG, cada um deles com a exibição de 1 (um) mapa, indicadores analíticos, gráficos e informações analíticas das camadas espaciais utilizadas no mapa.	Unidade	1	1							1																	
1.4	Instalação e Configuração do Módulo de Ordens de Serviço em servidores locais ou em ambiente em nuvem disponibilizado pela CONTRATADA. Tal ferramenta auxilia no controle de trabalho entre escritório e campo.	Unidade	1	1					1																			
1.5	Configuração de um Procedimento Operacional Padrão (POP), informatizado na forma de árvores decisórias. Tal ferramenta auxilia nos processos para a priorização das ordens de serviço.	Unidade	1	1							1																	
1.6	Configuração de ferramenta de análise e supervisão no Módulo de Ordens de Serviço, capaz de receber notificações automáticas de uma ferramenta de inteligência artificial assistiva, e que monitore, em tempo real, as ocorrências confirmadas, em busca de padrões como características semelhantes e localizações próximas. Tal ferramenta possibilita que os operadores sejam alertados em situações relevantes da operação.	Unidade	1	1								1																
1.7	Configuração do Aplicativo Móvel para Equipes de Campo do Módulo de Ordens de Serviço, para o preenchimento de formulários, inserção de fotos e localizador em tempo real, possibilitando o envio informações vinculadas diretamente ao banco de dados. Tal ferramenta auxilia no controle de fluxo de informações entre escritório e campo.	Unidade	1	1										1														
1.8	Configuração de 1 (uma) página na Plataforma de Gestão WebSIG, onde serão disponibilizados os relatórios	Unidade	1	1												1												
1.9	Execução do algoritmo de detecção de mudanças nas imagens de radar descritas neste Termo, com a disponibilização das detecções de mudanças realizadas em relatórios bimestrais, além de arquivos no formato GeoPackage (GPKG).	Unidades por Ano	6	29					1			1				1					1			1				
1.10	Publicação mensal coberturas de imagens de radar, na área do município de São Paulo, utilizadas na execução do Algoritmo da Detecção de Mudanças, na Plataforma de Gestão WebSIG.	Unidades por Ano	12	59			1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
1.11	Publicação semestral mosaicos de imagens orbitais ortorretificadas, na área do município de São Paulo, na Plataforma de Gestão WebSIG.Publicação mensal coberturas de imagens de radar, na área do município de São Paulo, utilizadas na execução do Algoritmo da Detecção de Mudanças, na Plataforma de Gestão WebSIG.	Unidades por Ano	2	10											1											1		
1.12	Serviço mensal de suporte e esclarecimento sobre os entregáveis operacionais da Plataforma de Gestão WebSIG e do Módulo de Ordens de Serviço, de forma remota, utilizando sistema de abertura de chamados via portal web em estilo Help Desk.	Unidades Mensais	1	60	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
1.13	Um treinamento para equipe especializada em SIG, visando o domínio de habilidades de visualização de dados na Plataforma de Gestão WebSIG, em formato ao vivo, utilizando plataforma online de streaming ou de reuniões, com duração de 16 horas.	Unidade	1	1							1																	
1.14	Um treinamento para equipe especializada em SIG, visando o domínio do Módulo de Ordens de Serviço no que se refere à emissão de ordens de serviço, execução de procedimentos operacionais padrão, uso da ferramenta de inteligência artificial assistida e uso de aplicativo de coleta de informações em campo. Esse treinamento deve ser em formato ao vivo, utilizando plataforma online de streaming ou de reuniões, com duração de 16 horas.	Unidade	1	1											1													
1.15	Serviço mensal de Aerolevantamentos Fotogramétricos, com Ortomosaico RGB com GSD de 5 cm ou melhor em formato TIFF, e nuvens de pontos em formato LAS, georreferenciados em SIRGAS2000 e em projeção cartográfica UTM fuso 23 Sul (EPSG: 31983).	Unidades Mensais Estimadas	900	51.750			450		450		450		900		900		900		900		900		900		900		900	
1.16	Serviço mensal de Levantamentos Fotográficos Simplificados, com Aquisição de três imagens com resolução mínima de 12 Megapixels e de um vídeo com resolução mínima de 720p (HD) para cada unidade vistoriada, com metadados Exif que contenham as coordenadas geodésicas do local de aquisição, data e hora da captura.	Unidades Mensais Estimadas	100	5.750			50		50		50		100		100		100		100		100		100		100		100	
1.17	Entregar a Licença de Uso de Software da Plataforma de Gestão WebSIG, para 5 (cinco) usuários simultâneos via Web Browser.	Assinatura Mensal	1	60	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
1.18	Entregar a Licença de Uso do software do Módulo de Ordens de Serviço, para 2 (dois) usuários simultâneos via Web Browser.	Assinatura Mensal	1	60	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
1.19	Entregar a Licença de Uso do software do Aplicativo Móvel para Equipes de Campo do Módulo de Ordens de Serviço, para 5 (cinco) usuários simultâneos via aplicativo para smartphone Android.	Assinatura Mensal	1	60	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	

Valor Mensal Acumulado Estimado R\$:

[illegible]

[illegible]

[illegible]