

1. INTRODUÇÃO

O presente documento descreve a execução da atualização da rede Geodésica ou do Apoio Básico, realizado pela empresa AEROCARTA S.A. Engenharia de Aerolevantamentos contratada pela Prefeitura Municipal de Mogi Mirim, atendendo as especificações técnicas do Termo de Referência (Serviços), do processo nº 999135.000001/2024-82. Contratação de empresa especializada para a prestação de serviços técnicos cartográficos; contemplando:

- (i) levantamento aerofotogramétrico digital;
- (ii) mapeamento móvel terrestre 360°;
- (iii) georreferenciamento de próprios municipais; (iv) recadastramento territorial imobiliário da área urbana;
- (iv) recadastramento técnico-comercial do SAAE
- (v) implantação de Sistema de Informações Geográficas – SIGWEB aplicado ao Cadastro Territorial Multifinalitário do município de Mogi Mirim – SP

2. OBJETIVO

O presente relatório tem por objetivo apresentar as informações referentes a execução do Apoio Básico; nas vistorias realizadas, na definição dos locais de implantação, no rastreo e processamento dos Marcos da Rede Geodésica, realizado pela empresa AEROCARTA Engenharia de Aerolevantamentos Ltda;

3. DEFINIÇÕES BÁSICAS

3.1. SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA

Um Sistema Geodésico de Referência (SGR) é definido a partir de um conjunto de pontos geodésicos implantados na superfície terrestre, delimitada pelas fronteiras do País, constituindo-se no referencial único para determinação de coordenadas horizontais e verticais. Um SGR clássico é caracterizado pela separação em um SGR Horizontal (Datum Horizontal) e um SGR Vertical (Datum Vertical).

3.1.1. Sistema Geodésico de Referência Horizontal (Datum Horizontal)

Um SGR Horizontal é definido como um conjunto de parâmetros que determinam a forma e a posição de um elipsóide (forma geométrica tridimensional que mais se aproxima da forma da Terra) no espaço. Os parâmetros definidores da posição de elipsóide no espaço estão vinculados a um ponto na superfície terrestre denominado ponto origem. No Brasil, o SGR Horizontal adotado é o SIRGAS 2000.

3.1.2. Sistema Geodésico de Referência Vertical (Datum Vertical)

Um SGR vertical é definido como um referencial preciso para a elevação ou posição vertical de pontos posicionados no espaço em termos de distância vertical acima ou abaixo de uma superfície de referência. A superfície de referência vertical comumente adotada é o nível médio dos mares (geóide). No Brasil, o SGR Vertical adotado está baseado no marégrafo localizado em Imbituba – SC, estando, portanto, todas as Referências de Nível (RRNN) que compõem a materialização do referencial amarradas aquele Datum.

3.2. APOIO FUNDAMENTAL

O Apoio Fundamental pode ser caracterizado pelas REDES GEODÉSICAS, PLANIMÉTRICAS e de NIVELAMENTO GEODÉSICO DE 1ª ORDEM, estabelecidas pelo IBGE –Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística– e pertencentes ao SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO (SGB). Estas redes servem de referência e dão suporte ao mapeamento no Brasil. O SGB está disponível para acesso na internet, através do BANDO DE DADOS GEODÉSICOS (BDG) do IBGE.

3.2.1. Apoio Básico

Rede Geodésica Brasileira seria um “Conjunto de informações planimétricas, altimétricas e gravimétricas referentes às estações do Sistema Geodésico Brasileiro - SGB utilizadas para referência em atividades de posicionamento e às demais estações estabelecidas pelo IBGE para correção e verificação de imagens do território”. IBGE, Redes Geodésicas. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica.html>.

O Apoio Básico consiste em Marcos ou Estações Geodésicas, formando uma rede Geodésica, possibilitando a obtenção de coordenadas horizontais (Apoio Básico Horizontal) e verticais (Apoio Básico Vertical), tendo por base redes planimétricas e altimétricas de precisão do IBGE.

3.2.2. Apoio Suplementar

O Apoio Suplementar consiste na determinação de coordenadas, diretamente no terreno, de pontos escolhidos nas fotografias aéreas, de modo a satisfazer as exigências da orientação absoluta (escala e azimuth) do modo fotogramétrico.

De acordo com Manso (1976, p1-1 - Manual Técnico APOIO SUPLEMENTAR PARA AEROTRIANGULAÇÃO E RESTITUIÇÃO) "O Apoio Suplementar tem por objetivo estabelecer uma relação entre as características físicas do terreno ou suas imagens nas fotos e os paralelos e meridianos imaginários que formam o sistema de coordenadas geográficas; inclui, também, a determinação das altitudes desses pontos, em relação ao plano de referência (nível médio dos mares), para a área a representar".

3.3. SISTEMA DE PROJEÇÃO

Todos os mapas são representações aproximadas da superfície terrestre. São representações aproximadas porque a Terra, aproximadamente esférica, é desenhada em uma superfície plana. A elaboração de um mapa, consiste em um método, segundo o qual se faz corresponder a cada ponto da Terra, em coordenadas geográficas, um ponto no mapa, em coordenadas planas. Para se obter essa correspondência, utilizam-se os Sistemas de Projeções Cartográficas, que consistem em formulações matemáticas que possibilitam a representação de feições de uma superfície curva em uma superfície plana.

3.3.1. Sistema de Projeção UTM

O Sistema UTM (Universal Transversa de Mercator) é um sistema de projeção cartográfica utilizado para projeção de superfícies no plano. É o sistema de projeção utilizado pelo Sistema Cartográfico Nacional e adotado para as escalas de cartas topográficas do mapeamento sistemático (1:250.000 a 1:25.000) e plantas nas escalas maiores, tendo as seguintes características:

- (a) A superfície de projeção é um cilindro transversal e a projeção é "conforme" (tem como característica a manutenção das formas geométricas e ângulos);
- (b) O meridiano central da região de interesse, o equador e as duas linhas de secância (paralelas ao meridiano central) são representados por retas. Os outros meridianos e os paralelos são curvas complexas;
- (c) O fator de escala (coeficiente de redução/ampliação de escala) aumenta com a distância em relação ao meridiano central;
- (d) Fusos com 6° de amplitude limitados por meridianos múltiplos deste número coincidindo com os fusos da carta ao milionésimo;
- (e) Fusos que constituem os sistemas parciais, numerados de 1 a 60, a partir do antimeridiano de Greenwich em direção a este;
- (f) Origem de cada sistema parcial no cruzamento do meridiano central do fuso com a linha do Equador, tendo as seguintes coordenadas plano retangulares: N= 10.000.000 m e E=500.000 m;
- (g) Os sistemas parciais estão limitados até as latitudes $\pm 80^\circ$;

- (h) Fator de redução de escala K , no meridiano central é igual a 0,9996, nas linhas de secância igual a 1,0 e nos meridianos iguais a 1,001.

4. PLANEJAMENTO APOIO BÁSICO

O planejamento dos serviços de Apoio Terrestre foi iniciado através de uma coleta de dados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para verificar a existência de Marcos de Apoio Fundamental de coordenadas do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) existentes na área ou próximo da área a ser mapeada.

Após um estudo, optou-se por utilizar como referências Planimétricas as Estações pertencentes a Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo - RBMC, do IBGE, mais próxima ao município de Mogi Mirim, que seriam as estações 93940 (MGIN) localizada na Praça Tiradentes, Centro, no IFSULMINAS, em Inconfidentes / MG, a Estação 96181 (SPC1), localizado no Campus Universitário da UNICAMP, Departamento de Geotécnica e Transporte, Faculdade de Engenharia Civil na cidade de Campinas e a 99560 (EESC), situada na Laje do teto do Laboratório e Estradas do Departamento de Engenharia de Transportes da EESC/USP, no município de São Carlos.

O **Anexo I** apresenta as monografias geodésicas das respectivas Estações que serão utilizadas como base nas medições do Apoio Básico horizontal. Essas monografias são oficiais e foram retiradas na íntegra, através dos links:

https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rbmc/relatorio/Descritivo_EESC.pdf;