

RELATÓRIO FINAL

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO

CADASTRAL GEORREFERENCIADO

Lote Urbano em Patos de Minas/MG



Contratante: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Execução: Descartes Soluções em Agrimensura e Geografia Ltda

Município de Patos de Minas, MG.

Fevereiro de 2016

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. OBJETO	3
3. FINALIDADE	3
4. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO LEVANTAMENTO	3
5. PERÍODO DE EXECUÇÃO	5
6. ORIGEM (DATUM).....	5
7. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO	6
a) <i>Poligonal Principal.....</i>	<i>6</i>
b) <i>Levantamento Planialtimétrico Cadastral.....</i>	<i>6</i>
c) <i>Determinação da Convergência Meridiana e Fator de Escala.....</i>	<i>9</i>
d) <i>Quantitativo.....</i>	<i>10</i>
8. MEMÓRIA DE CÁLCULO	10
9. EQUIPAMENTOS.....	11
10. EQUIPE TÉCNICA.....	12
11. DOCUMENTOS PRODUZIDOS.....	12
12. PROCESSAMENTO DOS DADOS.....	12
13. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	14
14. TERMO DE ENCERRAMENTO	15
ANEXOS	16

1. Introdução

O presente relatório descreve a metodologia e equipamentos utilizados no trabalho de Levantamento Topográfico Planialtimétrico Cadastral de área localizada em Patos de Minas no Estado de Minas Gerais, conforme Contrato nº 104/2015 e Ordem de Serviço número 7815/2015 emitida pelo contratante dos serviços, Ministério Público de Minas Gerais. Todos os serviços estão referenciados ao Sistema Geodésico Brasileiro – SGB, Datum Sirgas 2000, Meridiano Central de 45°WGr.

Este relatório apresenta as diretrizes, técnicas e metodologia que foram observadas e aplicadas para realização dos levantamentos topográficos e cadastrais contratados pelo Ministério Público de Minas Gerais.

2. Objeto

Contratação de empresa especializada para execução de serviços de levantamento planialtimétrico, com elaboração de memorial descritivo, em terrenos localizados nos municípios de Mariana e Patos de Minas, MG.

3. Finalidade

O serviço realizado teve por objetivo a obtenção de informações do local de estudo e do cadastro de interferências físicas que visam subsidiar a regularização dos imóveis, através da retificação de área junto à Prefeitura Municipal e ao Cartório. Os serviços atenderam às normas ABNT NBR 15.309/2005 e NBR 13.333/1996.

4. Localização e Descrição do Levantamento

O levantamento topográfico, objeto deste relatório, foi realizado em lote urbano, localizado à Av. Padre Almir Neves de Medeiros, nº 47, Sobradinho, município de Patos de Minas, MG.

Nas figuras 01 e 02 seguem, respectivamente, a localização do município de Patos de Minas e a localização da área levantada em relação à sua vizinhança:



Figura 01 – Localização do município de Patos de Minas, MG.



Figura 02 – Localização da área levantada.

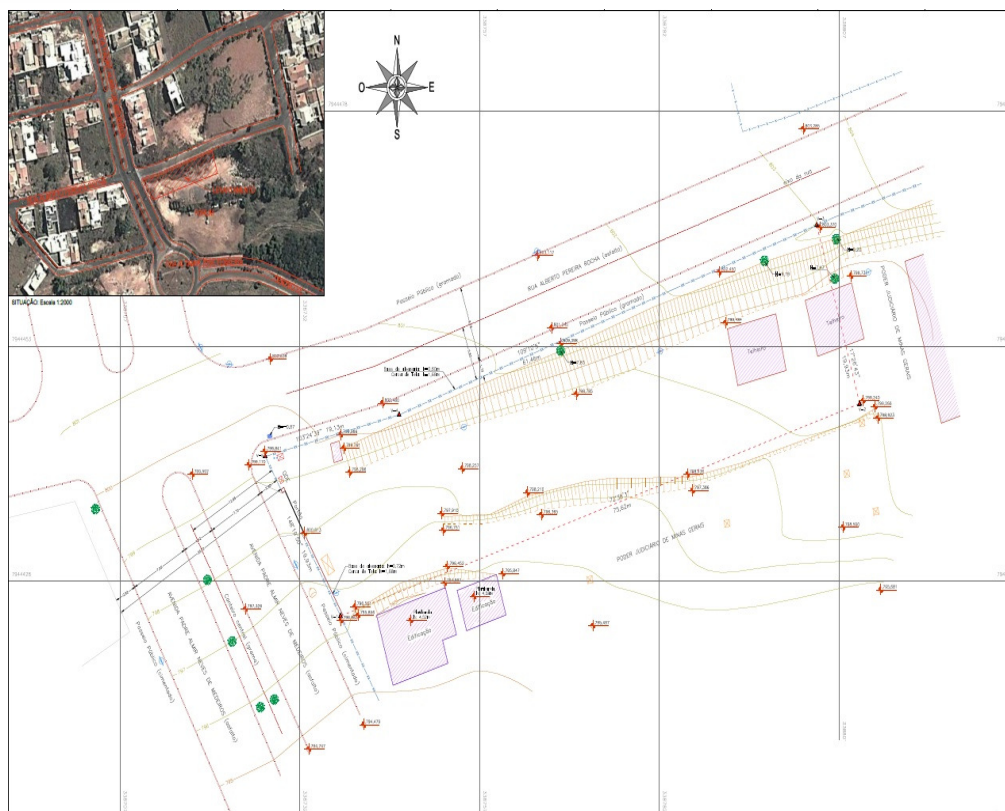


Figura 03 – Planialtimetria.

5. Período de Execução

Os trabalhos de campo e escritório foram realizados entre os dias 01/12/2016 e 12/02/2016.

As revisões e ajustes solicitados pela fiscalização se deu entre os dias 06/01/2016 e 12/02/2016.

O período total dos serviços se deu entre os dias 01/12/2015 e 12/02/2016.

O levantamento de campo ocorreu entre os dias 16/12/2015 e 17/12/2015.

6. Origem (datum)

O Sistema de Referência utilizado para a realização do trabalho topográfico foi o Sirgas 2000 que determinaram o cálculo das Coordenadas Geodésicas UTM MC 45° WGr.

Todos os pontos coletados possuem coordenadas planimétricas e altimétricas determinadas de acordo com o Sistema Geodésico Brasileiro. O referencial altimétrico do IBGE coincide com a superfície equipotencial que contém o nível médio dos mares, definidos pelas observações maregráficas tomadas na baía de Imbituba-SC.

Para definição deste sistema são utilizados os seguintes parâmetros:

- Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Terrestre Internacional – ITRS (*International Terrestrial Reference System*);
- Figura Geométrica para a Terra:
Elipsóide do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (*Geodetic Reference System 1980 – GRS80*);
Semi-eixo maior $a = 6.378.137$ m;
Achatamento $f = 1/298,257222101$;
- Origem: Centro de Massa da Terra;
- Orientação: Pólos e meridiano de referência consistentes em $\pm 0,005''$ com as direções definidas pelo *BIH (Bureau International de l'Heure)*, em 1984,0.
- Estações de Referência: As 21 estações da rede continental SIRGAS2000, estabelecidas no Brasil, constituem a estrutura de referência a partir da qual o sistema SIRGAS2000 é materializado em território nacional. Entre essas Estações está a estação SMAR, pertencente à Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo do Sistema GPS (RBMC), cujas coordenadas foram determinadas pelo IBGE posteriormente à campanha GPS SIRGAS2000.
- Época de Referência das coordenadas: 2000,4.
- Materialização: Estabelecida por intermédio de todas as estações que compõem a Rede Geodésica Brasileira, implantada a partir das Estações de Referência.

O Vértice SAT utilizado foi o SAT 96111 (RBMC MGRP), de coordenadas planas UTM: 7.875.564,472 norte e 380.943,156 sul.

Desta forma, fica claro que todos os trabalhos desenvolvidos no campo e no escritório para este projeto estarão referenciados a este Datum.

7. Metodologia de Execução

a) Poligonal Principal

Para o presente trabalho não foi necessária a implantação de Poligonal Principal enquadrada ou fechada pois foi possível a irradiação de todos os pontos necessários ao estudo somente de uma Estação Fixa referenciada a outra Estação de referência denominada “ré”. Ambas estações foram georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro.

b) Levantamento Planialtimétrico Cadastral

O levantamento planialtimétrico cadastral foi executado por processo de irradiação de pontos com utilização de Estação Total e pelo processo de coleta de pontos via GNSS com auxílio de RTK. Foram levantados todos os pontos de interesse do projeto dos terrenos tais como: benfeitorias existentes, acessos, dispositivos de drenagem superficial, obras complementares, redes de serviços públicos (água pluvial, redes elétricas e de telefonia), bordo de estrada, passeio público, calçadas, árvores, acessos e toda a gama de detalhes a se conhecer para o detalhamento do projeto de engenharia e arquitetura do Ministério Público de Minas Gerais. Nas figuras 04, 05 e 06 estão representadas, respectivamente, a fachada principal do imóvel levantado, a vista geral da rua principal de acesso e a vista interna geral do imóvel.



Figura 04 – Vista da fachada principal do imóvel.



Figura 05 – Vista geral da rua principal de acesso.



Figura 06 – Vista geral interna do imóvel.

Foram levantados todos os dados e informações necessárias à caracterização geométrica e topográfica dos terrenos e suas benfeitorias. O levantamento e cadastro foram impressos em prancha de formato A2.

Os estudos topográficos foram realizados com a utilização de Estação Total da marca Topcon e modelo GPT-3200 N/NW com GNSS/RTK da marca Topcon e modelo Hiper Pro. Como produto final desses procedimentos, foram executados os seguintes produtos:

- a) Levantamentos funcionais e estruturais complementares da via de acesso e arredores, cadastrais complementares de todas as benfeitorias internas às áreas levantadas;
- b) Memorial Descritivo do polígono delimitador de propriedade;
- c) Relatório Final de Topografia;

No arquivo digital “.dwg” em layers “congelados” estão todos os pontos levantados a campo, assim como a malha triangular do Modelo Digital do Terreno – MDT. Lá estão apresentados pontos planimétricos e planialtimétricos. É importante salientar que somente os pontos pertencentes à malha triangular do MDT, ou seja, somente os pontos sobre os vértices da referida malha, possuem cota altimétrica válida. Desta forma todos os pontos irradiados com as descrições ARV, ANT, COC, PBT, CAS e CXA não possuem cota altimétrica, pois foram obtidos por medição à laser, sem informação da altura do alvo em relação ao chão.

Conforme a NBR 13.133 as curvas de nível deverão ser apresentadas em intervalos de 1,00m, ou seja, são apresentadas as linhas de curva de nível nas cotas altimétricas que possuem valor inteiro.

c) Determinação da Convergência Meridiana e Fator de Escala

A convergência meridiana plana num ponto é definida pelo ângulo formado entre o norte verdadeiro e o norte de quadrícula. É função de suas coordenadas e seu valor é nulo no meridiano central do fuso.

Em função das Coordenadas Geodésicas, a Convergência Meridiana é calculada por meio das seguintes fórmulas:

$$C = XII \cdot p + XIII \cdot p^3 + C^5 \cdot p^5$$

Onde: $el2 = \frac{(a^2 - b^2)}{b^2}$ *Segunda Excentricidade

$$XII = \sin \phi \cdot 10^4$$

$$XIII = \sin \left(\frac{\pi}{180 \cdot 3600} \right)^2 \cdot \sin \phi \cdot \frac{\cos^2 \phi}{3} \cdot \left(1 + 3 \cdot el2^2 \cdot \cos^2 \phi + 2 \cdot el2^4 \cdot \cos^4 \phi \right) \cdot 10^{12}$$

$$C^5 = \sin \left(\frac{\pi}{180 \cdot 3600} \right)^4 \cdot \sin \phi \cdot \frac{\cos^4 \phi}{15} \cdot (2 - \tan^2 \phi) \cdot 10^{10}$$

$$p = 0,0001 \cdot \left(MC - \left(\lambda \frac{180}{\pi \cdot 3600} \right) \right)$$

Figura 16 – Fórmula para o cálculo da Convergência Meridiana em função das Coordenadas Geodésicas.

A Convergência Meridiana e Fator de Escala foram obtidas, para a primeira Estação Base utilizada, por meio do software Topograph 98 SE.

Segue, na figura 07, o resultado do cálculo da Convergência Meridiana e Fator de Escala para a primeira Estação Base utilizada no levantamento, obtido pelo software Topograph 98 SE:

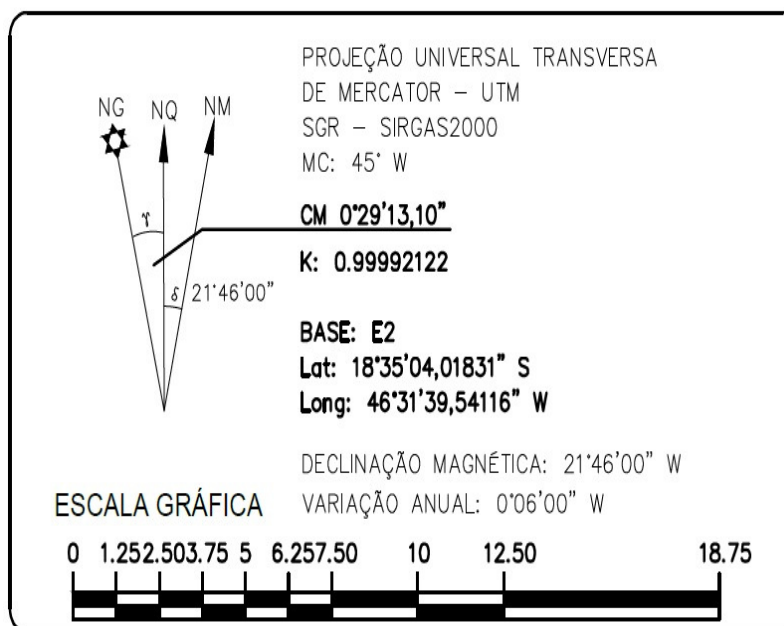


Figura 07 – Dados técnicos mostrando a Convergência Meridiana e Fator de Escala.

d) Quantitativo

Conforme Termo de Referência do Pregão Eletrônico nº 66/2015 a contratação dos serviços de topografia para confecção dos projetos técnicos de engenharia previa levantamento planialtimétrico de uma área de 1.600,00m².

A área indicada pela fiscalização e levantada, no entanto, foi de 1.473,75m² e a área levantada expandida foi de 5.589,70m². A área levantada expandida compreende área indicada do TR, área demarcada indicada pela fiscalização, as vias de acesso e faixas adicionais de levantamento junto aos limites do terreno locado.

8. Memória de Cálculo

As memórias de cálculo foram obtidas através dos softwares de automação topográfica TOPOGRAPH TG98 SE, EZ Survey, Topcon Tools, e Posição 2010. Os dados de caderneta e irradiações estão nos anexos e páginas especificadas abaixo:

Os dados da caderneta de planialtimetria encontram-se de forma detalhada nos Anexos 01 e 02, respectivamente, Caderneta de Campo e dados de Irradiações;

9. Equipamentos

Para Levantamento Topográfico Planialtimétrico Cadastral Georreferenciado, foram utilizados:

- Estação Total marca Topcon Série GPT-3200 N/NW, Modelo GPT 3207N
Nº de Série: T5 0193
Precisão: Linear: 3mm + 2ppm. Angular: 07" (leitura 01")
Estação Total marca Topcon Série GTS 102N
Nº de Série: 2N 1766
Precisão: Linear: 2mm + 2ppm. Angular: 02" (leitura 01")
- GNSS L1/L2 RTK Topcon Hiper Pro
Nº de Série (Base): 343-0105
Nº de Série (Base): 343-0105
Precisão (Static, Rapid Static): 3mm + 0,5ppm horizontal e 5mm + 0,5ppm
(RTK): 10mm + 1ppm horizontal e 15mm + 1ppm vertical
Coletora: Navcon, Modelo NAUTIZ X7
- Nível Automático Geo Fennel No. 10
Nº de Série: 107616
Precisão: 2,0mm/km (for double levelling)

Para processamento dos dados da Poligonal Principal e do Levantamento Planialtimétrico Cadastral, foram utilizados:

- Sistema de Automação Topográfica Posição v. 3.5.0.3.
- Sistema Topograph 98SE.
- Topcon Tools v. 7.5.1
- Topcon Link v. 8.2.3
- PC-CDU v. 7.2 MS

Para representação gráfica do Levantamento Planialtimétrico Cadastral, foram utilizados:

- Autocad Civil 3D 2012.
- Sistema de Automação Topográfica Posição v. 3.5.0.3.
- Sistema Topograph 98SE.

10. Equipe Técnica

A equipe de gabinete é composta por 2 (dois) profissionais. A equipe técnica de campo foi composta por 2 (dois) profissionais, como segue abaixo:

Equipe de campo:

- 01 Geógrafo e Técnico em Agrimensura
- 01 Auxiliar de Topografia e Desenhista Técnico

Equipe de gabinete:

- 01 Geógrafo, Agrimensor e Mestre em Cadastro Técnico Multifinalitário
- 01 Cadista/Desenhista Técnico

O Responsável Técnico pelos levantamentos cadastrais implantação da poligonal básica, pelo processamento dos dados de medição, relatórios e desenhos finais é o profissional Arquiteto e Urbanista, Gustavo Piazza dos Santos inscrito no CAU sob o nº A73209-5.

11. Documentos Produzidos

Os documentos produzidos na realização do trabalho de levantamento planialtimétrico cadastral Georreferenciado são os seguintes:

- Planta planialtimétrica cadastral;
- Memorial Descritivo do Polígono Delimitador da Propriedade
- Relatório final do levantamento planialtimétrico cadastral;
- Modelo Digital do Terreno (MDT) em arquivo “.dwg”;
- RRT dos serviços realizados;
- Cópia em meio digital dos serviços executados.

12. Processamento dos dados

Os dados foram processados através dos softwares de automação topográfica Topograph 98SE e Posição 2010.

Para a o processamento da caderneta de campo, conversão das coordenadas polares em coordenadas retangulares planas UTM, processamento e ajuste da poligonal principal, geração do

MDT, cálculo da Convergência Meridiana, determinação do Fator de Escala e interpolação das curvas de nível foi utilizado o Topograph 98SE.

Para geração da malha de coordenadas UTM, tabela de coordenadas e Memorial Descritivo do polígono delimitador de área foi utilizado o Sistema Topográfico Posição 2010.

A obtenção da Declinação Magnética e Variação Anual se deu pelo site da NOAA (National Oceanic And Atmospheric Administration), como segue no Anexo 05.

13. Documentos de Referência

Foram consideradas as seguintes especificações para orientação dos serviços:

- a) NBR 13133:1994 (Versão Corrigida: 1996) – Execução de Levantamento Topográfico - ABNT;
- b) NBR 14166:1998 – Redes de Referência Cadastral Municipal – Procedimento – ABNT;
- c) Especificação e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos – IBGE;
- d) Referências publicadas pela SBC – Sociedade Brasileira de Cartografia;
- e) Manual de Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos – AsBEA;
- f) Especificações e Normas para Levantamentos Geodésicos – IBGE – Resolução PR nº 22 de 21/07/83;

14. Termo de Encerramento

Este trabalho foi realizado com isenção de ânimos, é independente e totalmente livre de quaisquer vantagens ou envolvimento do profissional responsável.

Este relatório é composto por 16 (dezesseis) páginas e 07 (sete) anexos.

Florianópolis, 12 de Fevereiro de 2016.

Gustavo Piazza dos Santos
Arquiteto e Urbanista
CAU: A73209-5

Sérgio Luiz Pinheiro
Sócio Administrador
Descartes Soluções em Agrimensura & Geografia

ANEXOS

- 01 – Caderneta de Campo dos Pontos Irradiados
- 02 – Coordenadas dos Pontos Irradiados
- 03 – Plantas Topográficas Planialtimétricas
- 04 – Memorial Descritivo do Polígono Delimitador da Propriedade
- 05 – Declinação Magnética e Variação Anual
- 06 – RRT
- 07 – Comprovante de Pagamento da RRT/ART