

IMPLANTAÇÃO DE PONTOS DE APOIO PARA LEVANTAMENTOS PLANIMÉTRICOS NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ-PR

Marla Corso¹

Ana Carolina Dias de Albuquerque²

Roberta Mertz Rodrigues³

Luciana C. H. S. Rezende⁴

Legislação e Direito ambiental

RESUMO

O Campus da Universidade Estadual de Maringá conta com apenas dois pontos de referência geodésicos devidamente homologados pelo IBGE e vinte outros pontos planimétricos de apoio básico, que é um número muito pequeno considerando a sua área. Esse trabalho tem como objetivo aumentar o número de pontos de apoio básico para levantamentos planimétricos e apresentar os procedimentos utilizados na implantação dos mesmos. Esses pontos têm a função de servir de base para levantamentos topográficos não somente para atividades de ensino, pesquisas e obras de engenharia, no próprio campus quanto em bairros periféricos, e foram levantados com uso de equipamento GPS (Sistema de posicionamento global) e estação total, conforme a acessibilidade. Após o levantamento, os dados foram pós-processados através dos programas GeoOffice e Posição. Os resultados obtidos para os pontos de apoio geodésicos e topográficos que foram implantados estão dentro das Normas que regem os levantamentos topográficos e geodésicos, podendo ser incorporados a rede cadastral de pontos topográficos da Universidade Estadual de Maringá.

Palavras-chave: Pontos de apoio básicos; Pontos topográficos; Sistema de Posicionamento Global;

INTRODUÇÃO

Todo município brasileiro necessita de uma base cartográfica confiável e atualizada, porém a grande maioria não possui essa base, muitas vezes não dispõe sequer de uma planta básica dos arruamentos. Segundo Schaal & Souza (2000), os fatores mais comuns que contribuem para esta situação são: cultura dos administradores públicos; custos elevados; falta de instrumentos normativos para realização de levantamentos topográficos; dentre outros.

¹Aluna do mestrado de Tecnologias Limpas, Unicesumar, departamento de Mestrado, marlacorso@hotmail.com.

²Aluna do mestrado de Tecnologias Limpas, Unicesumar, departamento de Mestrado, acdalbuquerque@hotmail.com.

³Prof. Msc. Centro Universitário de Campo Mourão, departamento de Coordenação de Arquitetura e Urbanismo, coord.arquitetura@grupointegrado.br.

⁴Prof. Dr. Unicesumar – Campus Maringá, Departamento Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação, lucianarezende@unicesumar.edu.br.

Isso implica em falhas na implantação de projetos, arrecadação de tributos, sejam eles urbanos ou rurais.

No ano de 1993, foi criado o Projeto SIRGAS (Sistema de Referência Geocêntrico para a América do Sul), numa conferência Internacional para definição de um referencial geocêntrico. Esse Projeto possui uma concepção geocêntrica e compatível com as tecnologias de posicionamento como o GPS e os sistemas adotados no restante do globo terrestre.

As principais normas que regem os levantamentos topográficos são: NBR 13.133 (1994) que fixa as condições exigíveis para a execução de levantamentos topográficos em geral; e a NBR 14.166 (1998) que fixa as condições exigíveis para implantação de uma rede de referência cadastral.

O objetivo deste trabalho é aumentar o número de pontos de apoio básico para levantamentos planimétricos e apresentar os procedimentos utilizados na implantação dos mesmos, no Campus da Universidade Estadual de Maringá.

METODOLOGIA

Para o levantamento da rede de pontos de apoio, foram identificados itens importantes para a execução do levantamento, tais como o planejamento da implantação dos pontos, verificação das quantidades de pontos a serem implantados, sua distribuição e o levantamento dos pontos propriamente dito.

Os pontos foram escolhidos em locais que não serão afetados por construções no futuro e que venham a servir para as atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas pelo Departamento de Engenharia Civil da UEM. A Figura 01 apresenta um croqui da região em que os pontos foram levantados, bem como a localização dos mesmos.



Figura 01 – Croqui com a distribuição dos pontos de levantamento no campus da UEM.
Fonte: Google Earth.

Posteriormente a determinação da localização dos pontos, realizou-se a moldagem de corpos de provas cilíndricos (15x30cm) e na parte superior dos corpos, fixaram-se chapas metálicas que continham o nome dos pontos devidamente nivelados e isento de quaisquer defeitos.

Em seguida, definiu-se a posição de cada ponto, lembrando que para o ponto a ser levantado com GPS, tomou-se todos os cuidados para que não houvesse interferências externas, como árvores, rede elétrica, edificações, etc. Tais pontos foram então chumbados rentes ao solo, de modo a ficarem protegidos, uma vez que, especialmente os pontos de apoio topográfico encontram-se localizados nas proximidades de passeios públicos, pois estes deverão servir como apoio a levantamentos topográficos nestas proximidades. O ponto R001 foi definido como ponto de apoio geodésico e seguiram-se as especificações da NBR14166 (1998) para tais levantamentos.

O equipamento utilizado foi o GPS marca Leica Geosystems, modelo ATX-900CS de dupla frequência com precisão horizontal para levantamento estático de 5 mm + 0,5 ppm. O rastreamento teve tempo total de rastreamento de 4 (quatro) horas. Sabe-se que a norma estabelece mínimo de 1 hora, contudo optou-se por um tempo maior de rastreamento o que contribuiu com a fixação das ambiguidades no pós-processamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processamento das coordenadas obtidas pelo receptor GPS para o ponto R001, não apresentou perda de ciclo para o tempo que foi rastreado (aproximadamente 2 horas), a porcentagem de épocas fixas foi de 100%, as ambiguidades foram resolvidas, GDOP (Geometric Dilution of Precision) se manteve abaixo de 5 (cinco) durante todo o rastreamento, e a solução foi aceita pelo teste do qui quadrado e F com nível de confiança de 95% (noventa e cinco por cento). A Tabela 01 apresenta as coordenadas plano-retangulares e os desvios padrão das coordenadas obtidos para o ponto R001 após o processamento seguido do ajustamento do ponto.

Tabela 01 – Coordenadas Plano-retangulares e desvio padrão das coordenadas

PONTO	COORD. C/ GPS		COORD. C/ TRANSP.	
	COORD. NORTE	COORD. ESTE	COORD. NORTE	COORD. ESTE
R001	7.411.422.550	404.458.167	7.411.422.608	404.458.145
R002	7.411.339.478	404.338.892	7.411.339.546	404.338.863
R003	7.411.293.608	404.240.900	7.411.293.686	404.240.866
R004	7.411.306.387	404.306.951	7.411.306.459	404.306.918
R005	7.411.224.826	404.317.502	7.411.224.897	404.317.462
R006	7.411.250.467	404.385.835	7.411.250.531	404.385.798
R007	7.411.290.814	404.401.231	7.411.290.877	404.401.196
MARCO	7.411.364.568	404.509.403	7.411.364.621	404.509.376
Σ	59.290.492.698	3.234.958.881	59.290.493.225	3.234.958.624
DIFERENÇA	53 mm	26 mm		
DESVIO PADRÃO	63180,67553	86848,23918	63176,15579	86851,61715

Fonte: Autores, 2018.

Para os métodos analisados, a diferença entre as coordenadas norte foi superior a 45 mm, porém esse valor é necessário para levantamentos de ponto de apoio geodésicos, contudo, como o levantamento foi realizado com finalidade de apoio topográfico, o valor adotado para acurácia é de 400 mm.

O levantamento da poligonal de pontos de apoio topográfico obteve um erro angular de 14", sendo tolerados 24" e erro linear de 1/25903 sendo tolerados 1/10000.

Utilizou-se as coordenadas do Marco geodésico SAT91506 e do ponto geodésico R001 ajustadas para calcular as coordenadas dos pontos de apoio topográficos levantados com a Estação Total.

Posteriormente, utilizaram-se as coordenadas do Marco geodésico SAT91506 e do ponto geodésico R001 levantadas com Estação Total para calcular as coordenadas dos pontos de apoio topográficos levantados com a Estação Total.

Utilizando as coordenadas obtidas com uso do ponto R001, determinado geodesicamente com GPS, como referência de controle calculou-se as deformações das coordenadas obtidas com uso do ponto R001, determinado topograficamente com uso da Estação total. A Tabela 02 apresenta deformações obtidas nas latitudes e longitudes com relação aos dois métodos realizados.

Tabela 02 – Deformações obtidas a partir do ponto de apoio levantado com GPS e Estação total

PONTO	DIFERENÇAS CALCULADAS		SITUAÇÃO PARA TOLERÂNCIA	
	DX	DY	SITUAÇÃO X	SITUAÇÃO Y
R001	0,022	-0,058	OK	OK
E001	0,025	-0,06	OK	OK
E002	0,025	-0,067	OK	OK
R002	0,03	-0,069	OK	OK
R004	0,033	-0,072	OK	OK
R003	0,034	-0,078	OK	OK
E003	0,038	-0,073	OK	OK
R005	0,04	-0,071	OK	OK
R006	0,038	-0,065	OK	OK
R007	0,034	-0,063	OK	OK
E004	0,032	-0,054	OK	OK
MARCO	0,027	-0,053	OK	OK

Fonte: Autores, 2018.

CONCLUSÕES

Os procedimentos metodológicos realizados neste trabalho, mostraram que, ambas as metodologias utilizadas para levantamento de coordenadas, tanto com uso do GPS quanto com uso de Estação Total obtiveram precisão superior às estabelecidas pelas normas que regem tais levantamentos.

As deformações dos pontos levantados obtidas da comparação dos processamentos realizados com uso das coordenadas do ponto R001 levantado com GPS e Estação Total foram inferiores a 79 mm, sendo inferiores a acurácia exigida para levantamentos de apoio topográficos.

Conclui-se que os pontos de apoio geodésicos (R001) e topográficos (demais pontos) foram implantados e atenderam as prescrições das Normas que regem os levantamentos topográficos e geodésicos, podendo ser incorporados a rede cadastral de pontos topográficos da Universidade Estadual de Maringá.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14166: **Rede de referência cadastral municipal-procedimento**. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13133: **Execução de levantamento topográfico-procedimento**. Rio de Janeiro, 1994.

SCHAAL, R. E.; SOUZA, G. C. D. **Implantação de uma rede de referência cadastral no campus da Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo (EESC-USP) de acordo com a NBR 14166**. 2000. 10 f. Tese (Mestrado em Transportes), Universidade de São Paulo, São Paulo.