

DETERMINAÇÃO DE ÁREAS EM LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO POR CAMINHAMENTO E IRRADIAÇÃO EM TEODOLITO ANALÓGICO E DIGITAL

¹Gabriel G. G. Cardoso; ² Daniel Gomes da Silva Santos; ³ Marcos Vinyciús Rodrigues;
⁴Jeimisson Aron da Costa Alves; ⁵Victor Hugo de Moraes

¹Tecgo. em Irrigação e Drenagem, Prof. Adjunto, Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, Ceres - GO, Fone:
(0XX62) 3307.7100, gabriel.cardoso@ifgoiano.edu.br.

² Graduando em Eng. Agrícola, Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí - GO.

³ Graduando em Eng. Agrícola, Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí - GO.

⁴ Graduando em Eng. Agrícola, Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí - GO.

⁵ Graduando em Eng. Agrícola, Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí - GO.

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014

27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: O objetivo deste trabalho é proceder com a determinação de duas áreas definidas utilizando diferentes métodos de levantamento topográfico planimétrico e instrumentos. Para o levantamento desta poligonal foram utilizados instrumentos como: trenas de fibra de vidro, utilizando métodos geométricos para determinação da área; o levantamento por caminhamento usando teodolito digital e analógico, processando os dados de distância obtidos com estadimetria; e o levantamento por irradiação utilizando também teodolito digital e analógico, procedendo leituras estadimétricas. Os dados do levantamento foram processados no programa microsoft excel®. Verificou-se que todos os métodos de levantamento topográfico planimétrico, seja por irradiação e caminhamento, foram eficientes na determinação da área aproximada da poligonal implantada, com diferença mínima significativa entre os tipos de instrumentos no levantamento da área 2. O menor erro médio levantado se deu com o instrumento analógico na área 2 (0,6%), enquanto que o maior erro se deu com o instrumento digital na área 2 (2,06%). o coeficiente de variação foi maior no instrumento digital na área 1 (1,41%) e menor na área 2 com o instrumento analógico (0,37%).

PALAVRAS-CHAVE: Levantamento topográfico planimétrico, Instrumentos topográficos, Irradiação e caminhamento.

STUDY AREAS PLANIMETRIC SURVEY FOR TRAVERSAL AND RADIATION IN THEODOLITE DIGITAL AND ANALOG

ABSTRACT: The objective of this work is proceeding to determine a defined area using different methods of planimetric and topographic survey instruments. To survey instruments were used for this polygonal such as fiberglassstape measures using geometrical methods for the determination of the area; traversal by using the lifting analog and digital theodolite, processing the distance data obtained with estadimetric; lifting and also by irradiation using theodolite digital and analog readings estadimetrics proceeding. The survey data were processing on Microsoft Excel®. It was found that all methods of planimetric survey, either by irradiation and pathway, were effective in determining the approximate area of the polygon implanted with least significant difference between the types of survey instruments

in the area 2. The smallest average error was made up with the analog instrument in area 2 (0.6%), while the largest error occurred with the digital instrument in area 2 (2.06%). The coefficient of variation was greater in the digital instrument in area 1 (1.41%) and lowest in the area with 2 analog instrument (0.37%).

KEYWORDS: Surveying planimetric; surveying instruments; Irradiation and pathway.

INTRODUÇÃO

Basicamente os processos para determinação de áreas podem ser definidos como analíticos, gráficos, computacionais e mecânicos. Quanto aos métodos de levantamento, a poligonação é um dos mais empregados para a determinação das coordenadas de pontos, principalmente para a definição de pontos de apoio planimétricos. Uma poligonal consiste em uma série de linhas consecutivas onde são conhecidos os comprimentos e direções, obtidos através de medições em campo. O levantamento de uma poligonal é realizado através do método de caminhada, percorrendo-se o contorno de um itinerário definido por uma série de pontos, medindo-se todos os ângulos, lados e uma orientação inicial (norte magnético ou geográfico). A partir destes dados e de uma coordenada de partida, é possível calcular todos os pontos que formam esta poligonal e proceder ao cálculo da área (Veiga et al., 2007).

O objetivo deste trabalho é proceder a determinação de uma área definida no Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí utilizando diferentes métodos de levantamento topográfico planimétrico e diferentes instrumentos, a fim de verificar a aferição dos equipamentos e dos métodos de levantamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização dos levantamentos topográficos planimétricos foram escolhidas duas áreas planas no Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí, uma no campo de futebol e outra na pista de atletismo, ambas com formato de um polígono de quatro lados, numa figura geométrica trapezoidal (figura 1). As áreas foram denominadas de Área 1 e Área 2. Os quatro vértices de cada área foram estaqueados para que os mesmos pontos fossem levantados em todos os testes, minimizando os erros de posicionamento da mira.



Figura 01 - Áreas escolhidas para os levantamentos (Fonte: Google Earth)

Inicialmente procedeu-se com a determinação da área de referência por meio da trena de fibra de vidro de 50 metros. Tomou-se como referência as áreas levantadas com trena, mesmo não sendo possível garantir que este método seja o mais preciso, devido ao formato das áreas serem de figura geométrica conhecida, perfeitamente calculada pela equação do trapézio, garantindo uma precisão no valor real. Os quatro lados de cada área foram determinadas pela média de três leituras e sua área determinada pela equação do trapézio. Utilizou-se esta equação por ter ambas as áreas, um lado maior que o outro e a altura constante ao longo das bases. No estaqueamento dos 4 vértices de cada área, manteve-se constante apenas a distância entre os dois vértices (altura) de cada lado. Assim, a altura de cada figura ficou constante, apesar de as bases terem ficado com comprimentos distintos, com Área 1 igual a 63,69 m e Área 2 igual a 42,60 m. Para a determinação da área pelo método de levantamento planimétrico por irradiação foram utilizados teodolito digital da marca FOIF 202DL, com desvio padrão na precisão angular de $\pm 7''$ e teodolito analógico da marca MON Te-Ni3, com desvio padrão na precisão angular de $\pm 30''$, sendo classificados pela NBR 13.133/94 como instrumentos de média e baixa precisão angular, respectivamente. Ambos os aparelhos não passaram por nenhum tipo de calibração para a realização deste experimento. Para o levantamento por caminhamento, foi estabelecido um erro angular menor que $5'$ e um erro linear maior que a escala de 1:250. Para cada método e instrumento, realizou-se três repetições.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As áreas de referência 1 e 2 tem suas dimensões de $6109,78 \text{ m}^2$ e $5389,11 \text{ m}^2$, respectivamente, áreas essas medidas com a trena e tomadas como referência.

O teodolito analógico apresentou menor precisão na medida da área 1, provavelmente devido ao erro de leitura dos fios estadimétricos ocasionado pelo menor alcance visual de suas lentes. O teodolito digital foi mais preciso na medição da área 1 e menos preciso na determinação da área 2. A menor precisão do teodolito digital para a área 2 está relacionada com a falta de aferição do aparelho, já que o erro de calibração foi minimizado na área maior (1), onde mostrou ser mais preciso que o analógico.

Foi realizado uma análise de variância dos dados levantados considerando um esquema fatorial. Seguem os quadros de análises considerando significativo ao nível de 5% de probabilidade. Essa análise fatorial foi realizada pelo software Assistat. A análise de variância do fator área e instrumento, indica que há diferença significativa entre o tipo de instrumento usado no levantamento da área 2. Como a diferença mínima significativa é de $80,32 \text{ m}^2$, apenas haveria diferença significativa da área 2 com o instrumento digital em relação a área de referência. A análise de variância do fator área com o método, indica que não há diferença significativa entre o método usado no levantamento de nenhuma das duas áreas. Como a diferença mínima significativa é de $80,32 \text{ m}^2$, também não há diferença significativa com relação a área de referência.

Conforme Figura 2, O menor erro médio (ϵ) levantado se deu com o instrumento analógico na área 2 (0,6%), enquanto que o maior erro se deu com o instrumento digital na área 2 (2,06%). O coeficiente de variação (CV) foi maior no instrumento digital na área 1 (1,41%) e menor na área 2 com o instrumento analógico (0,37%). Portanto o instrumento analógico na área 1 foi o mais exato e preciso. O instrumento menos exato foi o digital na área 2 e o menos preciso também o digital na área 1. De forma geral, os dados mais exatos e precisos se deram com o instrumento analógico. Apesar de ser classificado pela norma NBR 13133/1994 como de baixa precisão, nas condições em que se encontra está mais aferido que o teodolito digital classificado como de média precisão.

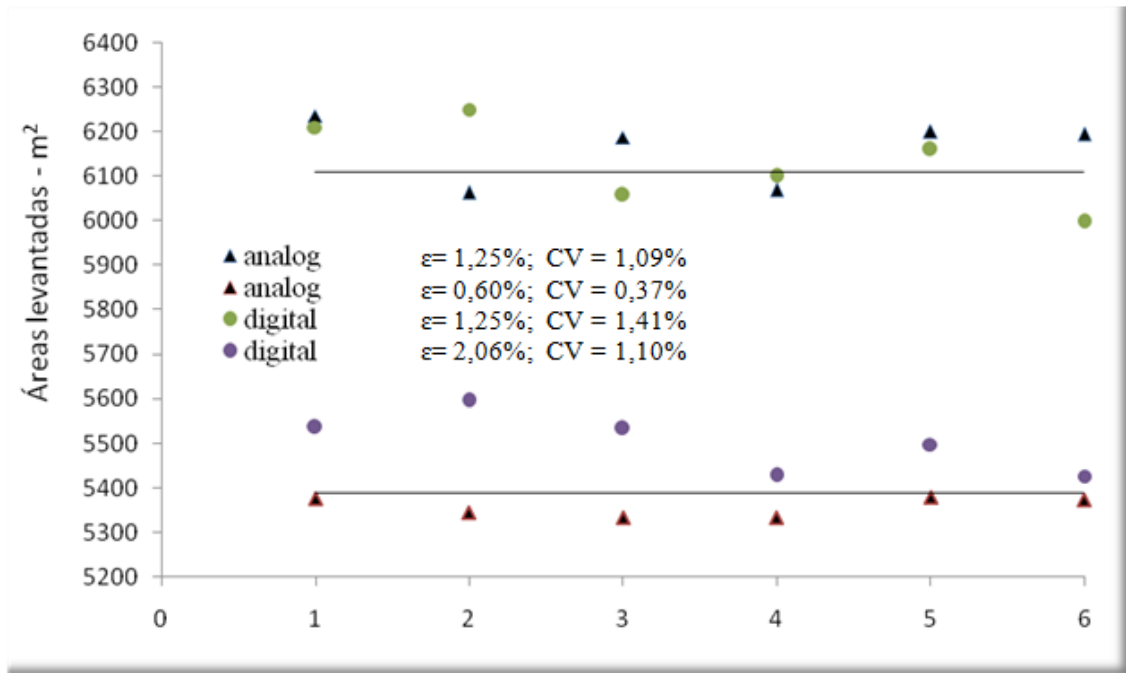


Figura 02 - Análise dos dados das áreas 1 e 2, de ambos os instrumentos e métodos.

CONCLUSÃO

1) Todos os métodos de levantamento topográfico planimétrico, seja por irradiação ou caminhamento, foram eficientes em determinar a área aproximada da poligonal implantada;

2) O teodolito digital foi mais preciso na medição da área 1 e menos preciso na determinação da área 2. A menor precisão do teodolito digital para a área 2 está relacionada com a falta de aferição do aparelho, já que o erro de calibração foi minimizado na área maior (1), onde mostrou ser mais preciso que o analógico;

3) O menor erro médio levantado se deu com o instrumento analógico na área 2 (0,6%), enquanto que o maior erro se deu com o instrumento digital na área 2 (2,06%). O coeficiente de variação foi maior no instrumento digital na área 1 (1,41%) e menor na área 2 com o instrumento analógico (0,37%);

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VEIGA, L. K.; ZANETTI, M. A Z.; FAGGION, P. **Fundamentos de Topografia**. Apostila. 2007. 205p.