

## Análise comparativa de precisão entre equipamentos topográficos na determinação de medidas de distância

### *Comparative analysis between precision equipment in determining topographic measures of distance*

Thiago Pereira de Sousa<sup>1\*</sup>, Francisco Edimilcio Maia Neto<sup>1</sup>, Luana Raposo de Sá Silveira<sup>2</sup>, Eduardo Pereira de Sousa Neto<sup>3</sup>, Reginaldo Tavares de Melo<sup>4</sup>.

**Resumo:** O presente trabalho teve como objetivo de verificar a precisão (discrepância) na medida de distancia entre 04 (quatro) pontos localizados no Campus IV da UEPB. A pesquisa foi desenvolvido em uma área localizada no Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), situada no Sítio Cajueiro (06° 21' 10" S / 37° 43' 27" W), distando 02 km da sede do município de Catolé do Rocha-PB. Comparando as distancias obtidas pelo GPSmap 76csx com as do teodolito mecânico TE-D43 verificou-se uma variação media de  $\pm 1,39m$ , já em relação às distancias obtidas com trena métrica a variação media obtida foi de  $\pm 1,48m$ , tal variação esta de acordo com as especificações do fabricante, o qual estima uma precisão de  $\pm 3,00m$  para o GPSmap 76csx. No entanto comparando as distancias obtidas com o teodolito mecânico TE-D43 com as obtidas pela trena métrica, a variação media obtida foi de apenas  $\pm 0,52m$ . Constatou-se que houve uma maior variação nas medidas obtidas com o GPSmap 76csx comparadas com as do teodolito mecânico TE-D43 e as da trena métrica.

**Palavras-chave:** variação média, teodolito, GPS.

**Abstract:** The present study aimed to verify the accuracy (variance) as the distance between 04 (four) points located on the campus IV of UEPB. The research was conducted in an area located in the Centre of Humanities and Agricultural (CCHA), IV Campus of the State University of Paraíba (UEPB), Cashew Ranch located at (06 ° 21 '10" S / 37 ° 43' 27" W), lying 02 km from the town of Catolé do Rocha-PB. Comparing the distances obtained by GPSmap 76CSx with the TE-D43 mechanical theodolite there was an average variation of  $\pm 1.39m$ , as compared to distances obtained with measuring tape measured from the variation was  $\pm 1.48m$ , so this variation according to the manufacturer's specifications, which estimates an accuracy of  $\pm 3.00m$  for the GPSmap 76CSx. However comparing the distances obtained with the TE-D43 mechanical theodolite with those obtained by the metric tape measure, the average variation obtained was only  $\pm 0.52m$ . It was found that there was a greater variation in the measurements obtained with the GPSmap 76CSx compared with the TE-D43 mechanical theodolite and metric tape measure.

**Keywords:** Average variation, theodolite, GPS.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/01/2014; aprovado em 28/06/2014

<sup>1</sup>Graduado em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV - Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil. Sítio Cajueiro, s/n, CEP: 58.884-000. E-mail: tiagojd2009@hotmail.com

<sup>2</sup>Graduanda em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV - Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil. Sítio Cajueiro, s/n, CEP: 58.884-000. E-mail: luana.156@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Pombal, Paraíba, Brasil. Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Pereiros, Pombal, CEP 58.840-000. E-mail: gogaeduardo@hotmail.com

<sup>4</sup>M.Sc. em Ciência do Solo, Prof.º do Departamento de Agrárias e Exatas da UEPB, Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV - Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil. Sítio Cajueiro, s/n, CEP: 58.884-000. E-mail: rtm\_agrarias@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A determinação de posições na superfície da Terra com base na observação de objetos ou corpos no espaço não é recente na história da humanidade, entretanto, com o advento do posicionamento por satélites artificiais as técnicas de mapeamento de feições foram levadas a limites nunca antes imaginados.

De acordo com Werlich et al. (2012), nos dias de hoje, com o avanço da tecnologia, principalmente no âmbito das ciências geodésicas, cada vez mais os equipamentos de mensuração apresentam precisões da ordem de centímetros pelo fabricante, para alguns equipamentos como receptores GNSS estas precisões chegam a ser da ordem de milímetros dependendo do método de rastreamento utilizado.

Buscando maior rigor na precisão e acurácia dos trabalhos realizados utilizando técnicas de Topografia e Geodésia, faz-se necessário a verificação, retificação, classificação, calibração de todo o instrumental utilizado na coleta e no processamento dos dados (PAESE, 2012).

O presente trabalho teve como objetivo de verificar a precisão (discrepância) na medida de distancia entre 04 (quatro) pontos localizados no Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em uma área localizada no Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), situada no Sítio Cajueiro ( $06^{\circ} 21' 10'' S / 37^{\circ} 43' 27'' W$ ), distando 02 km da sede do município de Catolé do Rocha-PB, como mostra a Figura 1.



**Figura 1** – Localização da área estudada, Campus IV, UEPB. Catolé do Rocha-PB, 2014.

Na coleta de dados foram utilizados os seguintes equipamentos: GPSmap 76csx da Garmim (navegação) configurado para usar o datum SIRGAS 2000 (Figura 2), Teodolito mecânico TE-D43 da MOM (Figura 3) e uma Trena de fibra de vidro com 50m de comprimento da Western (Figura 4).



**Figura 2** GPSMap 76csx da Garmim.



**Figura 3** - Teodolito mecânico TE-D43 da MOM



**Figura 4** - Trena de fibra de vidro Western (50m)

Foram materializados 04 (quatro) pontos com piquetes de madeira devidamente identificados (P-01, P-02, P-03 e P-04), com o GPSmap 76csx foram coletadas as coordenadas dos 04 pontos, com um rastreio de 10 minutos em cada ponto; com o Teodolito mecânico TE-D43 foi efetuado a leitura da distancia horizontal entre os pontos e com a Trena foi efetuada medida direta das distancias entre os pontos.

As coordenadas dos pontos coletadas com o GPSmap 76csx foram processadas com o software Track Maker PRO, como também foi determinada a distancia entre os pontos coletados; as leituras das distancias horizontais efetuadas com o Teodolito mecânico TE-D43 foram submetidas a formula matemática ( $100 \times FS - FI$ ) para

determinação das distancias entre os pontos, as distancias foram comparadas com as medidas obtidas pela Trena onde a variação foi calculada com auxilio do software Office Excel 2007 da Microsoft.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após processamento e calculo dos dados colhidos em campo, foi obtida a distancia entre os pontos (Tabela 1), constatou-se uma variação media de  $\pm 1,08m$  entre os equipamentos estudados, sendo que o teodolito mecânico TE-D43 mostrou-se mais preciso que os demais equipamentos para medição de distancia direta entre pontos.

**Tabela 1** – Distância direta entre pontos, capturadas por três equipamentos diferentes, Campus IV da UEPB, Catolé do Rocha-PB, 2014.

Pontos	GPSmap 76csx	Teodolito TE-D43	Trena Western 50m	Variação
P01-P02	63,03m	63,00m	62,70m	$\pm 0,22m$
P02-P03	97,55m	96,00m	96,10m	$\pm 1,03m$
P03-P04	58,84m	61,00m	60,23m	$\pm 1,44m$
P04-P01	103,83m	102,00m	101,07m	$\pm 1,65m$

Os dados da tabela 1 foram comparados calculando-se a diferença entre as distancias obtidas e a variação das medidas de um equipamento para outro.

Comparando as distancias obtidas pelo GPSmap 76csx com as do teodolito mecânico TE-D43 verificou-se uma variação media de  $\pm 1,39m$ , já em relação às distancias obtidas com trena métrica a variação media obtida foi de  $\pm 1,48m$ , tal variação esta de acordo com as especificações do fabricante, o qual estima uma precisão de  $\pm 3,00m$  para o GPSmap 76csx. No entanto comparando as distancias obtidas com o teodolito mecânico TE-D43 com as obtidas pela trena métrica, a variação media obtida foi de apenas  $\pm 0,52m$ .

Segundo Araújo et al. (2012), para se determinar a acurácia de um ponto, deve-se escolher outras estações com coordenadas conhecidas com qualidades iguais ou superiores a que será levantada, e a diferença entre os valores encontrados e os conhecidos será a acurácia. As diferenças, portanto, representam a variação das distancias obtidas no intervalo de cada ponto.

Avaliando o PEC planimétrico dos resultados acima, de acordo com os parâmetros definidos pelo Decreto Lei 89.817/84, a variação resultante da comparação entre as medidas obtidas pelo teodolito mecânico TE-D43 com as medidas obtidas através da trena métrica enquadra-se na categoria Classe B. já a variação resultante da comparação entre as medidas obtidas pelo GPSmap 76csx com as do teodolito mecânico

TE-D43 e as da trena métrica enquadra-se na categoria Classe C.

## CONCLUSÕES

Constatou-se que houve uma maior variação nas medidas obtidas com o GPSmap 76csx comparadas com as do teodolito mecânico TE-D43 e as da trena métrica;

O GPSmap 76csx mostrou-se mais indicado para realização de medidas diretas de distancias planimétricas em grandes areas, proporcionando maior agilidade e praticidade na execução dos serviços;

Tanto o teodolito mecânico TE-D43 e a trena métrica apresentaram uma pequena variação na medida direta de distancia, quando comparados entre si, sendo estes indicados para medições de pequenas áreas..

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A. L.; BOSCATTO, F.; OLIVEIRA, F. H. Precisão e acurácia de coordenadas via suavização da pseudo-distância em linhas de base curta e longa. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário (COBRAC), *Anais...* Florianópolis-SC, 07-11 de Outubro 2012.
- WERLICH, R. M. C.; NARDEZ, N. N.; VISKI, A. R.; KRUEGER, C. P. Análise da precisão de

equipamentos geodésicos na determinação de distâncias curtas. IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, **Anais...** Recife-PE, 06-09 de Maio de 2012.

PAESE, C. P. M.; HUINCA, S. C. M.; LEANDRO, D.; KRUEGER, C. P. Comparação das coordenadas geodésicas obtidas com diferentes parâmetros de calibração de uma mesma antena receptora de sinal GPS. IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, **Anais...** Recife-PE, 06-09 de Maio de 2012.