

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ENTRE O RECEPTOR GPS GEODÉSICO RTK TOPCON HIPER LITE+ E RECEPTOR GPS TOPOGRÁFICO TRIMBLE PRO XT EM LEVANTAMENTOS ALTIMÉTRICOS PARA FINS DE SISTEMATIZAÇÃO DE TERRAS

Ricardo Almeida de Souza¹, Everson de Souza Araújo², Emanuelle Dias dos Santos³, Elisângela Andrade dos Santos Souza⁴, Isaac Felício de Santana⁵, Rychardson Rocha Araujo⁶

1 Graduando em Engenharia de Pesca, Universidade Federal de Sergipe - UFS, ricardoufs2008@hotmail.com

2 Graduando em Engenharia de Civil, Faculdade Pio X, juniorsouza14@gmail.com

3 Engenheira Agrônoma, Mestre em Produção Vegetal, emanuelledias@hotmail.com

4 Graduanda em Secretariado Executivo, Universidade Federal de Sergipe - UFS, elisangela.andrade2@hotmail.com

5 Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Sergipe - UFS, isaac.felicio@live.com

6 Professor do Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Sergipe - UFS, rychardson@ufs.br

RESUMO: O objetivo deste estudo foi comparar as altitudes ortométrica dos vértices de uma poligonal fechada contendo sete pontos implantados e cravados com pregos de aço obtidos por dois modelos de receptores GPS. Os dados in loco da poligonal foram coletados utilizando uma estação total Topcon GTS230W e processados no software GeoOfficeV2®. As altitudes ortométrica obtidas pelos dois receptores GPS foram confrontadas com as calculadas a partir do levantamento com a estação total, mediante a aplicação do cálculo de poligonal fechada executado pelo software. Constatou-se que as altitudes obtidas com o GPS Topcon Hiper Lite+ apresentaram valores satisfatórios em relação aos obtidos com o GPS Trimble PRO XT. No entanto, em fase de anteprojeto de sistematização de terras, os valores altimétricos obtidos pelo o GPS Trimble PRO XT podem ser considerados.

PALAVRAS-CHAVE: Altitude Ortométrica, Estação Total, GPS.

INTRODUÇÃO: Para que um projeto de sistematização se defina e seja elaborado de forma adequada, os elementos preliminares do relevo necessitam ser adquiridos de forma correta e com precisão adequada (ESPARTEL, 1977). Conforme Paese et al. (2012), faz-se necessário a verificação, retificação, calibração de todo o equipamento usado na coleta e processamento dos dados afim de obter um maior rigor na acurácia dos trabalhos realizados ao empregar as técnicas de Topografia e Geodésia. Com a evolução das tecnologias para a área da topografia, acabam surgindo novos equipamentos a cada ano, com maior precisão e funções que facilitam sua manipulação, diminuindo o tempo dos serviços prestados. No Brasil, o equipamento mais utilizado é a estação total, sendo esta capaz de medir ângulos e distâncias, formado por um teodolito e um medidor eletrônico de distância. Segundo Silva e Erwes (1996), o mais importante avanço na área de topografia tem sido o uso de receptores GPS geodésicos para execução de levantamentos topográficos planimétricos e altimétricos. Com a evolução dos sistemas topográficos o GPS RTK (Sistema de Posicionamento Global em Tempo Real) passou a ser integrado junto com às estações totais para melhorar a precisão dos serviços. Esse sistema permite a obtenção da posição com precisão centimétrica (10 mm + 1 ppm) a uma distância de aproximadamente 25 km com o auxílio de uma bateria automotiva conectado a um rádio externo da base de referência, independentemente de pontos de apoio de poligonais. A utilização de softwares topográficos, em serviços de engenharia, é uma ferramenta indispensável, pois é capaz de manipular e processar os dados resultantes de um levantamento topográfico. Os "softwares" aplicados na topografia além de facilitar, trazem melhor precisão nos processos de cálculos e representação gráfica. Com o avanço da tecnologia, tanto nos equipamentos quanto nos softwares, começaram a surgir uma grande variedade de produtos voltados para este fim. Em meio a esta variedade, o trabalho teve como objetivo analisar os cálculos de altitudes ortométricas através de métodos analíticos e compará-los aos resultados apresentados pelos receptores GPS Topcon e Trimble.

MATERIAL E MÉTODOS: O presente trabalho foi realizado em uma área da Universidade Federal de Sergipe, tendo como base para o processamento o marco geodésico M05-SCR de coordenadas UTM N= 8.791.720,195 m e E= 707.593,285 m e altitude ortométrica de 7,558 m, no município de São Cristóvão/SE. Foi utilizado o Topcon GPS RTK Hiper Lite+ e o Trimble GPS PRO XT, para a obtenção dos dados das 06 estações existentes na área. A área foi marcada com pregos de aço cravados no concreto em cada vértice da poligonal. O processo de coleta de dados dos vértices das estações foi dividido em três etapas. A primeira etapa foi a coleta com a Estação Total Topcon GTS230W, onde o equipamento foi instalado na estação E0 e realizado os procedimentos de calagem e centragem. O instrumento foi zerado no marco de concreto M05-SCR, depois visando a vante E1. O procedimento foi repetido até o fechamento da poligonal, com a última leitura na E0. Os dados coletados com a Estação Total foram processados usando o software Geooffice V2®. A Segunda etapa consistiu em obter os dados das estações com receptor Topcon GPS RTK Hiper Lite+ coletando as coordenadas de cada estação e as altitudes ortométricas. O rastreamento foi em modo RTK, dispensando o ajustamento das coordenadas e das altitudes ortométrica. Através da coletora F-250 os dados foram convertidos para o formato de texto (ASCII), que é um formato universal utilizado para entrada de dados na maioria dos programas computacionais. A terceira etapa foi a coleta de dados dos vértices da poligonal com receptor GPS Trimble PRO XT. Foi instalada o receptor base da Topcon GPS RTK Hiper Lite+ para fazer a correção dos dados obtidos com o receptor GPS Trimble PRO XT. Cada ponto foi rastreado sobre os vértices usando como apoio um tripé. A taxa de rastreamento empregada foi de 60 segundos. Os dados coletados pelo receptor foram processados no programa GPS Pathfinder Office Versão 4.2 usando o método de correção diferencial. O ajuste das coordenadas foi realizado usando como base os dados Base Cartográfica dos Municípios Litorâneos de Sergipe a estação M05-SCR=RN da SEPLANTEC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1, são mostrados os erros de fechamento da poligonal realizado com a Estação Topcon de modelo GTS230W. Os erros obtidos estão em conformidade com os limites de tolerância recomendados pela NBR 13133 da ABNT. Segundo essas normas, o erro máximo admitido conforme as precisões dos aparelhos utilizados nessa poligonal de fechamento angular é de 0°00'13" e o erro relativo é de 1:2000 a 1:5000 (ABNT, 1996).

Tabela 1 – Erros de fechamento da poligonal levantada com a Estação Total Topcon GTS230W

Ajuste da Poligonal	
Erro Angular	0°00'08"
Erro Linear	0,012 m
Este (X)	0,012 m
Norte (Y)	-0,001 m
Erro Altimétrico	0,022 m
Erro Relativo	1:56179

Na Tabela 2, são apresentados os valores comparativos das altitudes obtidas com os equipamentos de medição Topcon GPS RTK Hiper Lite+ e o Trimble GPS PRO XT

Tabela 2 – Altitudes dos receptores GPS e Estação Total

Altitudes ortométricas dos equipamentos			
Estação	Estação Total	GPS Geodésico	GPS Topográfico
E0	7,060 m	7,060 m	8,050 m
E1	6,690 m	6,650 m	7,670 m
E2	6,560 m	6,560 m	7,260 m
E3	6,870 m	6,820 m	7,910 m
E4	5,650 m	5,630 m	5,790 m
E5	6,460 m	6,440 m	7,440 m

M05-SCR	7,588 m	7,560 m	7,260 m
---------	---------	---------	---------

Na Tabela 3, são apresentadas as diferenças de altitudes obtidas a partir dos receptores utilizados, em relação a estação total. Foram observados os valores das diferenças de altitudes obtidas a partir dos equipamentos de Topcon GPS RTK Hiper Lite+ e GPS topográfico Trimble PRO XT, nota-se erro muito tolerável entre os GPS.

Tabela 3 – Diferenças das Altitudes (m) obtidas pelos equipamentos GPS em relação à Estação Total

Estação	Estação / GPS Topcon RTK	Estação / GPS Topográfico
E0	0,000 m	0,990 m
E1	0,040 m	0,980 m
E2	0,000 m	0,700 m
E3	0,050 m	1,040 m
E4	0,020 m	0,140 m
E5	0,020 m	0,980 m
M05-SCR	0,028 m	-0,328 m

Após processamento e cálculo dos dados obtidos em campo, foram obtidas as altitudes de cada estação entre os equipamentos, constatando-se variações nos valores entre a estação total e o GPS geodésico com média de 0,02 cm entre as altitudes. Já entre a estação total e o GPS topográfico houve uma média de 0,98 cm. Sendo que o GPS Hiper Lite+ se mostrou mais preciso que o GPS PRO XT, para informações altimétricas.

CONCLUSÕES: Os valores obtidos pelos receptores GPS, confrontados àqueles da testemunha (Estação Total), permitem sugerir o receptor geodésico para a elaboração de planialtimétrica de áreas de sistematização. Contudo, as diferenças encontradas permitem o uso do PRO XT em um pré-projeto na área de sistematização de terreno. Segundo essas informações, devem ser levados em conta a precisão dos equipamentos e metodologia utilizados para cada tipo de levantamento. Pois a rápida evolução na área da topografia exige que pesquisas sejam constantemente feitas com base nos avanços em equipamentos inseridos no mercado.

REFERÊNCIAS:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 13133/1994 – Versão Corrigida. **Execução de levantamento topográfico**. Rio de Janeiro/RJ: 1996.
- ESPARTEL, L. **Curso de topografia**. Porto Alegre. ed. Globo. 1977. 655p.
- 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.
- SILVA, I.; ERWES, H. **Curso de atualização em topografia e GPS**. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, USP, 1996. 108p.