

COMPARAÇÃO ENTRE GEORREFERENCIAMENTO DE GPS DE SMARTPHONES E DO GOOGLE EARTH USANDO COMO PARÂMETRO LEVANTAMENTO DE ALTA PRECISÃO

VINÍCIUS NAVARRO VARELA TINOCO^{1*}; CAMILA CARVALHO NOBERTO²;
MARIANA FERNANDES MONTEIRO MARTINS³; BRENNNO DAYANO AZEVEDO DA SILVEIRA⁴;
ALMIR MARIANO DE SOUZA JUNIOR⁵.

¹ Estudante do Bacharelado em Ciência e Tecnologia na UFERSA, Mossoró-RN, navarrotinoco@gmail.com;

² Estudante do curso de Engenharia Civil na UFERSA, Mossoró-RN, camilacn3@gmail.com;

³ Estudante do Bacharelado em Ciência e Tecnologia na UFERSA, Mossoró-RN,
marianafmm.fernandes@gmail.com;

⁴ Engenheiro de Segurança do Trabalho da Divisão de Atenção à Saúde do Servidor da UFERSA, Mossoró-RN,
brenno.azevedo@ufersa.edu.br;

⁵ Professor da UFERSA, Mossoró-RN, almir.mariano@ufersa.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi de constatar qual dos métodos, seja pelo GPS presente nos smartphones ou pelas coordenadas obtidas no software Google Earth, está mais condizente com a realidade, usando como padrão de comparação real um levantamento de alta precisão feito por meio de estação total e GPS geodésico. Os resultados mostraram que apesar de nenhuma das duas técnicas apresentarem alta precisão, para esse estudo de caso, o Google Earth apresentou menor erro em relação ao parâmetro utilizado.

PALAVRAS-CHAVE: Topografia, precisão, geolocalização, georreferenciamento.

GEOREFERENCING COMPARISON BETWEEN SMARTPHONES' GPS AND GOOGLE EARTH USING HIGH PRECISION SURVEY AS PARAMETER

ABSTRACT: This paperwork objective is to verify which of the methods, by the smartphones' GPS or coordinates obtained by Google Earth, is the most appropriate comparing to the reality, using a high precision survey made with total station and geodesic GPS as pattern. The results showed that although neither technique presented high accuracy, for this case study, Google Earth presented a smaller error in relation to the parameter used.

KEYWORDS: Topography, precision, geotrack, georeferencing.

INTRODUÇÃO

Durante anos, o ser humano utilizou os mapas físicos e bússolas para se orientar geograficamente. O Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global) foi desenvolvido para uso militar americano na década de 60 e era uma ferramenta estratégica nos períodos de guerra, mas, com o passar do tempo, virou uma ferramenta acessível para qualquer um que possuísse um smartphone, por exemplo. A ampla utilização de ferramentas de geolocalização aliadas às imagens de satélite trouxe uma segurança relativa quanto à localização nas sociedades. Seja no trânsito ou em um país diferente, a utilização do GPS é de uma praticidade enorme. Mas, para atividades de importância econômica e social como locação de obras e regularização fundiária, poderia um simples GPS garantir a precisão adequada? Por isso, para que haja maior precisão nos levantamentos topográficos, é necessário utilizar equipamentos específicos como o GPS geodésico, o qual garante uma acurácia de milímetros nas atividades topográficas por trabalhar com a tecnologia de georreferenciamento de Fase de Batimento de Onda Portadora.

Tendo isso em vista, o presente trabalho busca propor um método comparativo para testar a eficiência de dois métodos de georreferenciamento: por GPS de smartphones ou pelas coordenadas obtidas por meio do Google Chrome.

MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente, uma área para embasar o estudo comparativo foi levantada. Como o erro das técnicas a serem comparadas pode ter de uma magnitude desconhecida, a área a ser levantada tinha que ser tal, que a geometria da poligonal em todos os levantamentos ficasse semelhante, independente de quanto fosse o erro indicado, ou seja, uma área bem maior do que qualquer erro esperado. A área levantada foi o abatedouro municipal de Mossoró.

Foi utilizado o equipamento Estação Total (FOIF TS650) para coleta dos limites do terreno escolhido para o levantamento. Durante o levantamento, foram marcados (NÚMERO) pontos bases para o georreferenciamento da poligonal do terreno, e esses pontos tiveram suas coordenadas levantadas com GPS Geodésico (Zênite 1 da TechGeo), que, por ser um receptor L1, garante um levantamento livre de erros grosseiros de operação e atende a lei de cadastro rural 10.267/2001. Varias técnicas para precisão dos equipamentos e coleta de dados foram aplicadas, tais como: nivelamento da estação conferido por bolhas de nível e compensador eletrônico; nivelamento das miras por bolhas de nível; e o sistema CAI, que significa coleta automatizada por inclinômetro, no GPS Geodésico.

Os pontos levantados pelo GPS Geodésico, Zênite, foram processados pelo programa GTR-Processor, que leva como fator de aferição das coordenadas uma base previamente georreferenciada do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Os dados da estação total foram descarregados pela sua função USB e foram plotados, ou seja, desenhados pelo AutoCAD para que pudessem ser conhecidas as coordenadas (em UTM, Datum SIRGAS2000) dos 4 vértices da poligonal, os quais servirão como parâmetro de precisão para comparação dos processos seguintes.

O primeiro levantamento a ser comparado foi feito com um GPS de smartphone. O aplicativo especializado em georreferenciamento para dispositivos móveis, Latitude Longitude Location, tem várias aplicações como determinar rotas urbanas e medir distâncias entre pontos. Os dados são fornecidos em latitude e longitude no Datum WGS-84. A técnica para coleta de dados dessa aplicação é prática. Basta chegar ao ponto que se deseja a localização com o smartphone em mãos, ligar a localização GPS e a rede de dados (internet móvel), esperar alguns instantes para que o aplicativo atinja sua máxima precisão e poder coletar os dados daquele ponto. Todos os 4 vértices que formam a poligonal devem ser coletados.

O segundo levantamento a ser comparado é o que toma como embasamento as imagens oferecidas pelo programa de computador, Google Earth. As imagens do programa são provenientes de fontes diversas, como imagens de satélite e imagens aéreas (fotografadas de aeronaves). A coleta das coordenadas desses pontos é feita marcando-se os vértices da poligonal a ser levantada por meio das imagens. Os dados obtidos já estão no sistema UTM e estão no Datum WGS-84.

Os pontos coletados foram transformados por meio da calculadora geográfica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais para o Datum e para o sistema que está sendo utilizado, ou seja, sistema UTM (zona 24S) e Datum SIRGAS 2000. A vantagem da utilização desse Datum é que o mesmo pode ser comparado a um plano cartesiano (com Norte se referindo à Y e Este se referindo à X) e as unidades das coordenadas são representadas em metros.

Para fazer a comparação da precisão relativa entre os pontos obtidos pelos dois procedimentos, as coordenadas dos pontos são comparadas de forma a calcular a distância do ponto para o parâmetro de precisão tanto no erro nas coordenadas (Este e Norte) como o módulo das distâncias. Os pontos podem ser interpretados de duas maneiras: primeiramente, pode ser calculado um erro médio do módulo das distâncias entre o ponto esperado e ponto levantado, e, a partir desse, pode ser analisado se os levantamentos podem indicar uma correção para cada modalidade, em forma de um vetor correção, se necessário. Por último, a partir desses dados, pode-se dizer qual das duas modalidades de levantamento foi a mais precisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos levantamentos e as respectivas coordenadas dos pontos de cada um estão dispostos na Tabela 1. A partir dessa, e sabendo que o parâmetro para comparação entre o levantamento com GPS de Smartphone e do Google Earth é o feito com estação total e GPS

Geodésico, podemos definir na Tabela 2 o erro, ou seja, as distâncias relativas nas coordenadas Este e Norte (sendo esse erro calculado pela coordenada do ponto do parâmetro escolhido que subtrai o ponto a ser comparado) e o módulo das distâncias encontradas. O levantamento com maior precisão seria aquele que teria as menores médias de erro, portanto, o estudo comparativo mostra que, a partir dos dados apresentados, o levantamento das coordenadas feito por meio do programa Google Earth foi mais preciso que o levantamento feito com o aplicativo que utiliza o GPS de smartphone. Devido à grande variação vetorial nos erros não há possibilidade de obter um vetor correção para nenhum dos métodos de levantamento comparados.

Tabela 1: Coordenadas georreferenciadas dos levantamentos com estação total, GPS de Smartphone e Google Earth.

PONTOS	Estação Total		GPS Smartphone		Google Earth	
	E	N	E	N	E	N
P1	688030,654	9423101,629	688032,267	9423104,436	688032	9423106
P2	687881,620	9422876,333	687885,093	9422878,348	687880	9422875
P3	688027,687	9422776,137	688029,728	9422779,535	688027	9422775
P4	688171,768	9422999,556	688171,163	9423003,062	688172	9422999

Fonte: Autoria própria.

Tabela 2: Variação das coordenadas Este e Norte e módulo da distância.

PONTOS	GPS Smartphone			Google Earth		
	ΔE	ΔN	Distância(m)	ΔE	ΔN	Distância(m)
P1	-1,613	-2,807	3,237	-1,346	-4,371	4,574
P2	-3,473	-2,015	4,015	1,62	1,333	2,098
P3	-2,041	-3,398	3,964	0,687	1,137	1,328
P4	0,605	-3,506	3,558	-0,232	0,556	0,602
Erro médio	1,933	2,932	3,694	0,971	1,849	2,150

Fonte: Autoria própria.

CONCLUSÃO

A ferramenta de GPS de smartphones é voltada para a navegação e a praticidade do dia a dia urbano, e como fatores como desempenho e duração da bateria são mais importantes nesses aparelhos, os desenvolvedores focam na tecnologia desses aspectos e não na precisão da localização do usuário. Enquanto isso, o Google Earth é uma ferramenta cuja finalidade e especialidade é a geolocalização, logo, era de se esperar que o erro em relação às coordenadas reais fosse menor. Para as atividades de georreferenciamento, nenhuma das técnicas mostrou-se muito recomendável, pois erros de ordem de metros mostram-se economicamente inviáveis para atividades como regularização fundiária e locação de imóveis, porém, para a navegação em tempo real, esses erros são aceitáveis.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido por viabilizar as atividades de extensão.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13133: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, p.35. 1994.
- CALCULADORA GEOGRÁFICA. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/calcula/>>. Acesso em: 19 set.2017.
- MONICO, João Francisco G. Do GPS ao Glonass: Uma integração que pode gerar bons resultados. São Paulo: MundoGEO, junho 2013. Disponível em: <<http://mundogeo.com/blog/2013/06/05/do-gps-e-glonass-ao-gnss/>>. Acesso em: 19 set.2017.
- ZÊNITE. Disponível em: <<http://site.techgeo.com.br/produtos/zenite2/>>. Acesso em: 19 set.2017.