

MAPEAMENTO DE GLEBAS DE TERRA UTILIZANDO-SE POSICIONAMENTO GNSS POR PONTO SIMPLES E SOFTWARE FREEWARE

RAMON CESAR DOS SANTOS PINTO¹, DAVID LUCIANO ROSALEN², CRISTIANO ZERBATO²,
ISABELA ITO GASPARGOMES³

¹Graduando em Engenharia Agrônômica, Dep. de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, fone: (16) 3209-7286, ramonfcav@gmail.com.

²Professor Doutor, Dep. Engenharia Rural FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP.

³Graduanda em Engenharia Agrônômica, Dep. de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP.

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Para fins de planejamento e manejo agrícolas é fundamental o mapeamento de glebas de terras. A tecnologia de maior praticidade para essa finalidade é o posicionamento GNSS. Com o advento de *smartphones*, que possuem receptores GNSS, pode-se hoje facilmente determinar a localização geodésica. Porém, para realização dessa tarefa, assim como o mapeamento de glebas, há a necessidade de aplicativos específicos. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo verificar a viabilidade da utilização de um *software* gratuito (*freeware*), em conjunto com um *smartphone*, para fins de mapeamento de glebas de terras, em comparação a utilização de um receptor e *software* pago, utilizados usualmente para essa finalidade. O trabalho foi desenvolvido na FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, numa gleba com aproximadamente 15 ha. O tratamento controle foi realizado utilizando-se do posicionamento Semi-cinemático Relativo com receptor Trimble R6. Também, utilizou-se: *software* C7 GPS Dados (*freeware*) em conjunto com *smartphone* LG L4 e receptor Trimble Nomad associado com *software* pago FarmWorks (ambos, posicionamento por Ponto Simples). Os resultados indicaram que o receptor Nomad apresentou melhor precisão e acurácia. Porém, os valores de área encontrados não apresentaram diferença significativa. Dessa forma, a utilização do *smartphone* em conjunto com o *software freeware* mostrou-se viável para essa finalidade.

PALAVRAS-CHAVE: GPS, acurácia, erro..

MAPPING OF LAND PLOTS USING SIMPLE POINT GNSS POSITIONING AND SOFTWARE FREEWARE

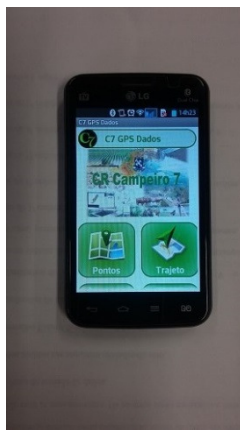
ABSTRACT: For planning purposes and agricultural management is primordial mapping land plots. The most practical technology for this purpose is the GNSS position. With the advent of smartphones, which have GNSS receivers, can now easily determine the geodetic location. However, to perform this task as well as the mapping of plots, there is a need for specific applications. In this context, this study aimed to determine the feasibility of using a free software (*freeware*), in conjunction with a smartphone, for land plots mapping purposes, as compared to use of a receiver and paid software, usually used for this purpose. The study was conducted in FCAV / UNESP, Jaboticabal-SP, a plot of approximately 15 ha. The control treatment was performed using the semi-kinematic positioning relative with Trimble R6 receiver. Also, we used: C7 GPS data software (*freeware*) with smartphone LG L4 and Trimble Nomad receiver associated with paid software FarmWorks (both positioning

Simple Point). The results indicated that the Nomad receiver showed better precision and accuracy. However, found values of area did not differ significantly. Thus, the use of the phone together with the freeware proved to be feasible for this purpose.

KEYWORDS: GPS, accuracy, error

INTRODUÇÃO: A agricultura sempre tem buscado uma forma de maximizar a produtividade e diminuir custos, procurando ganhos de produtividade e economia durante todo o processo de produção. Para que as fases produtivas sejam mais eficientes, uma alternativa é a adoção das tecnologias que a Agricultura de Precisão (AP) faz uso. A AP procura utilizar diferentes recursos tecnológicos para identificar e tratar dados individualmente, alcançando ganho de precisão e melhorando as condições para o aumento da produtividade (MCBRATNEY;BOUMA; WHELAN, 2005). Para aplicação desses recursos são necessários *softwares*, responsáveis por processar os dados coletados em campo. Um dos empecilhos para o uso de *softwares* voltados para AP está relacionado com a aquisição destes; pois, pode demandar elevado investimento. Uma saída para essa questão é a utilização de *softwares* gratuitos. Segundo Barbosa e Cheng (2007), *software* gratuito (*freeware*) é assim classificado quando é disponibilizado gratuitamente, porém o usuário não tem acesso ao código-fonte (linguagem de informação que forma o programa). Neste contexto, objetivou-se no trabalho avaliar a viabilidade do *software* gratuito C7 GPS Dados, que opera na plataforma Android, para a finalidade de mapeamento de glebas de terras.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em uma área da FCAV-UNESP câmpus de Jaboticabal. Foram avaliados dois conjuntos de *software* e coletores de dados. Para o tratamento controle, foi utilizado o receptor GNSS Trimble R6 e o coletor TSC3. Um dos conjuntos testados foi o *smartphone* marca LG modelo L4, utilizado como coletor de dados e receptor GPS e o *software* gratuito C7 GPS Dados - aplicativo para a plataforma Android (Figura 1a). O segundo conjunto testado foi o receptor/coletor de dados Trimble Nomad e o *software* pago FarmWorks Mobile - aplicativo para a plataforma Windows Mobile (Figura 1b). Foram realizadas quatro repetições, para ambos os tratamentos, do levantamento perimétrico da área experimental. Utilizou-se a função de trajeto no aplicativo C7 GPS Dados e a função contorno no programa FarmWorks Mobile. Os dados de campo obtidos foram exportados para o *software* TOPOEVN 6 para cálculo do perímetro e da área nos diferentes tratamentos. Para a análise estatística dos dados foi utilizado o Teste t de comparação de médias e o Teste F de comparação de variâncias (ambos com nível de significância de 5%), utilizando-se de planilha eletrônica. O desvio padrão da média amostral foi considerado como indicador de precisão (GHILANI; WOLF, 2006).



(a)



(b)

FIGURA 1. Conjunto *smartphone*/C7 GPS Dados (a), conjunto Nomad/FarmWorks Mobile.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 2 exibe o desenho da área experimental obtido com os dados coletados nos diferentes tratamentos.

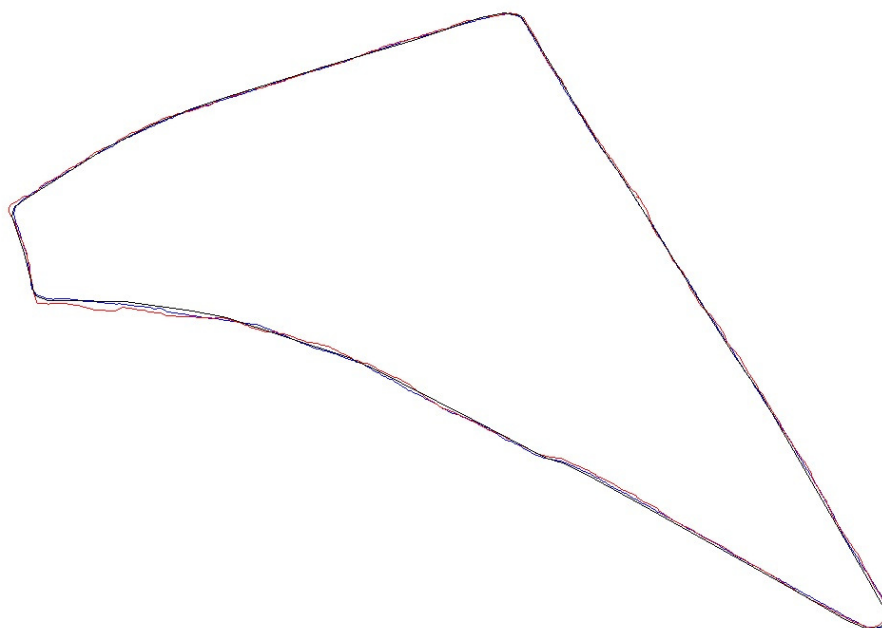


FIGURA 2. Desenho da área experimental obtido nos diferentes tratamentos: *smartphone/C7* GPS Dados (linha vermelha), *Nomad/FarmWorks Mobile* (linha azul) e tratamento controle *R6/TSC3* (linha preta).

O desenho exibido pela Figura 2 indica que houve uma sobreposição das linhas perimétricas obtidas nos diferentes tratamentos, não ocorrendo dessa forma nenhum erro grosseiro. Nota-se que na porção sudoeste da área, ocorreu uma pequena discrepância, com relação ao tratamento controle, na linha perimétrica obtida no tratamento *smartphone/C7* GPS Dados (linha vermelha). A Tabela 1 exibe os resultados da levantamento perimétrico realizado na área experimental. Nessa tabela são exibidos os resultados para os valores de área e de perímetro e os respectivos erros com relação ao tratamento controle.

TABELA 1. Valores médios da área e do perímetro e respectivos erros obtidos.

Tratamento		Área(m ²)	Perímetro (m)
Smartphone/C7 GPS Dados	valor	157.579,47 ± 374,15	2.225,11 ± 79,06
	erro	653,48 ± 148,95	264,23 ± 68,47
Nomad/FarmWorks Mobile	valor	157,574,28 ± 118,03	1.968,47 ± 1,46
	erro	304,36 ± 102,22	304,36 ± 1,27
R6/TSC3 (controle)	valor	157.269,92	1.960,88

O Teste t indicou que não houve diferença significativa com relação ao valor da área encontrado nos tratamentos com relação ao tratamento controle. Já para perímetro observou-se que ambos os tratamentos apresentaram diferenças significativas com relação ao tratamento controle. Esse mesmo resultado foi também constatado por Rosalen et al. (2014) para o receptor *Nomad*, que observaram um

aumento do erro de forma proporcional ao aumento do tamanho da área levantada. Analisando as diferenças das médias entre o tratamento *smartphone/C7* GPS Dados e Nomad/FarmWorks, o Teste t indicou que valor de área não difere entre os tratamentos; porém, o valor de perímetro apresentou diferença significativa. Provavelmente, a diferença significativa para o perímetro pode estar relacionada a qualidade obtida na determinação das coordenadas que definem a gleba mapeada; no caso do Nomad e do *smartphone*, o método de posicionamento GNSS é por ponto simples, que fornece uma qualidade na ordem de metros, já para o tratamento controle, o posicionamento relativo fornece uma qualidade na ordem de centímetros (MONICO, 2008). Essa diferença de metros para centímetros, apresenta um maior impacto no cálculo do perímetro provocando, provavelmente, a diferença significativa. O Teste F de comparação de variâncias (nível de 5% de significância) indicou que o tratamento Nomad/FarmWorks Mobile apresentou melhor precisão com relação ao tratamento *smartphone/C7* GPS Dados, tanto para área, como para o perímetro. Essa melhor precisão pode estar relacionada a qualidade do receptor GPS presente no Nomad com relação a do receptor presente no *smartphone* utilizado no experimento.

CONCLUSÕES: Os resultados indicaram que ambos os tratamentos Nomad/FarmWorks Mobile e *smartphone/C7* GPS Dados não apresentaram diferenças significativas com relação ao tratamento controle, na determinação do valor da área; portanto, poderiam ser utilizados para o cálculo de área para fins de planejamento agrícola. O tratamento Nomad/FarmWorks apresentou melhor precisão, tanto para o cálculo de área, como para o cálculo de perímetro, com relação ao tratamento *smartphone/C7* GPS Dados.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, C. C.; CHENG, L.: Uso de CAD freeware no ensino de engenharia. In: Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico, 18., e International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 7., 2007, Curitiba. **Anais...**, 2007.
- GHILANI, C. D.; WOLF, P. R. **Adjustment computations: Spatial data analysis**. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 4 ed., 2006. 611 p.
- MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2008. 476p.
- MCBRATNEY, A.; BOUMA, J.; WHELAN, B.; Ancev, T. Future directions of precision agriculture. **Precision agriculture**. Springer Netherlands Publisher, v.6, n.1, p.7-23, 2005.
- ROSALEN, D. L.; CONTIERO, R.; ALVARENGA, B. R.; TELES, C. A. P.: Mapeamento de glebas agrícolas utilizando-se do posicionamento gnss por ponto simples cinemático. In: Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão, 2014, São Pedro. **Anais...**, 2014.