

Análise comparativa entre levantamento planimétrico *in loco* e por imagens vetorizadas

Simão Felipe Carvalho Garcia de Souza^{1*} e Helton Aparecido Rosa²

¹Acadêmico Curso de Agronomia Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.

²Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia Cascavel, Paraná

*simaofelipe.g@gmail.com

Resumo: O objetivo do presente trabalho foi realizar um comparativo entre os levantamentos planimétricos a campo, com sistema de GNSS e por imagens vetorizadas. O receptor GNSS utilizado foi o modelo Navcon SF3040 GNSS RTK. Para as imagens vetorizadas optou-se pelo software gratuito Google Earth Pro. As áreas objeto de estudo do presente trabalho são 4 áreas que encontram-se nos municípios de Assis Chateaubriand, Jesuítas e Tupãssi, todas no estado do Paraná. Os levantamentos foram realizados em áreas rurais nas cidades citadas com o objetivo de comparar valores obtidos em cada método. Considerando a média encontrada nos cálculos das áreas não houve grandes diferenças entre os dois métodos, mostrando que o software é uma alternativa para o planejamento rural. Porém trabalhos que exijam níveis milimétricos de precisão as diferenças são significativas.

Palavras chaves: GNSS; RTK; Google Earth; Planejamento rural.

Comparative analysis between planimetric surveying in loco and by vectorized images

Abstract: The purpose of the present work was to perform a comparative analysis between planimetric surveys in the field, with GNSS system and vectorized images. The GNSS receptor used was the Navcon SF3040 GNSS RTK model. For the vectorized images we opted for the free software Google Earth Pro. The study was conducted in 4 areas located in the municipality of Assis Chateaubriand, Jesuítas and Tupãssi, all in the state of Paraná. The surveys were carried out in rural areas in the cited cities in order to compare values obtained in each method. Considering the average found in the calculations of the areas there were no big differences between the two methods, showing that the software is an alternative for rural planning. However, jobs that require millimetric levels of accuracy, there significant differences.

Keywords: GNSS; RTK; Google Earth; Rural planning.

Introdução

De acordo com Domingues (1979), o termo "Topografia" deriva das palavras gregas "topos" (lugar) e "graphen" (descrever), o que quer dizer a descrição detalhada de um lugar. Segundo Doubek (1989) a topografia tem por objetivo o estudo dos diversos métodos e instrumentos utilizados para alcançar a representação gráfica precisa de uma porção do terreno sobre uma superfície plana.

Nos últimos anos os instrumentos de levantamentos topográficos evoluíram-se e modernizaram com o surgimento e o avanço da eletrônica e informática. Os equipamentos mecânicos, teodolitos e níveis, aos poucos estão sendo substituídos por equipamentos com alta tecnologia embarcada, como Estação Total e receptores GNSS, que permitem o armazenamento de dados na memória interna e a transferência direta ao computador (SANTOS, 2016).

A cartografia ao decorrer do tempo vem desenvolvendo tecnologias avançadas, inclusive a utilização de softwares que permitem a idealização dos dados obtidos e aumento considerável na precisão, ajudando assim no processamento de informações espaciais (SILVA e NAZARENO, 2009).

Com a necessidade de coordenadas corrigidas em tempo real, surgiu o posicionamento relativo cinemático em tempo real (RTK) que utiliza dados coletados em uma base de referência e transmitido as correções e observações para o receptor móvel (via rádio, internet) possibilitando corrigir esses valores e obter coordenadas precisas instantaneamente (SANTOS, 2016).

Profissionais de diversas áreas, todos os dias, utilizando softwares com imagens de satélite para calcular área por meio do método de vetorização. Com a praticidade de se obter dados que antes só se conseguia a campo, atualmente na tela do computador.

O software Google Earth esta ferramenta disponibiliza serviços como: calcular distâncias e áreas; visualizar, manipular e exportar dados de sistemas de informação geográfica (SIG); voltar no tempo com imagens históricas.

Por ser um software gratuito o Google Earth se torna uma ferramenta acessível a todos que necessitam realizar cálculos de área, medir distâncias, elaborar um plano técnico observando as diversas características morfológicas (Vegetação e relevo) de um determinado lote, urbano ou rural. Observar-se que trabalhos que não exijam altos níveis de precisão esta ferramenta pode ser útil e ágil, uma vez que não teria o trabalho de deslocar ao campo.

Com as imagens de satélites de alta resolução espacial disponibilizadas pelo Google Earth gratuitamente para toda a comunidade com acesso á internet vislumbra-se a possibilidade de utilizar esses recursos para fins de gestão ambiental (OLIVEIRA, 2010).

Geraldi (2002), cita que o Software Google Earth demonstra dentre outras vantagens, a possibilidade de visualizar sem necessariamente visita “in loco”, de feições pontuais, favorecendo ao observador um levantamento a distância de características morfológicas. Este fator possibilita a sua utilização em sistemas de monitoramento ambiental, podendo ser direcionados, por exemplo, para determinação de áreas degradadas a serem alvos de fiscalização.

Para Simon e Cunha (2008), quando tratados de situações antrópicas, as quais se moldam em curto espaço de tempo, as técnicas cartográficas podem ser utilizadas para verificar atributos envolvidos na transformação espacial do relevo. Além disso, como as imagens geradas

apresentam alta resolução, podem ser utilizadas paralelamente aos trabalhos de campo, servindo de excelente ferramenta de localização pontual.

Objetivo do presente trabalho foi calcular a diferença de área em porcentagem a partir dos métodos *in loco* e por vetorização de imagens.

Material e Métodos

Para o levantamento *in loco* foi utilizado o sistema RTK, sigla para Real Time Kinematic, traduzido como Correção em Tempo Real. Este sistema da marca Navcon consiste em um par de Receptores GNSS com rádio, conectados por um link em que o receptor estático (parado) envia informações corrigindo a posição do receptor rover (móvel). (Figura 1)



Figura 1 – Receptores GNSS/RTK Navcon SF 3040.

FONTE: O autor, 2018.

A vetorização por imagens foi realizada com o software gratuito Google Earth Pro. Por meio da ferramenta Polígono deste software é possível determinar a área pontilhando o perímetro da mesma.

Os objetos de estudo do presente trabalho foram quatro áreas que se encontram nos municípios de Assis Chateaubriand, Área 1 (Figura 2), Assis Chateaubriand, Área 2 (Figura 3), Jesuítas, Área 3 (Figura 4), Tupãssi, (Figura 5), todas no estado do Paraná. Os levantamentos foram realizados em áreas rurais nas cidades citadas com o objetivo de comparar valores obtidos em cada método. Esses valores foram expressos em uma planilha, calculando a diferenciação em porcentagem.



Figura 2 – Área 1 – Assis Chateaubriand.
FONTE: Google Earth, 2018.



Figura 3 – Área 2 – Assis Chateaubriand.
FONTE: Google Earth, 2019.

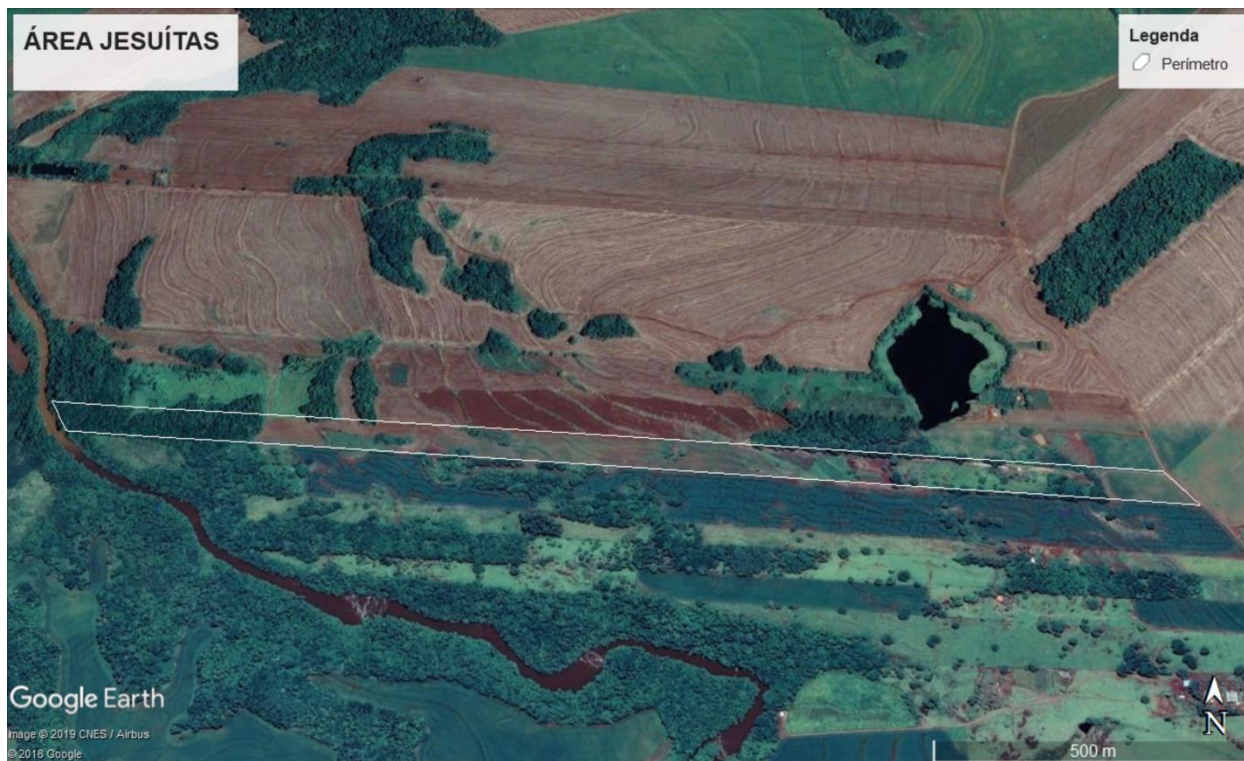


Figura 4 – Área 3 – Jesuítas.
FONTE: Google Earth, 2018.

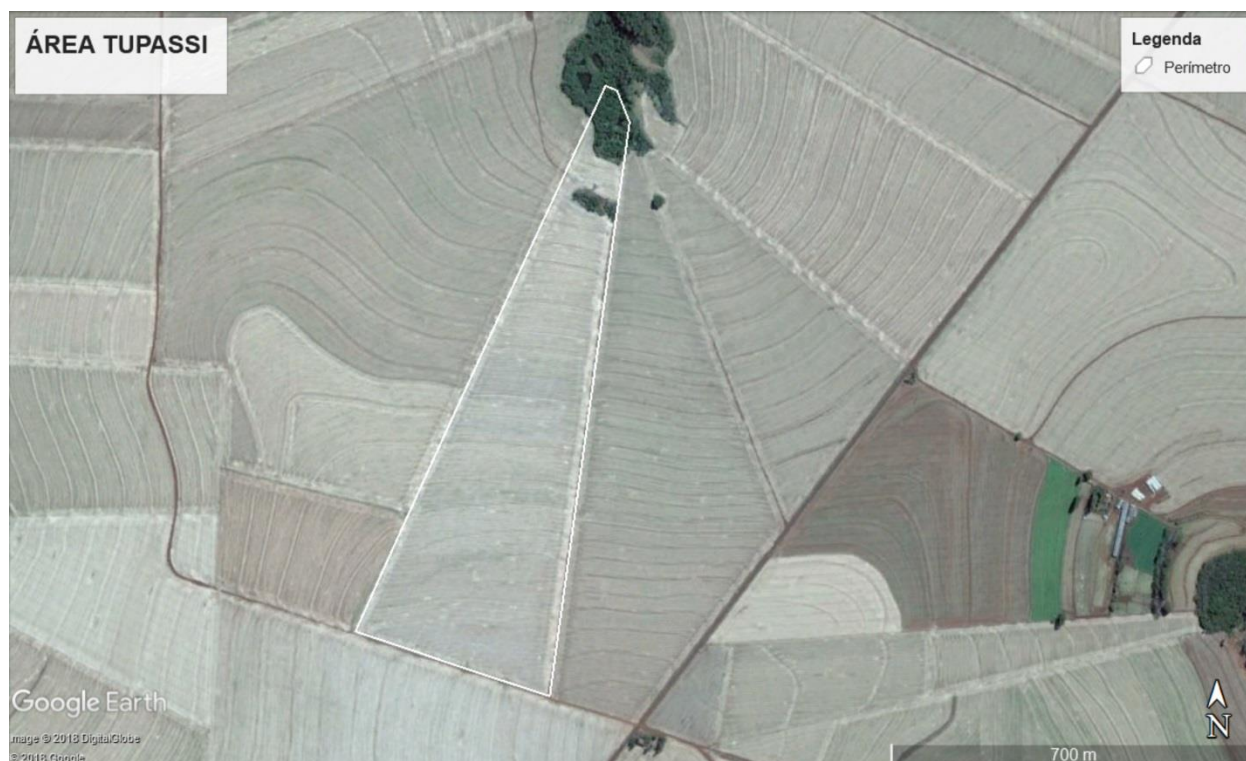


Figura 5 – Área 4 – Tupãssi.
FONTE: Google Earth, 2018.

Resultados e Discussão

Nas áreas 1 e 3 o levantamento por imagem via Google Earth encontrou um calculo de área maior quando comparado ao levantamento com GNSS/RTK. Consequentemente nas áreas 2 e 4 as imagens orbitais constaram área menor que o Receptor GNSS, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Quadro comparativo de áreas

Atributo	Levantamento com GPS	Levantamento por imagem orbital	Diferença em área	Diferença (%)
Área 1	747.874 m ²	753.363 m ²	+5.489 m ²	0,73%
Área 2	588.631 m ²	579.838 m ²	-8.793 m ²	1,49%
Área 3	99.022 m ²	102.385 m ²	+3.363 m ²	3,40%
Área 4	242.000 m ²	237.376 m ²	-4.624 m ²	1,91%
Diferença Média(%)				1,88%

FONTE: O autor, 2019.

As imagens orbitais mostraram-se de extrema importância para um reconhecimento do terreno antes do levantamento no local como: relevo, área de reserva, área de plantio e tipo de atividade rural que o terreno possui.

O Google Earth demonstra ser uma ferramenta eficaz como base de apoio no planejamento e tomada de decisões em projetos de engenharia (RIBAS, 2007).

Com base nos estudos de Zerbielli et al. (2015) onde são encontradas maiores diferenças posicionais verificadas por inconstâncias das linhas verificadas no Google Earth devido diferença na vegetação dificultando o levantamento por análise de imagens orbitais.

Ao realizar a vetorização dos lotes em estudo não se obtém com exatidão a real localização dos pontos diminuindo a precisão deste método. Essa dificuldade aumenta quando o limite da propriedade seria um córrego estreito com vegetação fechada impossibilitando visualizar os limites do mesmo. O caso mais perceptível foi na Área 2 em Assis Chateaubriand onde nota-se claramente que a vetorização do córrego esta bem diferente do que seria próximo a realidade com o levantamento com o GPS.



Figura 5 – Área 2 – Diferença encontrada na localização do córrego
FONTE: Google Earth, 2019.

Verificou-se diferença devido a localização do córrego, no método de vetorização, resultou em uma de área de 11.160 m² quadrados a menos se comparada com o levantamento *in loco*, considerando a área total a diferença foi menor, em torno de 8.793 m² quadrados como demonstra na Figura 5.

Segundo Mendonça e Santos (2017), independente da proximidade dos valores numéricos, o uso indiscriminado do referido software não pode ocorrer. Atividades com precisão milimétrica como agricultura de precisão e georreferenciamento de imóveis rurais devem ser executadas com equipamentos que condizem com a precisão acurácia exigidas para tais serviços.

Em atividade que exijam uma precisão maior, sendo indispensáveis equipamentos mais precisos como o GNSS RTK, contudo a vetorização serve para o preparo do trabalho, fazendo uma análise prévia da área onde será feito o trabalho *in loco*, observando: relevo, tipo de vegetação, melhor posição para instalar a Base GNSS e prevendo diversos contratemplos.

Divisas de lotes com plantas anuais em ciclos diferentes e cercas nas atividades pecuárias são quando se obtém o melhor visual para chegar próximo a realidade, quando se trata de imagens orbitais.

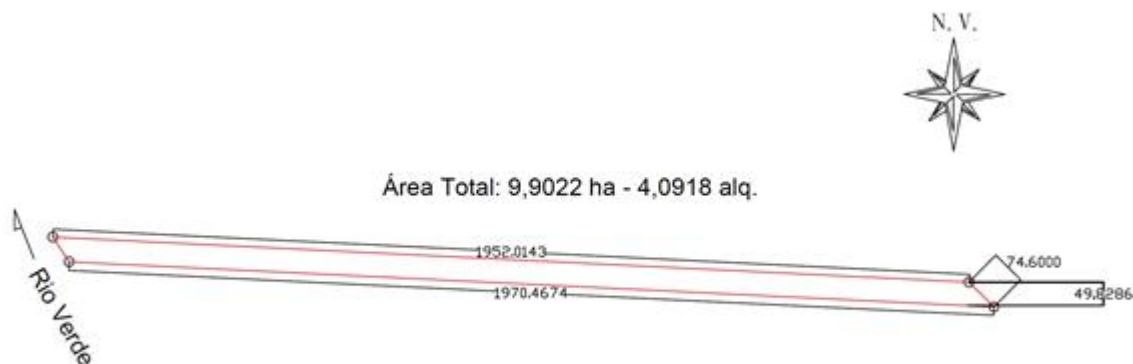


Figura 6 – Área 3 – Comprimento e largura.
FONTE: O autor, 2019.

Propriedades pequenas e estreitas com grande extensão no comprimento também podem elevar a margem de erro se tratando de imagens orbitais, como é o caso da Área 3(Figura 4) em Jesuítas que possui 49,83 metros de largura perpendicular e chegando a 1.970,47 metros no lado com maior distância.(Figura 6)

Observou-se que para cada metro de erro na divisa o mesmo seria multiplicado pelo comprimento da área resultando uma porcentagem maior de diferença.

As áreas obtiveram diferenças para mais e para menos como é possível observar na Tabela 1. Após obtermos os dados de levantamento a campo e confronta-los com os resultados da vetorização, foram inseridas na tabela a diferenças, para mais ou para menos, bem como o calcula em porcentagem desta diferença. A diferença média ficou em 1,88% sendo que o lote com a menor foi a Área 1 com 0,73% e a maior foi justamente a Área 3 mencionada a pouco com 3,40%. Considerando o valor médio das 4 áreas analisadas foi próximo ao encontrado por Zerbielli et al. (2015) de 1,56%.

Nas áreas 1 e 3 o levantamento por imagem via Google Earth encontrou um calculo de área maior quando comparado ao levantamento com GNSS/RTK. Consequentemente nas áreas 2 e 4 as imagens orbitais constaram área menor que o Receptor GNSS.

Conclusão

Considerando a média encontrada nos cálculos das áreas não houve grandes diferenças entre os dois métodos, mostrando que o software é uma alternativa para o planejamento rural.

Porém trabalhos que exijam níveis milimétricos de precisão as diferenças são significativas.

Referências

DOMINGUES, F. A. A. - **Topografia e astronomia de posição para engenheiros e arquitetos** Editora McGraw-Hill do Brasil, 1979, São Paulo/SP, 403p.

DOUBECK, A. **Topografia**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1989, 205p.

GERARDI, L. H. O.; MENDES, I. A. (2002) **Do Natural, do Social e de suas Interações: visões geográficas**. Programa de Pós-Graduação em Geografia - UNESP - Rio Claro -SP. Associação de Geografia Teórica – AGETEO, p.239-250, 2002.

Google Earth Pro para computadores. **Google Earth**, 2018. Disponível em: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/desktop/>>. Acesso em: 18 out. 2018.

MENDONÇA, C. H. C. O.; SANTOS, R. F. D. (2017) **ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE POLIGONAIS OBTIDAS PELO GOOGLE EARTH PRO, RECEPTOR GNSS DE PRECISÃO E RECEPTOR GNSS DE NAVEGAÇÃO**. Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos (UNIFEB) - Barretos -SP.

OLIVEIRA, Z. M.; VERONEZ, R. M.; TURANI, M.; REINHARDT, O. A. (2010) **Imagens do Google Earth para fins de planejamento ambiental: uma análise de exatidão para o município de São Leopoldo/RS**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS Laboratório de Sensoriamento Remoto e Cartografia Digital - LASERCA Programa de Pós-Graduação em Geologia – São Leopoldo - RS

RIBAS, W. K. **Os limites posicionais do Google Earth**. 2007. Disponível em: <http://www.esteio.com.br/downloads/pdf/precisao_Google-Earth.pdf> Acesso em: 10 Mai. 2019.

SANTOS, L. F. B. D., **AVALIAÇÃO DE MODELO DIGITAL DE TERRENO GERADO ATRÁVES DE VANT EM REGIÃO DO PANTANAL**. 2016. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. Orientador: Prof. Dr. Gustavo Manzon Nunes.

SILVA, L.A.; NAZARENO, N.R.X. de; **Análise do padrão de exatidão cartográfica da imagem do Google Earth tendo como área de estudo a imagem da cidade de Goiânia**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, abril 2009, Natal-RN, Brasil. Anais. Natal: INPE 2009 v.único p.1723-1730.

SIMON, L.H. e CUNHA, C.M.L. **Utilização de imagens do Google Earth na identificação de feições geomorfológicas antropogênicas**. 1º SIMPGEO/SP, Rio Claro, 2008, ISBN: 978-85-88454-15-6, p.863-884, 2008.

ZERBIELLI, L.C. **Comparativo entre levantamento “In loco” e análise de imagens orbitais na determinação da área de imóveis rurais para fins de fiscalização ambiental**. (2015) Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal - Laboratório de Ciências Florestais e Forrageiras. Universidade Estadual do Centro Oeste, UNICENTRO – Guarapuava-PR.