



MODELAGEM DE DADOS DE RPA E GNSS PARA DIAGNÓSTICO DE PROCESSOS EROSIVOS EM SOLOS AGRÍCOLAS

Joel Zubek da Rosa¹, Selma Regina Aranha Ribeiro²

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, CPF: 005037969-05, joel14zubek@gmail.com

²Universidade Estadual de Ponta Grossa, CPF: 004439499-30, selmar.aranha@gmail.com

RESUMO: Este estudo teve como objetivo diagnosticar processos erosivos em uma área de produção agrícola localizada na Fazenda Escola Capão da Onça – FESCON – UEPG, mediante análise de dados obtidos por Sistema de Navegação Global por Satélite (Global Navigation Satellite System - GNSS) e Aeronaves Remotamente Pilotadas (Remotely Piloted Aircraft – RPA). Foram avaliados os modelos gerados com dados obtidos por meio de equipamento de RPA de asa fixa com e sem pontos de controle. A utilização de Sistema de Informação Geográfica - SIG proporcionou integrar todos os dados em um único ambiente computacional; gerar modelos por meio de interpolação; analisar a precisão dos modelos; implementar as equações para o cálculo dos fatores de erodibilidade e topográfico e também a Equação Universal de Perda de Solo Revisada (Revised Universal Soil Loss Equation – RUSLE); além das representações das informações. O resultado obtido com o modelo gerado mediante o cálculo da RUSLE apresentou a estimativa que mais de 70 % da área de estudo está com baixa suscetibilidade à erosão ou ligeira perda de solo. O restante da área de estudo apresentou perda de solos acima de 10 tonelada/ha.ano, indicando média e alta suscetibilidade à erosão

PALAVRAS-CHAVE: RPA asa fixa, GNSS Geodésico, modelo de estimativa de perda de solo.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos com o advento das plataformas RPA, os modelos de processos erosivos vem sendo amplamente beneficiados, sobretudo pela elevada resolução espacial dos modelos gerados (FARIA, et al., 2017).

Estudos de processos erosivos com dados de alta resolução espacial obtidos por aerofotogrametria utilizando RPA vem sendo realizados em diferentes locais. No estudo

realizado por D'Oleire-Oltmanns et al., (2012) a aplicação de sensoriamento remoto usando RPA foi utilizada para o monitoramento da erosão do solo em Taroudant no Marrocos. Stöcker, Eltner, Karrasch (2015) realizaram a combinação de dados de RPA e laser terrestres para a geração de modelos para representações de voçorocas em Andaluzia na Espanha. Glendell et al., (2017) Utilizaram modelos gerados com dados de RPA para estimar a extensão da erosão do solo de terras altas, na Inglaterra e País de Gales, definindo os diferentes tipos de erosão e suas características em diferentes tipos de solo.

Segundo a PCI Geomatics (2010), a qualidade dos modelos gerados por meio de dados de RPA depende diretamente da quantidade e distribuição dos pontos de controle. De acordo com Costa e Silva (2012) o emprego de alvos pré-sinalizados envolve custos adicionais significativos em termos de planejamento, implantação e medições, para um projeto de mapeamento por fotogrametria, mas pode ser a garantia da precisão exigida quando forem usados sistemas alternativos com câmeras digitais não métricas.

Os pontos de apoio de solo pré-sinalizados, são recomendados para a melhoria da qualidade dos MNT, no entanto, o georreferenciamento dos modelos pode ser feito apenas com as coordenadas fornecidas diretamente pelo sistema de navegação das RPA. Neste caso, os modelos resultantes possuem baixa exatidão posicional (VITTI, 2017).

Diante do contexto apresentado o presente estudo tem como objetivo diagnosticar processos erosivos em área agrícola localizada na Fazenda Escola Capão da Onça – FESCON - UEPG, mediante modelos numéricos do terreno gerados com dados obtidos por RPA e GNSS.

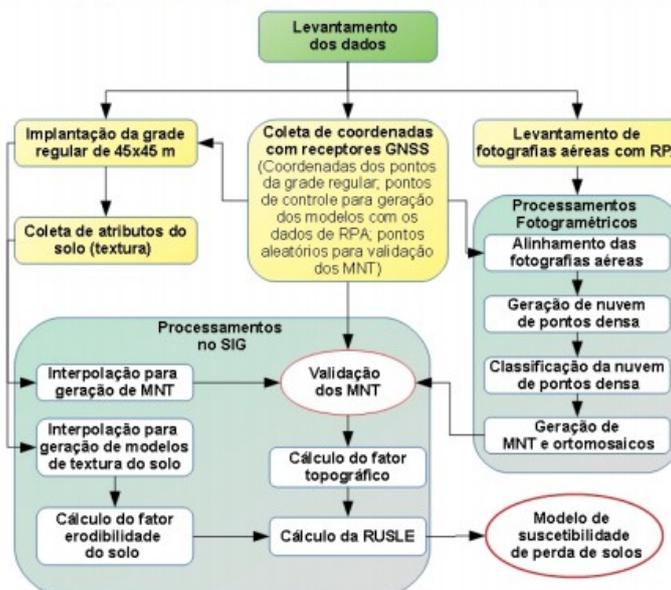
MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo selecionada para o levantamento de dados deste trabalho é uma gleba de aproximadamente 26 hectares, localizada na Fazenda Escola Capão da Onça – FESCON – UEPG no município de Ponta Grossa – PR.

As etapas de levantamentos de dados e processamentos para a execução deste trabalho estão representadas sequencialmente no diagrama apresentado na Figura 1.



Figura 2: Diagrama com sequência das etapas para a realização do trabalho



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram gerados dois modelos com o equipamento RPA de asa fixa, um sem pontos de controle e o outro com 6 pontos de controle. Para avaliar a qualidade em relação à precisão das altitudes geradas pelos dois modelos deste trabalho foram utilizadas as altitudes coletadas com receptores GNSS dos 140 pontos da grade regular como verdade de campo.

A análise estatística apontou desvio padrão de 2,58 metros para o modelo sem pontos de controle, enquanto que o modelo com pontos de controle apresentou 1,76 metro. A variância apresentou 6,70 metros para o modelo sem pontos de controle e 3,13 para o modelo com pontos de controle. O RMSE teve pouca diferença, o modelo sem pontos de controle apresentou 3,15 metros e o modelo com pontos de controle ficou com 3,10 metros.

O resultado da estimativa de perdas de solo anual apontou que apenas 1,31% da área de estudo apresenta perda de solos acima 50 t.ha⁻¹.ano⁻¹ e, segundo FAO (1980), estas áreas se enquadram na classe de alto grau de susceptibilidade à erosão. Com grau médio de susceptibilidade à erosão, 27,32% da área de estudo encontra-se no intervalo entre 10 e 50 t.ha⁻¹.ano⁻¹ de perdas de solo. As perdas de solo estimadas para 27,24% da área de estudo apresentaram valor menor que 1 t.ha⁻¹.ano⁻¹, e 44,13% apresentaram perdas de solo entre 1 e 10 t.ha⁻¹.ano⁻¹ podendo ser classificada, segundo FAO (1980), como de baixa susceptibilidade à erosão ou ligeira perda de solo.

CONCLUSÕES

A utilização de pontos de controle para a geração dos modelos melhorou consideravelmente a precisão vertical, principalmente para os modelos gerados com os dados obtidos com RPA multirrotor, o que demonstra a necessidade da coleta de coordenadas com receptores de sinal GNSS de precisão para geração de modelos com dados de RPA para representações mais próximas a realidade.

Em relação à aplicabilidade de dados obtidos com receptores GNSS e RPA, a utilização das técnicas de fotogrametria e processamentos modelagem em ambiente SIG, concluiu-se que a integração destas tecnologias são importantes para auxiliar no processo de organização e gestão das áreas de produção agrícola mediante as condições dos fatores compõem a paisagem.

REFERÊNCIAS

- COSTA, G. C.; SILVA, D. C. Pré-sinalização de pontos de apoio em aerofotogrametria com câmeras de pequeno formato. IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologia da Geoinformação. Recife – PE, 2012
- D'OLEIRE-OLTMANN, S. et al. Unmanned aerial vehicle (UAV) for monitoring soil erosion in Morocco. *Remote Sensing*, [S.l.], v. 4, n. 11, p. 3390–3416, Nov. 2012.
- FARIA, K. M. S.; SOARES NETO, G. B.; COSTA, J. V. S.; FERREIRA, M. E. Dinâmica erosiva de processos tropicais: três décadas da erosão chitolina. XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Instituto de Geociências – Unicamp, 2017.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. La erosión del suelo por el agua: Algunas medidas para combatirla en las tierras de cultivo. Cuadernos de fomento agropecuario de la Organización de Las Naciones Unidas, Roma, n.81, 1980
- GLENDALL, M. et al. Testing the utility of structure-from-motion photogrammetry reconstructions using small unmanned aerial vehicles and ground photography to estimate the extent of upland soil erosion. *Earth Surface Processes and Landforms*, v. 42, n. 12, p. 1860–1871, 2017.
- STÖCKER, C.; ELTNER, A.; KARRASCH, P. Measuring gullies by synergetic application of UAV and close range photogrammetry: a case study from Andalusia, Spain. *Catena*, v. 132, p. 1–11, 2015.
- PCI Geomatics Inc. Geomatica Software Solutions. OrthoEngine: User guide. Canada, 2010.
- VITTI, D. M. C. Exatidão Posicional de produtos cartográficos digitais com RPAS (Remotely Piloted Aerial System) para mapeamento da área seca de reseratório. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2017.