

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES

PRODUTO 2.8. PROCESSAMENTO DAS IMAGENS OBTIDAS POR VEÍCULO
AÉREO NÃO TRIPULADO (VANT)

RF
RELATÓRIO FINAL

Porto Alegre
Fevereiro/2017

SUMÁRIO

PRODUTO 2.8. PROCESSAMENTO DAS IMAGENS OBTIDAS POR VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO (VANT)	1
1. ÁREA DE ESTUDO.....	1
2. RESULTADOS.....	1
REFERÊNCIAS.....	7

LISTA DE FIGURAS

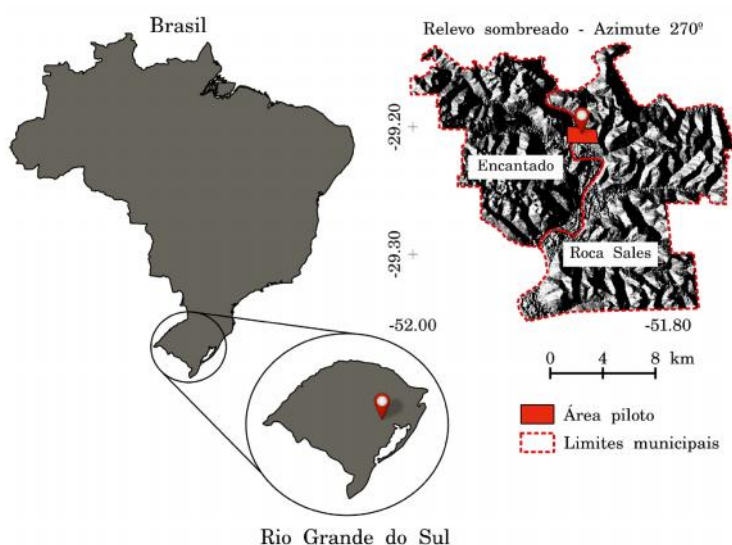
Figura 1 - Localização da área piloto.....	1
Figura 2 - Ortoimagem da área piloto.....	2
Figura 3 - Modelo Digital de Elevação.....	3
Figura 4 - Modelo Digital do Terreno.....	4
Figura 5 - Mapa de declividade.....	4
Figura 6 - Mapa de orientação das vertentes.....	5
Figura 7 - Mapa da forma do terreno.	5
Figura 8 - Mapa de cobertura da terra.....	6
Figura 9 - Perfil topográfico sobreposto na ortoimagem.	7

PRODUTO 2.8. PROCESSAMENTO DAS IMAGENS OBTIDAS POR VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO (VANT)

1. ÁREA DE ESTUDO

A área piloto do estudo está localizada entre os municípios de Encantado e Roca Sales, no estado do Rio Grande do Sul, abrangendo uma área total de 287,4 ha. Os municípios se encontram no Vale do Taquari, sobre o bioma Mata Atlântica. Na Figura 1 está ilustrada a localização da área piloto.

Figura 1 - Localização da área piloto.



2. RESULTADOS

O estudo em escala local realizado na área piloto foi efetuado por imagens de altíssima resolução espacial. Para isso foram coletadas 268 imagens em dois voos, no dia 19 de janeiro de 2015, às 13:00 horas, com uma câmara Canon de 12 mp acoplada ao VANT Ebee. A empresa responsável pelo voo foi a Geotécnica, representante da empresa SenseFly no Rio Grande do Sul.

Como a lente da câmara não possui os parâmetros de calibração foi utilizado o programa Agisoft Lens para obtê-los. Com essa calibração, são determinados os parâmetros: distância focal, coordenadas do ponto principal e distorções radiais. Para o processamento das imagens foi utilizado o programa PhotoScan (AgiSoft LLC, Petersburg, Russia). O PhotoScan possui um fluxo automatizado para processar as imagens, utilizando, para isso, algoritmos de visão computacional. Para melhorar o desempenho dos processamentos, o programa utiliza recursos da unidade de processamento (*Central*

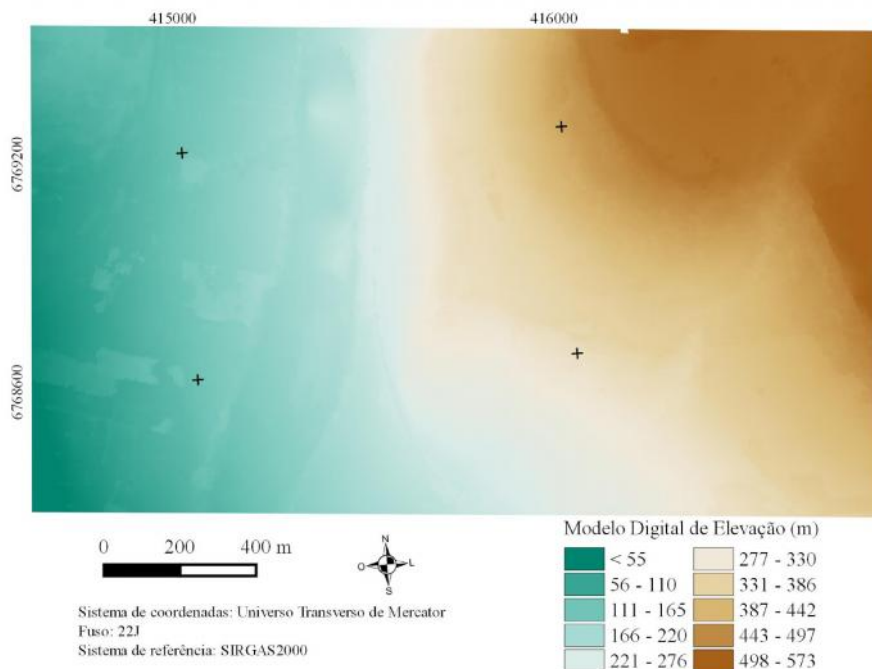
Processing Unit - CPU) e da unidade de processamento gráfico (*Graphics Processing Unit* – GPU). As etapas seguidas no programa foram as seguintes: inserção dos dados auxiliares (calibração da lente, dados do Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) e da Unidade de Medida Inercial (IMU)); alinhamento das imagens; otimização do alinhamento das imagens; determinação da nuvem de pontos densa; construção da malha triangular; exportação da ortoimagem e do Modelo Digital de Elevação (MDE) (Agisoft, 2015). A ortoimagem foi exportada no sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM), fuso 22, sistema de referência SIRGAS2000, com uma resolução espacial de 15 cm e uma precisão geométrica de 1,54 metros. A ortoimagem está ilustrada na Figura 2.

Figura 2 - Ortoimagem da área piloto.



A nuvem de pontos densa obtida na etapa de processamento das imagens são coordenadas tridimensionais dos objetos imageados, como: construções, árvores e o próprio terreno descoberto (Harwin et al., 2012). Essa nuvem de pontos são comumente utilizadas em ambiente de Sistema Informação Geográfica (SIG), na forma de grades regulares de valores contínuos. Como a distribuição desses pontos não segue essa regularidade, técnicas de interpolação são aplicadas para gerar um Modelo Digital de Elevação (MDE). Para gerar o MDE foi utilizado o interpolador Rede Irregular de Triângulos (TIN), que está disponível no programa Photoscan. O MDE da área piloto foi exportado com as mesmas configurações da ortoimagem e está representado na Figura 3.

Figura 3 - Modelo Digital de Elevação.



Para entender as formas do terreno é necessário converter o MDE para Modelo Digital do Terreno (MDT), o MDT representa valores reais do terreno, podendo expressar valores altimétricos, ou outros, como unidades geomorfológicas ou geológicas (Burrough, 1998). No MDT as elevações das árvores e das construções são removidas, esses locais com vazios são preenchidos novamente por técnicas de interpolação. A aquisição do MDT foi efetuada utilizando uma filtragem no MDE, que tem como objetivo excluir pontos que possuem altos valores de declividades quando comparado com seus vizinhos. Após a aplicação dessa filtragem a nuvem de pontos foi interpolada pelo método B-Spline, com uma resolução espacial de 50 cm, o resultado encontrado está ilustrado na Figura 4.

De posse do MDT foram derivados diversos atributos do terreno importantes para a análise de corrida de detritos. Dentre esses atributos está a declividade, esse atributo pode ser entendido como sendo a máxima inclinação da superfície em um ponto considerado. O mapa de declividade foi dividido em 4 classes, conforme ilustra a Figura 5. A classe com intervalo de 15 a 30 graus é a predominante, locais com declividade maiores que 45 graus se encontram na linha de escarpa e próximos ao leito superior do rio. A orientação de vertentes representa a posição de um ponto da superfície em relação a uma direção, por exemplo o norte geográfico, sendo útil para se estudar a localização das encostas em relação ao sol. O mapa de orientação de vertentes, representado na Figura 6 foi dividido em intervalos de 45 graus,

totalizando 8 classes com os azimutes das vertentes. A classe com maior ocorrência é a com intervalo de 225 à 270 graus.

Figura 4 - Modelo Digital do Terreno.

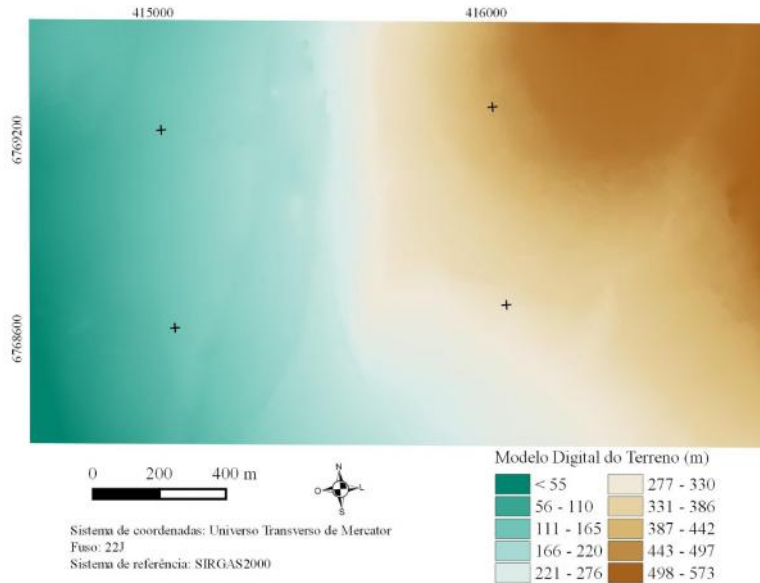
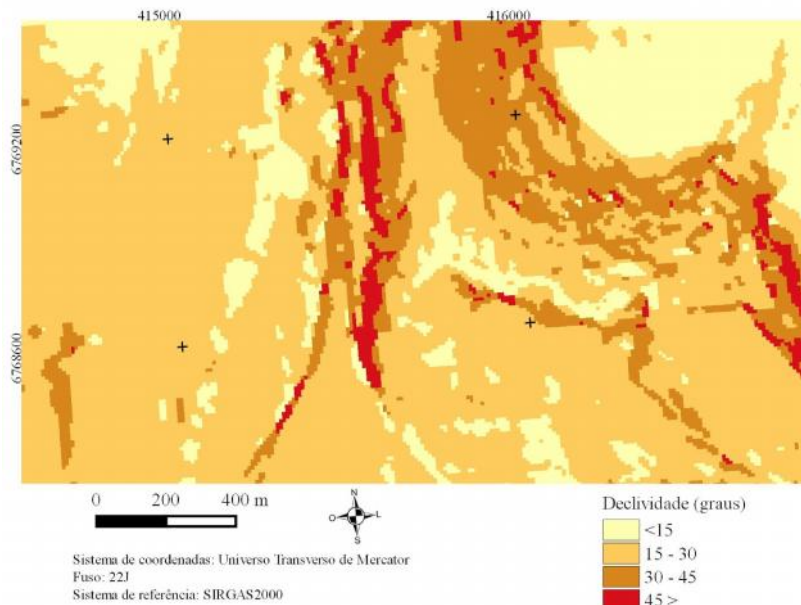


Figura 5 - Mapa de declividade.



As formas geométricas das vertentes podem ser abordadas como acentuadores dos processos morfogênicos, também podem ser um caracterizador da intensidade de fluxo Casetti (1995). Essas formas do terreno são originadas por meio do cálculo da curvatura horizontal e da vertical, gerando no total 9 classes, como está apresentado no Figura 7.

Figura 6 - Mapa de orientação das vertentes.

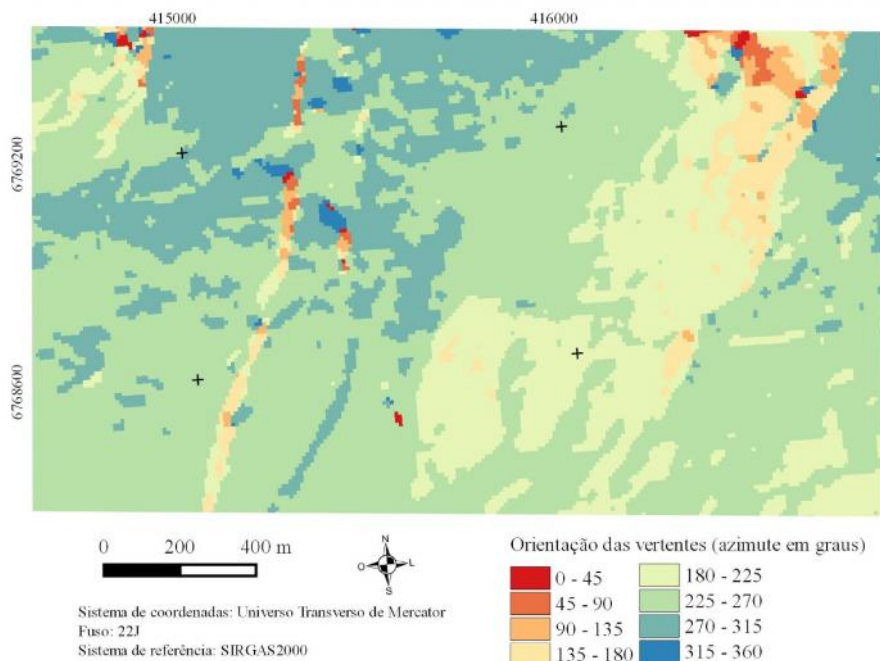
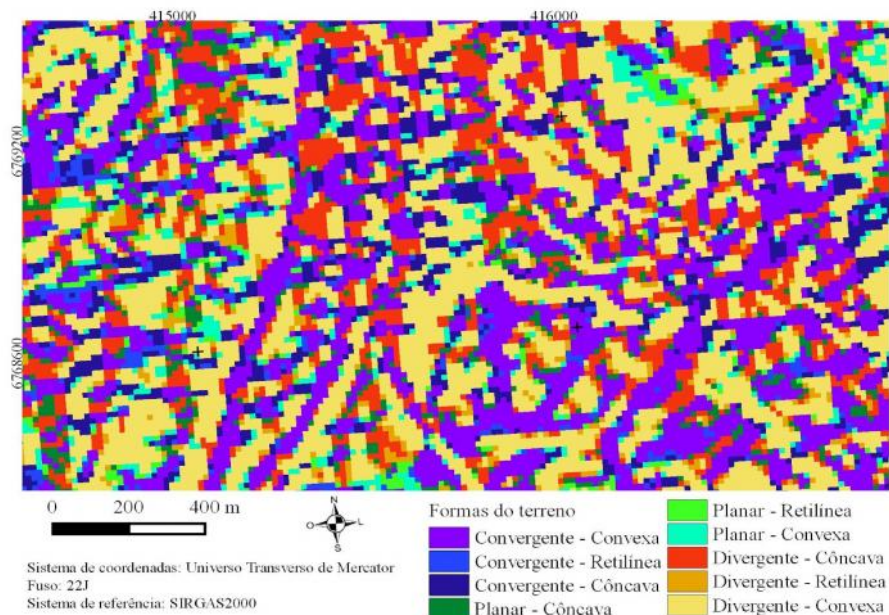


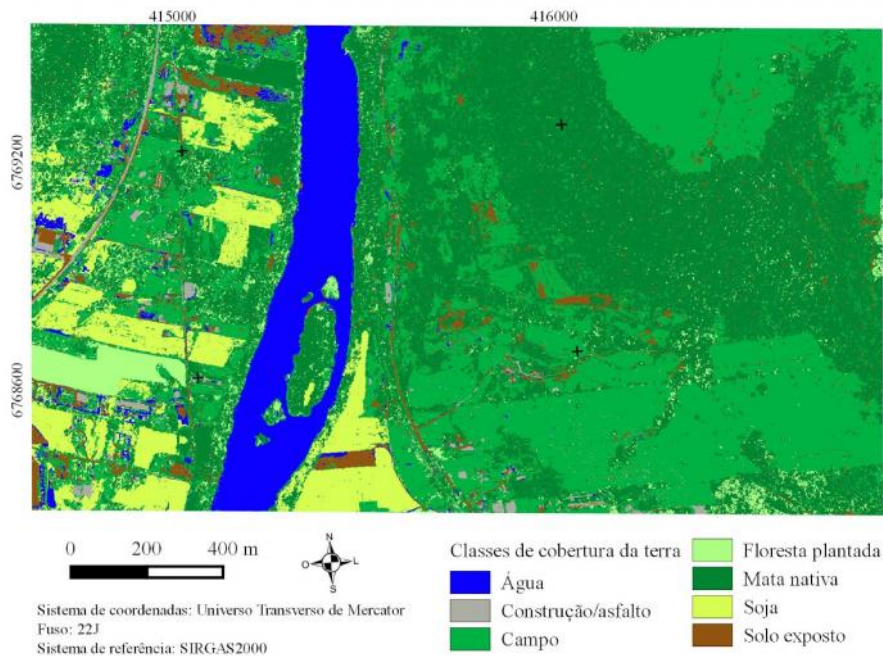
Figura 7 - Mapa da forma do terreno.



Entender os padrões e a dinâmica da cobertura da terra é essencial para compreender as atividades dos seres humanos no ambiente. Tais atividades, por sua vez, podem acelerar a ocorrência de desastres ambientais (Jia et al., 2014). Uma alternativa para o mapeamento da cobertura da terra em escala local são as câmaras acopladas a VANT. Imagens obtidas com essa tecnologia possui uma altíssima resolução espacial, consequentemente, uma alta variabilidade espectral. A redução dessa variabilidade pode ser

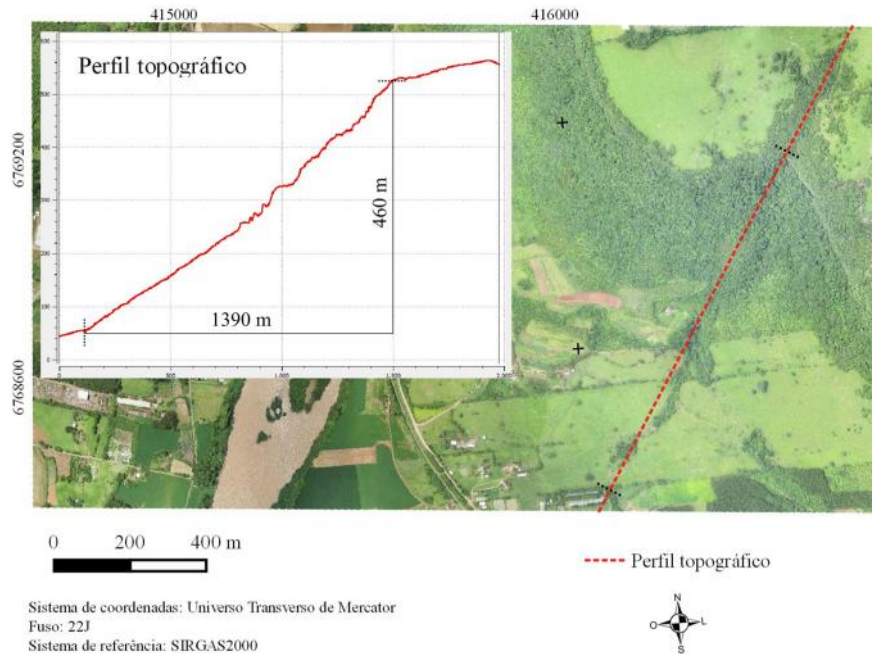
adquirida utilizando análise baseada em objetos (*Object-Based Image Analysis – OBIA*). A primeira etapa da OBIA é a segmentação das imagens para gerar regiões homogêneas, neste trabalho foi utilizado o método crescimento de regiões disponível no programa SPRING para segmentar a ortoimagem. Essas regiões foram classificadas por meio do classificador Árvore de decisão (Figura 8), nas seguintes classes de cobertura da terra: Água (22,9 ha), Construção/Asfalto (3,7 ha), Campo (97,8 ha), Floresta Plantada (13,3 ha), Mata Nativa (117,5 ha), Soja (21,7 ha) e Solo Exposto (10,5 ha).

Figura 8 - Mapa de cobertura da terra



Para entender os valores dos parâmetros supracitados foi determinado um perfil topográfico em uma vertente, o local e o perfil topográfico estão ilustrados na Figura 9. O comprimento horizontal da rampa é aproximadamente de 1390 metros, desnível de 460 metros, com uma declividade de 18,31 graus. A rampa está situada sobre as classes de cobertura da terra, campo e mata nativa. As encostas da rampa possuem uma orientação de 180° à 225° e 225° à 270° , sobreposta as formas do terreno convergente-convexa.

Figura 9 - Perfil topográfico sobreposto na ortoimagem.



REFERÊNCIAS

- Agisoft, GUIDE PHOTOSCAN, 2015. Disponível em: <<http://www.agisoft.com/support/tutorials/intermediate-level/>>. Acessado em 20 set. 2014.
- Burroughs, P.P.; McDonnell, R.A. 1998, Principles of GIS, Oxford University Press, pp. 299.
- Cassetti V. 1995. Ambiente e apropriação do relevo. 2ª ed. São Paulo, 147p. (col. caminhos da Geografia).
- Jia, K.; Liang, S.; Wei, X.; Yao, Y.; Su, Y.; Jiang, B.; Wan, X. Land cover classification of landsat data with phenological features extracted from time series modis NDVI data. *Remote Sensing*, Beijing, v. 6, n. 11, p.11518-11532, 2014.
- Harwin, S.; Lucieer, A. Assessing the Accuracy of Georeferenced Point Clouds Produced via Multi-View Stereopsis from Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Imagery Remote Sensing, 2012, 4, 1573-1599.