

# CLASSIFICAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS PARA DETECÇÃO DE SUPERFÍCIES DE CASCALHOS

Pedro Ivo Bastos de Castro<sup>1</sup>

Raúl Sanchez Vicens<sup>2</sup>

1 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia- (pedroivo@id.uff.br)

2 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia- (rsvicens@gmail.com)

## RESUMO

Levando-se em conta o tempo de campo requerido para a utilização de métodos tradicionais de contagem de seixos bem como a inviabilidade de coleta e transporte destes materiais para análises em laboratório, a proposta de desenvolvimento de um conjunto de regras, apoiada no uso de Software Especialista (SE), utilizando modelos conceituais de redes semânticas com análise orientada ao objeto surge como uma alternativa capaz de mitigar tempo e custo aos métodos de análises tradicionais. Foram feitas análise *in situ* em depósitos de cascalhos, nas quais se obteve os intervalos granulométricos acima de 8 mm, posteriormente fez-se o processamento digital utilizando software *Definiens Developer 7.0* ® afim de comparar os resultados e validar a metodologia. Os resultados obtidos mostraram-se satisfatórios embora tenham apresentado alguns problemas em relação às áreas com interferência significativas de sombras.

**Palavras-chave:** Análise orientada ao objeto, sedimentologia, geotecnologias.

## INTRODUÇÃO

Obter acurácia com dados de sedimentos grosseiros pode ser dispendioso e desafiador. KELLERHALLS & BRAY (1971 apud WARRICK 2009) mostram que amostras recomendadas para tratamento estatístico adequado variam de dezenas a centenas de quilogramas. Obviamente, coletar, transportar e processar estas numerosas amostras é extremamente difícil.

Nesse sentido, este trabalho propõe desenvolver um conjunto de regras baseados em redes semânticas de análise orientada ao objeto com apoio do SE *Definiens Developer 7.0* ® a fim de se obter acurácia na detecção de superfícies recobertas com sedimentos maiores que 8 mm (cascalhos finos), cujo método de peneiramento não é capaz de determinar e por isso tradicionalmente utiliza-se da mensuração via

paquímetro. Pretende-se, portanto, reduzir tempo de campo e facilitar a coleta e processamento de dados, feitos unicamente com base digital e uso de geotecnologias.

## **METODOLOGIA**

A metodologia de aquisição e processamento de dados baseou-se no uso de uma câmera fotográfica apoiada a um tripé de maneira tal que fosse possível tirar fotografias com visada perpendicular à superfície. Além disso, para se ter dimensão da escala de análise, as fotografias foram retiradas sobre uma moldura quadrada, feita de canos PVC, de dimensão 0,25 m<sup>2</sup> (0,5 X 0,5 m). As fotografias foram retiradas sobre *point bars* do Rio Bananeiras, pequena bacia hidrográfica de alta energia proveniente das escarpas serranas na leste do Estado do Rio de Janeiro.

Em seguida, as fotografias foram georreferenciadas a um sistema cartesiano de referência e analisadas com o apoio do SE *Definiens Developer 7.0*, a partir da do uso de algoritmos de segmentação, com posterior amostragem e classificação orientada a objetos visando determinar a granulometria dos sedimentos acima de 8 mm e gerar um arquivo *shapefile* a partir do qual pode –se extrair uma tabela com as frequências simples em cada classe.

A validação do processo foi feita comparando os resultados do processamento digital com o procedimento realizado *in situ* pela utilização do método tradicional de mensuração de diâmetros dos seixos com uso de paquímetro.

## **RESULTADOS**

Foram feitos inúmeros testes buscando a melhor ponderação dos valores relativos aos atributos de cor, forma e escala do algoritmo multiresolução, a fim de se obter o resultado mais compatível com a realidade dos objetos.

A partir dos valores testados, observou-se que o fundamental num primeiro momento seria uma relação pouco maior para cor (shape 0.4/ color 0.6), sendo o atributo shape determinado com distribuição favorecendo minimamente a suavidade (compactness 0.4/ smoothness 0.6). A escala escolhida nesta segmentação foi 100 (figura 2b).

Buscou-se uma melhoria no resultado, em primeira instância, a partir de uma nova segmentação, escala 200, shape 0.8 e compactness 0.3 (figura 2c).

Em seguida, realizou-se outra segmentação, aumentado a escala para 300, o compactness para 0.8 e a cor para 0.6. Desta forma, foi possível obter um resultado mais próximo da realidade dos objetos (figura 2d).

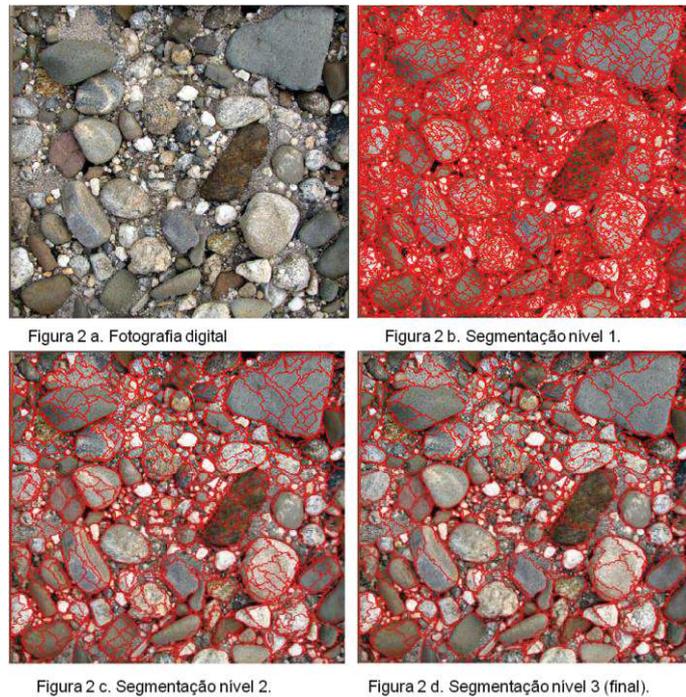


Figura 2. Resultado do processo de segmentação.

No processo de classificação, levou-se em conta fundamentalmente a existência de áreas de sombra e de minerais de diferente coloração na composição dos fragmentos rochosos, o que resultou primeiramente na classificação por cor, de forma tal que fosse possível num segundo momento agrupar em um único objeto aqueles que, devido aos fatores citados no início deste parágrafo não foram delimitados de maneira satisfatória pelo algoritmo *multiresolution segmentation*.

Sendo assim, nesta etapa, os objetos foram classificados por três níveis de cor (cinza branco e marrom) e, naqueles cujos limites não correspondiam à realidade, fez-se o agrupamento a partir da ferramenta *merge*, que oferece a solução de agrupar objetos de mesma classe assim como de classes diferentes, transformando-os num único objeto (figura 3 a) Este procedimento possibilitou um ajuste automático no processo de segmentação permitindo avançar para a classificação por diâmetro dos objetos.

Nesta etapa, utilizou-se o algoritmo *width*, que está relacionado à largura mínima dos objetos, o qual permite associá-lo ao diâmetro dos mesmos, empregando modelos *fuzzy* com intervalos em milímetros correspondentes aos valores reais dos objetos. Ademais, utilizou-se juntamente o algoritmo *shape index*, índice adimensional relacionado à regularidade da forma do objeto. A classe areias foi classificada utilizando similaridade inversa às demais classes (*not* todas as outras) (figura 3b).

O processamento digital resultou num arquivo shapefile o qual permitiu gerar uma tabela com as freqüências simples em cada intervalo granulométrico, foi

desconsiderado a frequência referente às areias, a qual não se propôs analisar neste trabalho.

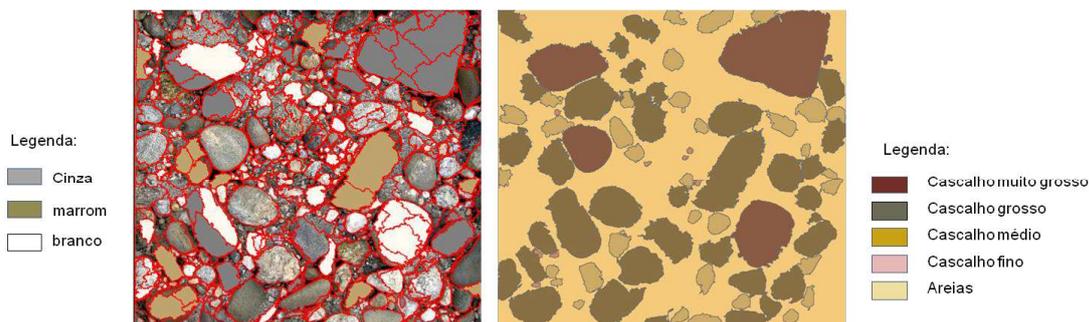


Figura 3 a. classificação por classes de cores. Figura 3 b. por classe de diâmetro.

A tabela 1 mostra os resultados obtidos na análise pelo método tradicional frente ao resultado obtido a partir do processamento digital com uso de geotecnologias.

**TABELA 1: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS**

	<i>In situ</i>	PDI
<b>Média</b>	18,25	20
<b>Desvio padrão</b>	15,92757044	13,86317063
<b>Curtose</b>	-5,348233293	-5,518143962
<b>Mediana</b>	17,5	21,5
<b>Descrição</b>	Cascalho grosso	Cascalho grosso

## CONCLUSÕES

O resultado deste procedimento mostrou-se válido, já que, de maneira geral a descrição da amostra foi compatível com a análise *in situ*. Entretanto a replicação do conjunto de regras não foi possível devido à interferência significativa de sombra nas demais amostras. Nesse sentido reforça-se a necessidade de obtenção de amostras sob condições de luz uniformes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.B.M.; VICENS, R.S.; RICHTER, M.; SEABRA, V.S.; REIS R.B.; FABER, O.A.; ARNAUT, P.K.E.; ARAÚJO, M. Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis-SC. 2006.

GRAHAM, D.J.; REID, I.; RICE, S.P. Automated sizing of coarse-grained sediments: Image-processing procedures Mathematical Geology Vol. 37, No 1. January 2005. DOI: 10.1007/s11004-005-8745-x

WARRICK, A.J.; RUBIN, D.M.; RUGGIERO, P.; HARNEY, J.N.; DRAUT, A.E.; BUSCOMBE, D. Cobble cam: Grain-size measurements of sand to boulder from digital photographs and autocorrelation analyses Earth Surface Process and Landforms 34, 1811-1821 (2009).