

## MAPEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE DO SENSOR MSI/SENTINEL-2A PARA O MUNICÍPIO DE VOLTA REDONDA-RJ

Mariane S. Pessanha<sup>1</sup>, Carlos Domingos da Silva<sup>2</sup>,  
(Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465, Km 07, Seropédica - RJ, 23890-000,  
<sup>1</sup>marisantospessanha@gmail.com, <sup>2</sup>cdaambiental@gmail.com)

### RESUMO

Os estudos sobre a gestão do território têm se tornado importantes para o planejamento e monitoramento do espaço, sendo as ferramentas computacionais para geoprocessamento fundamentais para a compreensão da dinâmica territorial. A interpretação de imagens possibilita a análise da ocupação antrópica e seu inter-relacionamento com o ambiente, além da extração de dados e geração de mapas. O presente trabalho tem como objetivo identificar por meio de mapeamento o uso e ocupação do solo no município de Volta Redonda, no estado do Rio de Janeiro, através da classificação supervisionada de uma imagem orbital do satélite Sentinel-2A referente ao ano de 2016 que recobre o município. Entre as classes consideradas no processamento: água, área urbana, solo exposto, vegetação e vegetação rasteira; a classe vegetação rasteira foi identificada como dominante na área de estudo. A presente pesquisa enfatiza a importância da análise espacial no estudo sobre distribuição e crescimento urbano e ambiental para as atividades de gestão ambiental municipal.

**Palavras-chave:** uso e cobertura do solo, classificação supervisionada, Volta Redonda

### INTRODUÇÃO

O entendimento das manifestações humanas sobre a superfície terrestre demanda informações básicas adquiridas em levantamentos de uso e cobertura do solo, a fim de caracterizar e correlacionar à ação do homem e a distribuição dos materiais biofísicos (Luchiarri 2005). Sendo a análise da cobertura do solo indispensável para estudos ambientais, compreensão da relação das atividades antrópicas com o meio e visualização da distribuição dessas no espaço geográfico. A aquisição de informações se torna fundamental para percepção das interações existentes e identificação de mudanças.

Com uma demanda crescente por dados geográficos de mapeamento surge o conceito de mapeamento temático utilizando interpretação técnico-visual de características de cobertura do solo a partir de imagens de satélite e softwares para aquisição desses dados. Projetos que demandam por agilidade e riqueza de informação vêm crescendo com a tecnologia geográfica, visto que a constante atualização dos dados facilita a compreensão dos padrões de disposição do espaço. Tendo a ação antrópica como principal agente transformador do espaço, o monitoramento serve como auxílio nos processos de tomada de decisão, sendo indispensável ao planejamento ambiental de forma eficiente.

A classificação de imagens de satélite se mostram eficientes no mapeamento de cobertura do solo (Florenzano 2011). A classificação é uma das principais funções do processamento de imagens orbitais, sendo uma das técnicas de Sensoriamento Remoto. As ferramentas SIG (Sistemas de Informações Geográficas) permitem a extração de informações e posteriormente a geração de mapas, com o objetivo de reconhecer e segmentar os padrões homogêneos.

Situado às margens do Rio Paraíba do Sul, Volta Redonda, é um município brasileiro localizado na microrregião do Vale do Paraíba, no estado do Rio de Janeiro entre as coordenadas geográficas 22°23' a 22°40' de latitude Sul e 44° a 44°12' de longitude Oeste (Figura 1). Com uma população estimada em 263.659 habitantes e área territorial de 182,483 km<sup>2</sup>, a cidade abriga a Companhia Siderúrgica Nacional, sendo por isso, também conhecida como Cidade do Aço. Com o auxílio de ferramentas de geotecnologias, como o sensoriamento Remoto e SIG, este estudo tem como objetivo o mapeamento de cobertura do solo do município de Volta Redonda propiciando a geração de subsídios para o planejamento territorial, possibilitando a análise do crescimento urbano.

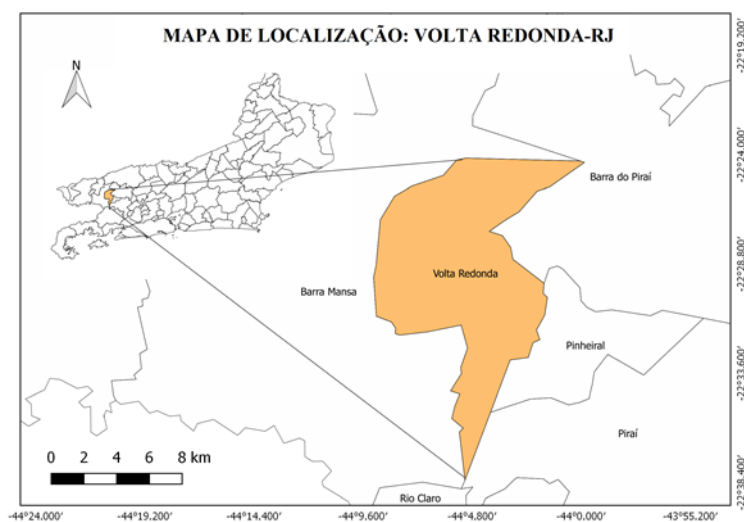


Figura 1. Mapa de localização do município de Volta Redonda

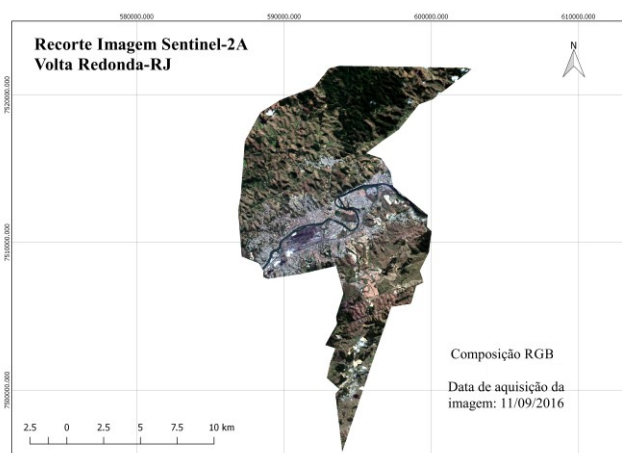
## METODOLOGIA

Para o estudo foram utilizadas as imagens do sensor MSI (*multi-spectral instrument*) do satélite Sentinel 2A. Esse sensor é caracterizado por uma resolução espacial de 10 metros e resolução temporal de 10 dias, com altitude média de 786 km e 290 km de faixa de imageamento. A imagem foi obtida no site do Serviço Geológico Americano (USGS), sendo a escolha baseada na menor interferência de nuvem possível e na data de aquisição mais recente. Foram selecionadas 10 bandas (Tabela 1) para o processo de classificação (Figura 2), e ambas foram submetidas ao processo de correção atmosférica pelo algoritmo DOS1 (*Dark Object Subtraction 1*). A necessidade dessa correção se deve aos efeitos causados por conta da absorção e do espalhamento atmosférico, e visa melhores resultados para a reflectância da superfície terrestre.

**Tabela 1.** Bandas Sentinel-2A utilizadas no processamento

Resolução	Número da Banda	Nome da Banda	Comprimento de Onda
			Central (nanômetro)
10 m	B02	Blue (Azul)	490
	B03	Green (Verde)	560
	B04	Red (Vermelho)	665
	B08	NIR (Infravermelho Próximo)	842
20 m	B05	Red Edge 1	705
	B06	Red Edge 2	740
	B07	Red Edge 3	783
	B08A	Red Edge 4	865
	B11	SWIR 1	1610
	B12	SWIR 2	2190

As imagens não passaram por processo de georreferenciamento já que estas já são fornecidas ortoretificadas pelo USGS (*United States Geological Survey*). A imagem foi recortada com uma máscara shapefile da área correspondente ao limite do município e em seguida, confeccionada a composição colorida (Figura 2) em RGB (*Red, Green, Blue*) que proporcionou melhor resultados quanto a distinção de alvos, facilitando a análise interpretativa. A composição utilizada para a obtenção das assinaturas foi a R4G3B2, já que essa demonstrou ser a mais adequada para o estudo.



**Figura 2.** Composição R4G3B2 / Sentinel 2A

A classificação digital é uma das funções do processamento digital de imagens de sensoriamento remoto e permite que a partir da interpretação de imagens, provenientes de diferentes tipos de sensores, sejam geradas representações temáticas de fenômenos, objetos e feições. Para essa etapa, o complemento SCP (*Semi-Automatic Classification Plugin*) desenvolvido para o Quantum GIS possibilitou a classificação. Para o processo utilizou-se polígonos, classificação baseada em objetos, utilizando características espectrais de forma e relações de vizinhança. Os dados são gerados no processo de segmentação, podendo os objetos serem agrupados em

categorias com significado ou em classes temáticas (DEFINIENS 2010). A classificação baseada em objetos busca simular técnicas de interpretação visual através da modelagem do conhecimento para identificação de feições, baseada na descrição de padrões identificadores, tais como textura, cor, métrica, contexto (Cruz et al. 2007). O método da distância mínima foi utilizado para a classificação supervisionada *pixel a pixel*, a fim de se encontrar regiões homogêneas a partir da classificação do pixel na classe cuja média possui menor distância em relação ao referido pixel.

Para a construção desse trabalho foram definidas as seguintes classes: água; área urbana; vegetação; vegetação rasteira e solo exposto. Sendo a ocupação urbana caracterizada por construções, diferentes tipos de urbanização, como áreas industriais, identificada na classe área urbana; a vegetação constituída por árvores, arbustos e outras plantas como vegetação e ainda a vegetação pouco desenvolvida, gramíneas e pequenos arbustos como vegetação rasteira; solos sem vegetação, preparados para a construção civil como solo exposto; a água, por espelhos d'água das lagoas ou de rios ou até mesmo áreas alagadas temporariamente que apareceram na imagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com as ferramentas do *software* QGIS e conceitos envolvendo as áreas de sensoriamento remoto e geoprocessamento foi possível gerar o mapa de uso e ocupação do solo referente ao mês de setembro de 2016 para o município de Volta Redonda (Figura 3). Os resultados (apresentaram a classe de Vegetação rasteira como a dominante na área de estudo, com 85,195 Km<sup>2</sup>, ou cerca de 46,69% da área total. Em seguida, aparece a classe Vegetação, com 60,869 Km<sup>2</sup>, ou cerca de 33,36% da área total. A classe Área urbana corresponde a 30,716 Km<sup>2</sup>, ou 16,83% da área total e os resultados apontam para a presença do crescimento urbano ao longo das margens do rio Paraíba do Sul, principal rio do sul do estado. A classes solo exposto e água apresentam áreas bem menores, a primeira com área de 3,943Km<sup>2</sup> e 2,16% da área total, e a segunda, 1,76 Km<sup>2</sup> e 0,96% da área total.

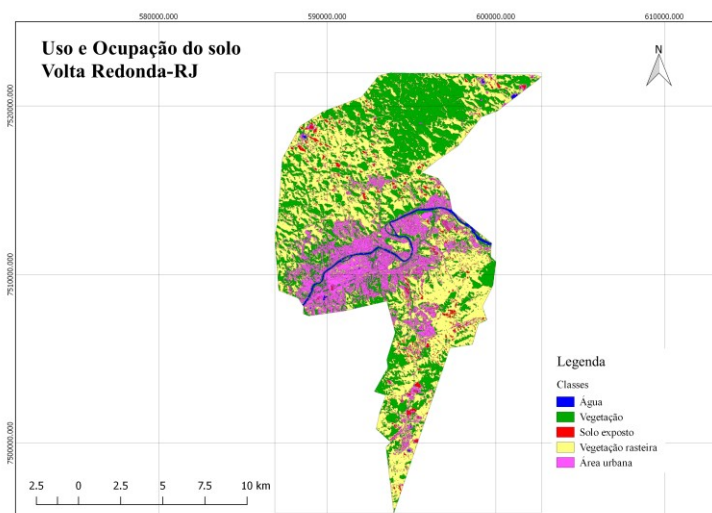


Figura 3. Mapa de Uso e Ocupação do solo

Tabela 2. Áreas

Classes	Km <sup>2</sup>	%
Área urbana	30,716	16,83
Vegetação	60,869	33,36
<b>Vegetação rasteira</b>	<b>85,195</b>	<b>46,69</b>
Solo exposto	3,943	2,16
Água	1,76	0,96

## CONCLUSÃO

O uso de imagens, nesse trabalho, do sensor MSI/Sentinel-2A se torna uma ferramenta fundamental para aquisição de dados, visto que permitiu o mapeamento eficaz da área de estudo após a classificação orientada ao objeto. A manipulação dos dados no software gratuito QGIS tornou possível a aquisição de informações capazes de auxiliar em futuras análises espaciais e quantitativas, podendo servir como base na identificação das alterações ocorridas no espaço quando realizada uma análise temporal e servir como parâmetros na construção de medidas para um melhor planejamento do município.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sentinel

[https://sentinel.esa.int/documents/247904/685211/Sentinel-2\\_User\\_Handbook](https://sentinel.esa.int/documents/247904/685211/Sentinel-2_User_Handbook).

Acessado em 14 de abril 2017.

Blaschke T (2010) Object based image analysis for remote sensing. *Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 65: 2-16.

Cruz CBM (2007) Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na

escala 1:250.000. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto Disponível: <http://urlib.net/dpi.inpe.br/marte@80/2007/08.22.22.36>.

Acessado em 14 de fevereiro 2017.

Definiens

<http://earth.definiens.com/learn/technology>.

Acesso em 02 de março de 2017.

Dias JE (1999) Análise Ambiental por Geoprocessamento do Município de Volta Redonda. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. Universidade Federal Rural Rio de Janeiro. Seropédica.

Florenzano TG (2011) Iniciação em Sensoriamento Remoto. São Paulo: Oficina de Textos. 128p.

Gambá CTC (2005) Avaliação da exatidão de mapeamento do uso e da cobertura da terra obtidos a partir de classificadores baseados na concepção Fuzzy. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR). Anais 12: 4073-4080.

Jensen JR (2009) Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São Paulo: Parêntese.

Kalaf R (2013) Landsat 8: Avanços para mapeamento em mesoescala. 4º Congresso Brasileiro de Geoprocessamento. Disponível:

[http://www.cartografia.org.br/cbg/trabalhos/90/51/resumo-geotec-roberta-raissa-1\\_1374611841.pdf](http://www.cartografia.org.br/cbg/trabalhos/90/51/resumo-geotec-roberta-raissa-1_1374611841.pdf). Acessado em 12 de fevereiro 2017.

Matias LF (2008) Mapeamento do uso da terra na cidade de Paulínia (SP): desenvolvimento de aspectos metodológicos para detalhamento intra-urbano. XV Encontro Nacional de Geógrafos (XV ENG). Disponível em <http://www.agb.org.br>. Acessado em 02 de março 2017.

Silva JX (2001) Geoprocessamento para análise ambiental. Rio de Janeiro: Edição do Autor. 228 p.