

# MAPEAMENTO DE USO E COBERTURA DA TERRA E CLASSIFICAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ALDEIA VELHA E INDAIAÇU – RIO DE JANEIRO

*Beatriz Costa de Jesus<sup>1</sup>,  
Jéssica Layna Costa da Silveira <sup>1</sup>,  
Phillipe Valente Cardoso <sup>1</sup>,  
Gabriel Machado Coelho Vieira <sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Faculdade de Formação de Professores, Brasil

## **ABSTRACT**

With the analyzes that will approach the distribution of land use and coverage, they contribute to understanding changes more easily, where we can freely represent the various elements of the landscape. For the mapping of land use and coverage, some remote sensing techniques will be used, becoming extremely important in environmental studies. The methodology that will be used is geo-based object classification (GEOBIA), which is established through knowledge modeling, making the process more automated and reducing mapping issues. For this, Landsat 8 images (OLI) will be used, which has spatial resolution of 30m and for the mapping, eCognition software will be used. The study area is focused on the basins of Aldeia Velha and Indaiaçu Rivers (BHRAVI), which are sub-basins of the São João River Basin (BHRSJ), located in the municipalities of Silva Jardim and Casimiro de Abreu, in the state of Rio de Janeiro. As the main objective, it is seen in the contribution that the work can give in the future, also counting on the help in the contribution of deliberations correlated to environmental protection.

**Keywords:** Geobia, Bhravi, Landsat 8

## **INTRODUÇÃO**

Através do mapeamento de uso e cobertura da terra, torna-se possível à identificação e análise do espaço geográfico de forma mais eficiente, onde tanto os elementos naturais, quanto os elementos antrópicos da paisagem podem ser representados de acordo com suas escalas e objetos de análise.

Desta forma, através das técnicas do sensoriamento remoto, é possível mapear com precisão e utiliza-lo para compreender mudanças que se desenvolvam em determinado local e onde as mesmas passam a ser mais detalhadas, com o uso elaborado de diferentes tipos de classificações e legendas.

Dentro desse contexto, a classificação do uso baseado em objetos, tem como principal característica, fazer uma interpretação a partir da modelagem do conhecimento, o que torna o processo de classificação cada vez mais automatizado e à vista disso, diminuindo as possíveis edições do mapeamento, segundo Cruz et al (2007).

A classificação orientada a objetos busca simular algumas técnicas de simulação para a interpretação visual, usando a modelagem do conhecimento para identificar feições baseadas nas diferentes descrições que podem ser apresentadas como: textura, cor métrica e contexto. O sistema que se é usado possibilita o uso da técnica do vizinho mais próximo, ou seja, amostras que até então tem uma semelhança espectral e a partir da segmentação são unidos em áreas maiores, além da aplicação de modelos booleanos e Fuzzy, que podem ser traçados de maneira espontânea em um ambiente interativo.

O objetivo do presente trabalho é o mapeamento de uso e cobertura da terra para a composição de um mapa de escala 1:100.000, a partir da classificação orientada em objetos com uma imagem Landsat 8, visando a contribuição de deliberações relacionadas a proteção ambiental, para a construção de determinados centros de preservação por conta da degradação da área pelo crescimento da ocupação antrópica e analisar as respectivas áreas das possíveis classes geradas do mapa, fornecendo um banco de dados atual para estudos futuros.

A Bacia Hidrográfica do Rio São João (BHRSJ), faz limite com a Baía de Guanabara, as bacias dos rios Macaé e das Ostras ao norte e nordeste; com as bacias do Rio Uma, as lagoas de Araruama, Jacarepiá e Saquarema, mais ao sul. A Bacia é composta por 8 municípios, entre eles: Araruama, Cabo Frio, Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Rio Bonito, Rio das Ostras, São Pedro da Aldeia e Silva Jardim. Abordando sobre a distribuição das águas da chuva, percebe-se que este, não se distribui de maneira semelhante — um exemplo disso é a faixa que engloba a serra do mar nas montanhas de Silva Jardim e Casimiro de Abreu —, compreendendo as cabeceiras de diversos afluentes do Rio São João. O Rio Aldeia Velha que era próximo a foz, abandonou o seu curso e acabou inundando a região que era contido entre ele e o Rio Indaiaçu. Já o Indaiaçu, segundo relatos, acaba se unindo ao Aldeia Velha antes de se lançar no Rio São João.

A área de estudo está entre os municípios de Silva Jardim que tem uma área urbana formada por casas e sem a presença de muitos edifícios, com um terreno de colinas e baixada e o abastecimento de água feito pela represa Juturnaíba. A cidade de Aldeia Velha que se localiza próxima a divisa de Casimiro de Abreu e do vale Rio Aldeia Velha, trazendo como principal atividade, o lazer aquático com os banhos no rio e na Cachoeira da Fazenda Bom Retiro. Já Casimiro de Abreu se localiza ao sul do vale do Rio Indaiáçu, com áreas urbanas exclusivamente de residências e com o abastecimento de águas feito pelo SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Ambas são cidades por quais as Bacias Hidrográficas dos Rios Aldeia Velha e Indaiáçu (BHRAVI) estão localizadas e estão inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio São João, dentro do Estado do Rio de Janeiro com uma posição estratégica entre a Baía de Guanabara e Bacia de Campos.

A BHRSJ constitui de 44% do município de Silva Jardim, que adquire uma extensão de 940 km<sup>2</sup>, o segundo município que tem mais terras na bacia é Casimiro de Abreu, que compreende cerca de 352 km<sup>2</sup>, cerca de 16%. Com a represa de Juturnaíba que foi construída transversalmente ao Rio São João e é composta de uma barragem e de um reservatório que visava acumular água para garantir o abastecimento domiciliar e industrial pela região, mas que com o tempo foi desagregando as vegetações presentes, mudando a paisagem e causando o desaparecimento de espécies de animais e plantas.

Sua cobertura vegetal era constituída por campos de altitude, brejos, restingas, pastagens, florestas e campos inundados, sendo as florestas pertencentes do bioma Mata Atlântica. No entanto, atualmente, quase não se é capaz de visualizar essas características, por conta da construção da represa de Juturnaíba e da ocupação antrópica, que diminuiu em grande instância as extensões contínuas de florestas, restando somente áreas fragmentadas que podem ser notadas, por exemplo, em algumas áreas ao sul de Casimiro de Abreu. E isto vem sendo estudado através da Reserva Biológica de Poço das Antas e pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (Figura 1).

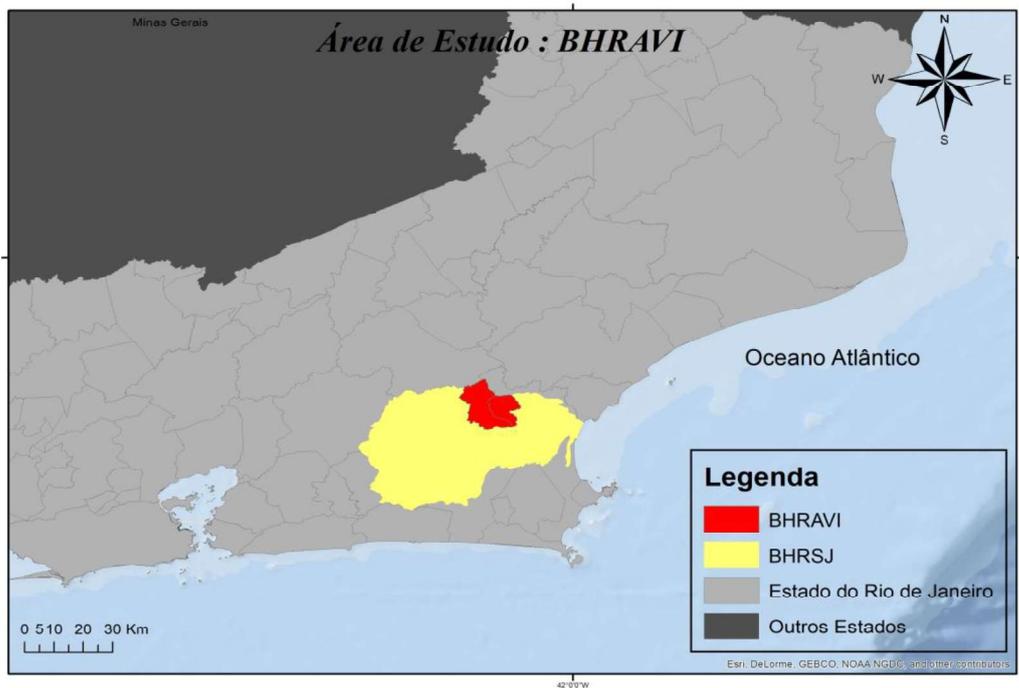


Figura 1: Bacias Hidrográficas dos Rios Aldeia Velha e Indaiaçu (BHRAVI).

Fonte: Própria autora

## METODOLOGIA

A metodologia de trabalho dividiu –se em três etapas. A primeira foi o acesso e o download da imagem pelo site do USGS (United States Geological Survey ou Serviço Geológico dos Estados Unidos), do dia 06/09/2017. O satélite utilizado foi o Landsat 8, que foi lançado em 11/02/2013 tendo a colaboração dos instrumentos OLI (Operational Land Imager) e TIRS (Thermal Infrared Sensor). O OLI inclui novas bandas espectrais, projetadas em especial para melhores estudos nas áreas costeiras e na detecção de nuvens nas imagens, e o TIRS inclui bandas espectrais focadas na temperatura. (Figura 2).

## Bandas do Satelite Landsat 8

Landsat-8 Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
Band 1 – Coastal aerosol	0.43 – 0.45	30
Band 2 – Blue	0.45 – 0.51	30
Band 3 – Green	0.53 – 0.59	30
Band 4 – Red	0.64 – 0.67	30
Band 5 – Near Infrared (NIR)	0.85 – 0.88	30
Band 6 – SWIR 1	1.57 – 1.65	30
Band 7 – SWIR 2	2.11 – 2.29	30
Band 8 – Panchromatic	0.50 – 0.68	15
Band 9 – Cirrus	1.36 – 1.38	30
Band 10 – Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 – 11.19	100
Band 11 – Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 – 12.51	100

Figura 2: Dados das Bandas do Landsat 8.

Após isso, a imagem foi delimitada pelo shapefile da área de estudo através do Software ArcGis 10.4. O Software foi utilizado para se fazer a junção das 7 bandas e o processamento Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI). Em seguida, se fez uso do software eCognition 9.0, que trabalha com a possibilidade de segmentar as imagens digitais através de critérios pré-determinados, como: cor, escala, forma, suavidade (*smoothness*) e compacidade (*compactness*), segmentando assim, a imagem em polígono e transformando-o em objetos da imagem.

Para a segmentação da imagem, foi usada uma escala de 1:100.000 para 0.1 de Shape e 0.9 de compactness e função multiresolution segmentation, que fornece para a imagem, diferentes níveis de escala que se familiarizam-se hierarquicamente, ou seja, se constituindo através de uma rede hierárquica. Já na parte da classificação, se foi dada maior importância na modelagem Fuzzy, que proporciona uma maior abrangência para a separação das áreas em diferentes graus de pertinência, sendo este, variante de grau 0 (não pertence) a 1 (pertence) e a classe passa a ser considerada pelo maior grau de pertinência (Figura 3).

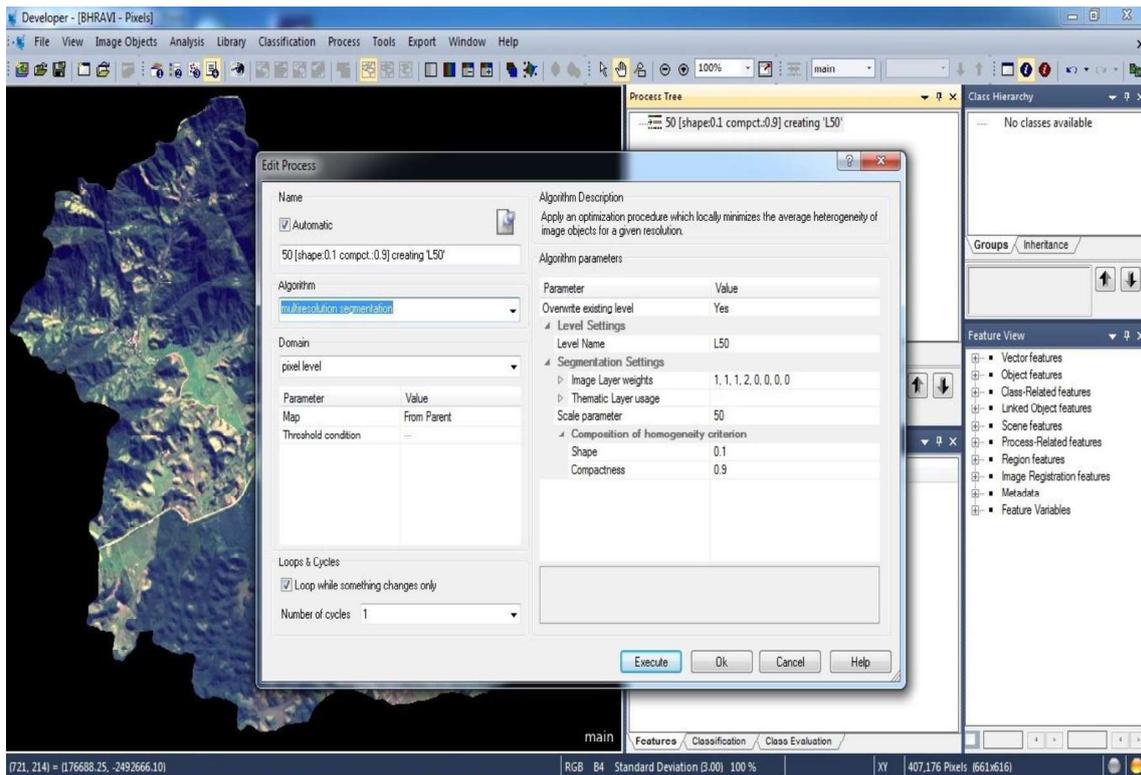


Figura 3: Metodologia Utilizada.  
Fonte: Própria autora

Serão usados diversos descritores para representar a diferenciação das classes da imagem. A Max.Diff (Maximum difference between bands (Máxima diferença entre as bandas), Standard Deviation (height variation in object (desvio padrão), as bandas e as médias das bandas e o NDVI, que é expressa pela equação:

### **(NIR - RED) / (NIR + RED)**

Importante lembrar que pela imagem ser da Landsat 8, as bandas que serão usadas na equação são as bandas 4 (RED) e 5 (NIR).

A classificação do mapa foi gerada a partir de uma classificação não supervisionada da área de estudo, ou seja, sem o reconhecimento prévio da área. A coleta de amostras foi feita pelo software eCognition, usando a técnica de modelagem do conhecimento. Essa técnica nada mais é do que a construção de uma hierarquia e separação das classes através dos descritores. As classes escolhidas foram: Agricultura, Agricultura em desenvolvimento, Área construída, Floresta, Pastagem e Solo exposto.

Primeiramente se foi usada duas classificações (Floresta e N-Floresta) para separar as áreas do que eram florestas das que não eram. O descritor usado para a tal classificação foi a média do NDVI ( $\geq 0.85$ ); em seguida, a classe N-Floresta, foi usada para fazer mais duas classificações (Urbano e N-Urbano) para separar a parte que continha o urbano e a que não tinha. O descritor utilizado foi o desvio padrão da banda 2 ( $\geq 90$ ) e o desvio padrão do NDVI ( $\geq 0.07$ ); devido à grande dificuldade de separar as áreas de agricultura e pastagem, se foi feita outra classificação dentro da classe N-Urbano (verde e N-Verde) para separar as áreas que não se encaixavam nas classes acima e que infelizmente se misturavam a elas. Os descritores usados foram a Max Diff e a média do NDVI. A classe N-Verde, depois foi utilizada para separar as classes Agricultura e N-Agricultura e dentro de N-Agricultura, se foi separada a classe pastagem, sendo os descritores as médias da banda 5 e do NDVI.

Após a classificação do mapa, houve a reparação de algumas classes que acabaram se misturando por conta da semelhança entre os descritores e isso acabou tornando o método em semiautomático, que permite uma maior participação do usuário. Feito isso, o arquivo foi exportado para o Software ArcGis em forma de shape e logo após se foi usada a ferramenta dissolve (ver nas imagens 4 e 5), também chamada de agregação, que consiste na eliminação de fronteiras das feições para que formem uma única entidade e posteriormente o mapa final foi confeccionado.

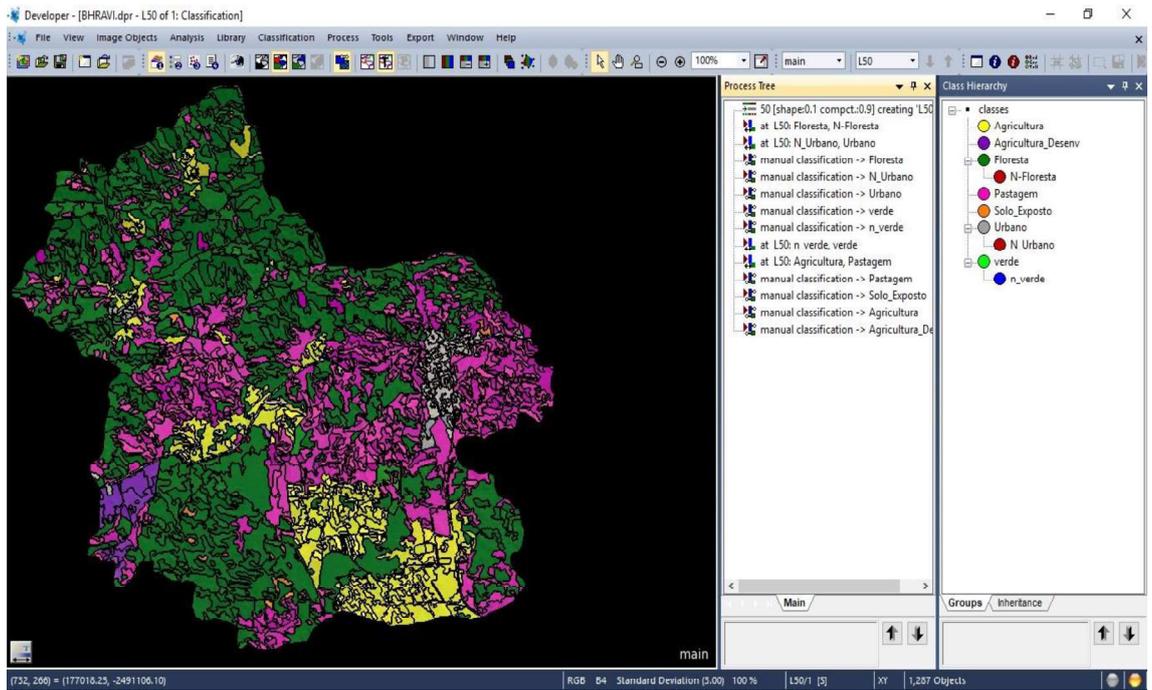


Figura 4: Mapa antes da utilização da ferramenta dissolve.  
Fonte: Própria autora

## RESULTADOS

Os resultados do mapeamento de uso e cobertura da Terra, foram obtidos através das seguintes hierarquias das classes: Floresta, Área Construída (Urbano), a Agricultura, Pastagem, Agricultura em Desenvolvimento e Solo Exposto (Figura 4). E estas foram contabilizadas isoladamente com a medida em Km e a porcentagem da área (Tabela 1 e 2).

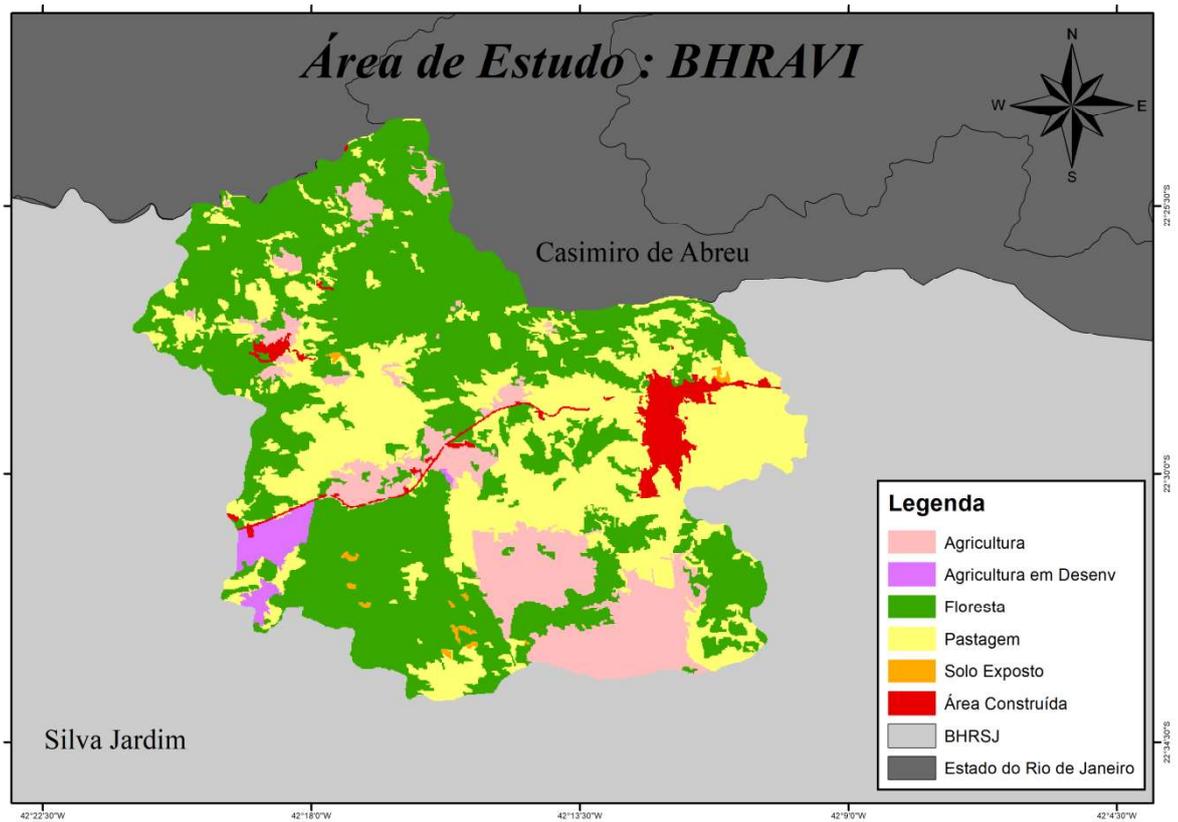


Figura 4: Resultado do mapeamento depois da utilização da ferramenta dissolve.  
 Fonte: Própria autora

**Tabela 1**

Nome da Classe	Área (Km)	Porcentagem (%)
Agricultura	26,52	12,78
Agricultura em Desenvolvimento	3,31	1,60
Floresta	105,75	50,96
Pastagem	64,97	31,31
Solo Exposto	0,72	0,35
Área Urbana	6,23	3,00
Total	207,50	100,00

Tabela 1: Dados sobre as áreas e as porcentagens das classes feitas pelo programa Excel.  
 Fonte: Própria autora

Tabela 2

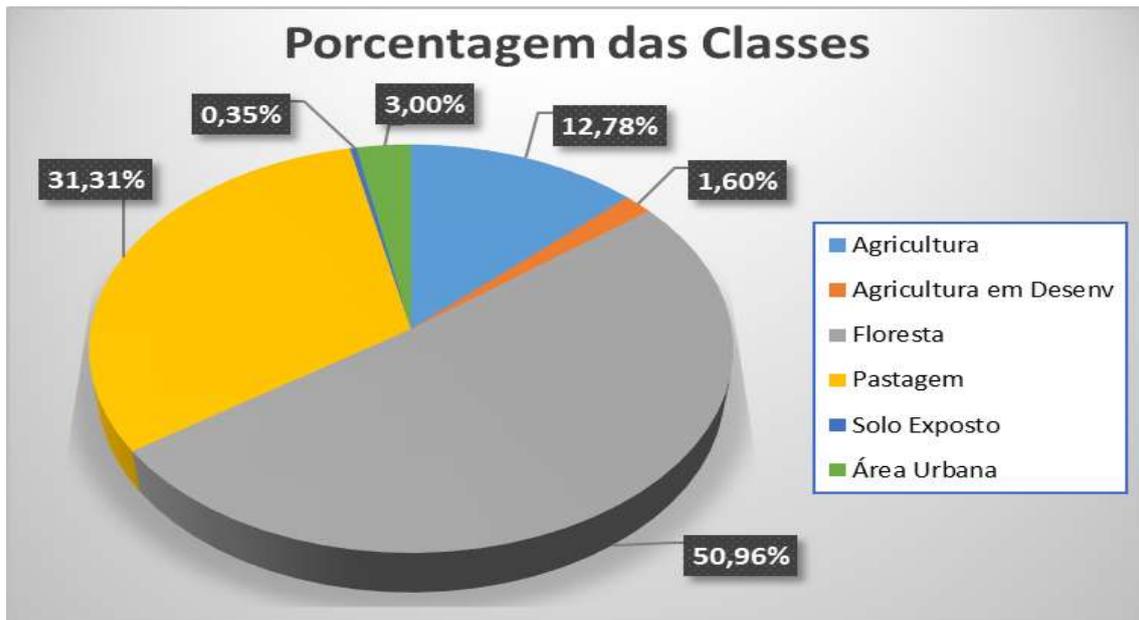


Tabela 2: Representação em gráfico das classes  
Fonte: Própria Autora

Depois dos cálculos gerados no Excel, foi possível ver que a classe Floresta conseguiu compreender as áreas com um maior predomínio de vegetação florestada, resultando em 50,96%, sendo localizada em sua maioria nas encostas de morros e montanhas, e a área construída (urbana), englobava os locais aglomerados de casas, elas rarefeitas, no médio-intenso e parte da rodovia principal. Mesmo assim, a classe se encontra em 4º lugar nas porcentagens, quantificando apenas 3 % da área total (207,50 km).

As classes da agricultura e pastagem, foram as que mais tiveram confusões entre ambas e as outras classes. A área da agricultura é muito inferior ao da pastagem, totalizando 14,38%. Ela ainda foi dividida em mais uma classe para diferenciar a área das agriculturas antigas (12,78%) e as agriculturas que ainda estavam em desenvolvimento (1,60%). A pastagem, que é a área destinada ao pasto de animais e com cobertura vegetal em sua maioria composta por gramíneas, se encontra em 2º lugar das porcentagens, revestindo 31,31 % da área total.

Para conserta-las, houve uma classificação manual, onde as classes obtiveram uma edição das suas respectivas áreas. A partir das observações feitas, se foi considerado um resultado satisfatório e de extrema importância para estudos futuros.

## CONCLUSÕES

Este trabalho poderá servir de base para outros que virão, sendo de extrema importância na atualização dos dados da área de estudo, que se comparada a alguns trabalhos antigos, é impossível não se notar uma mudança de larga escala.

Com a utilização da metodologia do GEOBIA, é possível concluir que ela permite realizar uma classificação muito mais detalhada dos objetos analisados e em conjunto com as imagens da Landsat 8, que por conter mais bandas em seu espectro visível, ajudou de forma qualitativa o mapeamento.

Em suma pode-se dizer que o mapeamento de uso e cobertura possibilitou e favoreceu o resultado obtido, através dele e das informações presentes, se tornou viável a representação das áreas das classes, o cálculo de porcentagem e uma análise aprofundada das mesmas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C. B. M.; VINCENS, R. S.; SEABRA, V. S.; REIS, R. B.; FABER, O. A.; RICHTER, M.; ARNAUT, P. K. E.; ARAUJO, M. Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000. In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Florianópolis, SC, Brasil, 2007. p. 5691 – 5698.

FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 160 p.

JANSEN, L. J. M; GREGORIO, A. D. Parametric land cover and land-use classifications as tools for environmental change detection. *Agriculture Ecosystems and Environmet.* v. 91, p. 89-100, 2002.

SANTOS, ROCKY HELIPRIO LOPES. Mapeamento da vegetação natural e análise da fragmentação florestal utilizando imagens de alta resolução espacial e de classificadores baseados em objetos./ Rocky Heliprio Lopes Santos — Rio de Janeiro: UFRJ / Geografia, 2013. XIII, 97p.

SEMADS – Bacias Hidrográficas e Rios Fluminenses Síntese Informativa por Macrorregião Ambiental – Rio de Janeiro: SEMADS 2001 – 73p.: il. ISBN 85-87206-10-9. Acessado em 17/07/2018

VALLE, IVANA COLA, 1980-.Análise dos múltiplos usos e das estratégias de conservação na Bacia do Rio Aldeia Velha, RJ / Ivana Cola Valle. - 2011.130 f.: il. <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.17.16.04.39/doc/7789-7796.pdf>. Acessado em 16/04/18

<http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/portugues/satelites.php>. Acessado em 17/04/18  
[https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/sat/conteudo/missao\\_landsat.html](https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/sat/conteudo/missao_landsat.html).Acessado 17/04/18

[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgsunidadesconservacao/apa\\_bacia\\_rio\\_sao\\_joao.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgsunidadesconservacao/apa_bacia_rio_sao_joao.pdf). Acessado em 17/07/2018

<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomasbrasileiros/mataatlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2169-apa-da-bacia-do-rio-sao-joaomico-leao-dourado>. Acessado em 17/07/2018

<https://www.img.com.br/pt-br/arcgis/visao-geral/visao-geral>. Acessado em 17/07/2018