

ANÁLISE DA VEGETAÇÃO UTILIZANDO O MÉTODO GEOBIA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ALDEIA VELHA E INDAIAÇU – RIO DE JANEIRO

Jéssica Layna Costa da Silveira¹

Vinicius da Silva Seabra¹

1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro –Departamento de Geografia - (jessica.layna.silveira@gmail.com; vinigeobr@yahoo.com.br)

ABSTRACT

Analyzes that consider the characteristics of landscapes are increasingly important for decision making aimed at environmental management and planning, especially those undertaken for the purpose of preserving and restoring areas. Based on these assumptions, the objective of this study is to analyze and understand the distribution of forest remnants by mapping the land use and land cover of the Aldeia Velha and Indaiaçu river basins (BHRAVI) in the State of Rio de Janeiro. The hydrographic basins under study have a relevant importance for the state that is located, since its course flows into the main river (São João) that supplies the dam of Juturnaíba, which supplies the population of the lakes region and the population of the metropolitan east of the state. With 198km², the study area is located in the context of the Atlantic Forest, in addition to having one of the most popular flags species in the country, the Mico-Leão-Dourado, and a great tourist activity due to the natural resources of the region. In order to obtain this objective, a Landsat-8 scene, Geographic Object-Based Image Analysis (GEOBIA) methodologies and spatial analysis in Geographic Information System (GIS).

Keywords: forest remnants, Atlantic Rainforest, watersheds, images based on geographic objects.

INTRODUÇÃO

Conservar a biodiversidade, atualmente, representa uma das grandes dificuldades devido ao alto nível de desarranjo causado pela ação antrópica nos ecossistemas naturais. A fragmentação dos ecossistemas naturais sucede-se como principal consequência desse desarranjo. Na Mata Atlântica, segundo Viana e Pinheiro (1998), os remanescentes florestais encontram-se, notavelmente na paisagem, em pequenos fragmentos florestais, oriundo do desarranjo.

De acordo com Santos (2013), observando em sua totalidade a distribuição da Mata Atlântica ao longo do território Brasileiro é possível notar a redução das suas formações, podendo, as mesmas, serem percebidas como pequenos fragmentos mais ou menos concentrados.

Atualmente, a Mata Atlântica é considerada um dos ecossistemas mais ricos do planeta em relação a multiplicidade biológica, segundo Cruz et al (2007). É um dos biomas mais importantes. Há necessidade de impedir a continuidade do processo de degradação e restabelecer áreas para o seu equilíbrio. As questões que permeiam o

uso e a conservação deste bioma alcançam temas sociais e econômicos, sendo este o reflexo dos debates ambientais (MMA, 1998).

Com a crescente escassez de recursos financeiros e de pessoal verificada nos diversos órgãos que tratam da questão ambiental, a utilização do sensoriamento remoto como fonte de dados a um custo relativamente baixo e com uma sistemática bastante satisfatória viabiliza estudos de diversas naturezas.

Enquanto constata-se um crescente aumento na geração de dados espaciais provenientes do sensoriamento remoto, as geociências necessitam de contribuições baseadas em dados capazes de auxiliar na compreensão do funcionamento dos diversos sistemas integrados ao homem e à natureza.

Os estudos socioambientais necessitam, ainda mais, de dados atualizados e sistemáticos, a fim de tornar possível a observação da evolução dos fenômenos e dos processos que ocorrem na superfície terrestre. Neste sentido, o uso das geotecnologias possibilita diagnósticos eficientes, propõe soluções de baixo custo e cria alternativas otimizadas para as questões enfrentadas diante das mudanças aceleradas que observamos no ambiente.

Esse trabalho objetiva-se em analisar e compreender a distribuição da vegetação existente nas Bacias Hidrográficas dos Rios Aldeia Velha e Indaiáçu. Para tal, serão utilizadas metodologias de Análise de Imagens Baseada em Objetos Geográficos (GEOBIA - *Geographic Object-Based Image Analysis*) e análises espaciais em Sistema de Informações Geográfica (SIG).

ÁREA DE ESTUDO

As bacias hidrográficas, em estudo, são uma sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio São João (BHRSJ). A escolha da área de estudo é atribuída também por sua importância estratégica para todo o Estado do Rio de Janeiro (Figura 1).

Esta relevância justifica-se pela localização das Bacias Hidrográficas dos Rios Aldeia Velha e Indaiáçu, que se encontram entre a metrópole do Rio de Janeiro e uma das maiores regiões produtoras de petróleo do Brasil, a Bacia de Campos. Destaca-se que a represa de Juturnaíba, que está inserida na BHRSJ, abastece grande parte da população da região dos lagos e leste metropolitano, que são duas das regiões que mais têm apresentado crescimento (econômico e populacional) no Estado do Rio de Janeiro. O Aldeia Velha é uma região com grande atividade turística, e os Rios citados estão inseridos no contexto da Mata Atlântica, que, atualmente, caracteriza-se como um dos principais biomas do planeta, devido a sua diversidade biológica (Figura 2).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para esse estudo, foi selecionada uma cena Landsat-8, sensor OLI, com resolução espacial de 30m, da órbita-ponto 216-76, obtida em 10 de maio de 2016, com correção atmosférica elaborada pela *United States Geological Survey* (USGS). As bandas utilizadas nessa análise correspondem ao espectro do Azul Costeiro (1), Azul (2), Verde (3) Vermelho (4), Infravermelho (5), SWIR 1 (6) e SWIR 2 (7). Também foram utilizados o NDVI e o NDWI, que são fusões de bandas que podem ser criadas no próprio software de classificação e são de suma importância à discriminação dos alvos, sobretudo a vegetação e o urbano.

Foram utilizados na classificação da vegetação, com a metodologia GEOBIA, o software eCognition Developer 9.0. Todas as etapas de geoprocessamento, utilizadas durante toda a pesquisa, foram realizadas com o subsídio do software ArcGis 10.3. Também se fez necessário a utilização do software gratuito Google Earth Pro para algumas etapas do presente estudo.

Abaixo (Figura 3) o fluxograma das etapas, resumidamente, das atividades realizadas nesse estudo:

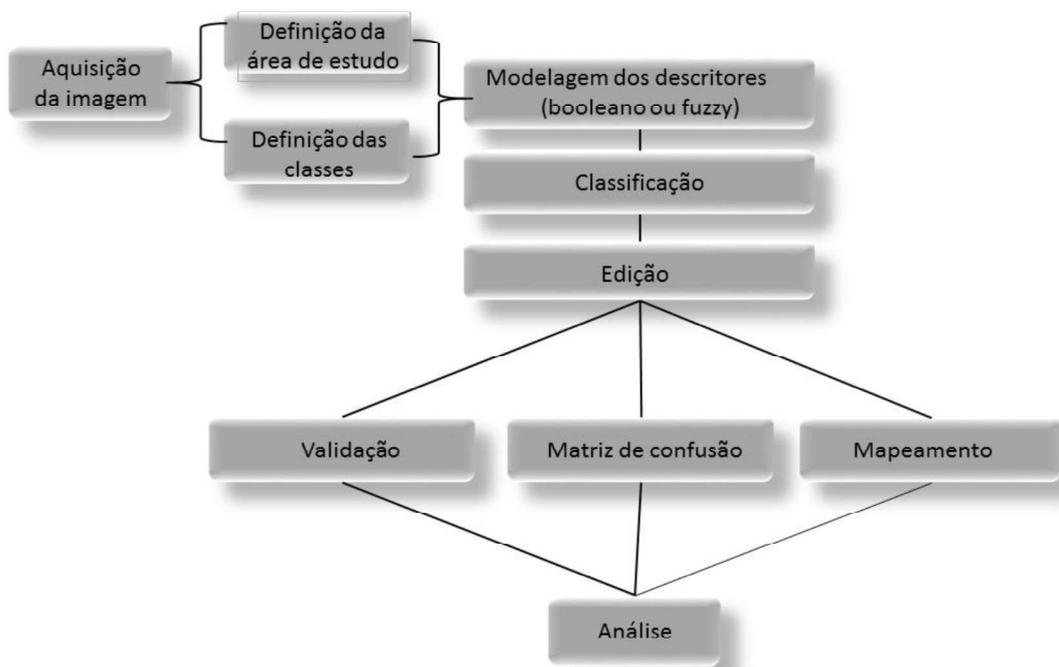


Figura 3: Fluxograma das atividades.

Após a aquisição da imagem no site da USGS, o passo posterior foi o da segmentação, que foi elaborado no ambiente eCognition Developer. Nessa etapa, na busca de encontrar a segmentação que melhor delimitava os alvos e para um melhor resultado, sobretudo no alvo vegetação, que é o principal objeto desse estudo, foram

realizadas algumas tentativas e observados erros. Essa segmentação foi gerada do nível inferior para o nível superior, havendo agrupamento dos segmentos e gerando segmentos maiores. Toda a segmentação teve como insumo a imagem Landsat 8, e foi utilizado a escala de nível 75.

Na fase subsequente, que é a classificação, na qual ocorra hierarquização de classes, onde o interprete vai modelando o conhecimento, pois a hierarquização ocorre de forma hereditária (classes pais geram subclasses e essas subclasses carregam a informação por herança das classes pais), e as informações são importadas para cada classificação criada.

A modelagem dos descritores ocorre a partir do conjunto de amostras para cada fase. A partir das escolhas das amostras são realizados testes para avaliar a significância do descritor em relação a banda escolhida, para saber se é possível determinar o alvo a partir da resposta espectral. O comportamento das amostras foi detalhado utilizando modelos *fuzzy* e *booleano*. O modelo *fuzzy* foi utilizado nas classes água e não água, pois foi o modelo que melhor delimitou. Esse modelo leva em consideração a fase de transição de um respectivo alvo. Já o modelo *booleano* foi utilizado para todas as outras classes (vegetação, não vegetação, urbano, outros). Esse modelo é mais determinístico, pois vai determinar a classe que um objeto pertence, não leva em consideração a fase de transição do mesmo.

Após a classificação semiautomática, foi realizada a generalização ou edição manual, na qual os “ruídos” oriundos de alvos que possuem discrepância espectral são classificados de forma não pertencente ao contexto inserido. Essa etapa auxilia para fazer esses acertos manuais em busca de garantia satisfatória do resultado (Figura 4).

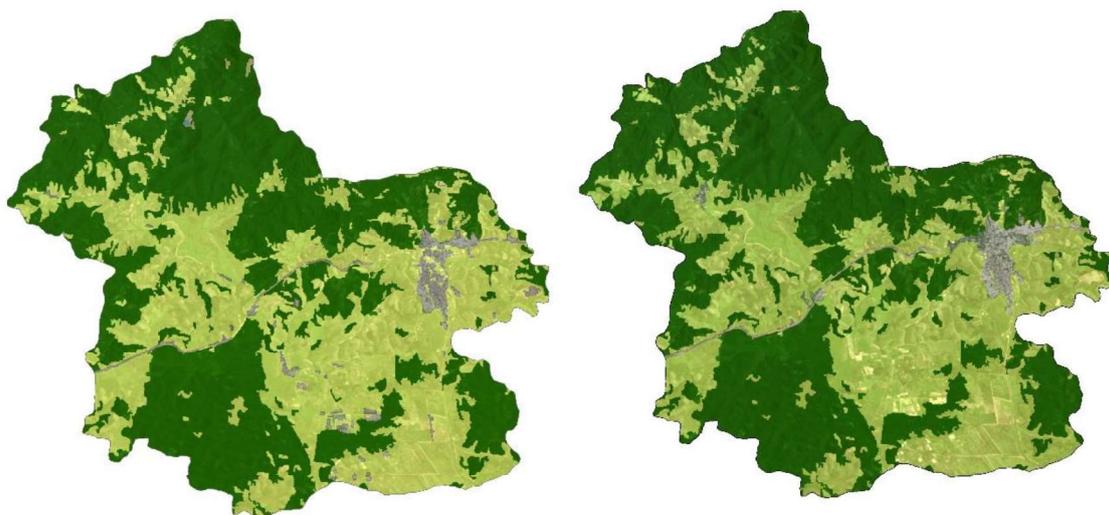


Figura 4: Classificação não editada à esquerda e classificação editada à direita.

É possível constatar que a edição ocorreu, sobretudo, na classe outros.

Após a edição, foi feita a avaliação da exatidão. A exatidão é analisada para saber a confiabilidade dos dados oriundos dos mapas temáticos. A análise de exatidão ocorreu através da elaboração da matriz de confusão. Para gerar a matriz de confusão foram coletados pontos aleatórios na classificação gerada (Figura 5), e esses mesmos pontos foram confrontados com as imagens do software Google Earth Pro, para conferir se as respectivas classes estavam de acordo (Tabela 1). Os processos de validação foram feitos para a classe editada. Os resultados da amostra encontram-se na tabela 2.

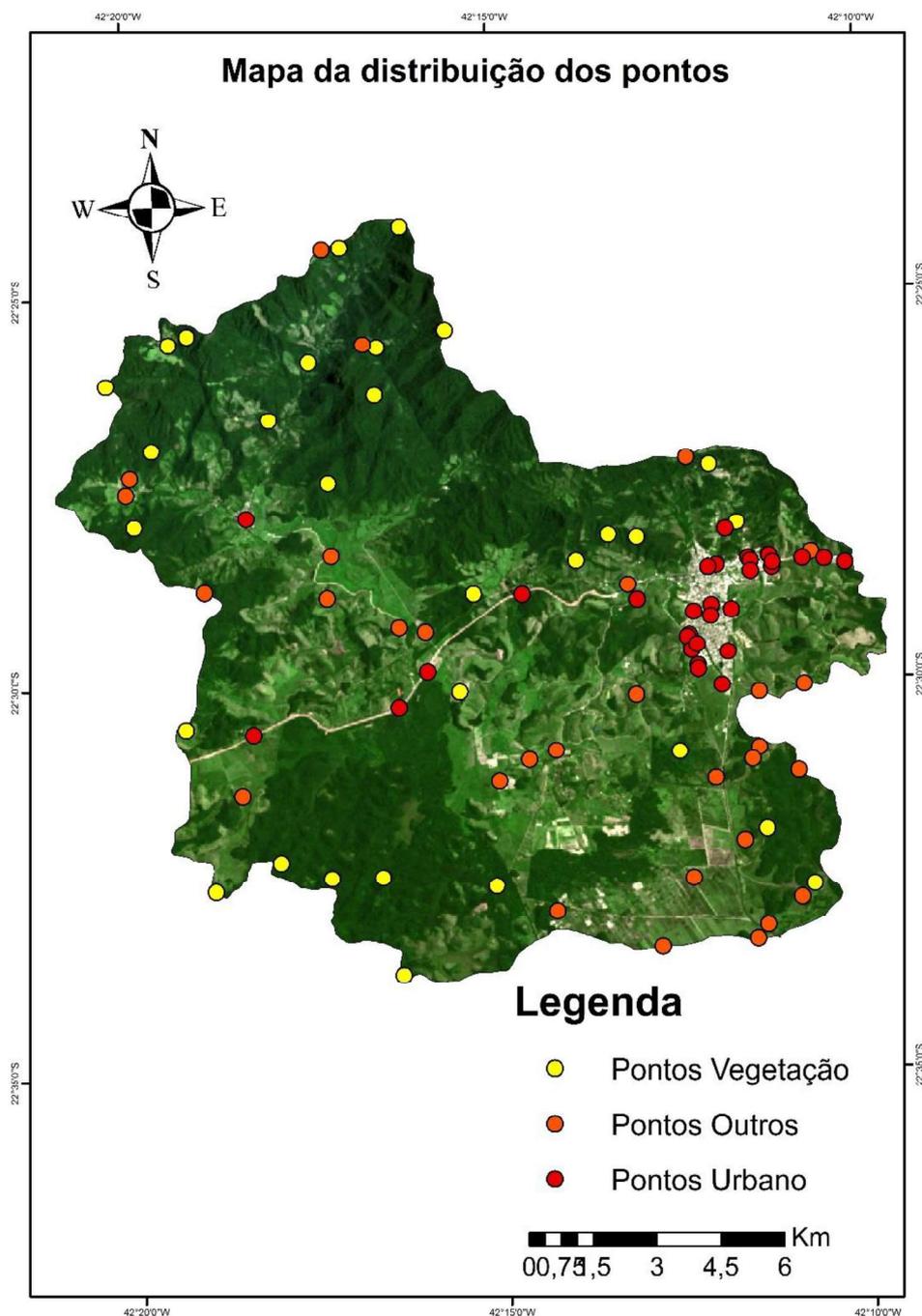
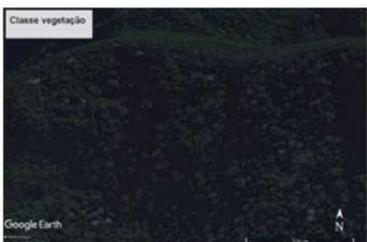


Figura 5: Mapa de distribuição e localização dos pontos.

TABELA 1: CLASSES UTILIZADAS PARA VALIDAÇÃO NO SOFTWARE GOOGLE EARTH PRO

Imagens do Google Earth Pro	Descrição das classes
	<p>Classe urbano: Representa o urbano intenso e moderado, além das rodovias.</p>
	<p>Classe outros: Representa solo exposto, estradas, agricultura e gramíneas.</p>
	<p>Classe vegetação: Representa vegetação arbórea densa e fragmentos florestais.</p>

Fonte: Próprio autor.

TABELA 2: MATRIZ DE CONFUSÃO COM DADOS DO GOOGLE EARTH PRO

	Vegetação	Urbano	Outros	Total de linhas	Total de erros
Vegetação	27	0	3	30	3
Urbano	0	26	4	30	4
Outros	1	0	29	30	1
Total de colunas	28	26	36	90	
Total de erros	1	0	7	Exatidão global: 0,91 Índice Kappa: 0,87	

Fonte: Próprio autor.

A partir das informações da tabela acima foi possível calcular a exatidão global (eg) do mapeamento realizado. Segue a fórmula:

$$\frac{\Sigma \text{ diagonal principal}}{N} \times 100 = eg$$

Também foi possível calcular o índice Kappa (K), a partir da fórmula:

$$K = (Po - Pe) / (1 - Pe)$$

A exatidão global desse estudo foi de 0,91 e o índice Kappa foi de 0,87. Esses valores são considerados satisfatórios, pois os limites entre 0,81 – 0,99 do índice kappa são considerados de ótima concordância.

RESULTADOS

A partir das avaliações e análises constata-se que os resultados são satisfatórios e podem ser considerados altos, de acordo com os resultados dos índices mencionados anteriormente.

Em especial, a classe do urbano, que não é a classe principal da análise, confundiu-se com a classe outros na classificação semiautomática, mas após a generalização obteve-se um resultado satisfatório. Observou-se, também, que a classe outros foi o que obteve maior erro de comissão e a classe urbano teve maior erro de omissão.

Pode-se observar que nos limites da classe vegetação obteve-se uma boa distinção, como pode ser observado no mapa de classificação da vegetação nas Bacias Hidrográficas dos Rios Aldeia Velha e Indaiáçu (Figura 6).

Esse mapeamento demonstra como está distribuída a vegetação nessa área. Pode-se constatar que há diversos fragmentos da vegetação e possíveis clareiras onde ela encontra-se mais densa. Esse estudo é de alta relevância para futuras análises.

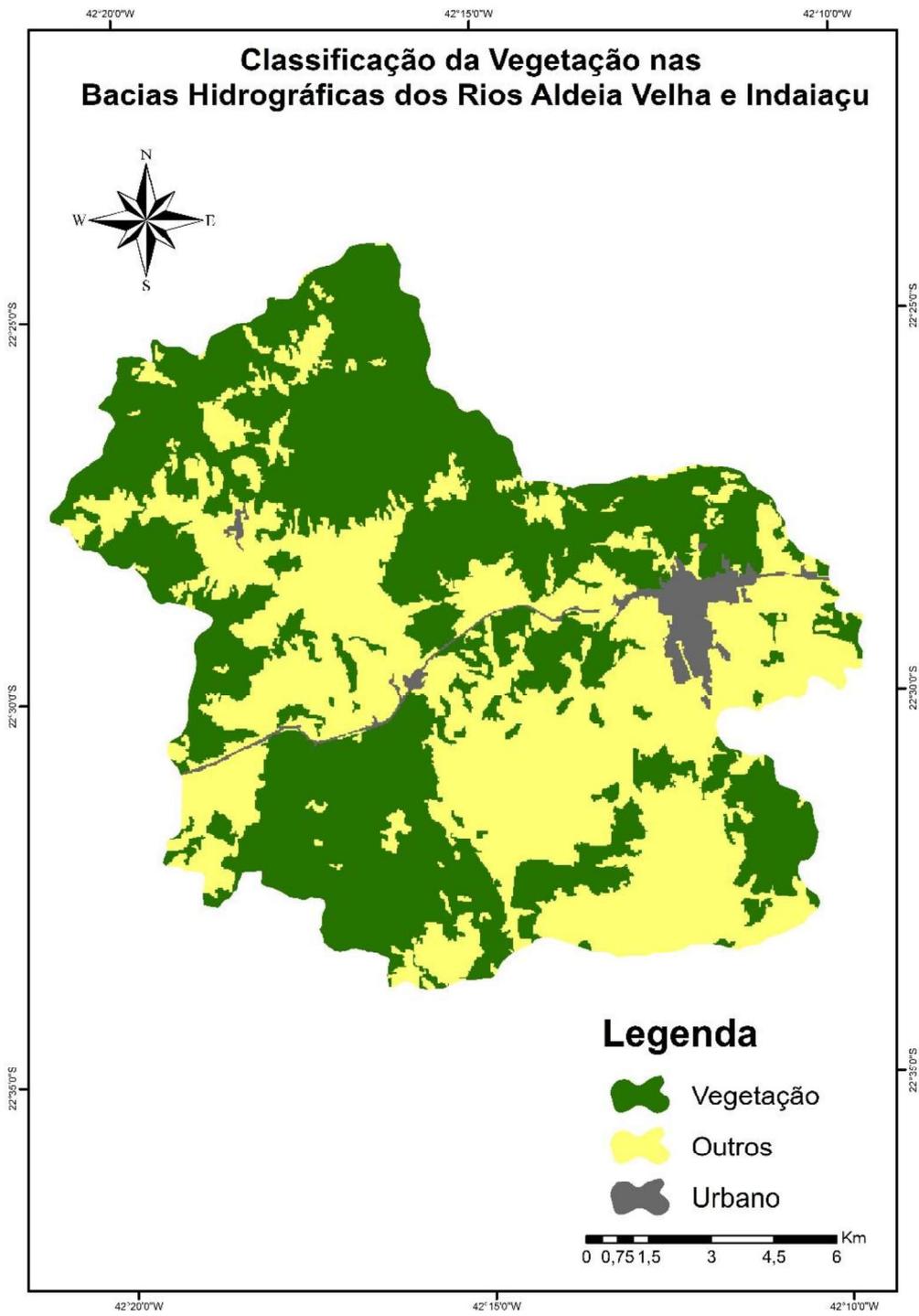


Figura 6: Mapa de classificação da vegetação na BHRAVI.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como finalidade a espacialização da classe vegetação, pois esse estudo terá prosseguimento em um outro nível de detalhe e será adotada uma imagem de maior escala espacial para analisar os remanescentes florestais das nascentes dos rios Aldeia Velha e Indaiáçu. Para essa análise, se faz necessário o conhecimento prévio da região e a busca por metodologias.

Destarte, esse trabalho contribui para a aplicação metodológica que pode ser trabalhada multiescalar e reaplicada à outras áreas de interesse. Salienta-se a importância da segmentação para uma boa classificação. A importância de que o interprete tenha conhecimento prévio sobre a área de estudo, principalmente para estudos de maior detalhamento, com vistas à modelagem do conhecimento e a classificação com maior eficácia.

Referências Bibliográficas

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. In: Conservação da Biodiversidade. v. 12, número 32, p. 25 – 42, 1998

SANTOS, R. H. L. 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, 92p. 2013.

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.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (1998). Diretrizes para a política de conservação e desenvolvimento sustentável da Mata Atlântica. Brasília – DF, 26p.