



MAPEAMENTO DA COBERTURA E USO DA TERRA NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RIO MURIAÉ NO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

Anadelson Martins Virtuoso^(a), Claudio Henrique Reis^(b)

^(a)Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal Fluminense, anmartins@id.uff.br

^(b)Departamento de Geografia de Campos (GRC), Universidade Federal Fluminense, claudioreis@id.uff.br

Eixo: Uso e ocupação das terras e legislação ambiental

Resumo

O objetivo deste trabalho é realizar a identificação, a análise e a classificação da cobertura e uso da terra nas Áreas de Preservação Permanente, do rio Muriaé, no município de Campos dos Goytacazes, RJ. A metodologia foi baseada na interpretação visual de imagens do satélite Rapideye e para a realização do mesmo foram utilizadas informações textuais, informações gráficas, trabalhos de campo, técnicas de geoprocessamento e recursos computacionais. Para o processamento e a classificação das imagens de satélite foi utilizado o programa Spring versão 5.3, e para aedição dos mapas foi utilizado o *software* livre Qgis versão 12.3. Os resultados obtidos foram sintetizados sob a forma de mapa temático e gráfico e mostram a predominância do uso da terra para agricultura e pastagens, assim como a quase total ausência de matas ciliares caracterizando o descumprimento da Lei Federal 12.651 - Código Florestal Brasileiro.

Palavras chave: Áreas de Preservação Permanente; Geoprocessamento; Mapeamento.

1. Introdução

O mapeamento da cobertura e uso da terra nas Áreas de Preservação Permanente de rios ganha importância, na medida em que os efeitos do uso desordenado, pela sociedade, causam deterioração do ambiente. Os processos tais como os de poluição, erosão, as inundações, os assoreamentos desenfreados de cursos d'água normalmente são consequências do uso inadequado da terra. Neste sentido, o mapeamento da cobertura e uso da terra nas Áreas de Preservação Permanente, ganha relevo, na atualidade, pela necessidade de garantir a sustentabilidade dessas áreas diante das questões ambientais, sociais e econômicas a elas relacionadas e trazidas à tona no debate sobre a preservação e conservação dos recursos naturais.

Drumont (1988), ao comentar a legislação ambiental brasileira de 1934 a 1988, observa que se entendermos o ambientalismo como uma preocupação específica da sociedade com a qualidade do mundo natural, expressa em leis, políticas e órgãos governamentais, no período acima mencionado, no Brasil, a preocupação maior da sociedade e dos governantes foi com o desenvolvimento a qualquer custo e não com o conservaçãoismo.

Deste o primeiro Código Florestal brasileiro, Decreto Nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934, as florestas, assim como as demais formas de vegetação, existentes no território nacional, constituem bens de



interesse comum a todos os habitantes do país. Este código classificava as florestas em: protetoras, remanescentes, modelo, e de rendimento.

As florestas localizadas às margens dos rios poderiam ser consideradas, desde então, como protetoras, uma vez que o referido Código considerava as florestas protetoras, as que, por sua localização servissem conjunta ou separadamente para fins de conservar o regime de águas e evitar a erosão das terras pela ação dos agentes naturais e assegurar condições de salubridade pública.

O Código Florestal, Lei Federal Nº 4771, de 16 de janeiro de 1965, manteve as florestas como constituindo bens de interesse comum a todos os habitantes do país e acrescentou um parágrafo considerando as ações ou omissões contrárias às disposições do Código na utilização e exploração das florestas como de uso nocivo da propriedade, aplicando-se para o caso, o procedimento sumário contido no Código Civil. Este Novo Código trouxe, a definição de Área de Preservação Permanente como sendo área protegida nos termos desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

De acordo com o Art. 4º do atual Código Florestal, Decreto Lei Nº 12.651 de 25 de maio de 2012, considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos de Lei: as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura e: e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

Neste trabalho, foram eleitas as faixas marginais de duzentos metros do Rio Muriaé em Campos dos Goitacazes, uma vez que este trecho do rio apresenta largura variável em torno de 80 a 250 metros.

O rio Muriaé é formado pela confluência dos rios Bom Sucesso e Samambaia, cujas nascentes localizam-se no município de Mirai, na Serra das Pedras, derivação da Mantiqueira em Minas Gerais, (COPPETEC, 2014). Em seu percurso no Estado do Rio de Janeiro, no sentido à jusante, o rio inicialmente divide os territórios municipais de Laje do Muriaé e Itaperuna, em seguida banha os territórios de Itaperuna, Italva, Cardoso Moreira e atravessa um trecho de aproximadamente dezoito quilômetros, até sua foz no rio Paraíba do Sul, no município de Campos dos Goytacazes. Chama a atenção o grau de desmatamento das faixas marginais do rio, quase totalmente desprovidas de matas ciliares, fato que implica principalmente em carreamento de sedimentos para as calhas do curso d'água. Os transbordamentos que ocorrem periodicamente trazem grandes prejuízos aos municípios



fluminenses quando os níveis de água atingem níveis extraordinários, causando inundações catastróficas nas cidades e localizadas em suas margens, tais como, Laje do Muriaé, Itaperuna, Italva, Cardoso Moreira e nos bairro de Três Vendas em Campos dos Goytacazes.

Diante deste cenário, o objetivo desse trabalho é realizar a identificação, a análise, a classificação e o mapeamento da cobertura e uso da terra, utilizando imagens do satélite Rapideye, técnicas de geoprocessamento, sistema de informação geográfica – SIG e recursos computacionais nas áreas de preservação permanente nas faixas marginais de duzentos metros do rio Muriaé em seu trecho no município de Campos dos Goytacazes no estado do Rio de Janeiro.

2. Área de estudo

A área de estudo deste trabalho são as faixas marginais, de duzentos metros, do rio Muriaé, no município de Campos dos Goytacazes, na região norte do Estado do Rio de Janeiro, no bioma Mata Atlântica.

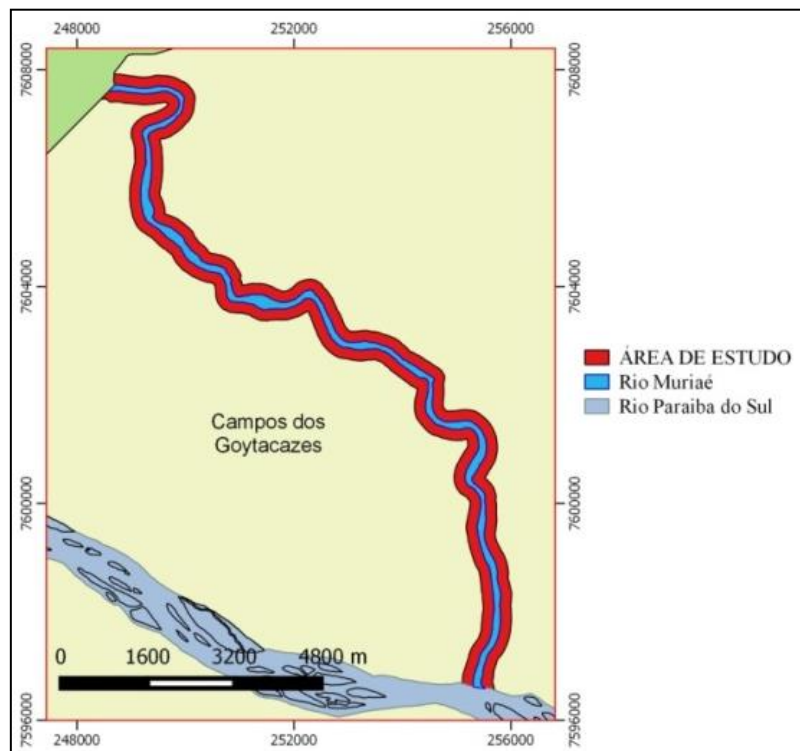
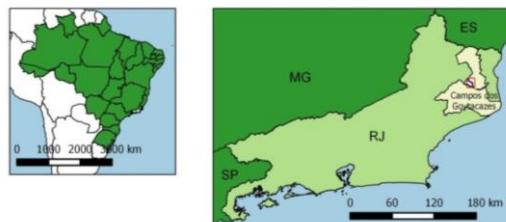


Figura 1- Localização da área de estudo.



3. Cobertura e Uso da Terra

O termo cobertura da terra foi definido e é normalmente usado para se referir à cobertura física da terra, ou seja, o estado biofísico da terra envolvendo os elementos da natureza tais como, água, gelo, formações rochosas (rocha exposta), areia, solo exposto, a vegetação (natural ou plantada), e superfícies similares, além das construções artificiais (áreas construídas) criadas pelo homem, que recobrem a superfície da terra. (IBGE, 2013).

O uso da terra possui uma definição geralmente associada às atividades conduzidas pelo homem, relacionadas com uma extensão de terra ou a um ecossistema. É considerado como uma série de operações desenvolvidas pelos homens, com a intenção de obter produtos e benefícios, através do uso dos recursos da terra, ou seja, a atividade do homem que se acha diretamente relacionada com a terra. Assim o uso da terra esta relacionado com a função socioeconômica (agricultura, habitação, proteção ambiental) da superfície básica. (IBGE, 2013), ou é entendido como uma interpretação sócio-econômica das atividades que ocorrem e são observadas na superfície da terra (ESCADA, 2015).

A cobertura da terra pode ser mais facilmente reconhecida e determinada por observação direta e também mapeada através da correlação de dados de sensoriamento remoto como fotografias aéreas e imagens de satélite, por ser mais estática e poder ser reconhecível. Entretanto, como o sensor remoto não registra as atividades diretamente, mas características da superfície da terra, as atividades de uso da terra correlacionadas à cobertura precisam ser interpretadas a partir de instrumentos modelos e aspectos das imagens registradas, tais como, tonalidades, texturas, formas, arranjos espaciais das atividades e localizações no terreno (IBGE, 2012) e informações textuais e estatísticas. Assim, uma classe de cobertura da terra como floresta pode conter vários usos, tais como preservação, conservação, extração vegetal, etc.

4. Materiais e métodos

A metodologia, assim como os procedimentos técnicos e metodológicos adotados para este trabalho baseiam-se principalmente nas metodologias que vem sendo desenvolvidas e adotadas em trabalhos sobre a cobertura e o uso da terra, organizadas como um sistema de classificação de uso da terra e publicadas como um documento de referência para o mapeamento, sob a forma do “Manual Técnico do Uso da Terra”, (IBGE, 2013).

Assim, a metodologia adotada para a execução desse trabalho está apoiada na interpretação visual de imagens de satélite, técnicas de processamento digital de imagens e utilização de Sistemas de Informação Geográfica - SIG. Além da interpretação de imagens de satélite, contamos também com as verificações de campo e a utilização de informações estatísticas, textuais e gráficas disponíveis em diversas instituições, para complementarem os instrumentos para o desenvolvimento do trabalho.



Como recurso geotecnológico, foi usado o programa/software SPRING, versão 5.3 (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) para o processamento das imagens e o programa/software Qgis 12.2 para a edição dos mapas temáticos do uso da terra.

A figura 2, apresenta o fluxograma das etapas de levantamento e classificação da cobertura e do uso da terra, segundo IBGE, (2013).

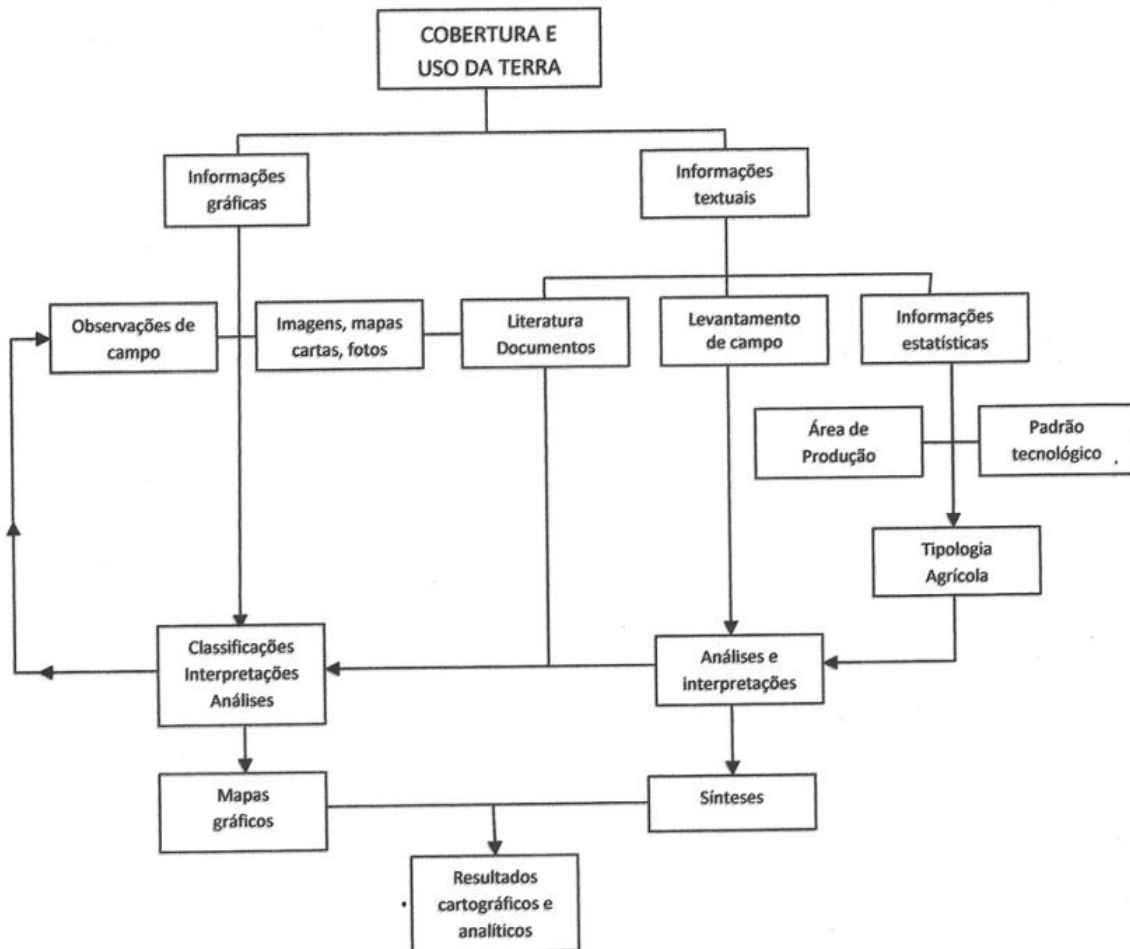


Figura 2 – Fluxograma das etapas de levantamento e classificação da cobertura e do uso da terra. Fonte: IBGE, 2013.

As informações gráficas referem-se ao conjunto de informações que englobam o material selecionado a partir de imagens digitais de satélites, neste caso específico, imagens do satélite Rapideye, bases cartográficas digitais, mapas regionais, fotos aéreas e de trabalho campo, relativos à área de estudo.

As informações textuais referem-se ao conjunto de informações selecionadas a partir de literatura técnica, documentos, anotações de campo e informações geográficas de caráter estatístico, relativos à área de estudo, dados sobre extração vegetal e silvicultura, pecuária, produção agrícola municipal – lavoura permanente e temporária, estudos realizados no âmbito do estado do Rio de Janeiro e informações disponibilizadas pela prefeitura de Campos dos Goytacazes. Tais informações



possibilitaram e deram suporte a análises e interpretações no intuito de subsidiar os produtos gráficos, os resultados e as discussões, e buscam integrar um conjunto de informações que reflita a realidade observada em campo e possibilite a interpretação dos processos de ocupação e apropriação e uso da terra.

4.1 Procedimentos técnicos com o programa Spring 5.3.

O fluxograma abaixo apresenta os principais passos adotados para mapeamento.

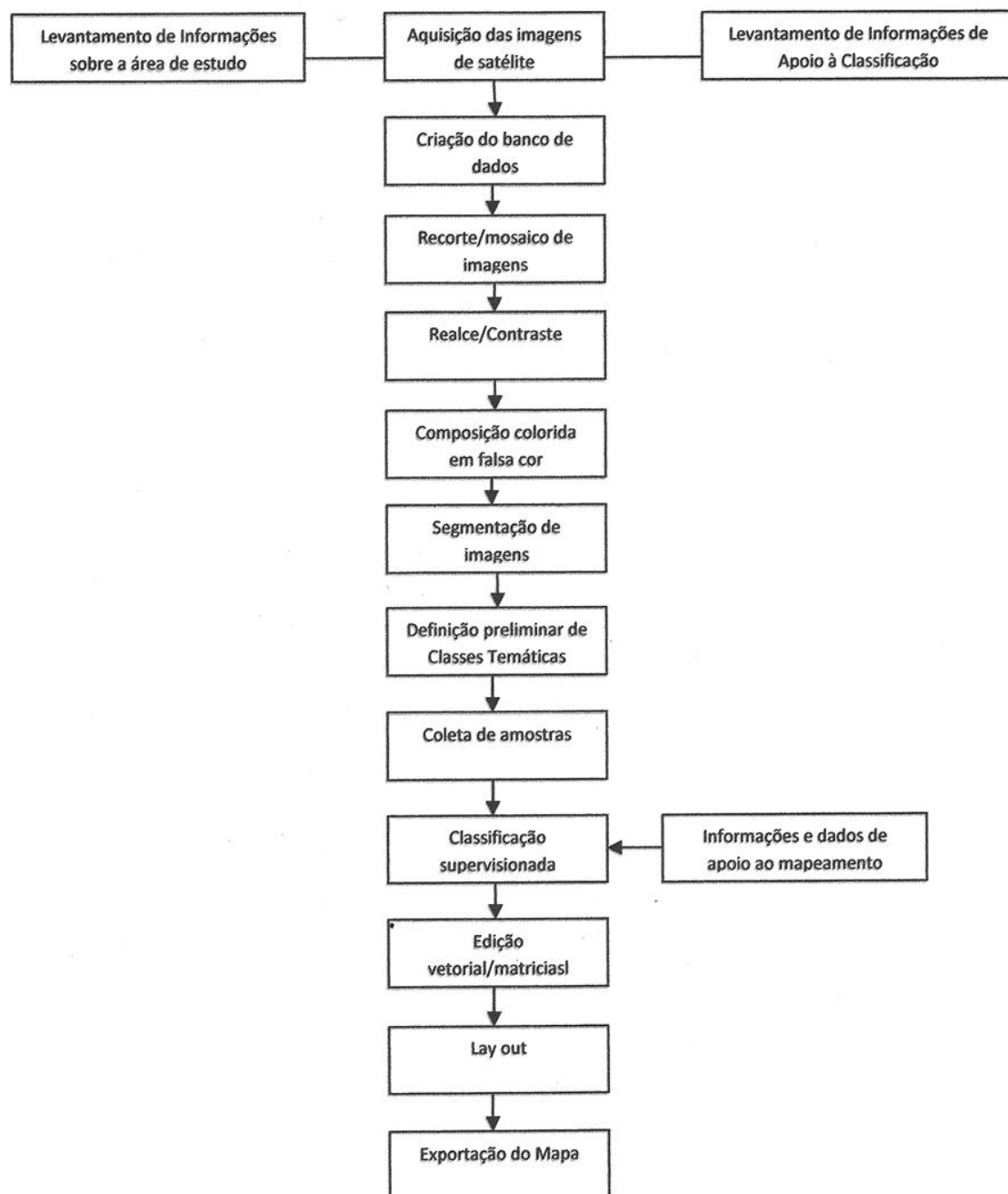


Figura 3: Etapas do mapeamento. Fonte IBGE (2013) modificada e ampliada pelo autor.



Aquisição das imagens de satélite: As imagens do satélite Rapideye foram disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, mediante cadastro prévio.

Criação do banco de dados: O passo inicial para se processar imagens de satélite com o programa Spring, utilizado neste trabalho, é criar um banco de dados com as imagens. Dentre as cinco bandas do satélite rapideye, foram eleitas as bandas três, quatro e cinco, por apresentarem melhor adequação, para o mapeamento do uso da terra.

Realce / Contraste: O realce de imagens consiste num conjunto de procedimentos aplicados para melhorar a qualidade visual das imagens sob critérios subjetivos do olho humano. É normalmente utilizada como uma etapa de pré-processamento para sistemas de reconhecimento de padrões. O tipo de realce mais aplicado segundo Moreira (2011) é a ampliação do contraste de feições na cena, onde os níveis de cinza mais baixos são arrastados para próximo a zero e os mais altos, para os limites do nível máximo de cinza da imagem.

Mosaico de imagens: O satélite registra a imagem de uma determinada área da superfície terrestre de acordo com a sua resolução espacial, sua visada, assim para uma determinada área específica é necessário selecionar as imagens que contém a totalidade da área de interesse ou parte delas e realizar um mosaico de imagens para compor a área integralizada de interesse. Assim, o mosaico de imagens de satélite objetiva criar uma nova imagem que represente a área de estudo quando esta área for maior que as áreas imageadas por uma imagem pelo satélite.

Recorte de imagem: O recorte de uma imagem de satélite objetiva selecionar e recortar da imagem total, a área de interesse para trabalho.

Composição colorida em falsa cor: Para gerar uma imagem colorida a partir de uma imagem em tons de cinza obtidas através de sensores eletrônicos se faz necessário projetar e sobrepor sobre essas imagens através de filtros coloridos com as cores primárias azul, verde e vermelho. Chama-se então o resultado obtido deste processo de falsa cor.

Segmentação da imagem: O processo de segmentação de imagens tem por objetivo fragmentar uma imagem em unidades homogêneas. A imagem é selecionada em conjuntos ou unidades homogêneas, considerando por região um conjunto de pixels contíguos, que se espalham bidirecionalmente e que apresentam uniformidade possuindo algumas características intrínsecas como, por exemplo, o nível de cinza dos pixels, a textura e o contraste. (MOREIRA, 2011)

Definição preliminar de classes temáticas: Em um levantamento para a elaboração das classes de cobertura e uso da terra nas faixas marginais de 200 metros do rio Muriaé, foi constatado a presença de pastagens, culturas (agriculturas), áreas urbanas, água (drenagem), mata ciliar, vegetação ciliar, áreas úmidas, solo exposto, areia e outros. A classe considerada “vegetação ciliar” se refere a presença



de vegetação não caracterizada como mata, tais como, gramíneas não utilizadas como pastagem, pequenos arbusto, etc.

Estas classes de cobertura e uso da terra são caracterizadas por diferentes assinaturas espectrais que representam respostas espectrais de diferentes alvos. Assim, em uma classificação, torna-se necessário considerar a relação entre a resposta espectral dos alvos e as classes que deseja-se mapear.

Coleta de amostras: A coleta de amostras ou treinamento, trata-se do processo de associação dos polígonos resultantes da segmentação da imagem à cada uma das classes de cobertura e uso da terra pré definidas. Este processo consiste no reconhecimento da assinatura espectral das classes, existindo basicamente duas formas de treinamento: supervisionado e não supervisionado. Quando o usuário utiliza algoritmos para reconhecer as classes presentes na imagem, o treinamento é dito não supervisionado. Quando o intérprete dispõe de informações que permitem a identificação visual das classes temáticas, e executa o treinamento, isto é, elege qual seguimento da imagem é associado à qual classe temática e realiza a coleta de amostras na tela do computador, o processo é dito supervisionado.

Para a coleta de amostras/treinamento supervisionado, adotado neste trabalho, é necessário utilizar o maior número de informações disponíveis, tais como fotos aéreas, imagens do Google earth, literatura sobre área e trabalhos de campo.

Classificação: A classificação de imagens de satélite trata-se de um processo para extração de informações das imagens para reconhecer padrões homogêneos e objetos da superfície da Terra com a intenção de elaborar mapas temáticos de Cobertura e Uso da Terra. Conforme tenha sido realizado a coleta de amostras/treinamento, ou seja, através da utilização de algoritmos ou não, a classificação é considerada, assim como o treinamento, não supervisionada ou supervisionada.

Tratando-se da classificação supervisionada utilizada, foi adotado o classificador Battacharya, o qual é um classificador não automático, que requer a interação do usuário, através do treinamento. Segundo o Inpe (2013) a medida de Battacharya é usada neste classificador por regiões, para medir a separabilidade estatística entre um par de classes espectrais.

Edição vetorial / matricial: A edição vetorial/matricial visa corrigir algum erro, caso exista, de classificação para que o mapa temático resultante represente o mais fielmente possível a realidade.

Edição do Mapa / *Ley out*. A edição do mapa/*Ley out* trata-se da elaboração final do mapa obedecendo as recomendações e exigências existentes sobre a confecção e apresentação de mapas temáticos no Brasil.



5. Resultados e Discussões

Os resultados obtidos com a realização deste trabalho através da pesquisa de informações gráficas, informações textuais, e das várias etapas do processamento digital e da interpretação visual das imagens do satélite Rapideye, são apresentados, a seguir, na forma de mapa temático e gráfico quantitativo e percentual que representam as principais classes de cobertura e uso da terra nas faixas marginais de duzentos metros do Rio Muriaé, no município de Campos dos Goytacazes.

A figura 4 apresenta o mapeamento da cobertura e uso da terra nas faixas marginais de duzentos metros do rio Muriaé em Campos dos Goytacazes, RJ.

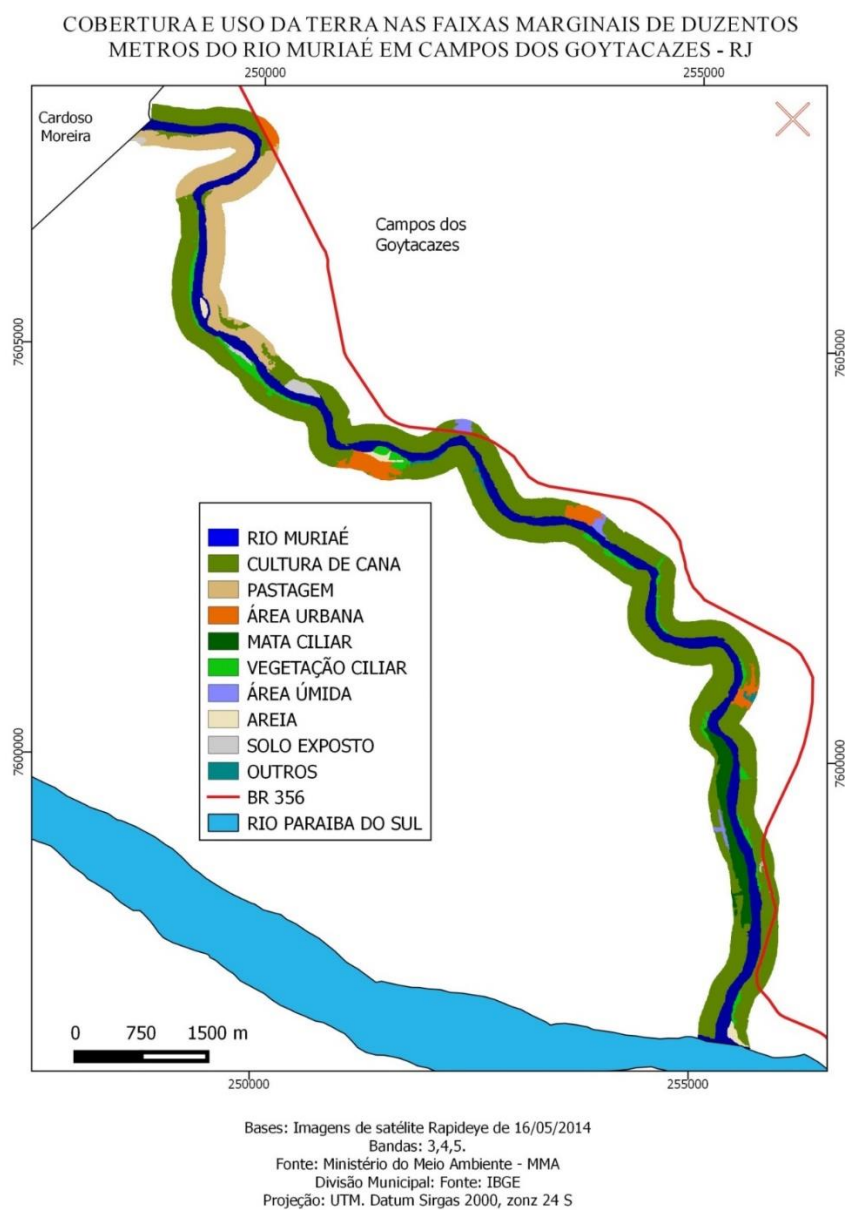


Figura 4 – Mapa da cobertura e uso da terra nas faixas marginais de duzentos metros do rio Muriaé em Campos dos Goytacazes.



Nas faixas marginais de duzentos metros de largura e aproximadamente 18 quilômetros de extensão do rio Muriaé, em Campos dos Goitacazes, percebe-se a predominância do uso da terra com a cultura intensiva de cana de açúcar, ocupando uma área de 5,11 km², (70 %) do total e as pastagens para o gado ocupam uma área de 1,04 km² (14 %). A mata ciliar que deveria ser a predominância em toda a área, ocupa apenas 0,3 km² (4 %) e a vegetação ciliar, 0,29 km² (4 %). A área urbana ocupa 0,3 km² (4 %) da área total. Encontra-se também, 0,11 km² (2 %) de solo exposto, 0,08 km² (1%) de áreas úmidas e encontra-se 0,06 km² (1%) de área coberta com areia.

A figura 5, apresenta as áreas, em km², das classes de cobertura e uso da terra nas faixas marginais de duzentos metros do rio Muriaé em Campos dos Goytacazes.

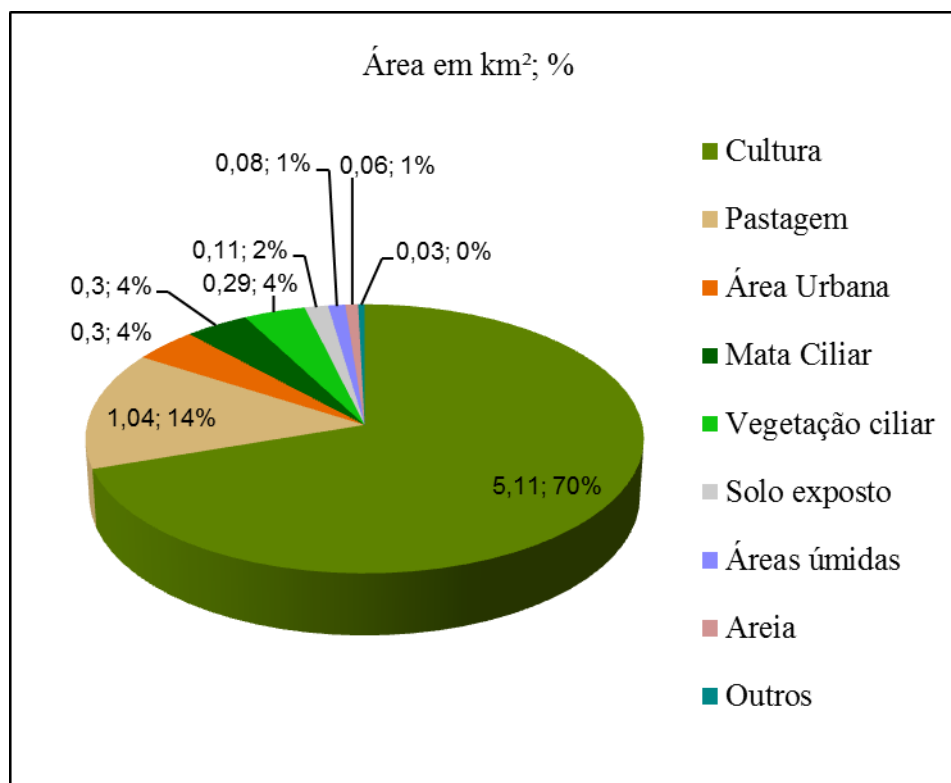


Figura 5: Área das classes, em km², da cobertura e uso da terra nas faixas marginais de duzentos metros do rio Muriaé em Campos dos Goytacazes.

6. Conclusões

Através da análise dos resultados pode-se deduzir o estado do ambiente nas áreas de preservação permanente e pode-se concluir que há um padrão de cobertura e uso da terra nas faixas marginais de, de duzentos metros, do rio Muriaé.

Nas faixas marginais do percurso do rio Muriaé, no território municipal de Campos dos Goytacazes observa-se a predominância do uso da terra para a agricultura, caracterizada pelo cultivo de cana de



açúcar na Baixada Campista, justificado pela presença da usina de açúcar Sapucaia, localizada à margem direita do rio Muriaé de onde capta água para o seu consumo e despeja o seu esgoto.

Nas áreas urbanas localizadas nos limites das Áreas de Proteção Permanente, encontram-se os bairros de Três Vendas e Boa Vista. Todas essas áreas urbanizadas sofrem com os transbordamentos ocasionais do rio Muriaé, que trazem transtornos e prejuízos materiais e de saúde para a população residente, além de utilizarem o rio para escoar os esgotos diários.

Espera-se que este trabalho contribua para o conhecimento do estado do ambiente da área estudada, assim como para o planejamento ambiental, territorial, urbano e municipal no sentido da demarcação efetiva e sinalização adequada áreas de preservação permanente do rio Muriaé, para que essas áreas possam atender a sua função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas, conforme já discutido amplamente na sociedade e constar no Código Florestal Brasileiro.

7. Agradecimentos

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº. 2016/0007-3

8. Bibliografia

BRASIL. Decreto Nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934.

——— Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

——— Lei Nº 12.651 de 25 de maio de 2012

COPPETEC. **Caderno de Ações Bacia do Rio Muriaé. Relatório Contratual R-10.** Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/cadernos/Caderno%206%20-%20Muriae.pdf>. Acesso em 30/11/2015

DRUMONT, J. A. **A legislação brasileira de 1934 a 1988:** comentários de um cientista ambiental simpático ao conservacionismo. *Ambiente e Sociedade* – Ano II – Nº3 e 4 – 2º Semestre de 1988, 1º Semestre de 1999. (pp. 127 a 149)

ESCADA, M, I, S. **Padrões e Processos em Dinâmica de Uso e Cobertura da Terra.** Bases conceituais e teóricas. *Conceitos de Uso e Cobertura da Terra.* CST-312. Disponível em: http://ess.inpe.br/courses/lib/exe/fetch.php?media=cst-312-popea:aula2_conceitolucc_i.pdf. Acesso em 13/12/2015.

IBGE – **Manual Técnico de Uso da Terra.** 3. Ed. Rio de Janeiro, 2013.

INPE – **Tutorial Spring, 5.2,** INPE, 2010

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação.** 4ª ed. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011.

MMA- Ministério do Meio Ambiente. **Geocatálogo,** Disponível em Geocatálogo. <http://geocatalogo.mma.gov.br/sobre.jhtml>. Acesso em 12/04/2015

RIO DE JANEIRO. Decreto 43.356 de 2010.

——— Lei Nº 650 de 11 de Janeiro de 1983.



XVII Simpósio Brasileiro
de Geografia Física Aplicada
I Congresso Nacional
de Geografia Física

OS DESAFIOS DA GEOGRAFIA FÍSICA NA FRONTEIRA DO CONHECIMENTO

Instituto de Geociências - Unicamp

Campinas - SP

28 de Junho à 02 de Julho de 2017



Lei Estadual Nº 1.130 de 12 de fevereiro de 1987.