

MAPEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA DO AREAL NO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ, SP

Helenice Maria Sardinha Lemos¹
Luiza Fernanda dos Santos Pereira¹
João Batista dos Reis¹
Marcelo Santos Targa²
Vicente Rodolfo Santos Cesar³

¹Mestrandos do Programa de Pós- Graduação em Ciências Ambientais, Universidade de Taubaté – UNITAU, Taubaté, SP, Brasil.

Email: helenice.sardinha.lemos@gmail.com; luiza.ferpereira@gmail.com; joao1.batista@bol.com.br

²Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade de Taubaté – UNITAU, Taubaté, SP, Brasil.

Email: targa.marcelo@gmail.com

³Pós-doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade de Taubaté – UNITAU, Taubaté, SP, Brasil.

Email: vrscezar@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho objetivou realizar o mapeamento ambiental da Bacia do Areal, em Taubaté, São Paulo, com a proposta de obter dados referentes a Localização da Bacia, caracterização do relevo, tipo de solo, uso do solo, da Bacia e da área no entorno. A bacia Areal possui uma área de 18,991 km² e extensão de 3,112 km, o solo é classificado como Argissolo Vermelho-amarelo e apresenta aproximadamente 41% de sua área coberta com floresta nativa, está inserida em APA e no corredor ecológico, devendo ser considerada forte candidata a estar inserida no programa PSA em implantação no município de Taubaté, SP.

ABSTRACT

The present work aimed to carry out the environmental mapping of the Areal Basin in Taubaté, São Paulo, with the proposal of obtaining data on Basin Location, characterization of the relief, soil type, land use, Basin and surrounding area . The Areal basin has an area of 18,991 km² and extension of 3,112 km, the soil is classified as Red-yellow Argissolo and presents approximately 41% of its area covered with native forest, is inserted in APA and in the ecological corridor and should be considered strong candidate to be inserted in the program PSA in implantation in the municipality of Taubaté, SP.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Mendonça (1997) apud Ferreira (2010), a identificação da ocupação e uso da terra constitui-se em importante elemento para um estudo ligado à temática ambiental, pois as informações quando atualizadas, sobre uma determinada área auxiliará, na identificação e localização dos agentes

responsáveis pelas suas condições ambientais. Sendo assim, é de grande importância considerar a forma pela qual este espaço está sendo ocupado.

Segundo Araujo et al (2008) as bacias hidrográficas apresentam um rio principal, e são delimitadas pelos divisores de água que irão separar uma bacia de outra, apresentam elevações denominadas interflúvios que dividem as sub-bacias. Nessas áreas o uso e ocupação da terra irão interferir em processos da fase terrestre do ciclo hidrológico, em especial na capacidade de infiltração, escoamento e produção de água da bacia.

O uso de tecnologias no sensoriamento remoto é definido por geoprocessamento, que de acordo com o INPE é o conjunto de tecnologias voltadas à coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico, que são chamados de Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

O sistema de geoprocessamento SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) possibilita a criação de mapas em diferentes escalas, em diferentes projeções e com diferentes cores, e com isso, seu uso como ferramenta de análise que auxilia na tomada de decisões (CÂMARA et al., 1996).

As alterações na composição e distribuição da vegetação no tempo e no espaço tem origem nas intervenções antrópicas no sistema natural (ROY & TOMAR, 2001) e a utilização de SIGs é ideal para analisar espacialmente a dinâmica do uso da terra.

Para Campos (2008) é de fundamental importância identificar e mapear as diferentes classes de uso da terra, bem como as atividades desenvolvidas, a fim de gerar subsídios para a análise da dinâmica socioambiental na bacia, visando identificar e quantificar os impactos gerados e suas consequências para o bem-estar da população.

Dessa forma estudos de mapeamento do uso e ocupação do solo exercem também influência significativa sobre os recursos hídricos, uma vez que, dentre outros problemas, apontam o aporte de sedimentos no leito dos mananciais, o que altera a qualidade e, sobretudo a disponibilidade da água (ASSIS et al, 2014).

Neste estudo buscou-se mapear ambientalmente a bacia hidrográfica do Areal, localizada no Sudeste do município de Taubaté, Vale do Paraíba, São Paulo, analisando-se o uso da terra a partir da utilização de técnicas de

sensoriamento remoto, no intuito de contemplar a área com o programa de Pagamento de Serviços Ambientais – PSA em implantação no município de Taubaté, SP.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização da Bacia Areal

A bacia Hidrográfica Areal, é uma sub-bacia do Rio Una localizada na região Sudeste do município de Taubaté, Vale do Rio Paraíba do Sul, no Estado de São Paulo - Brasil (Figura 1). Essa bacia, de acordo com o Plano Diretor do Município de Taubaté (Lei Complementar 412/2017) está localizada em Zona Rural do município (PMT, 2017).

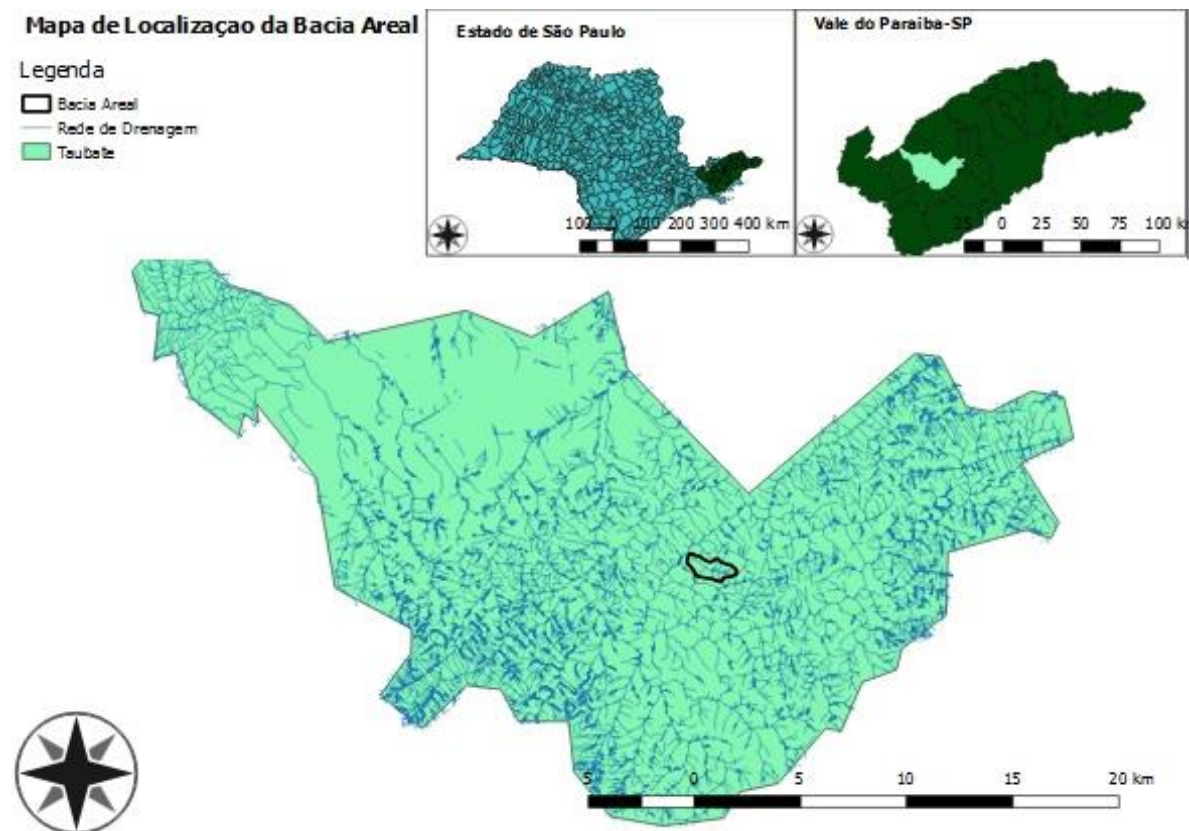


Figura 1 Localização da Bacia Areal

Autora: Helenice Lemos

2.2 Levantamento do material cartográfico e produtos de sensoriamento remoto

Na constituição de produtos cartográficos de vegetação foram utilizados arquivos no formato *shapefile* do Inventário Florestal do Estado de São Paulo nos anos de 2005 e 2010 (IF, 2010).

Foram utilizados também arquivos no formato *shapefile* do IBGE, (2015) para delimitação em níveis nacional, estadual e municipal.

Com uso de GPS portátil GarminEtrex 10 foram coletadas as coordenadas dos pontos na bacia em que foram realizadas coletas de solo para a análises física e química. Esses pontos foram utilizados para mapear os pontos de coleta na bacia.

Imagens coloridas do satélite Quickbird (DigitalGlobe, 2001) atuais com resolução espacial de 0,6m obtidas do mapa base presente do Qgis (OSGeo, 2009); no dia 20/07/2018. Para o mapa de amostragem.

Foram utilizadas também Imagens de satélite do Google Earth para o mapa de amostragem, e o modelo digital de elevação, coletado do mapa índice Topodata, (IBGE, 2009) para o mapa de amostragem e mapa hipsométrico.

Utilizou-se também arquivos no formato *shapefile*, do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica, Plano Diretor, e Plano de Saneamento, do município de Taubaté.

2.3 Integração dos dados bibliográficos e material cartográfico

Para a execução dos mapas foi utilizado o software Qgis que se constitui num Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto, utilizado para criar mapas com várias camadas usando diferentes projeções de mapa. Mapas podem ser montados em diferentes formatos e para diferentes usos. O programa funciona em Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android e suporta inúmeros formatos de vetores, rasters e bases de dados e funcionalidades.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Mapa de Caracterização da Bacia de Areal

O mapa de caracterização da bacia Figura 2 foi construído para a definição da área da bacia a partir de seus limites (divisores de água), sua altimetria e rede de drenagem. Por essa caracterização definiu-se que a bacia do areal apresenta área de 1,891 km² e seu exutório localiza-se na Latitude 23°05'50,52" S e Longitude 45°27'57,12" .O talvegue do curso d'água (córrego areal) possui a extensão de 3,112 km, com cota máxima de montante a 810m e cota mínima no exutório de 640m.

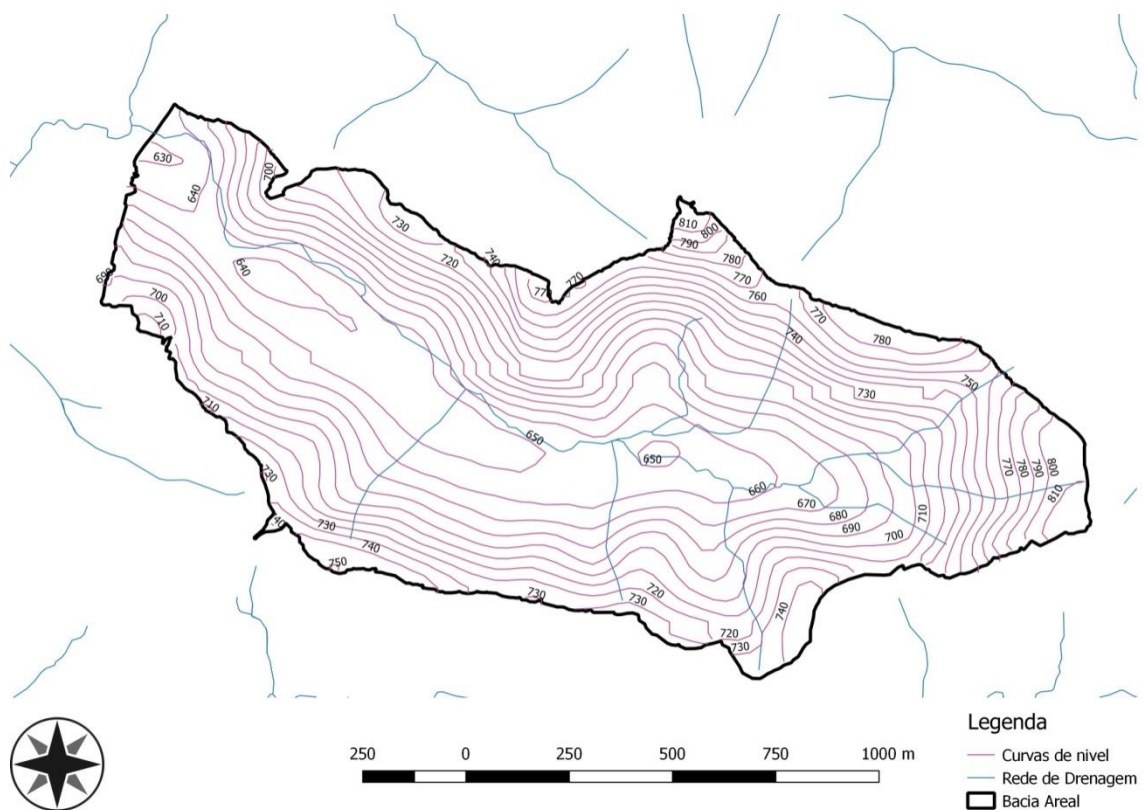


Figura 2 Mapa de Caracterização da Bacia Areal

Autora: Helenice Lemos

3.1.1 Mapa de amostragem

O Mapa de amostragem (Figura 3) foi construído a partir de Imagens do satélite Quickbird, e contém a localização gerenciada das amostras coletadas a campo.

Essas amostras foram utilizadas na determinação densidade do solo e de partículas, bem como o teor de argila, silte e areia dos solos.

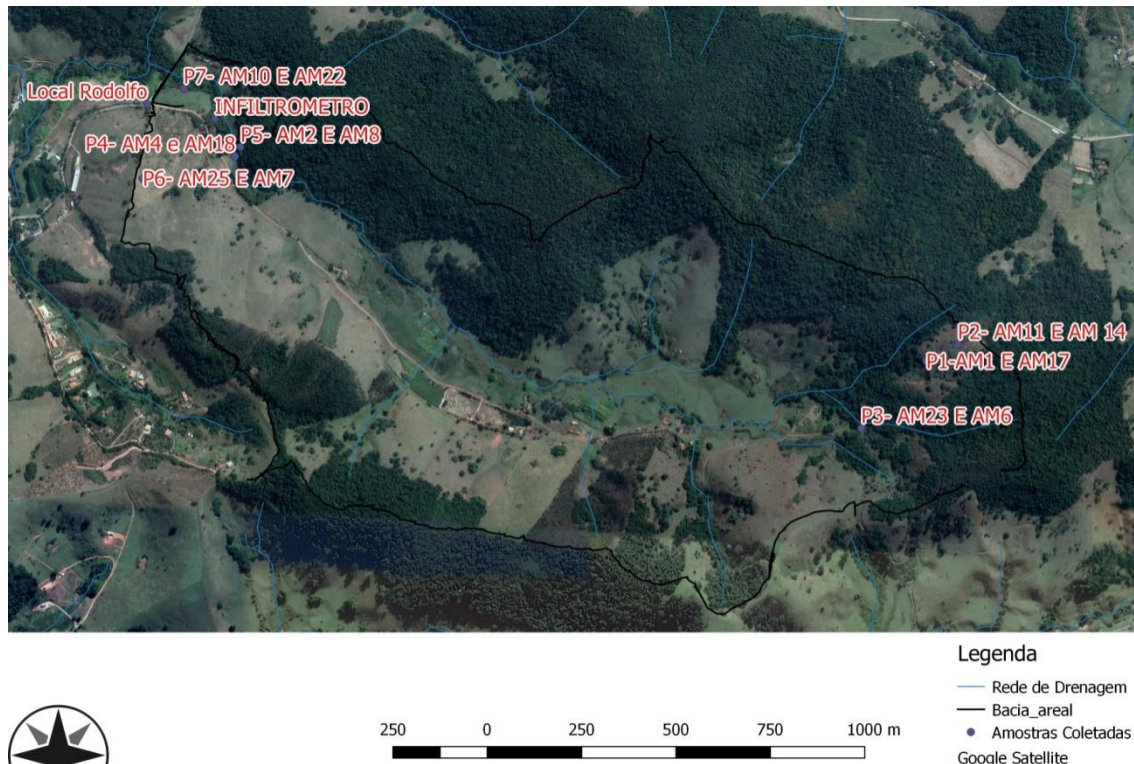


Figura 3 Mapa de amostragem

Autora: Helenice Lemos

3.1.2 Mapa de uso do solo

O Mapeamento do uso e cobertura do solo consiste na identificação do modo com que o território está sendo utilizado pelo homem no desenvolvimento de atividades econômicas. Tendo em vista que essa caracterização tem grande influência infiltração de água no solo, escoamento e no armazenamento de água do solo, o tipo de uso e cobertura podem modificar e interferir na conservação de nascentes e dos cursos d'água. Conforme se pode observar no mapa de uso do solo, (Figura 4), a área da bacia se divide em 40% Pasto, 31% mata densa, 17% mata degradada, 5% eucalipto, 1,25% cana de açúcar, 1% milho, 0,75% cedro, 2% área residencial e 1% erosão.

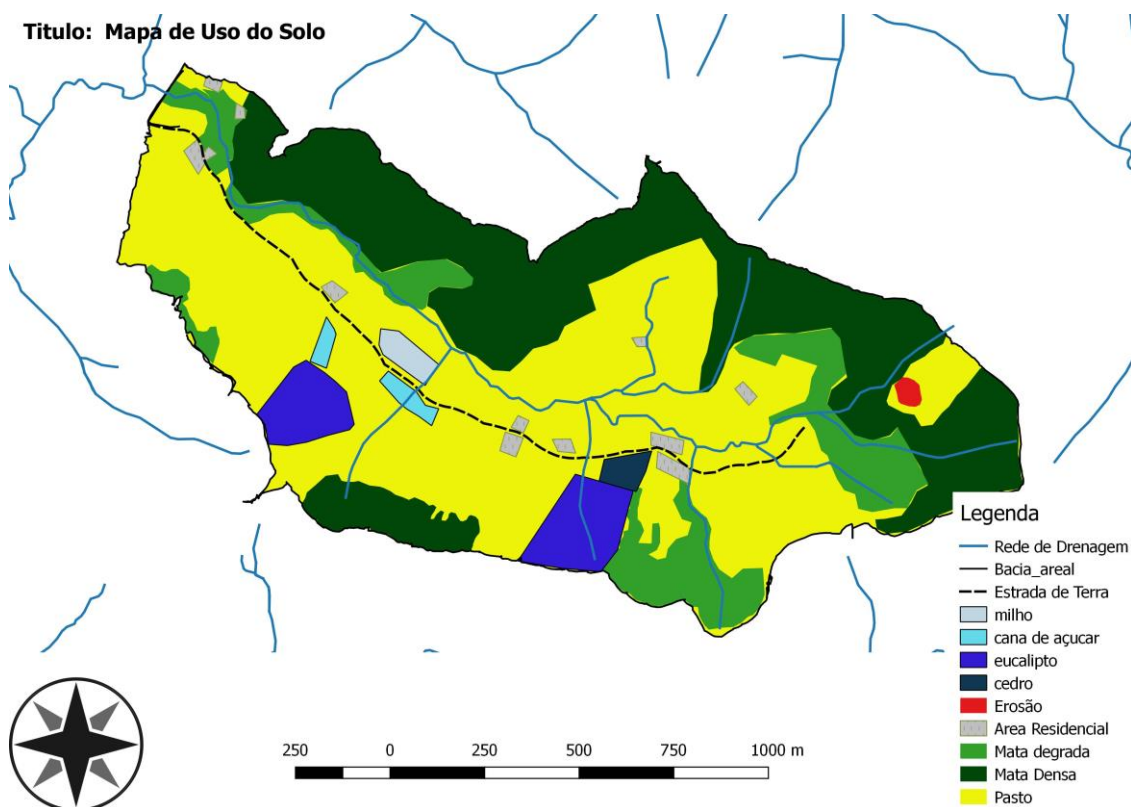


Figura 4: Mapa de uso e cobertura do solo
 Autora: Helenice Lemos

3.1.3 Mapa hipsométrico

Mapas hipsométricos são mapas que representam a elevação de um terreno por meio de cores. Nos mapas hipsométricos é possível verificar as diferenças de altitudes, e no caso da amplitude altimétrica da Bacia de Areal é de aproximadamente 250m.

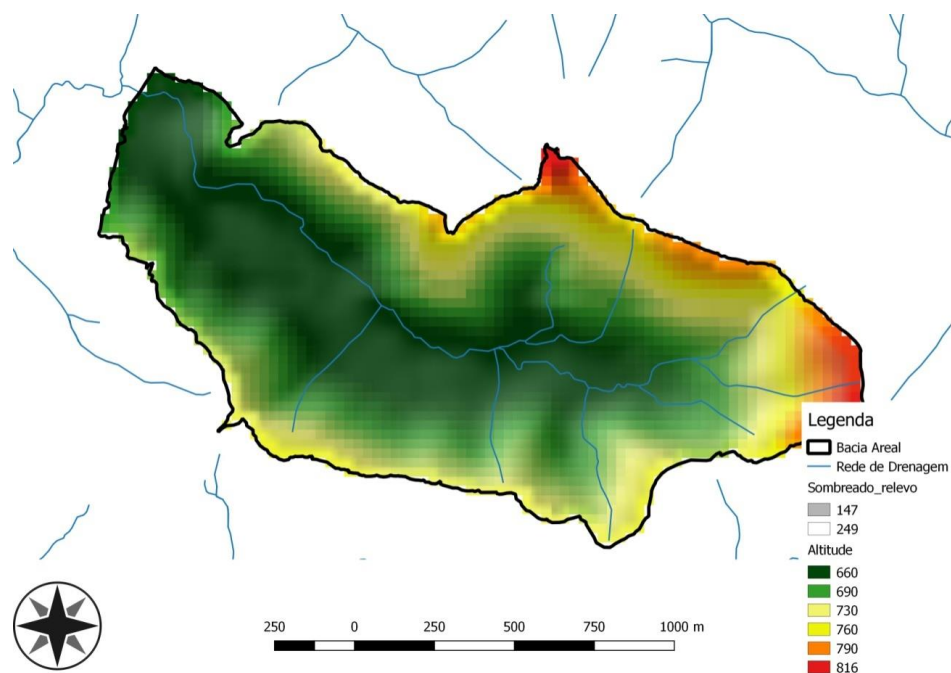


Figura 4 Mapa Hipsométrico
 Autora: Helenice Lemos

3.1.4 Mapa de tipo de solo

Para o mapa de tipo de solo, foi utilizado como referencia o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, (ROSSI, 2017) que contém o delineamento dos diferentes tipos de solos, seus principais atributos como fertilidade, textura, profundidade, sua ocorrência no relevo, sua fase em relação à geologia. Optou-se para esse mapa utilizar uma escala maior devido a bacia analisada possuir apenas um único tipo de solo, ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico A moderado, textura argilosa ou média, fase relevo ondulado e forte ondulado, as diferenças de densidade e umidade do solo, observadas na experimentação, podem ser devido a compactação e ao tipo de uso de solo, ou pela referência se tratar de um mapa em pequena escala, 1: 250.000, em que a precisão é pequena.

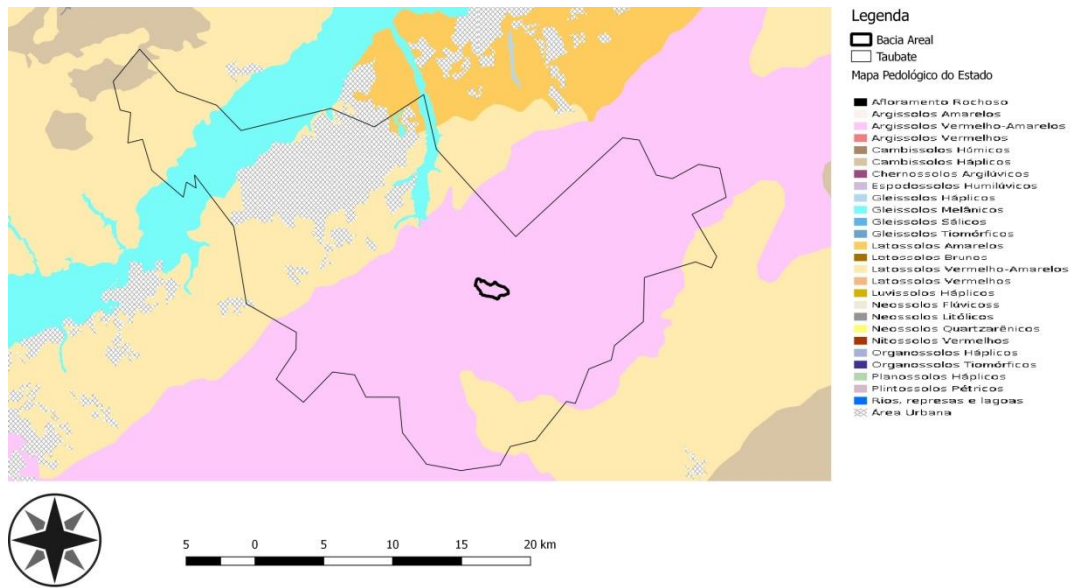


Figura 5 Mapa de solo
 Autora: Helenice Lemos

3.1.5 Mapa de Sobreposição da APA Paraíba do Sul com Corredores Ecológicos do Vale do Paraíba.

Por meio da construção da sobreposição da APA Paraíba do Sul com os Corredores Ecológicos do Vale do Paraíba (Figura 7) identificou-se que a área de estudo Bacia do Areal encontra-se inserida em Área de Proteção Ambiental – APA Federal do Rio Paraíba do Sul, regida pelo Decreto nº 87.561 de 13 de setembro de 1982, que dispõe sobre medidas de recuperação e proteção ambiental da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul.

Observa-se ainda, na Figura 7 que a área da bacia do areal encontra-se dentro do traçado dos Corredores Ecológicos do Vale do Paraíba, proposto por Camarinha et al., 2011.

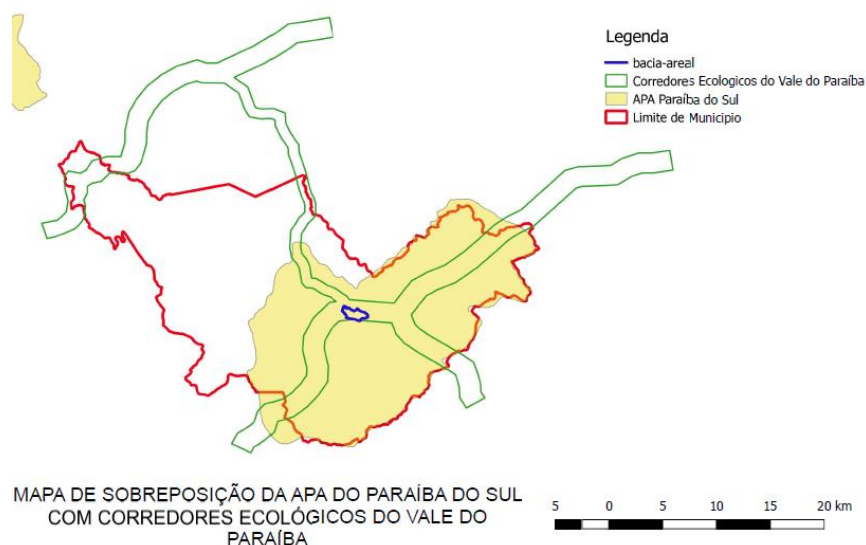


Figura 6. Mapa de Sobreposição da APA Paraíba do Sul com Corredores Ecológicos do Vale do Paraíba.

Autora: Luiza

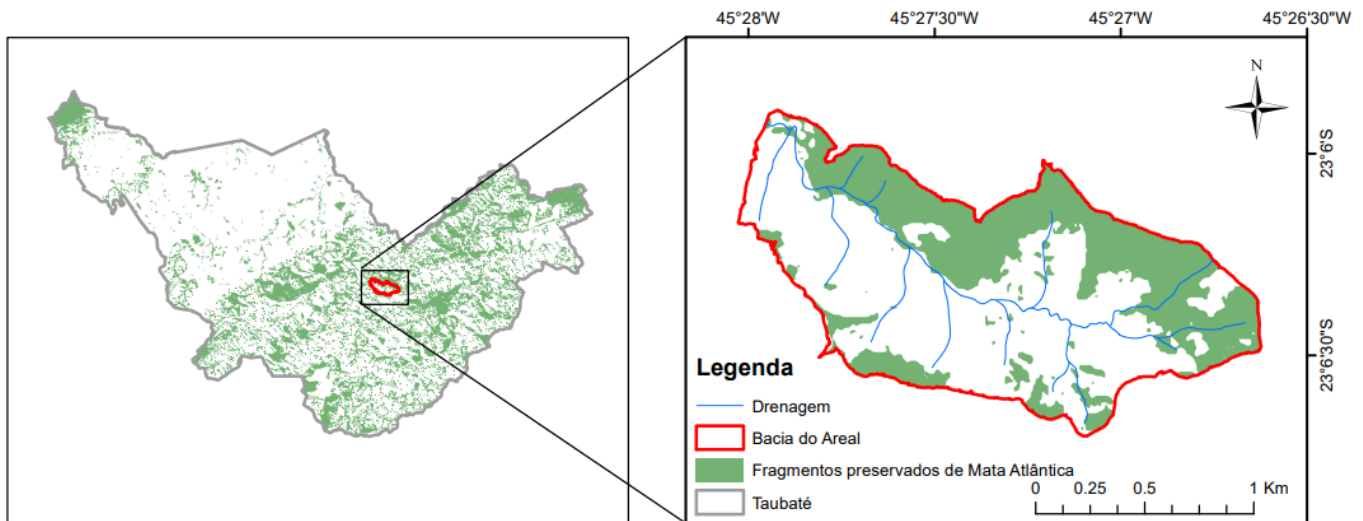
Segundo o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica – (PMMA 2018), um dos critérios para identificar propriedades com prioridade para Conservação e Recuperação é se estas estão inseridas dentro dos corredores ecológicos, dessa forma basicamente todas as propriedades da bacia do areal podem ser incluídas no Programa de Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) em implantação no município de Taubaté, SP.

3.1.6 Mapa de Fragmentos Florestais Nativos no Município de Taubaté

No Mapeamento de Fragmentos Florestais Nativos (Figura 8) identificou-se que a bacia do areal com área de 1,89 km² apresenta 41,3% de seus fragmentos florestais nativos preservados, ou seja, 0,78 Km².

Segundo PMMA 2018, a área é apta para receber incentivos municipais tanto para sua conservação quanto para sua recuperação.

Figura 7 Mapa de Fragmentos Florestais Nativos no Município de Taubaté.



Autora: Luiza Pereira

3.1.7 Mapa de Macrozoneamento do Município de Taubaté

No mapa do Macrozoneamento Municipal de Taubaté, SP (Figura 9) identificou-se que a área objeto de estudo encontra inserida da Macrozona Rural do Município de acordo com o Plano Diretor regido pela Lei Complementar 412/2017.

O artigo 142 da LC 412/17 estabelece como objetivos da macrozona Rural do município de Taubaté, SP, o que segue:

- I. Colaborar para a manutenção das atividades de agropecuária e fixação da população rural;
- II. Estimular as práticas sustentáveis de manejo do solo e de atividade agropecuária;
- III. Recuperar as várzeas de rios, córregos, cavas de extração desativadas e proteção das áreas de vegetação nativa e das áreas de valor paisagístico relevante;
- IV. Coibir e fiscalizar o parcelamento do solo com características urbanas, na forma de legislação federal pertinente;
- V. Garantir direitos dos cidadãos que vivem na área rural de Taubaté, especialmente dos relacionados à moradia e acesso a infraestrutura e serviços públicos;
- VI. Promover a exploração de turismo rural;

4. Considerações finais

O mapeamento ambiental da bacia do areal identificou que a bacia tem poucos cursos d'água que se encontra com grau elevado de assoreamento pela existência de processos erosivos ocasionados pelo

uso e ocupação do solo sem a observação dos procedimentos de conservação do solo. Não obstante isso ocorra, a bacia apresenta certa resiliência em função de apresentar aproximadamente 41% de sua área coberta com floresta nativa.

Além desses aspectos a bacia do areal está inserida em APA e em corredor ecológico, sendo considerada forte candidata a estar inserida no programa PSA em implantação no município.

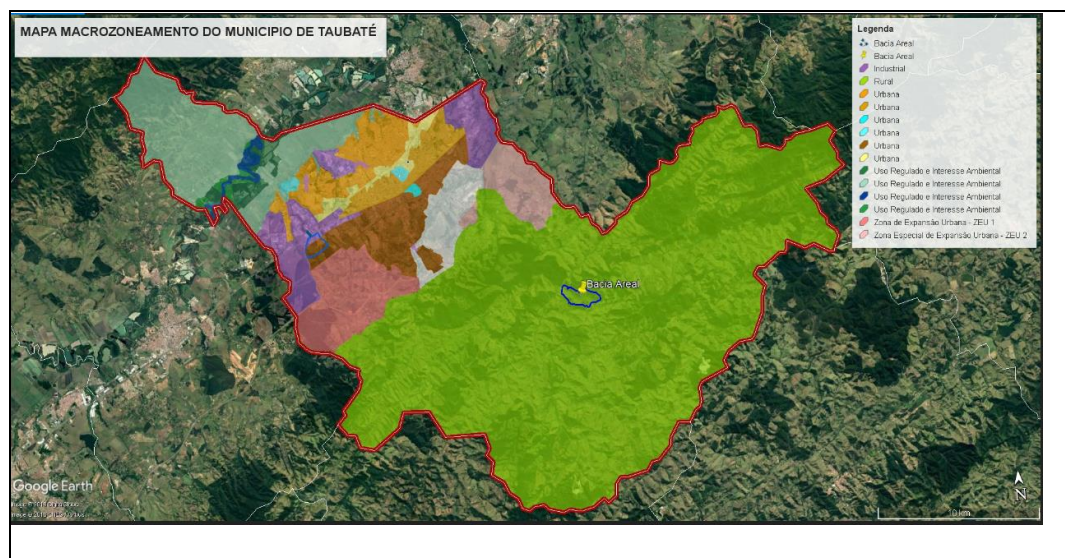


Figura 8 Macrozoneamento do Município de Taubaté.

Autora: Luiza

4 Referencia

ARAUJO, G. H. S; ALMEIDA, J. R & GUERRA, A. J. Gestão Ambiental de Áreas Degradadas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.320 p.

ASSIS, J. M. O. et al. Mapeamento do uso e ocupação do solo no município de Belém de São Francisco – PE nos anos de 1985 e 2010. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife, v.7, n.5, p. 859-870, 2014. Disponível em: Acesso em: 14-09-2018.

CÂMARA G., SOUZA R. C. M., FREITAS U. M., GARRIDO J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling" Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

CAMARINHA, P. I. M.; FERREIRA, C. C.; FERREIRA, M. C.; SOARES, P. V.; SIMÕES, S. J. C.; TRANNIN, I. C. B. Proposta metodológica para a definição de corredor ecológico com base em modelagem cartográfica – a bacia do rio Paraíba do Sul, porção paulista. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15. (SBSR)., 2011, Curitiba. Anais... São José dos Campos: INPE, 2011. p. 1989-1996. DVD. <<http://urlib.net/3ERPFQRTW/3A54R3E>>. Acesso em: 21-07-2018.

CAMPOS, D. C. Dinâmica de uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do Arroio dos Pereiras em Irati – PR e sua influência na qualidade das águas superficiais. 2008. 110 f. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.

FERREIRA, C.C. Uso de imagens de sensoriamento remoto para mapeamento do uso e ocupação da terra da Bacia Hidrográfica do Alto Sucuriú- MS-BR. II Simpósio Internacional da Cartografia na Geografia. São Paulo. 2010.

PLANO DIRETOR FÍSICO DO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ – LEI COMPLEMENTAR 412 DE 12 DE JULH DE 2017.

PLANO MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA DE TAUBATÉ, 2018. <https://issuu.com/prefeituradetaubate/docs/pmma_final_2_2>, acesso em: 21/07/2018

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE TAUBATÉ, 2013. <<http://www.taubate.sp.gov.br/secretarias/secretaria-de-servicos-publicos>>, acesso em: 21/07/2018.

ROSSI, M. 2017. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. V.1. 118p.

Roy, P. S. e Tomar, S. Landscape cover dynamics pattern in Meghalaya. Remote Sensing, Vol. 22, N° 18, pp. 3813- 3825.