

Conflitos decorrentes da ocupação do solo nas margens da represa Guarapiranga, no município de Embu Guaçu, em consonância com a legislação ambiental vigente



Maurício Tadeu Sobrinho^[1], Fabrício Bau Dalmas^[2], Renata Aparecida Costa^[3], Antonio Roberto Saad^[4]

[1]mtadeusobrinho@gmail.com, [2]fdalmas@prof.ung.br, [3]renata16_costa@hotmail.com, [4]asaad@prof.ung.br. Programa de Mestrado em Análise Geoambiental da Universidade Guarulhos. Guarulhos (SP).

RESUMO

O Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/12) definiu limites para a ocupação e uso do solo, criando as Áreas de Preservação Permanente, pois a ocupação e atividades humanas exercidas nas margens dos grandes reservatórios de abastecimento de água aumentam constantemente, prejudicando a qualidade da água, da flora e da fauna, fenômeno conhecido como atividade antrópica. O reservatório Guarapiranga localiza-se na porção sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo, abrangendo parcelas territoriais dos municípios de Cotia, Embu, Itapeverica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra, área total do município de Embu Guaçu e São Paulo. O objetivo deste estudo foi constatar a situação em que se encontra a área abrangida no entorno da Represa Guarapiranga e sua bacia contribuinte, em especial no município de Embu Guaçu, no que diz respeito ao uso da água e ocupação do solo, em consonância com o Código Florestal Brasileiro e a legislação pertinente. Utilizaram-se técnicas de geoprocessamento para delimitar o tipo de uso das margens do reservatório, dentro da Área de Proteção Permanente (100 metros em zona rural e 30 metros em zona urbana). Esta delimitação foi realizada no Google Earth e no programa QGIS. Esta aplicação de técnicas de geoprocessamento foi acompanhada por trabalho de campo, por meio dos quais foi possível analisar a ocupação e uso do solo na área de estudo. Como resultado final, observou-se que, salvo casos pontuais, a legislação que determina o uso do solo dentro das Áreas de Preservação Permanente está sendo respeitada no município de Embu Guaçu.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica Embu Guaçu. Reservatório Guarapiranga. Área de Preservação Permanente. Código Florestal. Ocupação do Solo.

ABSTRACT

The Forest Code (Federal Law 12.651/12) defined limits for the occupation and use of soil, creating the Permanent Preservation Areas (PPA), because the occupation and human activities, exercised on the banks of the great water-supply reservoirs, increases constantly, impairing the quality of water, the flora and fauna, phenomenon known as anthropic activity. The Guarapiranga Reservoir is located in the southwest of the Metropolitan Region of São Paulo; covering part of the Cotia, Embu, Itapeverica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra, Embu Guaçu and São Paulo municipalities. The objective of this study is to observe the situation of the area covered by surroundings of the Guarapiranga Reservoir and its tributary basin, in particular in the Embu Guaçu municipality, as regards the use of water and soil occupation, in line with the Brazilian Forest Code and relevant legislation. They were used geo-processing techniques to define the use of the banks of the reservoir within the Area of Permanent Protection (with 100 meters in rural areas and 30 meters in urban). This delimitation was carried out on Google Earth a program QGIS. This application of geoprocessing technique was accompanied by field work through which it was possible, to analyze the occupation and soil use in the study area. As final result, it was observed that, except special cases, the law determining the use of soil within the Permanent Preservation Areas, is being respected in the municipality of Embu Guaçu.

Keywords: Embu Guaçu Drainage Basin. Guarapiranga Reservoir. Permanent Preservation Area. Forest Code. Land use.

1 Introdução

A ocupação irregular e o uso indevido das áreas marginais aos reservatórios destinados ao abastecimento de água bem como das bacias contribuintes podem desencadear o processo de eutrofização. A contaminação das águas superficiais tem se acentuado de modo acelerado nas últimas décadas, em função de inadequadas formas de uso e ocupação do solo (TUNDISI; MATSUMURA TUNDISI; ROCHA, 2008).

Nesse contexto, foi eleita, como objeto de estudo, a bacia contribuinte bem como o entorno do Reservatório Guarapiranga, no município de Embu Guaçu, com a finalidade de constatar se a ocupação do solo e o uso da bacia hidrográfica respeitam a legislação ambiental vigente: Código Florestal e leis correlatas.

O estudo foi realizado num período em que uma forte estiagem atingiu a Região Metropolitana de São Paulo, estendendo-se do final de 2013 até 2015, quando não se verificaram expressivas precipitações de chuvas. Tal fenômeno ocorreu também na região onde está instalado o Reservatório Guarapiranga, pois as chuvas foram escassas nos períodos em que deveria haver a coleta das águas para estabilizar os níveis das represas.

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é composta por 39 municípios, com população aproximada de 20 milhões de habitantes, sendo abastecida por oito sistemas produtores: Cantareira, Billings/ Guarapiranga, Alto Tietê, Alto e Baixo Cotia, Rio Claro, Rio Grande e Ribeira da Estiva, somando um total de 22 reservatórios.

O Sistema de Abastecimento do Guarapiranga é o segundo em capacidade de produção de água, ficando apenas atrás do Sistema Cantareira. Em 1920, uma estiagem deixou São Paulo com sérios problemas de abastecimento de água, surgindo a ideia de utilizar o reservatório para resolvê-los. Daí em diante, a Bacia do Guarapiranga tornou-se fonte de abastecimento de água; contudo, desde a década de 60, o manancial passou a enfrentar problemas ambientais, comprometendo a qualidade da água do reservatório.

A construção da Represa Guarapiranga foi executada pela empresa canadense *The São Paulo Tramway, Light & Power Company*, que se instalou na cidade de São Paulo em 1889 e, em 1906, visando aumentar a geração de energia na Usina de Santana de Parnaíba e regularizar a vazão do Rio Tietê,

decidiu formar, na região de Santo Amaro, um lago artificial, construindo uma barragem para represar o Rio Guarapiranga (afluente do Rio Pinheiros).

Em relação à legislação estadual vigente desde a década de 1970, desenvolveu-se, na Bacia do Guarapiranga, um processo de ocupação bastante variado, com favelas, residências de diversos níveis, diferentes tipos de comércio, serviços, condomínios fechados e clubes (SALIM, 2013).

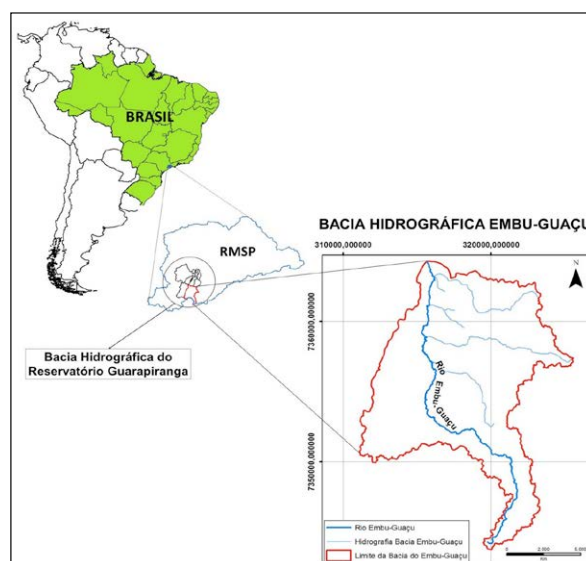
Infelizmente, durante sua implantação, e nas décadas seguintes, não foram tomadas as medidas necessárias para a prevenção dos problemas surgidos com a ocupação irregular das áreas dos mananciais da represa. Essa omissão acarretou na defasagem do tratamento do esgoto proveniente das áreas ocupadas, que muitas vezes é lançado diretamente nas águas do reservatório, bem como outros problemas, como desmatamentos e erosões, que também prejudicam a qualidade da água.

2 Área e métodos

2.1 Localização

A Bacia Hidrográfica do Rio Embu Guaçu possui uma área de 140 km², está localizada a sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo (23°53's; 46°47'o) e abrange parte dos territórios dos municípios de Jujutiba e São Paulo como também a totalidade do município de Embu Guaçu (Figura 1).

Figura 1 – Localização da Bacia Hidrográfica do Embu Guaçu

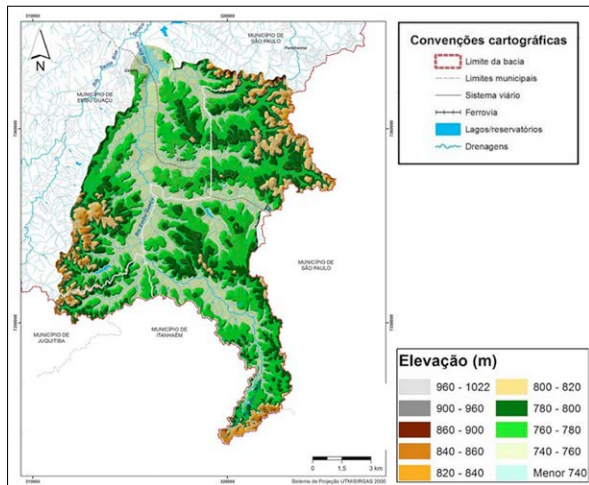


Fonte: Elaboração própria.

2.2 Relevo

O relevo da Bacia do Embu Guaçu apresenta variação de altitude entre as cotas 760 – 860 metros (Figura 2).

Figura 2 – Mapa hipsométrico da área de estudo



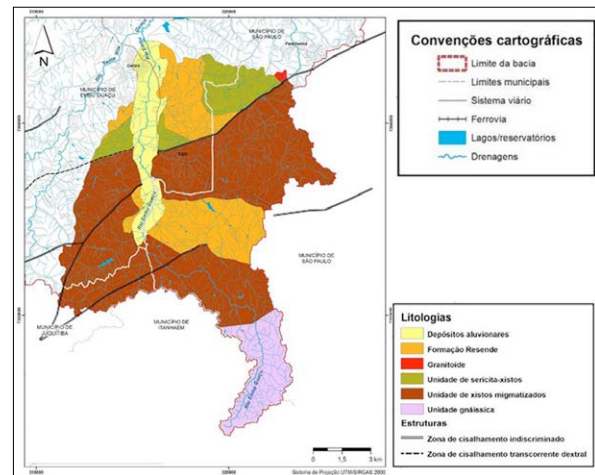
Fonte: Oliveira et al. (2013).

2.2.1 Geologia

A Bacia do Embu Guaçu, de acordo com Hasui, Carneiro e Coimbra (1975), está localizada sobre rochas pré-cambrianas do Cinturão de Dobramentos Ribeira. Nesta bacia são encontrados diferentes domínios tectônicos justapostos por zonas de cisalhamento expressivas, que definem uma estruturação regional marcante de orientação NE-SW. O Complexo Embu (Domínio Embu) é constituído predominantemente por rochas metamorizadas, representadas por filitos, sericita xistos, biotita xistos e biotita gnaises e feldspatos (CPRM, 1999).

As coberturas sedimentares cenozoicas estão relacionadas a depósitos da Bacia de São Paulo de idade terciária e depósitos recentes em aluviões quaternários. Por fim, têm-se os aluviões recentes, relacionados a meandros abandonados e planícies de inundação associados aos cursos de água atuais, constituídos principalmente por areias inconsolidadas de granulação variada, argilas e cascalheiras que ocorrem generalizadamente em toda a Bacia (SALIM, 2013). O mapa geológico da Bacia do Embu Guaçu, contribuinte do Reservatório Guarapiranga, pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3 – Principais unidades litológicas aflorantes na Bacia Hidrográfica do Rio Embu Guaçu



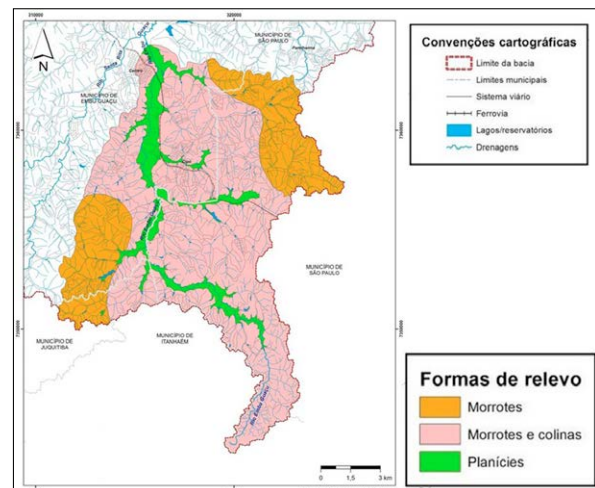
Fonte: Oliveira et al. (2013).

2.2.2 Geomorfologia

A Bacia do Embu Guaçu situa-se sobre o Planalto Atlântico (MONBEIG, 1949; ALMEIDA, 1964), que é caracterizado por ser uma região de terras altas, onde predominam rochas cristalinas pré-cambrianas e coberturas sedimentares cenozoicas.

De acordo com Oliveira e colaboradores (2013), a geomorfologia é classificada em áreas de morrotes; morrotes e colinas; e planícies (Figura 4).

Figura 4 – Mapa geomorfológico da área de estudo



Fonte: Oliveira et al. (2013).

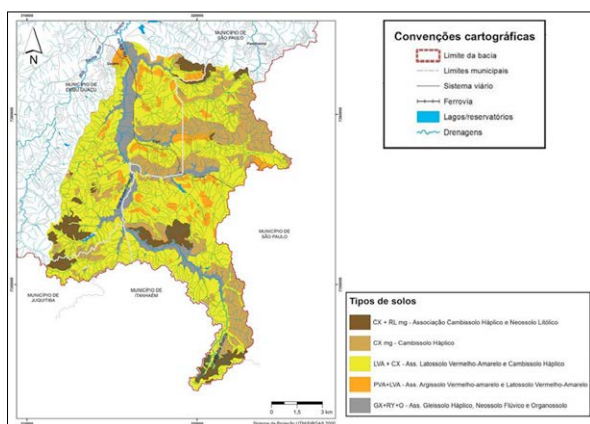
2.2.3 Pedologia

Em relação aos tipos de solos na Bacia do Embu Guaçu, de acordo com Queiroz (2013), há o predomínio da Associação entre Latossolo Vermelho-

-Amarelos e Cambissolos Háplicos e, em menor representação de área, Ass. entre Gleissolos Háplicos, Neossolos Flúvicos e Organossolos; Ass. entre Cambissolo Háplicos e Neossolos Litólicos; e Ass. entre Argissolos Vermelho-Amarelos e Latossolo Vermelho-Amarelos.

A distribuição dessas classes de solos demonstra uma organização com relação às formas de relevo, havendo, na região de morros, uma tendência maior de ocorrer Cambissolos em associação aos Latossolos do que nos morrotes, enquanto nas planícies predominam os Gleissolos (Figura 5).

Figura 5 – Mapa pedológico de drenagens da área de estudo



Fonte: Queiroz (2013).

2.3 Uso e ocupação do solo

A ocupação da Bacia do Embu Guaçu é bastante heterogênea, apresentando áreas totalmente urbanizadas, com uso agrícola e remanescentes da Mata Atlântica (SILVA, 2005 apud SALIM, 2013). Há outras classes de ocupação no entorno do reservatório, como comércio, clubes, restaurantes e condomínios (SALIM, 2013).

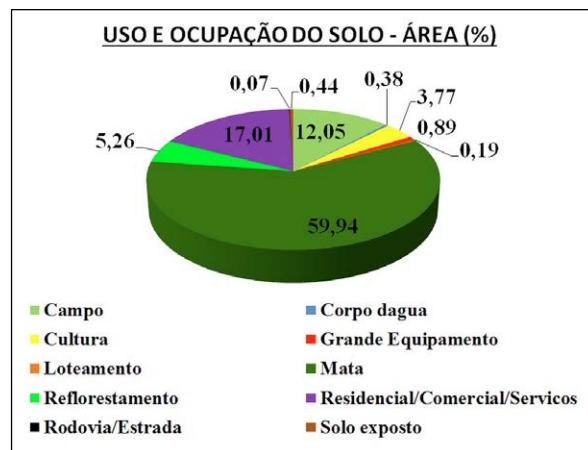
Em relação às formações florestais, o sul, o sudoeste e o oeste da bacia apresentam áreas florestadas significativas, fruto dos condicionantes de relevo e da falta de sistema viário para acessar essas áreas. Também existem áreas com atividades de mineração de água mineral, caulim, argila, areia e granito, principalmente em áreas situadas nos municípios de Embu-Guaçu e Itapeçerica da Serra (COBRAPE, 2011 apud SALIM, 2013).

O mapa de uso do solo, elaborado por Queiroz (2013), evidencia que na área em apreço destacam-

-se, com maior representação em área, a classe de Mata seguida por Residencial/Comercial/Serviços.

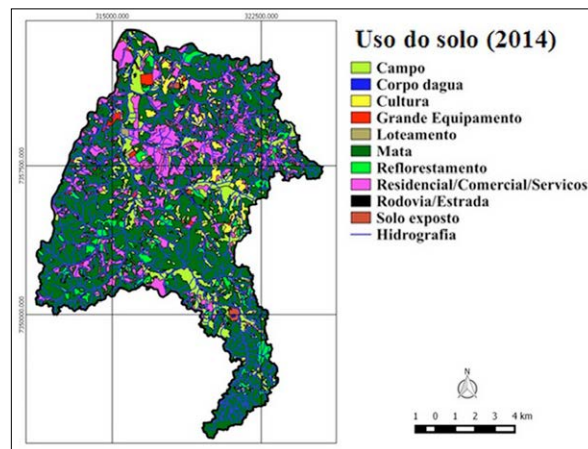
A totalidade das classes de uso e ocupação do solo da Bacia do Embu Guaçu e suas áreas podem ser visualizadas nas Figuras 6 e 7.

Figura 6 – Gráfico com as classes de ocupação e uso do solo da área de estudo



Fonte: Elaboração própria a partir de Queiroz (2013).

Figura 7 – Mapa de uso do solo da área de estudo



Fonte: Modificado de Queiroz (2013).

2.4 Métodos

A metodologia utilizada foi direcionada no sentido de verificar a dinâmica da ocupação do solo na Bacia do Embu Guaçu (contribuinte do Reservatório Guarapiranga) e nas margens do Reservatório Guarapiranga, no município de Embu Guaçu, e apontar irregularidades na ocupação.

2.4.1 Revisão bibliográfica

Desde o início desta pesquisa, a revisão bibliográfica foi realizada de acordo com orientação, visando consultar textos relativos a bacias hidrográficas e a problemas decorrentes – tais como ocupação, poluição e legislação –, relativos ao Reservatório do Guarapiranga e região, além da pesquisa à legislação ambiental vigente.

2.4.2 Levantamento de cartografia da área de estudo

O levantamento de dados sobre a área de estudo foi realizado no banco de dados do Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Guarulhos, que detém uma extensa variedade de mapas sobre o meio físico dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo e da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo. Assim, os mapas referentes à geologia, geomorfologia, uso e ocupação do solo e pedologia foram aproveitados de uma pesquisa realizada por Oliveira e colaboradores (2013).

2.4.3 Escolha de alvos para trabalho de campo

Com a utilização do aplicativo *Google Earth* (GOOGLE, 2015), digitalizou-se a borda da Represa Guarapiranga, no trecho do município de Embu Guaçu. Esse processo de digitalização foi feito a partir de uma imagem de 2 de agosto de 2015.

No programa de geoprocessamento *Quantum GIS*, versão 2.4.0 (Chugiak), aplicou-se a técnica de *buffer* para elaboração automática da Área de Preservação Permanente do entorno da represa (30 metros).

3 Resultados

3.1 Mapeamento do uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente

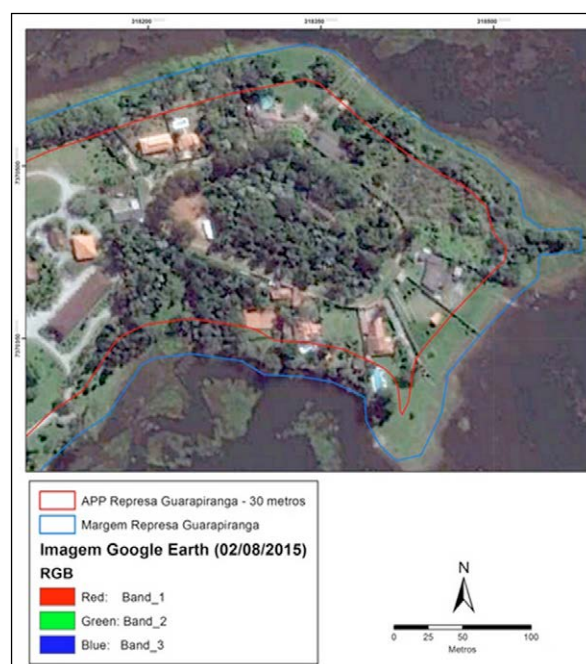
Como citado, por meio da utilização do aplicativo *Google Earth* (GOOGLE, 2015) e do programa *Quantum GIS*, concomitantemente, foi possível escolher três alvos para a próxima etapa desta pesquisa, o trabalho de campo.

A Figura 8 apresenta um exemplo de área descoberta na etapa de prospecção de áreas com uso e ocupação do solo em inconformidade com a legislação ambiental. Trata-se de uma extensão localizada na borda da Represa Guarapiranga, no município de

Embu Guaçu, há 700 metros ao sul do Rodoanel Mário Covas, nas coordenadas 23°46's e 46°47'o.

A linha azul representa a borda da Represa Guarapiranga, e a linha vermelha, que retrata um limite imaginário, refere-se à Área de Preservação Permanente (30 metros). Assim, tudo o que se encontra entre as linhas azul e vermelha e que não seja referente à vegetação está em desconformidade com a legislação, como algumas edificações e piscina.

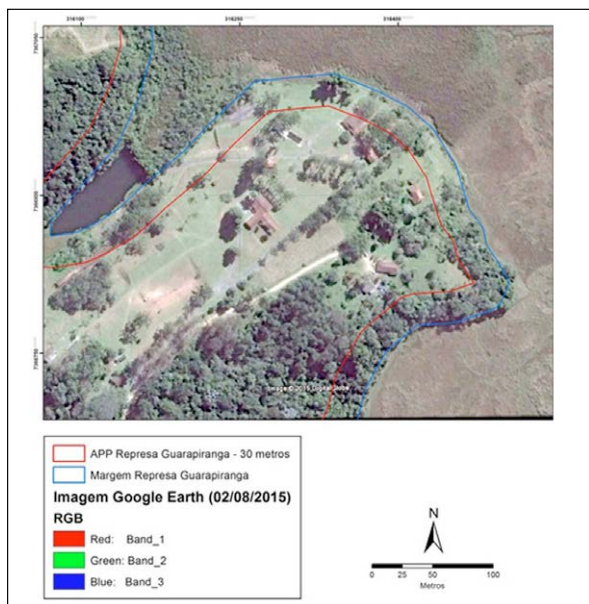
Figura 8 – Área em desconformidade com a legislação (localização 23°46's; 46°47'o)



Fonte: Google Earth (2015).

A Figura 9 apresenta outra área também ribeirinha à Represa Guarapiranga, situada nas coordenadas 23°48's e 46°48'o, a 3 km a nordeste da área urbana de Embu Guaçu. Nesta região é possível visualizar áreas com ausência de vegetação em alguns trechos da APP.

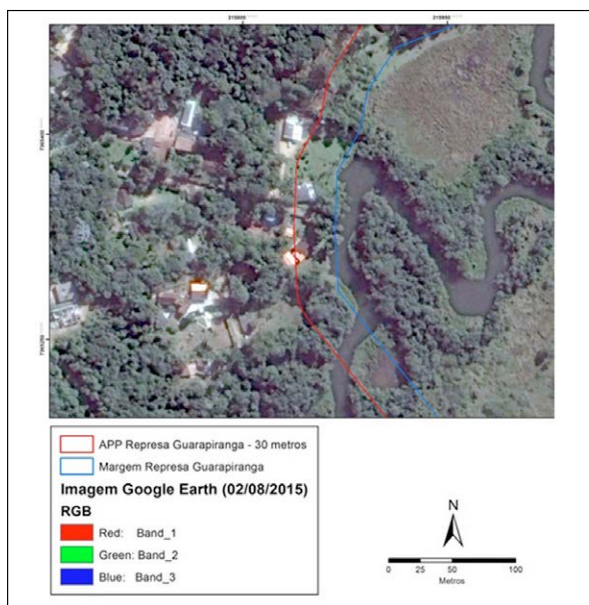
Figura 9 – Área em desconformidade com a legislação (localização 23°48's; 46°48'o)



Fonte: Google Earth (2015).

Na Figura 10, a situação apresentada nas Figuras 8 e 9 se repete: presença de parte da APP ocupada por edificações e ausência de vegetação. A área apresentada na Figura 10 localiza-se nas coordenadas 23°48'45"s e 46°48'30"o, 2 km a nordeste da área urbana de Embu Guaçu.

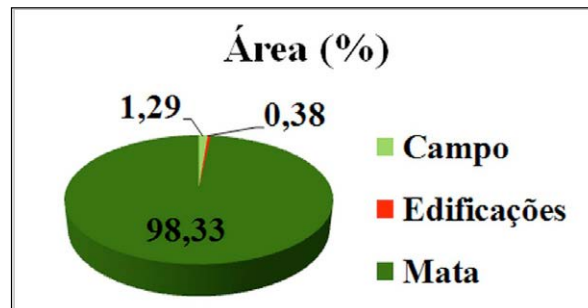
Figura 10 – Área em desconformidade com a legislação ambiental (localização 23°48'45"s; 46°48'30"o)



Fonte: Google Earth (2015).

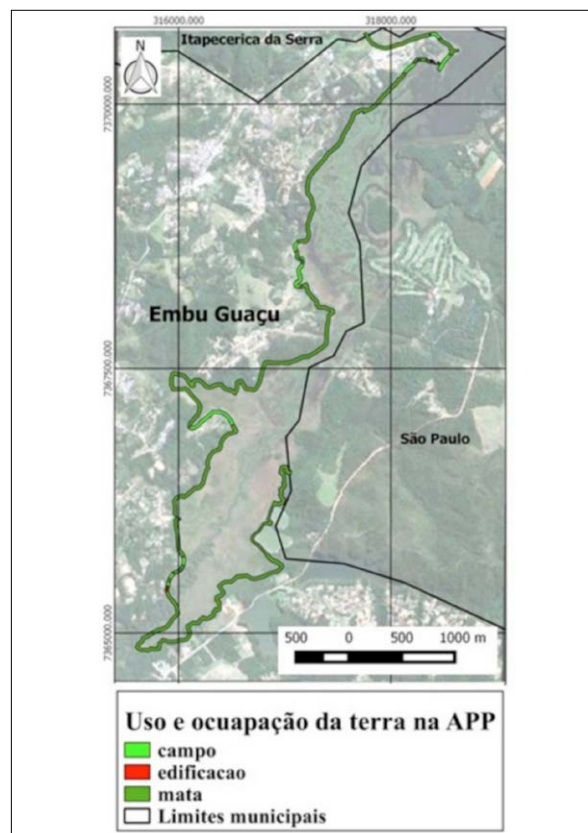
A Figura 11 apresenta um gráfico com as classes de uso e ocupação do solo da APP da Guarapiranga, dentro dos limites do Município de Embu Guaçu (Figura 12). A porção da APP referente a Embu Guaçu tem uma área de 386.464 km².

Figura 11 – Classes de uso e ocupação do solo encontradas dentro da APP do Reservatório Guarapiranga, no município de Embu Guaçu



Fonte: Elaboração própria.

Figura 12 – Mapa com as classes de uso e ocupação do solo da APP do Reservatório Guarapiranga, referente à área do município de Embu Guaçu



Fonte: Elaboração própria.

3.2 Trabalho de campo

No dia 12 de fevereiro de 2016 foi realizado um trabalho de campo para fotografar e registrar, por meio de aparelho receptor GSP, as coordenadas referentes à localização de alguns pontos às margens da represa Guarapiranga, dentro do limite municipal de Embu Guaçu.

De maneira geral, pode-se visualizar que as margens da Represa Guarapiranga, dentro do limite municipal de Embu Guaçu, está bastante preservada, apresentando poucos equipamentos urbanos na Área de Preservação Permanente.

Em um dos pontos visitados durante o trabalho de campo, pôde-se visualizar a presença de resíduos sólidos, provavelmente de banhistas que visitam o local aos finais de semana (Figura 13).

Figura 13 – Margem da Represa Guarapiranga (0319455/7370970, UTM-Zona 23)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 14 – Margem da Represa Guarapiranga (0319455/7370970, UTM-Zona 23)



Fonte: Elaboração própria.

Pôde-se visualizar, além disso, por meio do *Google Earth* (GOOGLE, 2015), que apenas três áreas dentro da área de estudo estavam ocupadas de maneira irregular (Figuras 8, 9 e 10). Pelo fato destas áreas estarem localizadas dentro de condomínios, não foi possível registrar a ocupação na APP da represa com fotografias nem com receptor GPS. Porém, foi possível registrar uma ocupação irregular da APP, em área fora de condomínios: uma casa a menos de 100 metros da margem da represa (Figura 14).

4 Conclusões

Devemos tecer algumas críticas relativas às mudanças ocorridas com o advento da Lei Federal nº 12.651/12, pois, contrariando o artigo 225 da Constituição Federal de 1988, o atual Código Florestal enfraquece a proteção ao meio ambiente. Para ilustrar os possíveis prejuízos, pode-se mencionar:

a) os volumes de águas naturais ou artificiais que possuam superfície inferior a 1 (um) hectare não necessitam mais ter respeitada a faixa de preservação permanente no seu entorno (conforme o disposto no artigo 4º § 4º do Código Florestal). A crítica é no sentido de que várias lagoas marginais aos rios encontram-se nessa situação e são de importância vital ao servir como berçário para diversas espécies.

b) o referencial para demarcação da faixa de preservação permanente nas margens de qualquer curso d'água natural foi alterado, passando do leito maior para o leito regular (conforme o disposto no inciso I, do artigo 4º, do Código Florestal). A crítica é no sentido de que a alteração vai reduzir a extensão da área anteriormente protegida. Além disso, é possível imaginar certas situações em que haverá redução da faixa de preservação, o que favorece o surgimento de ocupações no leito maior, gerando poluição, degradação e podendo haver, inclusive, no período de cheias, inundações nas novas áreas ocupadas, causando danos materiais e riscos às pessoas.

Mesmo com as áreas em inconformidade (Figura 8, 9 e 10), a Área de Preservação Permanente do entorno da Represa Guarapiranga, no Município de Embu Guaçu, está relativamente bem preservada. Como visto na Figura 11, a classe com maior representatividade de área é a “Mata”, com 98,33% da área total desta APP. De maneira decrescente, a próxima classe é “Campo” com 1,29%, e “Edificações” com 0,38%.

TUNDISI, J. G.; MATSUMARA-TUNDISI, T.; ROCHA, O. Ecossistemas de Águas Interiores. In: REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. (org). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. São Paulo: Escritores Editores, 2008.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Série Teses e Monografias. Instituto de Geografia, Universidade** de São Paulo. São Paulo, SP, 1964, p. 169-263.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Novo Código Florestal**. Rio de Janeiro, RJ, p. 1-28, maio, 2012.

GOOGLE EARTH. Versão 7.1.5.1557, 2015. Imagem do Município de Embu Guaçu de 02/08/2015. Disponível em: <Http/www.google.com/Earth>. Acesso 14 dez 2015.

HASUI, Y.; CARNEIRO, C. D. R.; COIMBRA, A. M. The Ribeira folded belt. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 5, n. 4, p. 257-266, 1975.

MONBEIG, P. A divisão regional do Estado de São Paulo. In: Associação dos Geógrafos do Brasil, **Anais...**, São Paulo: AGB, 1949. p. 19-30.

OLIVEIRA, A.M.S. et al. **Análise geoambiental da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo e da bacia do Guarapiranga**. Relatório Geoambiental 3, 2013, 27p + Anexos.

QUEIROZ, W. **Análise geoambiental da bacia contribuinte ao Reservatório Guarapiranga (SP) para a avaliação de sedimentos**. 2013. 69 f. Dissertação (Mestrado em Análise Geoambiental)– Universidade Guarulhos, 2013.

SALIM, A. **Caracterização do uso da terra em periferias urbanas utilizando geotecnologias – bacia do Reservatório Guarapiranga**. 2013. 165 f. Dissertação (Mestrado em Geografia física)–Universidade de São Paulo, 2013.

SACHS, L. L. B. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: Integração Geológica da Folha de São Paulo**. São Paulo: CPRM, 1999.