

APLICAÇÃO DA LEI Nº 12.651/2012 NA ANÁLISE DA OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA BACIA HIDROGRÁFICA CACHOEIRINHA INVERNADA, GUARULHOS (SP)

APPLICATION OF THE LAW 12.651/2012 IN THE ANALYSIS OF THE OCCUPATION OF THE PERMANENT PRESERVATION AREAS OF THE CACHOEIRINHA INVERNADA WATERSHED, GUARULHOS (SP)

José Rodrigues Dias^I 
Fabricio Bau Dalmas^{II} 
Antônio Roberto Saad^{III} 

^I Universidade Univeritas (UNG), Guarulhos, SP, Brasil. E-mail: jose.rodriguesdias@hotmail.com

^{II} Universidade Univeritas (UNG), Guarulhos, SP, Brasil. E-mail: fbdalmas@gmail.com

^{III} Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil. E-mail: asaad@usp.br

Resumo: O presente estudo teve como objetivo caracterizar a Bacia Hidrográfica Cachoeirinha Invernada, localizada no Município de Guarulhos, no Estado de São Paulo, em relação ao tipo de ocupação urbana nela existente à luz das exigências impostas pelos Incisos do Artigo 4º da Lei 12.651 de 2012. Foi realizada uma pesquisa na literatura jurídica e aplicadas técnicas de geoprocessamento com o software Quantum GIS, com o intuito de verificar se as Áreas de Preservação Ambiental da área de estudo estão em conformidade da Lei. Como resultados, verificou-se que grande parte das APP da região norte da Bacia Hidrográfica Cachoeirinha Invernada está preservada. Considerando-se a bacia como um todo, 39% da área da APP total estão inseridas nas classes de residências consolidadas, e 40% estão em áreas de cobertura arbórea densa. Em face dos conflitos apresentados nas áreas ocupadas de maneira irregular, destaca-se que são eminentes os riscos de deslizamentos de encostas e danos ao patrimônio privado em eventos de fortes chuvas e consequentemente inundações.

Palavras-chave: Novo Código Florestal. Área de Proteção Ambiental. Legislação Ambiental. Geoprocessamento.

Abstract: The present study aimed to characterize the Cachoeirinha Invernada Watershed located in the Municipality of Guarulhos, State of São Paulo, in relation to the type of urban occupation existing in relation to the requirements imposed by Paragraphs of Article 4 of Law



DOI: 10.20912/rdc.v15i36.19

Recebido em: 03.06.2019

Aceito em: 18.02.2020



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

12,651 of 2012 A research was carried out in the legal literature and geoprocessing techniques were applied with Quantum GIS software, in order to verify if the Environmental Preservation Areas of the study area are in compliance with the Law. As a result, it was verified that a large part of the EPP of the northern region of the Cachoeirinha Invernada Watershed is preserved. Considering the basin as a whole, 39% of the total EPP area are included in the consolidated residential classes, and 40% are in dense tree cover areas. In view of the conflicts in irregularly occupied areas, it is important to note that there are imminent risks of landslides and damages to private assets in events of heavy rainfall and consequent flooding.

Keywords: New Forest Code. Environmental Protection Area. Environmental Legislation. Geoprocessing.

1 Considerações iniciais

De maneira geral, o planeta Terra está cada vez mais urbanizado, de forma que se manter o atual processo evolutivo de urbanização há uma estimativa para que em 2050 a população mundial atingirá a marca de 9 bilhões de habitantes e a grande maioria deste total estará inserida em áreas urbanas¹.

No Brasil, o processo é o mesmo, há um crescimento urbano desordenado, principalmente sobre o meio natural, que ocasiona vários impactos ambientais negativos², como poluição da água e do solo, e perda de diversidade genética da flora e fauna. A falta de planejamento territorial frente à necessidade do crescimento urbano ocasiona um péssimo aproveitamento sustentável da área de uma bacia hidrográfica, tanto na ótica ambiental quanto na econômica. Diante desse fato, fica

-
- 1 Tucci, C.E.M. 2010. Urbanização e Recursos Hídricos. p. 113-128. In: BICUDO, C.E.M. (org.) *Águas do Brasil. Análises Estratégicas*. Academia Brasileira de Ciências; Secretaria do Meio Ambiente. Estado de São Paulo. 222p.
 - 2 Braga, R. & Carvalho, P.F.C. 2003. *Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional*. Rio Claro. UNESP, 2003. 134p.

cada vez mais preocupante a disponibilidade de água com qualidade nas bacias hidrográficas.

O ser humano cria mecanismos para tentar regular esse avanço da urbanização através de, principalmente, publicações de leis e decretos com a função de proteger o meio ambiente. Exemplo desta legislação aplicada é o novo código florestal brasileiro, especificamente, nos apontamentos legais expressos no artigo 1º-A, onde a redação foi dada pela Lei nº 12.727, de 17.10.2012, onde esclarece que a Lei nº 12.651, de 25.05.2012, estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais, e também prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos, e observando no parágrafo único deste artigo supra, que o desenvolvimento ocorra de forma sustentável³.

A Bacia Hidrográfica Invernada Cachoeirinha, inserida no Município de Guarulhos (localizado na porção norte da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP), foi escolhida para ser a área de estudo do presente artigo devido a questões históricas, por ter áreas de preservação permanente, e uma vegetação importante para o município de Guarulhos, que está sendo ocupada por residências.

2. Área, material e métodos

2.1 Área de estudo

A Bacia Hidrográfica Invernada Cachoeirinha possui 7,5 Km² e configura-se numa das subacia da Bacia Hidrográfica do Rio Baquirivú-Guaçu, que é constituída por outras várias bacias contribuintes, sendo que as localizadas em sua margem direita possuem cabeceiras

3 BRASIL. 2012. *Lei 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal)*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 12 jan. 2019.

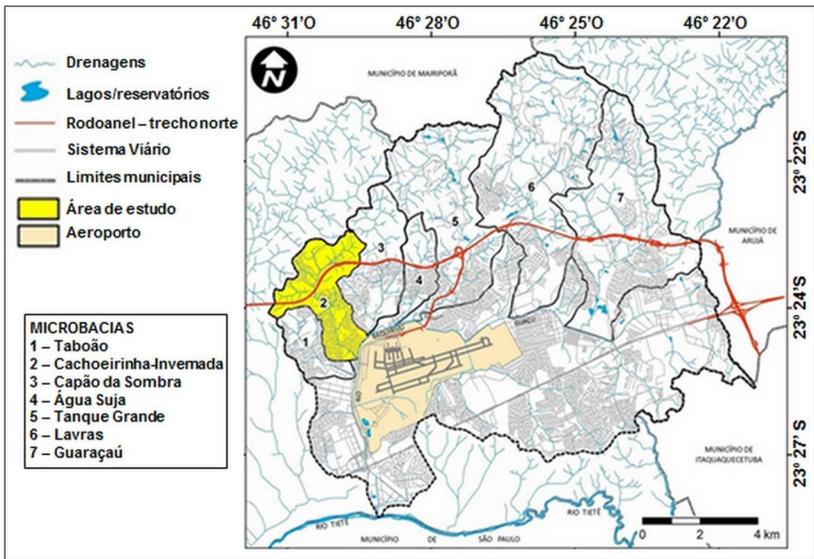
originadas em área de relevos mais acidentados, com hidrografia de alta densidade^{4,5}.

A área de estudo é localizada no Município de Guarulhos, que é o segundo maior município do Estado de São Paulo, com uma população estimada em 1.300.708 milhões de habitantes e apresenta-se em expansão urbana com alguns impactos ambientais decorrentes da falta de planejamento⁶. Esses impactos são resultantes de invasões e implantação de loteamentos em inadequadas tanto no quesito geotécnico quanto às restrições ambientais. Ressalta-se que ambas as situações ocorrem notadamente em áreas de periferia, ocupada por um segmento social enquadrado na Classe C⁷.

Na porção norte da Bacia Hidrográfica Invernada – Cachoeirinha (Figura 1), há áreas que, ao se traçar um perfil topográfico, é possível verificar que essa variação altimétrica de 210 metros é atingida numa distância horizontal inferior a mil metros (horizontalmente), nessas áreas a declividade pode chegar a 55 graus (61 %).

-
- 4 Andrade, M.R.M.; Oliveira, A.M.S.; Queiroz, W.; Sato, S.E.; Barros, E.J.; Bragattini, G. & Aleixo, A.A. 2008. Aspectos Fisiográficos da Paisagem Guarulhense. In: OMAR, E.E.H. (org.). *Guarulhos tem História: questões sobre a história natural, social e cultural*. São Paulo: Ananda, p. 47-55.
 - 5 Campos, D.C. 2011. *Inundações: problemas ou fenômenos naturais? A ocupação das várzeas dos principais rios no Alto Tietê e a reprodução deste modelo urbano na Bacia do Rio Baquirivu Guacu*. Programa de Mestrado em Análise Geoambiental, Universidade UNG, Dissertação de Mestrado, 224p.
 - 6 Mesquita, M.V. 2011. *Degradação do meio físico em loteamentos nos bairros Invernada, Fortaleza e Água Azul, com estudos de caso da expansão urbana do Município de Guarulhos (SP)*. Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente. Instituto de Geociências da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Tese de Doutorado, 145p.
 - 7 Fundação Sistema Educacional de Análise de Dados - SEADE. 2016. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social. São Paulo, 2016. Disponível em <http://indices-iiip.al.sp.gov.br/view/pdf/ipvs/metodologia.pdf>. Acessado em 1 março 2018.

Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica Invernada Cachoeirinha, sua inserção na Bacia Hidrográfica do Rio Baquirivu – Guaçu



Fonte: Oliveira *et al.* (2009).

3 Métodos e procedimentos

3.1 Mapeamento do uso e ocupação do solo

Nesta etapa executou-se integralmente a metodologia descrita na proposta submetida para aprovação deste projeto. Toda esta etapa de Sensoriamento Remoto foi desenvolvida com o algoritmo ‘r.reclass’, que faz parte do GRASS, incorporado no Sextante do Programa Quantum GIS, utilizando imagem, adquirida neste projeto, do sensor Pleiades (imageamento em 03/08/2014). O mapeamento foi elaborado utilizando-se fotointerpretação e reconhecimento dos padrões homogêneos da cobertura terrestre. Na primeira etapa do processo foi utilizada a técnica de classificação Não Supervisionada para elaboração do primeiro mapa de uso e ocupação do solo referente ao ano 2015.

Na etapa posterior, realizou-se uma classificação Supervisionada, com o intuito de se refinar o produto adquirido na etapa Não-

Supervisionada, agregando dados coletados em campo, adquiridos com uso de aparelho receptor GPS (Global Position System) para cadastro dos pontos observados. A classificação Supervisionada foi baseada na identificação de aspectos visuais dos objetos observados, o que permitiu seu reconhecimento e identificação. Foram considerados parâmetros como cor, textura, geometria (forma), tamanho, orientação e distribuição espacial. As áreas urbanas, com destaque, foram avaliadas estágio da ocupação (nível de consolidação), conforme critérios apontados por Tominaga e colaboradores (2004).

3.2. Mapeamento das áreas de proteção permanente

Nenhum dos rios e córregos que compõem a Bacia Hidrográfica Cachoeirinha-Invernada possui mais de 10 metros de largura. Logo, de acordo com a Alínea a, do Inciso I do Artigo 4º da Lei nº 12.651/12, a Área de Preservação Ambiental (APP) destes corpos de água é uma faixa marginal desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 metros. Utilizou-se a função “buffer” do ArcGIS⁸ para delimitar automaticamente as Áreas de Proteção Permanente de cursos de água, da área de estudo, utilizando-se o arquivo vetorial referente ao traçado dos rios da área, na escala 1:10.000⁹. O resultado da utilização desta ferramenta é um arquivo vetorial, do tipo polígono.

O Inciso IV do Artigo 4º da Lei nº 12.651/12 estipula uma APP de nascentes, com raio mínimo de 50 (cinquenta) metros, independente da situação topográfica da área. Para mapear essas Áreas de Proteção Permanente de nascentes, foram gerados automaticamente pontos nos vértices de todas as linhas que compõem a hidrografia utilizada⁹. Após esse procedimento, foi realizada uma vistoria para que apenas os

8 ESRI - Environmental Systems Research Institute. 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

9 Brasil. 1984. Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984. Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. Available at: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D89817.htm. Accessed on: 9th June 2017.

pontos relativos às nascentes continuassem no novo arquivo vetorial. Tendo pronto o vetor de pontos que representou as nascentes, foram elaboradas as Áreas de Proteção Permanente de cada ponto, com a ferramenta “buffer” do Quantum GIS, com o raio de 50 metros.

Em relação às APP de declividade, O Inciso IV da Lei nº 12.651/12 regulamenta as do terreno e estipula ser área de preservação permanente toda encosta ou partes desta, com declividade superior a 45°. O mapeamento destas áreas foi realizado, primeiramente, através de uma análise do mapa de declividade da área de estudo, elaborado a partir das curvas de nível na escala 1:10.000 às quais, através da ferramenta “Topo to raster” do ArcGIS (ESRI, 2011), foram utilizadas para elaborar o Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de estudo.

A resolução espacial deste MNT foi de 5 metros, metade da equidistância entre as curvas-de-nível utilizadas, conforme o que rege o Item 1 da Aliena a do Artigo 9 do Decreto nº 89.817, de 20 de Junho de 1984¹⁰. No próximo passo, foi elaborado o mapa de declividade a partir do MNT, com a ferramenta “slope”. A resolução espacial deste mapa de declividade, tal como no MNT, foi de 5 metros. A ferramenta “reclass” foi utilizada para reclassificar o mapa de declividade e, assim, conseguiu-se criar duas classes de declividade: entre zero e 44,9°; e classe com áreas com declividade superiores a 45°.

O Inciso IX da Lei nº 12.651/12 determina que nos topos de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25° são APP. O primeiro passo para elaborar as APP de topos de morros da área de estudo, foi definir quais áreas estão acima dos 100 metros em à relação à base do terreno, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d’água adjacente. Para tal análise, trabalhou-se na tabela de atributos das curvas de nível na escala 1:10:000 (Oliveira *et al.*, 2009).

10 ESRI - Environmental Systems Research Institute. 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

A curva de menor altitude da área de estudo tem 760 metros e este valor foi suprimido de todas as curvas da área de estudo.

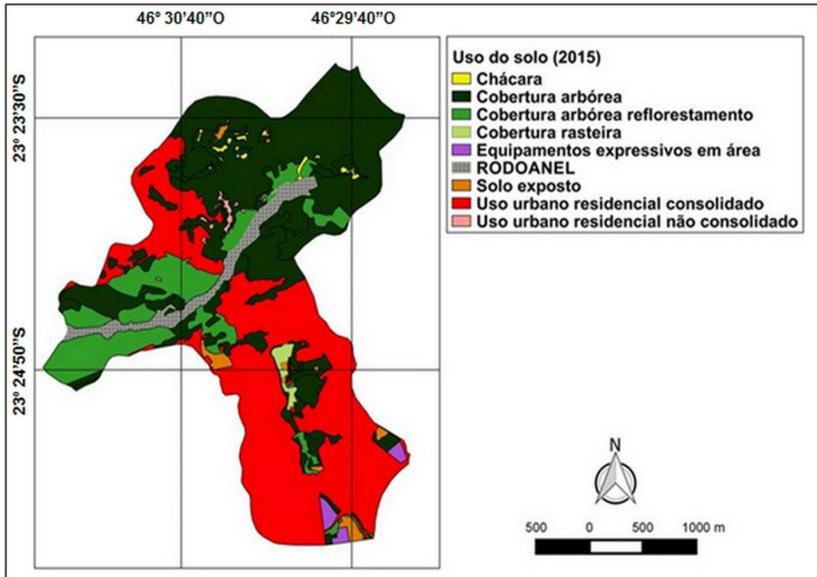
O segundo passo foi deletar todas as curvas de nível com cota inferior a 100 metros. Com este novo arquivo vetorial, através da ferramenta “topo to raster” do ArcGIS, elaborou-se um MNT das áreas acima de 100 metros. A resolução espacial deste MNT foi de 5 metros. No próximo passo, foi elaborado o mapa de declividade a partir do MNT, com a ferramenta “slope”. A resolução espacial deste mapa de declividade, tal como no MNT, foi de 5 metros. A ferramenta “reclass” foi utilizada para reclassificar o mapa de declividade e, assim, conseguiu-se criar duas classes de declividade: entre zero e 24,9°; e classe com áreas com declividade superiores a 25°.

4 Resultados

4.1. Mapa de uso e ocupação da terra

Na área de estudo existem oito classes de uso e ocupação do solo, mais o Rodoanel que é uma estrutura e não será contabilizado como uma classe (Figura 2). A classe de uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica Invernada – Cachoeirinha com maior representatividade no ano de 2015 foi “Cobertura arbórea”, que representa as áreas cobertas por vegetação de grande porte e cobre 40,61% da área desta bacia. Em ordem decrescente do valor das áreas referente às classes que compõem o mapa de uso do solo, lista-se: Uso urbano residencial consolidado, com 38,92% da área total da bacia; Cobertura arbórea reflorestamento, com 13,02%; Solo exposto, 1,27%; Equipamentos expressivos em área, 0,88%; Cobertura vegetal rasteira, 0,63%; Chácaras, 0,54%; e Uso urbano residencial não consolidado, 0,88%.

Figura 2 - Mapa de uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica Cachoeirinha Invernada, no ano de 2015



Fonte: Elaboração própria.

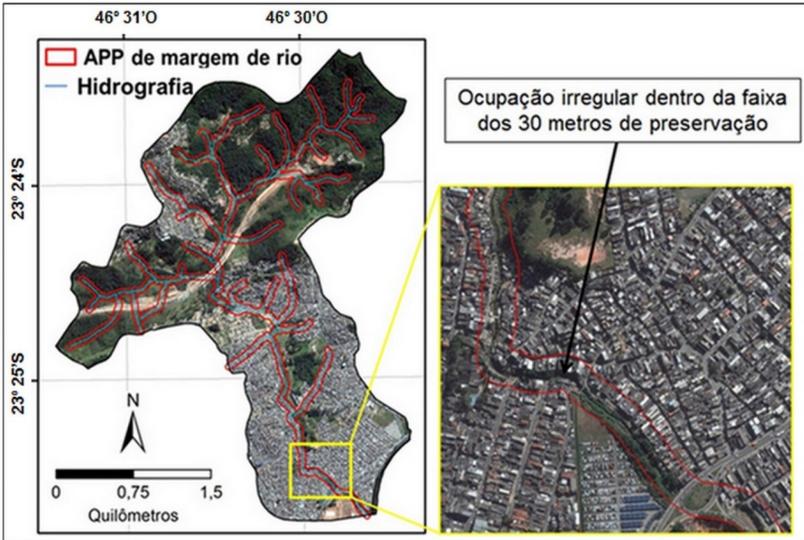
4.2 Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente

4.2.1 APP das faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular

Parte da Bacia Hidrográfica do Cachoeirinha-Invernada é classificada como Área de Preservação Permanente das faixas marginais aos corpos hídricos, que totalizam 1,21 km² ou 16,42% da área total da bacia. Inseridos dentro dessas áreas especiais, a área de estudo apresenta classes de uso e ocupação do solo que não condizem com o que ali deveria existir, que determina que a APP é uma “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”. Apenas 48,94%

da área de APP de margem de cursos de água dentro da área de estudo é ocupada por vegetação natural: vegetação arbórea densa (40,37%) e campo ou capoeira (8,58%). A maior parte da área da APP está ocupada pelas classes ao uso antrópico, conforme Figura 3.

Figura 3 - Ocupação irregular da área prevista para preservação nas margens dos rios



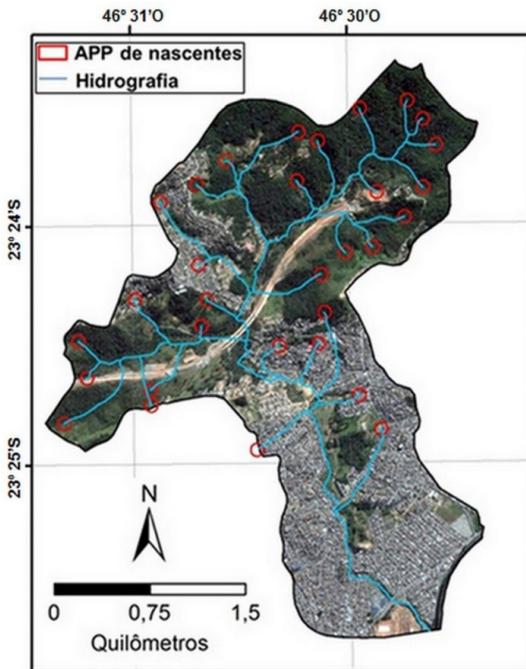
4.2.2 APP das áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água

A Bacia Hidrográfica do Cachoeirinha-Invernada tem uma rica hidrografia que, praticamente, cobre toda a área da bacia. A metade norte da área de estudo, com maiores declividades e maior concentração de cobertura arbórea densa é onde há a maior concentração de nascentes desta malha hidrográfica (Figura 4). A área ocupada pelas APP de nascentes ocupa apenas 3,25% da área total da bacia. As nascentes de água são locais onde o aquífero aflora e destes pontos que inicia o longo trajeto formador de rios e córregos. Logo, a importância da preservação do seu entorno está relacionada à manutenção dos rios.

Dentro da área de APP de nascentes da área de estudo, onde deveriam existir apenas áreas naturais, tem-se as classes de área

urbanizada, que ocupa 23,30% da área total desta APP, e solo exposto, ocupando 0,79% da área. A classe de reflorestamento que ocupa 16,91% da área da bacia pode ocasionar impacto negativo nas nascentes, principalmente, quando o plantio é feito de maneira mecanizada, compactando o solo com maquinário agrícola pesado. Estas percentagens não deveriam existir em virtude da importância da preservação das áreas no entorno de nascentes. A área de APP de nascente é ocupada por vegetação arbórea densa (52,39%) e campo ou capoeira (6,26%).

Figura 4 - APP de nascentes da Bacia Hidrográfica Cachoeirinha Invernada

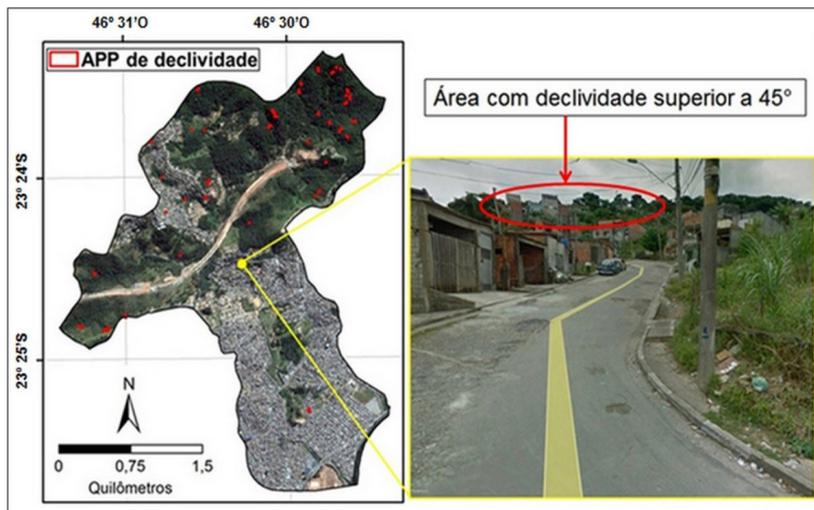


4.2.3 APP de declividade

A área de estudo apresenta um pequeno número de APP de declividade, localizadas na porção norte da bacia. Essas áreas tem a função de manutenção dos remanescentes florestais ao longo das encostas visando evitar a potencialização dos processos erosivos nas

encostas e movimentos de massa, que podem ter grande potencial destruidor quando na presença de residências. As APP de declividade são ocupadas por Vegetação arbórea densa e reflorestamento, nas áreas não urbanizadas; já na área urbanizada da área de estudo há a presença de casas, como pode ser visualizado na Figura 5.

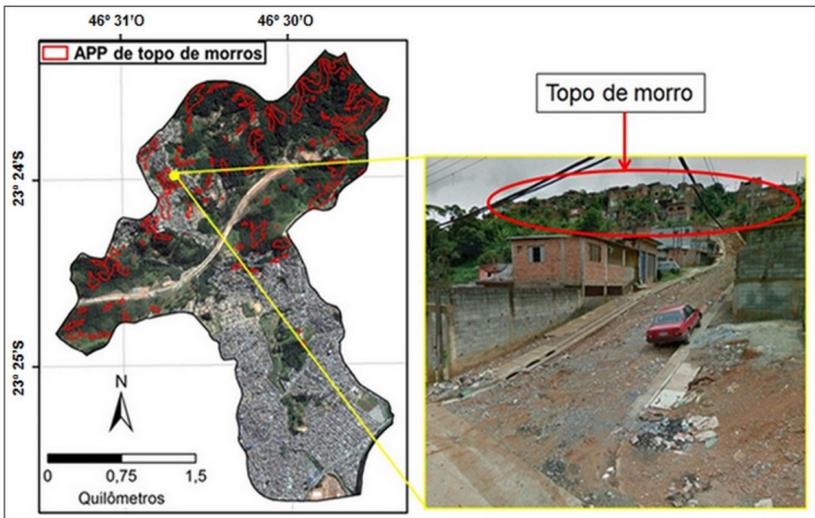
Figura 5 - Ocupação irregular da área com declividade superior a 45°



4.2.4 APP de topo de morro

Outra classe de APP presente na área de estudo é do tipo topo de morro, localizada principalmente na parte norte da bacia hidrográfica onde há predominância da Vegetação arbórea densa. Da mesma maneira que as APP de declividade há uma grande área urbanizada dentro da área do topo de morros, principalmente, na parte noroeste da bacia (Figura 6). A área total dessa classe de APP representa 7,10% da área total da bacia hidrográfica e é ocupada, principalmente, pela classe de vegetação arbórea densa (74,79%). No entanto, a classe área urbanizada ocupa 14% da APP, fato que precisa de atenção porque os topos de morros são áreas geologicamente frágeis.

Figura 6 - Ocupação irregular da área de topo de morro



5 Discussão dos resultados

Nota-se que grande parte das APP da região norte da Bacia Hidrográfica Cachoeirinha Invernada está preservada. Considerando-se a bacia como um todo, 39% da área da APP total estão inseridas nas classes de residências consolidadas, outros 40% estão em áreas de cobertura arbórea densa (na porção norte da área de estudo). Essas duas são as classes mais representativas.

Conforme verificado na Figura 3, há predomínio de casas dentro do limite dos 30 metros, que deveriam ser de área de preservação das margens de rios que possuem até 10 metros de largura. Essa ocupação irregular destas margens pode potencializar a ação de aumentos dos níveis dos córregos, em eventos de alta pluviometria, podendo causar enchentes, propagação de doenças e contato com esgoto a céu aberto.

O Ministério Público deveria ingressar com ações de reintegração de posse a fim de respeitar a legislação ambiental. Porém, esse processo poderia ficar anos tramitando. O cenário ideal é o da fiscalização por

parte da Defesa Civil municipal, não permitindo o inibindo as ocupações em áreas irregulares, logo no início do processo.

6 Conclusão

Diante de todo o exposto, verifica-se que as competências do Estado, assim como o Poder executivo, exercem o Poder de Polícia acerca das condutas de indivíduos que venham a ferir os direitos tutelados pela legislação vigente. Assim como esses Poderes, tem a legitimidade de criar as leis para o assunto em pauta.

Nota-se que grande parte das APP da região norte da Bacia Hidrográfica Cachoeirinha Invernada está preservada. Considerando-se a bacia como um todo, 39% da área da APP total estão inseridas nas classes de residências consolidadas, outros 40% estão em áreas de cobertura arbórea densa (na porção norte da área de estudo). Essas duas são as classes mais representativas.

O Ministério Público deveria ingressar com ações de reintegração de posse a fim de respeitar a legislação ambiental. Porém, esse processo poderia ficar anos tramitando. O cenário ideal é o da fiscalização por parte da Defesa Civil municipal, não permitindo o inibindo as ocupações em áreas irregulares, logo no início do processo.

7 Referências

ANDRADE, Márcio Roberto Magalhães; OLIVEIRA, Antônio Manoel; QUEIROZ, William; SATO, Sandra Emi. Aspectos Fisiográficos da Paisagem Guarulhense. In: OMAR, Elmi (org.). *Guarulhos tem História: questões sobre a história natural, social e cultural*. São Paulo: Ananda, 2008. p. 47-55.

BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu Figueiredo de. *Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional*. Rio Claro. UNESP, 2003. 134p.

BRASIL. 1984. Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984. Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da

Cartografia Nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D89817.htm. Acesso em: 9 jun. 2017.

BRASIL. 2012. *Lei 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal)*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 12 jan. 2019.

CAMPOS, Daniel Carlos de. *Inundações: problemas ou fenômenos naturais? A ocupação das várzeas dos principais rios no Alto Tietê e a reprodução deste modelo urbano na Bacia do Rio Baquirivu Guacu*. Programa de Mestrado em Análise Geoambiental, Universidade UNG, Dissertação de Mestrado, 2011. 224p.

ESRI - Environmental Systems Research Institute. 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

MESQUITA, Marisa Viana. *Degradação do meio físico em loteamentos nos bairros Invernada, Fortaleza e Água Azul, com estudos de caso da expansão urbana do Município de Guarulhos (SP)*. Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente. Instituto de Geociências da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Tese de Doutorado, 2011. 145p.

OLIVEIRA, Antônio Manoel; ANDRADE, Márcio Roberto Magalhães; Sato, Sandra Emi; Queiroz, William. *Base Geoambientais para um Sistema de Informações Ambientais do Município de Guarulhos*. Guarulhos: Universidade Guarulhos. (Relatório FAPESP - Processo 05/57965-1). 2009.

FUNDAÇÃO Sistema Educacional de Análise de Dados - SEADE. 2016. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social. São Paulo, 2016. Disponível em <http://indices-ilp.al.sp.gov.br/view/pdf/ipvs/metodologia.pdf>. Acessado em 1 março 2018.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Urbanização e Recursos Hídricos. p. 113-128. In: BICUDO, Carlos Eduardo de Mattos (org.) *Águas do Brasil. Análises Estratégicas*. Academia Brasileira de Ciências; Secretaria do Meio Ambiente. Estado de São Paulo, 2010. 222 p.