

# ASPECTOS LEGAIS NO MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) NO TOPO DE MORROS: UM ESTUDO DE CASO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOÃO (RJ).

Ulises Rodrigo Magdalena<sup>1</sup> Cristiane Nunes Francisco<sup>2</sup> Daniel Andrés Rodriguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa Pós-graduação em Biosistemas da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói – RJ. [ulisesrodrigo@id.uff.br](mailto:ulisesrodrigo@id.uff.br); <sup>2</sup>Programa Pós-graduação em Biosistemas da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói – RJ. [cristianenf@id.uff.br](mailto:cristianenf@id.uff.br); <sup>3</sup>Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Rio de Janeiro – RJ. [daniel.andres@inpe.br](mailto:daniel.andres@inpe.br)

## RESUMO

As alterações na delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) no topo de morros, instituídas pelo Código Florestal de 2012 (CF2012), causaram a redução e a diminuição da conectividade das áreas de preservação. Com isto, o Instituto de Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (Inea) promulgou uma resolução em 2014 (RI2014) com novos parâmetros para o território fluminense. O objetivo do trabalho consiste no mapeamento das APP no topo de morros de acordo com ambos dispositivos legais. O estudo de caso, realizado na bacia hidrográfica do rio São João (RJ), demonstrou que o total de APP no topo de morros corresponde a 553 ha de acordo com o CF2012, distribuído em 60 áreas sem conectividade e situadas nas maiores altitudes. Entretanto, o mapeamento de acordo com a RI2014 delimitou 324 áreas com 8.420 ha, conectadas e localizadas ao longo dos divisores d'água. A redução expressiva das APP pode afetar suas funções ambientais definidas no CF2012.

**Palavras-chave:** Código Florestal, APP, Áreas Protegidas, Geoprocessamento.

## ABSTRACT

*The changes on the delimitation of Permanent Preservation Area (PPA) on the top of hills, established by Forest Code in 2012 (CF2012), caused the reduction of the area and connectivity of spots. In this way, State Environmental Institute of Rio de Janeiro (Inea) established a resolution in 2014 (RI2014) with new parameters for Rio de Janeiro territory. This study's goal consists on mapping of the PPA on top of hill according to both legal devices. The case study, realized on São João river basin (RJ), showed that the total of PPA corresponds to 553 ha, according to the CF2012, distributed in 60 spots without any connectivity and situated on highest altitudes. Meanwhile, the mapping according to RI2014 delimited 324 spots with 8,420 ha connected and situated along the watersheds. The expressive reduction of PPA may affect their environmental functions established by CF2012.*

**Keywords:** Forestry Code, PPA, Protected Areas, Geoprocessing.

## 1. INTRODUÇÃO

A implantação de medidas para a preservação dos recursos naturais ocorre no Brasil já durante o Império, com ações de reflorestamento e a conservação das áreas florestais a fim de proteger os mananciais na Cidade do Rio de Janeiro [1]. O Decreto Federal nº 23.793/1934, que institui o Código Florestal, definiu as bases para a exploração e proteção das florestas como as demais formas de vegetação natural do país. Em 1965, a Lei Federal nº 4.771, que promulga um novo Código Florestal, declara as florestas e as demais formas de vegetação como bens de interesse comum e introduziu o termo de Preservação Permanente. No início dos anos 2000, foram promovidas alterações substanciais no Código de 1965, com destaque para a incorporação da expressão Áreas de Preservação Permanente (APP). Em 2012, é instituído o novo Código Florestal com a Lei Federal nº 12.651.

As modificações na delimitação das áreas preservadas, introduzidas no Código Florestal de 2012 (CF2012), acarretaram na redução das APP, entre elas, destacam-se nos topos de morros, montes, montanhas e serras, que foram, praticamente, extintas [2]. Neste cenário, o Instituto de Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (Inea) promulgou a Resolução nº 93/2014 que especifica os parâmetros para a delimitação de APP no topo de morros em território fluminense.

O CF2012 especifica como parâmetros na delimitação das APP no topo de morros 2/3 da altura mínima da elevação em relação à base, referindo-se àquelas com 100 m altura mínima e 25º de maior inclinação média. Como base da elevação, considera o plano horizontal determinado pela planície ou espelho d'água adjacente e, em caso de relevo ondulado, o ponto de sela mais próximo da elevação. A principal diferença com a Resolução Inea de 2014 (RI2014) refere-se justamente à base da

elevação que passa a ser o ponto a partir do qual a erosão das águas correntes não atua, ou seja, mar, laguna ou confluência de rios, enquanto os demais parâmetros, estabelecidos pelo CF2012 permaneceram na RI2014.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo mapear as APP no topo de morros, conforme os dispositivos legais vigentes no estado do Rio de Janeiro, ou seja, a Lei Federal nº 12.651/2012 e a Resolução Inea nº 93/2014. O estudo foi realizado na bacia hidrográfica do rio São João, localizada na Região das Baixadas Litorâneas (RJ) e constituída por planícies, colinas, morros, serras maciços e escarpas (Figura 1), com vistas a apreciar o mapeamento em unidades geomorfológicas distintas.

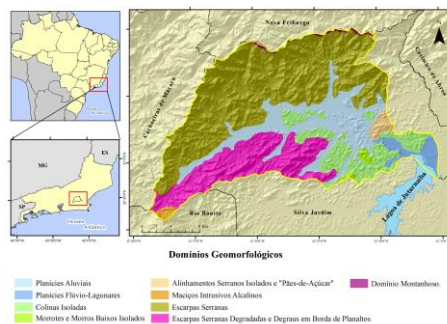


Figura 1. Domínios geomorfológicos da bacia hidrográfica do rio São João, RJ.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Como base de dados para o mapeamento da APP no topo de morros, foi gerado o Modelo Digital de Elevação (MDE) com resolução espacial de 10m, a partir do algoritmo proposto por Hutchinson (1989) [3]. Foram utilizados os arquivos vetoriais de hidrografia e curvas de nível, com equidistância de 10 m, referentes à base cartográfica contínua do estado do Rio de Janeiro na escala 1:25.000, conforme a orientação da RI2014 para a geração do MDE.

A declividade foi obtida a partir do algoritmo proposto por Valeriano (2002) [4], que calcula os desníveis nos eixos perpendiculares e diagonais de uma máscara regular 3x3 sobreposta ao MDE. Assim, considera-se, como declividade da célula central da máscara, o valor máximo entre os quatro calculados nos eixos.

Para o mapeamento da APP no topo de morros de modo automático de acordo com o CF2012 e a RI2014, foram utilizados os procedimentos propostos por Oliveira e Filho (2016) [5]. Para isto, inicialmente, cada morro deve ser identificado a partir da definição dos seus respectivos topos e bases. De acordo com o CF2012, em relevos ondulados, foi considerada como base o ponto de sela, ou seja, a cota mais próxima da elevação localizada entre duas curvas de nível fechadas. Enquanto a identificação da base, de acordo com a RI2014, foi feita considerando a confluência dos rios.

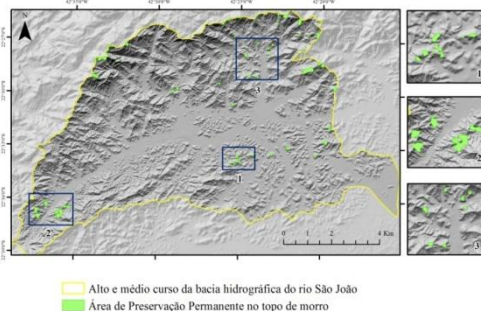
Os restantes dos procedimentos para a delimitação automática aqui aplicados foram os mesmos, pois os parâmetros do CF2012 e da RI2014 são iguais, ou seja, os morros devem apresentar altura maior a 100m e declividade média superior a 25°.

Em resumo, foram realizados os seguintes procedimentos: correção do MDE, identificação das bases, identificação dos topos, demarcação dos limites dos morros, cálculo da altura dos morros, cálculo da declividade dos morros e, finalmente, delimitação das APP correspondentes aos 2/3 superiores das elevações que atendiam as condições de altura e declividade.

### 3. RESULTADOS

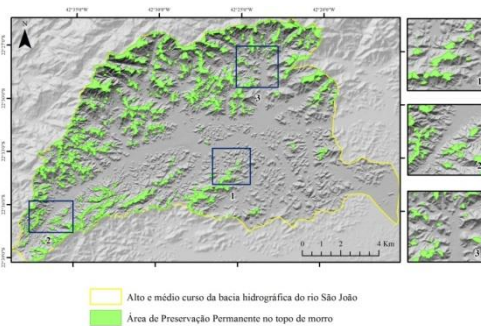
A aplicação dos parâmetros do CF2012 delimitou 60 áreas de APP nos topos de morro correspondendo a 553ha (Figura 2), ou seja, 1% da área de estudo, com concentração nos

divisores d'água principais da bacia, localizados nas escarpas e serras.



**Figura 2. APP no topo de morros do CF2012, bacia hidrográfica do rio São João, RJ.**

A delimitação das APP no topo de morros conforme os parâmetros da RI2014 apontaram a ocorrência de 324 áreas, um total de 8.420 ha, correspondente a 15% da área de estudo, conectadas ao longo dos divisores d'água da bacia e das sub-bacias (Figura 3).



**Figura 3. APP no topo de morros da RI2014 na bacia hidrográfica do rio São João, RJ.**

As colinas dissecadas, morrotes e morros baixos, representando 14% da área da bacia, excluindo as planícies, não apresentaram APP no topo dos morros em ambos os mapeamentos. No entanto, de acordo com o Código Florestal de 1965, essas feições poderiam ser contempladas, pois a altura considerada era acima de 50m.

#### 4. DISCUSSÃO

Verifica-se que a diferença entre as APP no topo de morros nos mapeamentos feitos com base no CF2012 e na RI2014 foi próxima a 1.500%, ou seja, a substituição do parâmetro de referência na definição da base dos morros alterou significativamente a área deste tipo de APP.

Trabalhos realizados em domínios geomorfológicos diversos no Brasil indicaram redução significativa das APP no topo de morros quando adotados os parâmetros do CF2012. Soares-Filho et al. (2014) [6], Silva et al. (2017) [6], ao aplicarem os novos parâmetros, obtiveram redução de mais de 85% de APP no topo de morros em Santa Catarina e Minas Gerais quando comparados ao Código Florestal de 1965. Os trabalhos realizados por Silva et al. (2017) [7] apontaram também a deterioração da conectividade entre as áreas situadas nos divisores e vales da bacia estudada estabelecida entre as APP no topo de morros e nas faixas marginais de cursos d'água.

#### 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a alteração do parâmetro da definição da base do morro, ponto de sela no CF2012 e ponto de confluência de rios na RI2014, afetou a extensão, a distribuição e a conectividade das áreas de APP na bacia em estudo. Os resultados obtidos com o CF2012 mostraram poucas áreas sem conectividade, distribuídos nas maiores altitudes localizadas nos divisores d'água da bacia hidrográfica, enquanto os resultados da RI2014 acarretaram em acréscimo significativo da APP com áreas conectadas ao longo dos topos situados nas altas e médias altitudes.

Verificou-se, também, que ambos dispositivos legais, por não contemplarem elevações com altura inferior a 100 m, não oferecem preservação das feições

geomorfológicas colinas dissecadas, morrotes e morros baixos.

Portanto, torna-se necessária a revisão dos parâmetros de delimitação, pois a redução expressiva das APP no topo de morros afeta não só a preservação das cabeceiras, bem como a conexão das áreas entre os divisores e os vales, ameaçando não só equilíbrio hídrico da bacia, mas também a biodiversidade e o fluxo gênico, definidos como funções ambientais das APP no CF2012.

#### 6. REFERÊNCIAS

- [1] Abreu, M. A cidade, a montanha e a floresta. In: *Natureza e sociedade no Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, 1992.
- [2, 6, 7] Silva, M. S., et al. Avaliação da cobertura do solo como indicador de gestão de recursos hídricos: um caso de estudo na sub-bacia do Córrego dos Bois, Minas Gerais. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 22, n. 3, pp. 445-452, 2017.
- [2, 6] Soares-filho, B., Rajão, R., Macedo, M., Carneiro, A., Costa, W., Coe, M., Alencar, A. Cracking Brazil's Forest Code. *Science* v. 344, n. 6182, pp. 363-364, 2014.
- [3] Hutchinson, M. F. A new procedure for gridding elevation and stream line data with automatic removal of spurious pits. *Journal of Hydrology*, v. 106, n. 3-4, pp. 211-232, 1989.
- [4] Valeriano, M. M. Programação do cálculo da declividade em SIG pelo método de vetores ortogonais. *Rev. Espaço e Geografia*, v. 5 n. 1, pp. 69-85, 2002
- [5] Oliveira, G. C., Filho, E. I. F. Automated mapping Of Permanent Preservation Areas on hilltops. *Cerne*, v. 22, n. 1, pp. 111-120, 2016.