

Conflitos de uso do solo em Áreas de Preservação Permanente na Área de Proteção Ambiental de Itupararanga

Felipe Nogueira Silva¹
Kaline de Mello²
Luíz Carlos de Faria¹
Roberta Averna Valente¹

¹ Universidade Federal de São Carlos – CCTS/DCA
Cep: 18052780- Sorocaba - SP, Brasil
{felipe.nsilva@hotmail.com; lcfaria@ufscar.br; roavalen@ufscar.br}

² Universidade de São Paulo, Campus Luiz de Queiroz, Departamento de Engenharia de Biossistemas, Cep: 13418900, Piracicaba, São Paulo, Brasil
{kaline.mello@gmail.com}

Abstract. The Permanent Preservation Areas (PPA) have crucial importance to ensure the water resources protection, provide habitat for native species and welfare for the population. However, they have been suffered clear-cutting due to the expansion of unplanned uses associated with economic exploration and population growth, once they offer easy access to natural resources as water. In this context, the protected areas, especially the Environmental Protection Areas (EPA), are aimed at the conservation of natural habitats and their processes by directing the development of human activities in order to control minimize environmental impacts. Thus, this study aimed to evaluate the land use conflicts in PPA of the Itupararanga EPA, located in São Roque, State of São Paulo. The land use and land cover map presented six types: forest, pasture, urban, agriculture, forestry, and water, wherein forest and pasture were the land use and land cover types more frequent, with 67% and 15% of the PPA, respectively. Agriculture represented 12% of the landscape, followed by urban lands (5%), while forestry and water showed percentages below 1%. The study area presented slope predominantly between 8 to 45%, which represents 80% of the area. Our results showed that the forest remains concentrated at greater slopes, where urban and agriculture expansion was hampered. The PPA on flat areas had lower degree of conservation, and the watercourses in these areas are more prone to degradation. Nevertheless, the PPA were mostly covered by forest, which indicates that the EPA fulfills, in part, its goal of waters resources protection.

Palavras-chave: GIS, land use and land cover, water resources, São Roque, SIG, uso e cobertura do solo, recursos hídricos, São Roque.

1. Introdução

A falta de planejamento no processo de ocupação do território brasileiro é um dos fatores contribuintes para degradação dos recursos naturais, em especial as florestas (Martins, 2001), juntamente com a mudança da cobertura florestal nativa para exploração dos recursos naturais e por atividades agropecuárias (Coutinho, 2013) que foi alterando significativamente o espaço, fragmentando as áreas florestadas através da substituição com outros usos do solo causando degradação do meio ambiente.

Com as alterações no ambiente promovidas pelo uso não sustentável e não planejado do solo, é comum observar em regiões agrícolas problemas como assoreamento, desbarrancamento de margens e redução da vazão em corpos d'água (Salemi et al., 2011) e causando risco social e ambiental (Bevilacqua, 2010). A importância da conservação de áreas florestadas para a manutenção e preservação de recursos hídricos é um tema muito discutido na atualidade.

Na legislação, essa importância pode ser demonstrada com a existência das Áreas de Preservação Permanente, protegidas pelo Código Florestal (Lei 12.651/2012). As áreas de Preservação Permanente (APPs) têm como finalidade a preservação dos recursos naturais, a biodiversidade, o solo e a segurança do bem-estar das populações humanas (Coutinho, 2013) e de protegerem áreas fisicamente sensíveis (de Mello, 2013) amenizando processos erosivos e de assoreamento dos rios (Mingoti, 2008).

A criação de mapas de APPs tem como objetivo planejar a área para fins de fiscalização e verificação do cumprimento da legislação vigente e principalmente o monitoramento dos espaços terrestres (Eugênio et al., 2011). As geotecnologias têm um papel fundamental que permite a criação e manipulação de dados (Freitas, et al., 2013) no intuito de agilizar os processos de tomada de decisão.

Nesse sentido, o principal objetivo do presente trabalho é verificar se as Áreas de Preservação Permanente do município de São Roque estão de acordo com a legislação vigente na Área de Preservação Ambiental (APA) de Itupararanga.

2. Metodologia de Trabalho

O município de São Roque localiza-se na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) 10, e possui área territorial de 307 Km² e população de 78.821 habitantes, o que resulta em cerca de 257 habitantes por Km², dos quais 76% residentes na zona urbana (IBGE, 2010). Ele é ainda caracterizado como de relevante interesse ambiental pela Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo por abrigar ecossistemas de grande importância ecológica, como por exemplos remanescentes de vegetação do domínio da Mata Atlântica, bioma protegido por Lei Federal (lei no. 11.428 de 22 de dezembro de 2006). Além disso, parte do município localiza-se na Área de Proteção Ambiental de Itupararanga conforme mostra a Figura 1.

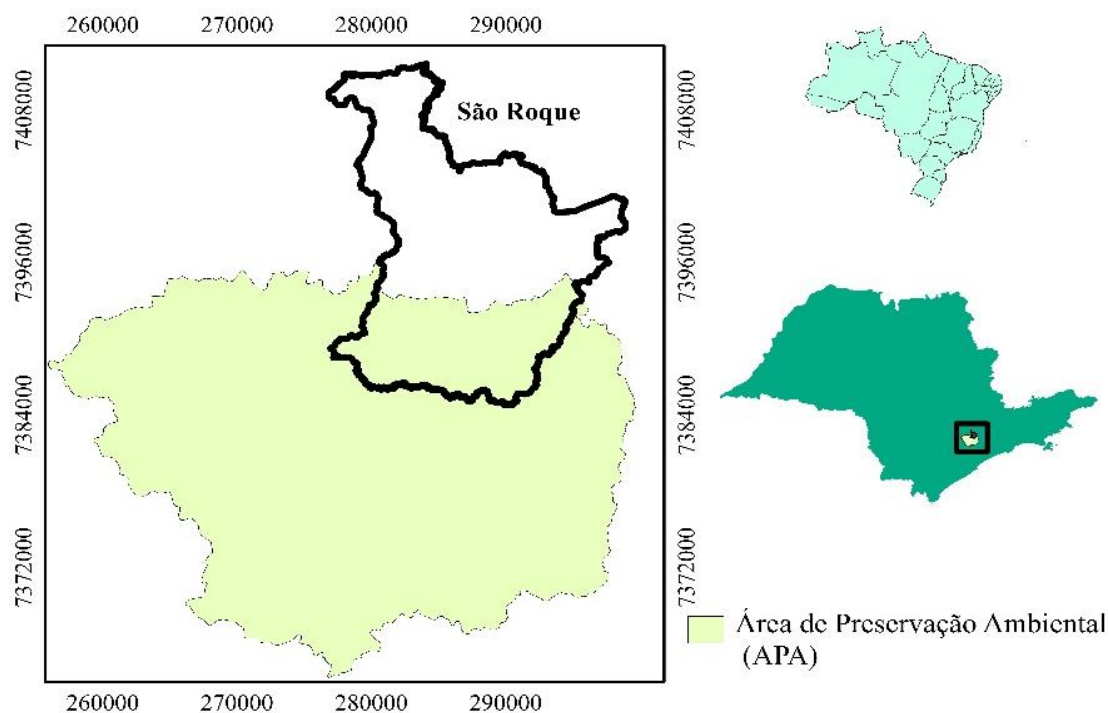


Figura 1. Área de estudo da Área de Preservação Ambiental (APA) no município de São Roque, SP.

A Unidade de Conservação APA de Itupararanga teve sua criação em 1998 e compreende os municípios de Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque, Votorantim e Vargem Grande Paulista. Apresenta uma grande relevância na região, pelo fato que seu objetivo de criação foi a conservação do principal manancial que abastece 1 milhão de pessoas. Em São Roque, a Área de Preservação Ambiental corresponde cerca de 36% da área total do município sendo a segunda cidade com maior valor percentual.

A formação vegetal da área faz parte do domínio da Floresta Ombrófila densa que compõe a Mata Atlântica, sendo caracterizada como Mata Mesófila Semidecidual (Rizzini, 1979). No município a área de mata ocupa 22% do total.

2.1 Mapeamento do uso e cobertura do solo

O mapeamento do uso e cobertura do solo será feito com base em imagens Rapideye obtidas pelo Ministério do Meio Ambiente com resolução 5 m, do ano de 2013, pelo método de classificação digital visual, por meio de vetorização em tela no programa ArcGIS, na escala 1:8.000.

2.2 Mapeamento da hidrografia e declividade

As cartas topográficas do IGC (1:10.000) que abrangem a área de estudo foram transformadas para o formato digital e georreferenciadas. Em seguida as seguintes feições foram digitalizadas por meio de vetorização em tela a rede hidrográfica.

O Modelo Digital do Terreno (MDT) foi gerado a partir das imagens SRTM 30 m de resolução espacial disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE no TOPODATA. O MDT será utilizado para a obtenção do mapa de declividade em porcentagem, que será reclassificado segundo as classes de declividade propostas pela Embrapa (1999) (Tabela 1).

Tabela 1 - Classificação do relevo de acordo com as classes de declividade.

Declividade (%)	Classe de relevo
0 a 3	Plano
3 a 8	Suavemente Ondulado
8 a 20	Ondulado
20 a 45	Fortemente Ondulado
45 a 75	Montanhoso
> 75	Escarpado

Fonte: Embrapa (1999).

2.3 Delimitação das Áreas de Preservação Permanente e Conflito do uso da terra.

As APPs foram delimitadas com base no mapa de rede hidrográfica e de declividade descritos anteriormente. Dessa forma, para as APPs de cursos d'água serão geradas faixas de preservação permanente a partir das feições cursos d'água, presentes no mapa de rede hidrográfica. Serão considerados os valores de distância de 30 m em torno de rios e 50 m em torno de nascentes.

Através do cruzamento dos mapas de uso cobertura do solo e de declividade foram quantificados a presença de áreas florestais em cada classe de declividade correspondente, desta forma, verificando a relação das duas variáveis.

3. Resultados e Discussão

3.1 Caracterização da estrutura da paisagem da área de estudo

O município de São Roque possui uma área territorial de 307 km² e a área ocupada pela Área de Proteção Ambiental é de 35,91% correspondendo a sub-bacia Sorocamirim. Conforme observado na Figura 2, o mapeamento do Uso e cobertura do solo e a rede hidrográfica, foram gerados da área de estudo, que ocupa o sul do município de São Roque.

Foram identificadas 6 classes distintas na sua paisagem: a) Floresta; b) Pastagem; c) Urbano; d) Cultura; e) Silvicultura; f) Água. Em geral as APAs têm como objetivo proteger a diversidade biológica, e principalmente disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (ICMBio, 2011).

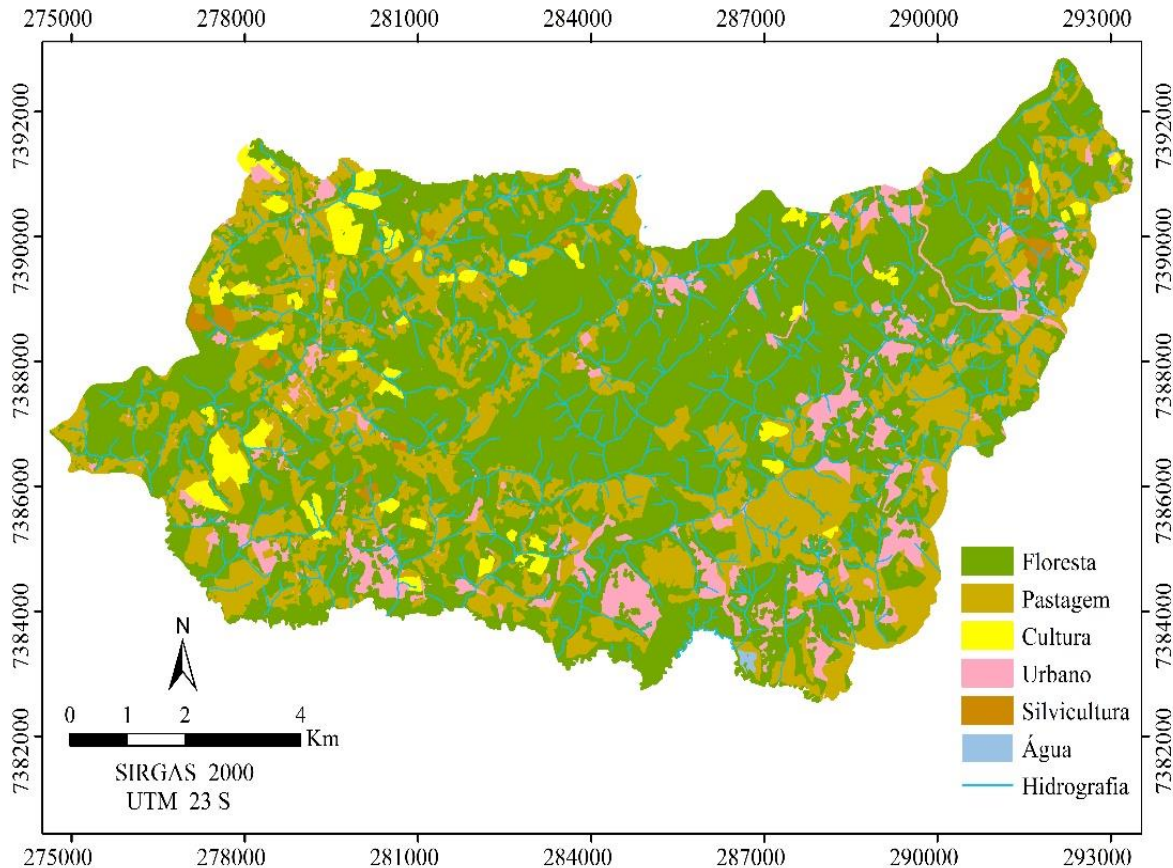


Figura 2. Uso e cobertura do solo e rede hidrográfica da área de estudo.

3.2 Conflito do uso da terra e Áreas de Preservação Permanente (APP).

Por meio da análise de espacialização dos dados, a estrutura da paisagem, apresentou-se em sua predominância a classe Floresta Figura 3, com 7028,99 ha no valor total, sendo também expressivo quanto a sua presença nas Áreas de Preservação Permanente Figura 4, que foi em cerca de 1552,39 ha. As áreas com pastagem tiveram destaque pois apresentaram 2450,05 ha do total e nas APPs com 352,77 ha. As culturas agrícolas não tiveram presença consolidada, porém nas APPs o seu valor em hectare é de 12,35. Os usos de silvicultura e água se mostraram inexpressivos na quantificação apresentando valores abaixo de 0,6 ha. A presença de áreas urbanas dispõe menos de 10 ha nas duas escalas, total e APP, pelo fato da cidade de São Roque possuir população inferior a 80 mil habitantes (IBGE, 2010) e está concentrada na região Centro-Oeste do município. A falta de planejamento de uma bacia hidrográfica afeta a oferta e uso de forma sustentável da água e solo em seus aspectos de qualidade e quantidade (Coutinho, 2015).

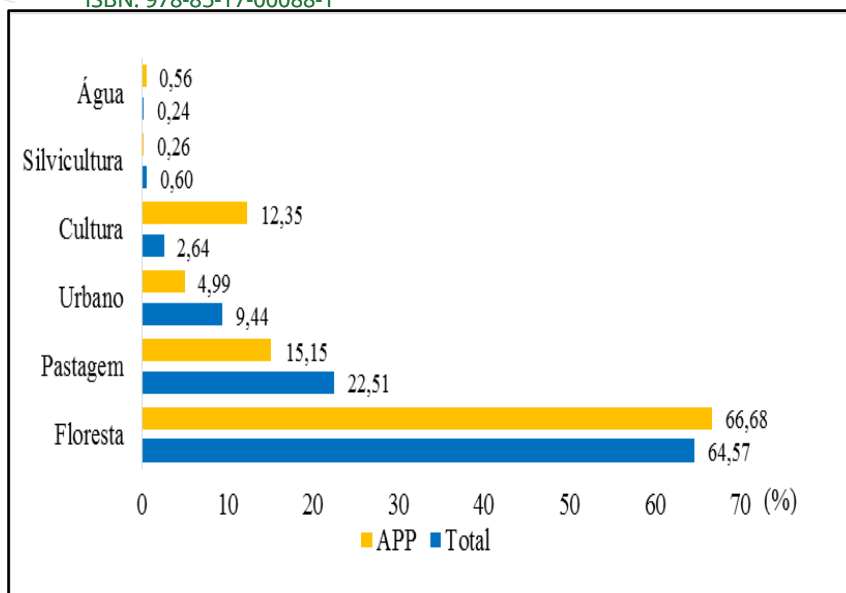


Figura 3 – Valores percentuais das classes de uso e cobertura do solo na área total e APP.

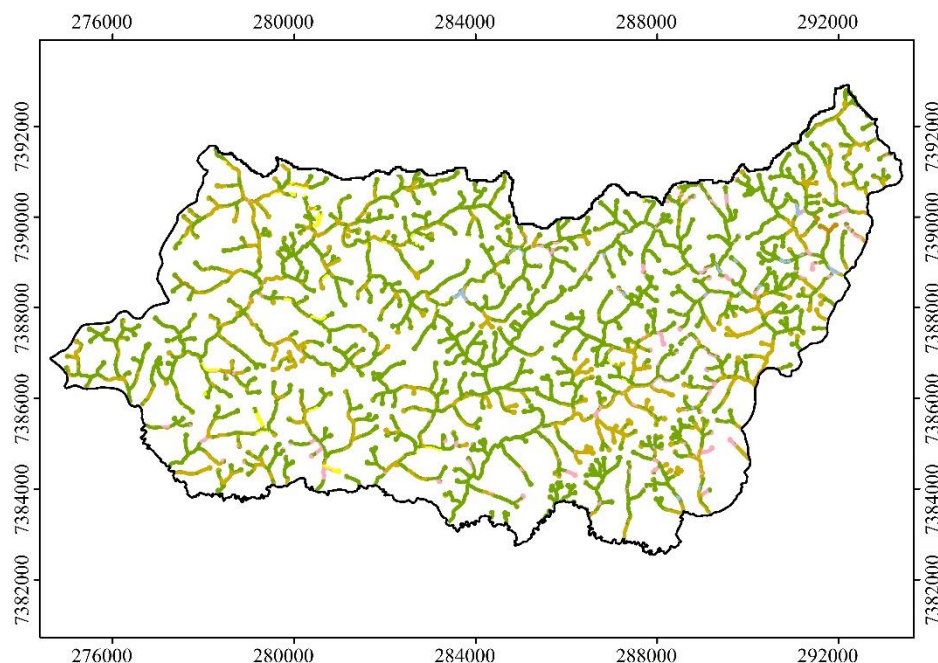


Figura 4 – Conflito de uso da terra nas Áreas de Preservação Permanente.

3.3 Declividade da terra e presença de áreas florestais

De acordo com a Tabela 1, notou-se que aproximadamente 49,79% da área de estudo se encontra numa declividade ondulado (8 – 20), e com um valor percentual de 45,75% das áreas florestais nesta classe, evidenciando maior quantidade de cobertura por floresta. Em segundo lugar a declividade Fortemente Ondulado apresenta 30,27% do total, seguindo a mesma posição quanto a presença de florestas nativas que é 38,01%. Dos 15,46% que representa a classe de declividade (3 – 8) possui 12,35% de vegetação natural. As demais classes apresentaram valores inferiores a 4% se mostrando inexpressivo em relação aos valores citados. A predominância de áreas florestais em relevos acentuados, deve-se a dificuldade do acesso e desenvolvimento de atividades humanas a estes locais (Marchesan, et al., 2016).

Tabela 2 – Quantificação da classe floresta nas suas respectivas declividades.

Classes de declividade	Área total		Área ocupada por floresta	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Plano	384,23	3,59	174,96	2,54
Suavemente ondulado	1649,88	15,43	851,99	12,35
Ondulado	5324,93	49,79	3155,03	45,75
Fortemente Ondulado	3237,27	30,27	2621,29	38,01
Montanhoso	97,72	0,91	93,19	1,35
Escarpado	0,0	0,0	0,0	0,0

4. Conclusões

Com base nos resultados, podemos concluir que a cobertura da área de estudo é predominantemente florestal, com cerca de 65% da área total e 67% nas APPs, evidenciando a importância da Área de Proteção Ambiental para a conservação dos recursos hídricos, uma vez que garante que essas áreas não sejam convertidas para outros usos do solo.

A concentração dos remanescentes florestais está nas áreas declivosas. O contexto na qual a área está inserida, em sua maioria, possui declividade entre Ondulado e Fortemente Ondulado, classes estas, que limitam a capacidade do uso do solo, logo deixando sem aptidão para práticas agrícolas ou correlacionadas. O grau de conservação das APPs nas áreas planas, são inferiores, deixando evidente que áreas como essas são mais vulneráveis à degradação. As APPs tiveram predomínio de cobertura florestal, mostrando que a APA de Itupararanga é eficiente, cumprindo com seu objetivo de proteção dos recursos hídricos.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal de São Carlos – *campus* Sorocaba pelo amparo à pesquisa.

Referências bibliográficas

- Bevilacqua, D. **A construção de um risco**. Infocampus. UFSM, Santa Maria: 22/04/2010. Disponível em: <[HTTP://w3.ufsm.br/infocampus/?p=480](http://w3.ufsm.br/infocampus/?p=480)>. Acesso em: 25 de março de 2016.
- Brasil. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Secretaria do Orçamento e Coordenação da Presidência da República. **Série Manuais Técnicos em Geociências**. Rio de Janeiro. 1992.
- Coutinho, L. M.; Mapeamento de uso do solo e Áreas de Preservação Permanente (APP) na bacia do Córrego Itabira, Cachoeiro de Itapemirim-ES. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 12., 2015, João Pessoa. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2015. Artigos, p. 35-42. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0011.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2016.
- Coutinho, L. M.; Zanetti, S. S. ; Cecílio, R. A. ; Garcia, G. de O. ; Xavier, A. C. . Usos da Terra e Áreas de Preservação Permanente (APP) na Bacia do Rio da Prata, Castelo-ES. **FLORAM - Revista Floresta e Ambiente**, v. 20, p. 425-434, 2013.
- Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. - Brasília : Embrapa Produção de Informações; Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 1999. 412p. :il.

Eugenio FC, Santos AR, Louzada FLRO, Pimentel LB, Moulin JV. Identificação de áreas de preservação permanente no município de Alegre utilizando geotecnologia. **Cerne** 2011; 17(4): 563-571.

Freitas, Eduardo P. ; Moraes, Jener F. L. DE ; Peche Filho, Afonso ; Storino, Moisés . Indicadores ambientais para áreas de preservação permanente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online)**, v. 17, p. 443-449, 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/889-diferenca-entre-apa-e-app-cao-e-clara-para-todos-diz-artigo>>. Acesso em: 15.out.2016.

Martins, S.V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

[Mello, Kaline de](#); Petri, Laís; Leite, Eliana Cardoso; Toppa, Rogério Hartung. Cenários ambientais para o ordenamento territorial de áreas de preservação permanente no município de Sorocaba, SP. **Revista Árvore (Impresso)**, v. 38, p. 309-317, 2014.

Mingoti, R. **Produção de sedimentos em microbacias hidrográficas em função do relevo e da cobertura florestal**. Dissertação de Mestrado, ESALQ, Piracicaba, 2009.

Rizzini, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. Hucitec- Edusp, São Paulo. 1979.

[Salemi, L. F.](#); [Groppo, J. D.](#); [Trevisan, R.](#); [Moraes, J.M.](#); [Lima, W. P.](#); [Martinelli, L.A.](#) Aspectos hidrológicos da recuperação florestal de áreas de preservação permanente ao longo dos corpos de água. **Revista do Instituto Florestal**, v. 23, p. 69-80, 2011.

rchesan, J.; Pedrali, L.D.; Tramontina, J.; Alba, E.; Mello, E. P.; Pereira, R. S. Análise da relação entre a evolução florestal e declividade utilizando imagens Landsat. **Nativa**. v.4, n.1, p.53-57, 2016.