



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO ESPACIAL DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE CILIARES NO MUNICÍPIO DE ILHA SOLTEIRA-SP

Vitor Hayashi Mendes de Oliveira⁽¹⁾; César Gustavo da Rocha Lima⁽²⁾; Adriano Souza⁽³⁾

(1)Universidade Estadual Paulista (UNESP), discente do curso de Engenharia Civil. Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. vitorhayashi@gmail.com. Alameda Bahia, 550 – Ilha Solteira, São Paulo, CEP 15385-000; (2)Universidade Estadual Paulista (UNESP), professor assistente do curso de Engenharia Civil. Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. cesarlima@dec.feis.unesp.br. Alameda Bahia, 550 – Ilha Solteira, São Paulo, CEP 15385-000; (3)Universidade Estadual Paulista (UNESP), professor assistente do curso de Engenharia Civil. Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. adriano@dec.feis.unesp.br. Alameda Bahia, 550 – Ilha Solteira, São Paulo, CEP 15385-000.

EIXO TEMÁTICO: Gerenciamento de Recursos Hídricos e Energéticos

RESUMO - Este trabalho objetivou quantificar as Áreas de Preservação Permanentes no município de Ilha Solteira-SP, observando o Novo Código Florestal Brasileiro de 2012 em relação ao de 1965. Para tanto utilizou-se de base cartográfica e informações de sensoriamento remoto. As atividades técnicas para quantificação das áreas foram realizadas no software Spring/INPE, onde montou-se um banco de dados com as informações do município (drenagem, uso e ocupação do solo e cotas altimétricas). Os resultados indicaram a redução de aproximadamente 3500 ha, área essa de referência Legal até o final de 2013. Posteriormente com a aprovação dos Planos Ambientais de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais da Hidroelétrica de Ilha Solteira e Jupia, as APPs no município passaram a ter novas dimensões, fato este que amenizou as grandes reduções proporcionadas pela Lei de 2012. De modo geral, os resultados apontam a necessidade de atenção com essas áreas, haja vista que o município possui forte característica quanto a processos erosivos.

Palavras-chave: Área de Preservação Permanente. SIG. Código Florestal Brasileiro.

ABSTRACT - This study aimed to quantify the Permanent Preservation Areas in the city of Ilha Solteira-SP, considering the new Brazilian Forest Code of 2012 compared to 1965. For that was used cartographic base and remote sensing information. Technical activities for the quantification of the areas were held in the Spring/INPE software. The results indicated a reduction of approximately 3500 ha, this reference area Legal by the end of 2013. With the approval of the Environmental Conservation Plans and Surrounding Use of Artificial Reservoirs of Ilha Solteira and Jupia, the Permanent Preservation Areas in the city now they have a new dimension, a fact that mitigates the large reductions provided by the 2012 Law. Overall, the results indicate the need for attention to these areas, given that the city has strong feature as the erosive processes.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

Key words: Permanent Preservation Area, GIS, Brazilian Forest Code.

Introdução

Os recursos hídricos são essenciais às mais diversas atividades humanas (abastecimento, agricultura, geração energética). Deste modo, a sua manutenção tem sido uma preocupação da sociedade civil e da comunidade científica, dada a sua intensa exploração, bem como, diante do uso e ocupação dos solos, por vezes inadequada.

A retirada da cobertura vegetal, as operações agrícolas sem manejo adequado, e outras ações, causam a perda da proteção dos solos, vital ao equilíbrio do meio físico (CUNHA & GUERRA, 1998). Assim, os solos passam a sofrer mais intensamente os processos erosivos o que eleva a carga de sedimentos despejados nos corpos hídricos.

Sabe-se que a vegetação nativa representa a melhor proteção para proteção ambiental dos solos, pois de acordo com Guerra & Botelho (2010) dentre as suas múltiplas funções, ela exerce o papel de interceptar parte da precipitação pluvial. Tal importância da cobertura vegetal é muito relevante já que a erosão mais pronunciada no estado de São Paulo é promovida pela ação das chuvas (SÃO PAULO, 1989).

Um dos grandes problemas relacionados com a retirada da proteção dos solos e seu uso inadequado é a erosão. De acordo com Guerra (1998), que teve como base vários trabalhos de diagnóstico de erosão no estado de São Paulo, é possível constatar que a concentração deste tipo de impacto tem se dado intensamente no oeste paulista, onde vinte e oito municípios, incluindo Ilha Solteira, são classificados como crítico no que concerne ao aparecimento de processos erosivos. Ainda nesse sentido, o relatório de situação da bacia hidrográfica do rio São José dos Dourados (CBH-SJD, 2012) também indicou uma concentração e incidência de processos erosivos na região.

Tendo em vista os impactos nos recursos hídricos, existem Leis de proteção ambiental, como por exemplo, a que define a criação das Áreas de Preservação Permanente (APPs). De acordo com o Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965; BRASIL, 2012) uma APP pode ser definida como uma área delimitada, protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função 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.

Segundo Guerra (1998), a manutenção dessas áreas é garantida por Lei visando proteger os solos, águas ou espécies vegetais e animais em extinção. Porém, apesar da reconhecida importância ambiental essas áreas são desrespeitadas e eliminadas cedendo lugar para a especulação imobiliária, para a agricultura e à pecuária.

De acordo com Santos (2003), pode-se dizer que as APPs ciliares quando composta pela vegetação natural, funcionam como filtros, retraindo sedimentos, afetando diretamente a qualidade da água nas bacias hidrográficas. Ou seja, exercem importante papel na proteção dos cursos d'água contra o assoreamento,



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2012 www.pocos.com.br

além de, em muitos casos, constituírem os únicos remanescentes florestais das propriedades rurais.

Os estudos ambientais nas bacias hidrográficas têm ganhado ênfase, principalmente fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) que auxiliam no gerenciamento e conservação dos recursos hídricos. Assim deve-se entender que o seu estudo e proteção é de importância prioritária para as ações públicas, municipal, governamental e federal. Logo, uma preocupação diz respeito justamente à conservação e manutenção das APPs ciliares. Pois com o advento do Novo Código Florestal, muito se foi discutido devido às reduções dessas áreas protegidas.

O Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, proveniente do Projeto de Lei nº 1.876/99) é a Lei vigente que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, tendo substituído o Código Florestal Brasileiro de 1965.

Ao que se refere à delimitação das APPs, pode-se observar algumas importantes diferenças entre os Códigos Florestais de 1965 e 2012.

Tabela 1. Pontos importantes de diferenciação de demarcação de APP.

	Código Florestal de 1965	Novo Código Florestal 2012
APPs	Delimitam-se as APPs nas margens de rios, lagos e nascentes, tendo como parâmetro o período de maior cheia.	Delimitam-se as APPs nas margens de rios, lagos e nascentes, tendo como parâmetro a borda da calha do Leito regular.
Áreas de Reservatório Artificiais	Segundo o Art. 4, §6º, na implantação de reservatório artificial é obrigatória desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por resolução do CONAMA.	Segundo o Art. 62, para os reservatórios artificiais destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum.

Fonte: BRASIL, 1965; 2012. Organizado pelos autores.

Na tabela 1, observa-se que anteriormente (Lei de 1965), a delimitação era feita a partir da cota da maior cheia, ou seja, respeitavam-se as áreas de várzeas e alagadiços na quantificação, e atualmente (Lei de 2012) delimita-se a APP a partir da borda da calha do canal de drenagem. Esta mudança proporciona reduções significativas das áreas protegidas. Outra mudança se refere às áreas de represamento das usinas hidrelétricas (reservatórios artificiais), onde de acordo com a Lei de 1965, as APPs dos reservatórios, deveriam ter largura mínima em projeção horizontal medida a partir do nível máximo normal de 100 m para áreas rurais e 30 m em área urbana (CONAMA, 2002). Já em 2012, considera-se apenas como APPs as áreas dentro da cota de operação das respectivas usinas hidrelétricas. Fato este que proporcionará as mais significativas reduções das áreas protegidas.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a evolução espaço-temporal das Áreas de Preservação Permanente no município de Ilha Solteira, tendo como base os critérios estabelecidos pelo Código Florestal Brasileiro dado pela Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965, e suas alterações dada pela Lei no 12.651 de 25 de maio de 2012.

Material e Métodos

O presente projeto de pesquisa foi desenvolvido durante o ano de 2015 tendo como área de estudo o município de Ilha Solteira, noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. A área física do município é de aproximadamente 652,4 km² (IBGE, 2015) e se encontra no quadrante geográfico dada pelas seguintes coordenadas geográficas: 20° 16' 21" S; 51° 02' 29" W e 20° 42' 02" S; 51° 25' 32" W.

Dentro de seu território está distribuída uma importante rede de drenagem composta por nascentes, córregos e ribeirões, os quais drenam sua captação d'água para os importantes rios São José dos Dourados, Paraná e também para um pequeno trecho do rio Tietê. Segundo a classificação estadual de microbacias o município se encontra na UGRHI 18 (Bacia Hidrográfica do Baixo São José dos Dourados).

Na região encontram-se as Usinas Hidrelétricas de Ilha Solteira (na divisa entre os municípios de Ilha Solteira-SP e Selvíria-MS), Engenheiro Souza Dias – Jupiá (entre Castilho-SP e Três Lagoas-MS) e Três Irmãos (entre Pereira Barreto-SP e Andradina-SP), que compõem o Complexo Hidrelétrico de Urubupungá e possuem a capacidade de geração de energia de 5.860 MVA (CESP, 2015). As áreas territoriais do município têm influencia dos reservatórios Usinas de Ilha Solteira e de Jupiá. Estas duas usinas possuem diferentes cotas operacionais tendo em vista as características naturais do relevo conforme o sentido da jusante ou montante do rio Paraná. Deste modo é apresentado na Tabela 2, as respectivas cotas operacionais de cada U.H.E.

Tabela 2. Cotas de Operação das Usinas que influenciam o Município de Ilha Solteira.

USINA HIDRELÉTRICA	COTAS
Eng. Souza Dias (Jupiá)	Nível máximo operativo normal: 280,0 m
	Cota máxima maximorum: 280,5 m
Ilha Solteira (Urubupungá)	Nível máximo operativo normal: 328,0 m
	Cota máxima maximorum: 329,0 m

Fonte: CESP, 2015. Organizado pelos autores.

As atividades técnicas foram realizadas em laboratório na Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista (UNESP) com auxílio de computadores e com base em materiais cartográficos e imagens de



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 pocos.com.br

sensoriamento remoto. Através do software Spring, foi possível estruturar um banco de dados e criar o projeto que ficou denominado “Ilha Solteira”.

A utilização da base cartográfica IBGE da área de cobertura do município de Ilha Solteira na escala 1:50.000 foi registrada no sistema *Spring*, e possibilitou criar os seguintes Planos de Informações (PI's) com os seguintes dados:

- Limite do Município: traçado do perímetro do município de Ilha Solteira;
- Drenagem: traçado os canais de drenagem (perenes e intermitentes);
- Áreas de Várzea: delimitação de áreas úmidas ao longo da drenagem;
- Nascentes: localização das nascentes;
- Cotas Altimétricas: amostras das curvas de nível (cota a cada 10 m).

Por outro lado, imagens gratuitas do satélite CEBRS 2 (Sensor CCD de Março de 2007, Bandas 2, 3, 4) com resolução espacial de 20 m, foram registradas no sistema SPRING. Estas imagens foram utilizadas para simples atualização dos planos de informações de drenagem, e para identificação de áreas úmidas (várzeas) ao longo dos canais e nascentes. Um esboço do município de Ilha Solteira com a divisão das áreas de influencia de cada reservatório pode ser observado na Figura 1.

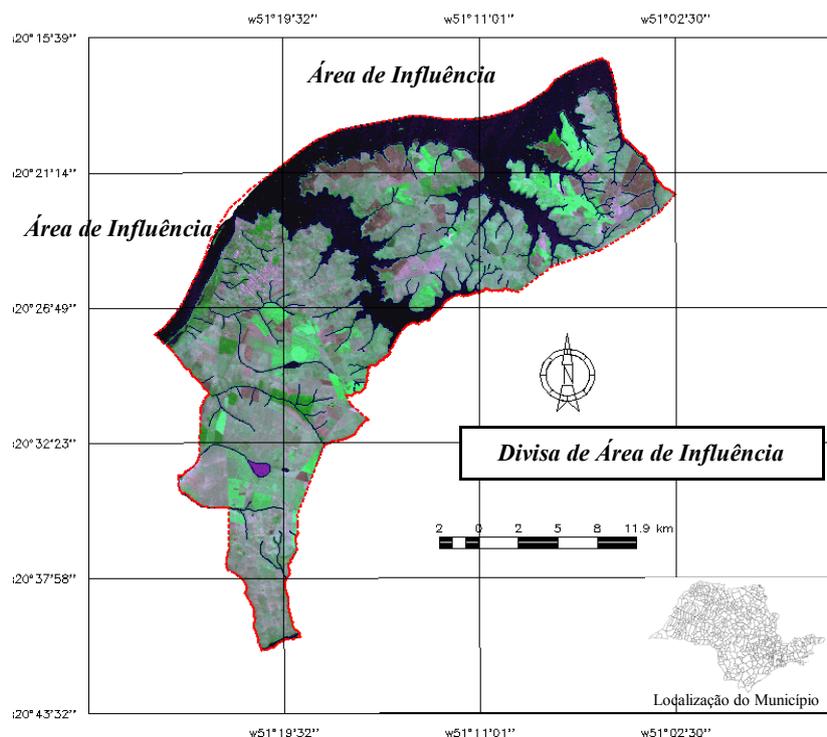


Figura 1. Composição colorida CBERS 2. (Elaborado pelos autores).

Com base nas diretrizes da Lei de 4771/1965 e da Lei 12651/2012, foram quantificadas as APPs e assim avaliado sua evolução espacial ao longo do período.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

edições vetoriais e posteriormente foi possível “poligonalizar” esse conjunto de linhas e estimar as áreas das APPs para cada área de influência.

Posteriormente às operações técnicas, obteve-se as quantificações das áreas, por meio da ferramenta “medidas de classe”. Tais dados possibilitaram a organização de tabelas e a discussão da evolução espaço-temporal observada.

Resultados e Discussão

Na tabela 3 e 4 são apresentados os dados dos levantamentos das APPs no município de Ilha Solteira referente, respectivamente, às áreas de influência da U.H.E. de Ilha Solteira e da U.H.E. de Jupia. Assim, os dados da Tabela 3 apontaram que o Novo Código Florestal Brasileiro de 2012 reduziu em aproximadamente 70% as áreas totais de APPs antes protegidas por Lei devido às novas regras de medições. As maiores perdas ocorreram nas margens do reservatório, que passou de 2087,8 ha protegidos para apenas 310,1 ha. Isso, deve-se ao fato de que a Lei de 1965 considerava como APP toda área a 100 m de distância das margens desses reservatórios, enquanto que o Novo Código utiliza-se das cotas operacionais das U.H.E. para delimitação da APP, as quais representam menores distâncias.

Tabela 3. Quantificação das APPs do Município de Ilha Solteira (Parte 1).

Código Florestal	APPs (Área de Influência da U.H.E. de Ilha Solteira)			Total
	Nascentes	Cursos D'água	Margens de Reservatórios	
2012	75,3 ha	696,4 ha	Cota: 328 m – 329 m 310,1 ha	1081,8 ha
1965		1463,9 ha*	100 m de distância 2087,8 ha	3551,7 ha

*Valores totais (2012) + áreas de várzeas; Fonte: Pesquisa (Elaborada pelos autores).

Com relação às nascentes e cursos d'água (Tabela 3), as perdas estão associadas à não contabilização das áreas de várzeas conforme a Lei de 2012. Assim, a perda de proteção Legal dessas áreas conjuntas foi de 692,2 ha.

Já na tabela 4, os dados quantificados se referem a zona de influência da U.H.E. de Jupia, e também apontaram elevada redução das APPs, as quais em termos totais representou 1033,3 ha (55 % do montante protegido pela Lei de 1965).

Tabela 4. Quantificação das APPs do Município de Ilha Solteira (Parte 2).

Código Florestal	APPs (Área de Influência da U.H.E. de Jupia)			Total
	Nascentes	Cursos D'água	Margens de Reservatórios	
2012	30,3 ha	794,6 ha	Cota: 280m – 280,5m 21,8 ha	846,7 ha
1965		1706,0 ha*	100m de distância 174,0 ha	1880,0 ha



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

*Valores totais (2012) + áreas de várzeas; Fonte: Pesquisa. (Elaborado pelos autores).

No geral, a partir dos dados de toda a quantificação realizada (Tabelas 3 e 4), observou-se uma redução final de 3503,1 ha de áreas antes protegidas por Lei. Delimitação esta que foi referência até o ano de 2013, quando verificou-se a aprovação dos Planos Ambientais de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais das U.H.E. de Jupia e Ilha Solteira, modificando novamente as delimitações dessas APPs. As novas áreas tiveram como referência a cota altimétrica 330 m (área de desapropriação da CESP no município) e, apesar de indicarem menores reduções do que a Lei de 2012 em relação a Lei de 1965, não foram avaliadas nesse trabalho.

Conclusões

A evolução espaço-temporal das APPs com o advento do Novo Código Florestal indicou uma redução de 65% dessas áreas antes protegidas por Lei no município de Ilha Solteira, com destaque às áreas do entorno dos reservatórios.

As APPs a partir de 2014 passaram a ter nova configuração, com base nos Planos Ambientais de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais, fato este que amenizou as grandes reduções proporcionadas pela Lei de 2012.

De modo geral, as reduções das APPs observadas no período estudado representam um alerta às autoridades públicas, haja vista a necessidade de conservação dos solos e dos recursos hídricos, e o fato de que a região de estudo possui uma grande suscetibilidade natural quanto à processos erosivos.

Referências

BRASIL. Lei no. 12651 de 25 de maio de 2012. Código Florestal Brasileiro. Brasília: Congresso Nacional, 2012.

BRASIL. Lei no. 4771 de 15 de setembro de 1965. Código Florestal. Brasília: Congresso Nacional, 1965.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOSÉ DOS DOURADOS - CBH-SJD. Relatório de situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio São José dos Dourados. São Paulo: CBH-SJD; 2012.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO - CESP. Endereço eletrônico CESP. 2015. Disponível em: <http://www.cesp.com.br>. Acesso em Novembro de 2015.

CONAMA. Resolução 302 de 20 de Março de 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>. Acesso em: ago. 2015.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). Geomorfologia e meio ambiente. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos. 2. ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 1998.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M. Erosão dos solos. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). Geomorfologia do Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Cidades. Histórico dos municípios. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/cidades>. Acesso em outubro de 2015.

SANTOS, F. L. Avaliação multitemporal da vegetação ciliar e do remanescente vegetal por geoprocessamento. 2003. 37 f. Trabalho de graduação apresentado à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP. Ilha Solteira.

SÃO PAULO, Secretaria de Energia e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Controle de erosão: bases conceituais e técnicas; diretrizes para o planejamento urbano e regional; orientações para o controle de boçorocas urbanas. São Paulo: DAEE/IPT, 1989. 92 p.