

## **Geoprocessamento na delimitação de áreas de conflito em áreas de preservação permanente da sub-bacia do Córrego Pinheirinho**

A preservação da mata ciliar é importante para a manutenção do equilíbrio natural sendo considerada Área de Preservação Permanente (APP). O planejamento ambiental adequado dessas áreas é necessário para a preservação face à expansão urbana e à exploração agrícola. Para mapear, georreferenciar e identificar conflitos em APPs no Córrego Pinheirinho foram utilizadas ferramentas de geotecnologia. A sub-bacia estudada apresentou uma área total 968,84 ha e suas áreas de conflitos em relação às APPs 2,74% deste total. A utilização do solo da sub-bacia estudada encontra-se em desacordo com a legislação ambiental. Conclui-se que as ferramentas de monitoramento utilizadas são eficientes para gestão ambiental e que essa tecnologia pode ser obtida gratuitamente por meio de órgãos governamentais ou instituições de pesquisa.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento, SIG, Monitoramento, Mata ciliar, Área de preservação permanente.

**Juliano Boeck Santos**<sup>1</sup>, Ana Paula Barbosa<sup>1</sup>, Osmar Delmanto Junior<sup>2</sup>, Célia Regina Lopes Zimback<sup>1</sup>

1. Departamento de Solos, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Brasil;

2. Faculdade de Tecnologia de Botucatu, São Paulo, Brasil .

Mestrando do Programa de Pós- graduação em Irrigação e Drenagem

Endereço para correspondência: [julianobsantos@fca.unesp.br](mailto:julianobsantos@fca.unesp.br)

## 1. Introdução

A mata ciliar que se localiza nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes, ou seja, as margens dos corpos d'água, também conhecida como mata de galeria, mata de várzea, vegetação ou floresta ripária, cuja área é considerada pelo Código Florestal Federal como área de preservação permanente (APPs) devendo ser estabelecida de acordo com a largura dos rios, lagos, represas ou nascentes, tendo fundamental importância na preservação dos mesmos.

Com a expansão urbana e a exploração agrícola, adveio a necessidade do aumento da produção de alimentos face à crescente demanda, aumentando a qualidade dos produtos e minimizando os custos. Porém a necessidade de novas áreas para o plantio, na maioria dos casos sem preocupação com o meio ambiente, ocasionou o desmatamento de áreas, e a maior parte dos cursos d'água ficou desprovida de mata ciliar. Mostrando que o planejamento ambiental adequado é necessário para o gerenciamento e monitoramento destas áreas no intuito de preservar o meio ambiente.

A deterioração desses recursos naturais, principalmente o desgaste excessivo do solo e da água, vem crescendo na região de Botucatu com o passar dos anos, por causa da falta de planejamento ambiental e má gestão dos recursos naturais.

A importância da sub-bacia do Córrego Pinheirinho cujo curso d'água é o principal afluente da margem direita do Alto Rio Pardo, abastecedor do município de Botucatu, e cuja área está inserida na Área de Proteção Ambiental Estadual (APA), fez com que a gestão ambiental dessa área necessite de um monitoramento mais constante e de uma ordenação urgente, pois sofre a pressão da ocupação cada vez mais intensa, devido a sua proximidade à área urbana.

Dado a extensão territorial do município de Botucatu, as ferramentas de Geoprocessamento, vêm sendo muito utilizadas para o monitoramento das áreas de preservação permanentes, devido a sua rapidez, segurança e confiabilidade dos dados analisados.

O presente estudo teve por objetivo a utilização das ferramentas de geotecnologias para a identificação e o mapeamento do uso e cobertura do solo da sub-bacia do Córrego Pinheirinho, bem como identificar possíveis conflitos de uso nas Áreas de Preservação Permanente – APP's ao longo dos cursos d'água, levando em consideração os normativos constantes da resolução CONAMA nº. 303/2002, e do Código Florestal. Para tanto, foi utilizado um sistema de informações geográficas para facilitar a compreensão do sistema territorial e identificar a dinâmica atual da sub-bacia, visando à elaboração de um banco de dados que possibilitará o armazenamento e análise dos dados coletados, colaborando dessa maneira para um desenvolvimento sustentável da área objeto de estudo.

## 2. Metodologia

### 2.1. Descrição geral da área de estudo

#### 2.1.1. Localização

A área em estudo da Sub-bacia do Córrego Pinheirinho, localizada no município de Botucatu (SP), abrange desde a sua nascente até o encontro com o Rio Pardo (Figura 1), possuindo uma área total de 968,84ha e está situada entre as coordenadas geográficas 758903 – 7460739 e 762343 – 7465435, no fuso 22 no sistema Universal Transversa de Mercator (UTM). O Córrego Pinheirinho é afluente da margem direita do Rio Pardo que por sua vez é afluente direto do Rio Paranapanema a qual integra a bacia hidrográfica do Rio Paraná.

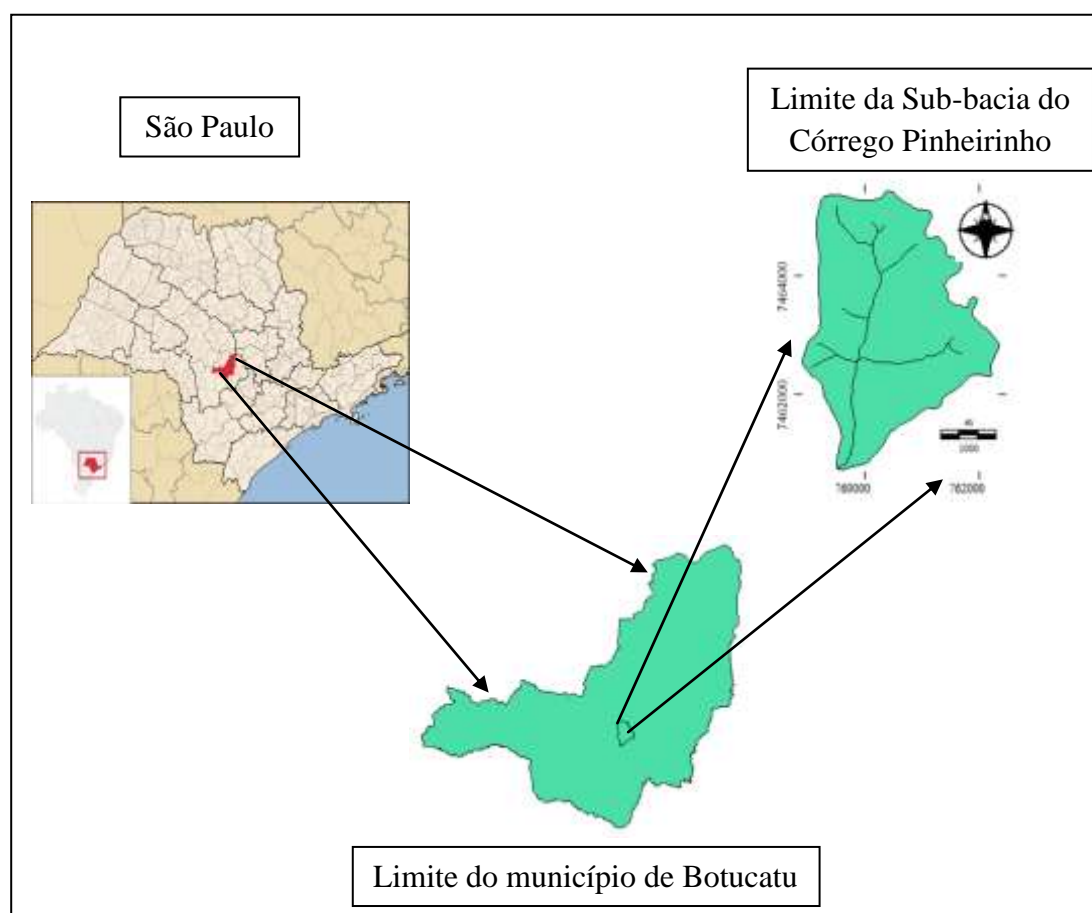


Figura 1. Localização da Sub-bacia do Córrego Pinheirinho em Botucatu-SP.

#### 2.2. Mapeamento do uso e cobertura

Para a elaboração do mapa de uso e cobertura do solo foi utilizada a imagem do satélite CBERS-2B (HRC), no qual foi realizado o recorte utilizando-se do limite geográfico da área de estudo. Com a utilização do gvSIG, a imagem foi contrastada a fim de proporcionar melhor conforto visual.

O mapa de uso e cobertura do solo foi gerado pela interpretação em tela da imagem, no gvSIG, na qual foram identificadas 11 classes, confirmadas em campo.

### 2.3. Mapeamento das áreas de preservação permanente (APP's)

Para a definição das áreas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água, utilizou-se o programa gvSIG, para obtenção das áreas de conflitos, utilizando-se da ferramenta “*buffer*”, para a identificação de áreas localizadas a 30m do leito do rio, em cada margem ao longo de toda rede de drenagem da sub-bacia e de 50m para represas e nascentes.

Esse limite está fundamentado na resolução CONAMA nº 303/2002, Art.3º “constitui Área de Preservação Permanente a área situada em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima de trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura”, e no Código Florestal (Lei 4.771/1965), que considera essas áreas, cobertas ou não por vegetação nativa; “com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”.

### 2.4. Mapa de conflito de uso nas APP's

Para identificação das áreas de conflito de uso nas APP's foi realizado uma sobreposição do mapa de uso e cobertura do solo com o mapa das APP's. Esse procedimento delimitou as áreas onde existiam solos antropizados, qualificando e quantificando as áreas que estavam contidas nos limites das APP's. O procedimento metodológico do estudo está resumido pelo fluxograma da Figura 2.

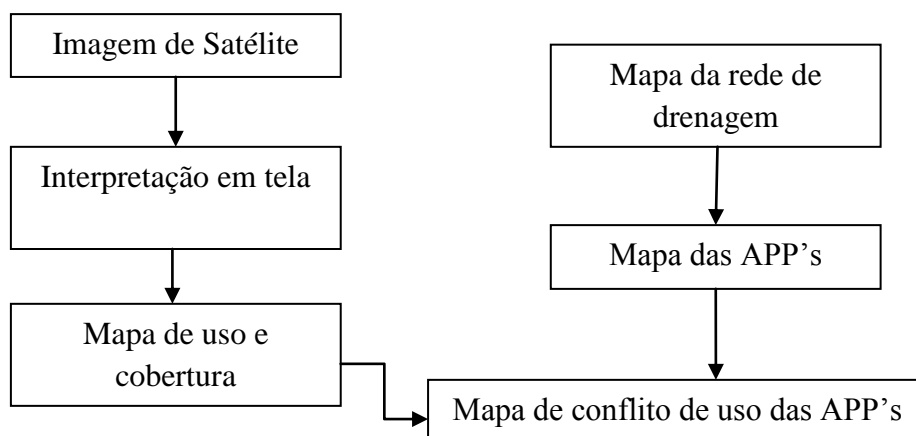


Figura 2. Fluxograma metodológico do estudo.

### 3. Resultados e discussão

Com a classificação da imagem de satélite foi possível mapear 11 diferentes tipos de uso e cobertura do solo presentes na área em estudo: pastagem, milho, cana-de-açúcar, reflorestamento, mata nativa, mata em recomposição, pequenas propriedades, edificações, várzea, represas e outros (estradas, solos expostos, quebra-vento, etc.), como ilustra a Figura 3.

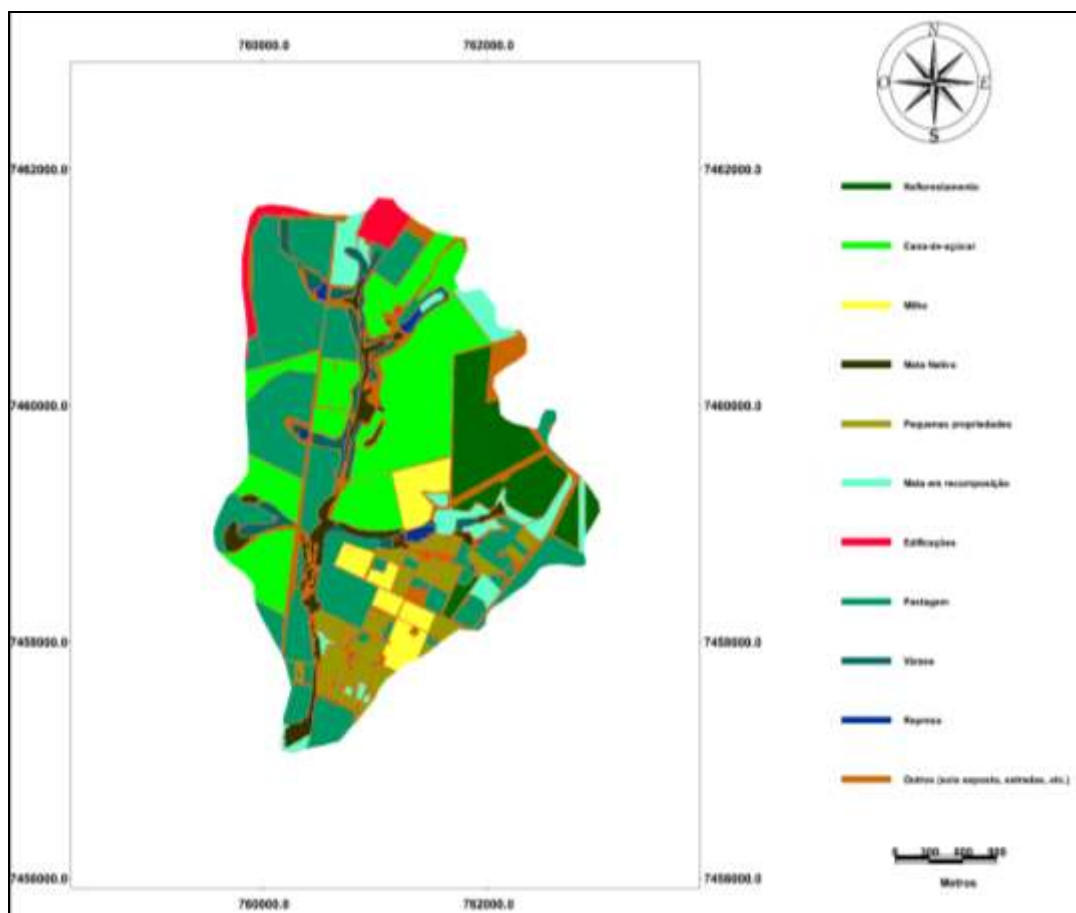


Figura 3. Mapa de uso e cobertura do solo da sub-bacia do Córrego Pinheirinho – SP.

As classes de uso e cobertura do solo foram quantificadas, obtendo-se o percentual correspondente a cada classe, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Quantificação das classes de uso e cobertura do solo da sub-bacia do Córrego Pinheirinho – SP

<b>Classes</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>
Reflorestamento	93.28	9.63
Cana-de-açúcar	214.01	22.09
Milho	48.01	4.96
Mata Nativa	38.08	3.93
Pequenas propriedades	59.50	6.14
Mata em recomposição	54.70	5.65
Edificações	24.43	2.52
Pastagem	271.74	28.05
Várzea	34.85	3.60
Represa	5.84	0.60
Outros (solo exposto, estradas, etc.)	124.41	12.84
<b>TOTAL</b>	<b>968.84</b>	<b>100.00</b>

A partir da identificação das classes de uso e cobertura do solo foi possível quantificar as áreas de conflitos em relação ao uso atual e a área de APP's, obtendo-se o percentual correspondente a cada classe, como mostra a Figura 4 e Tabela 2.

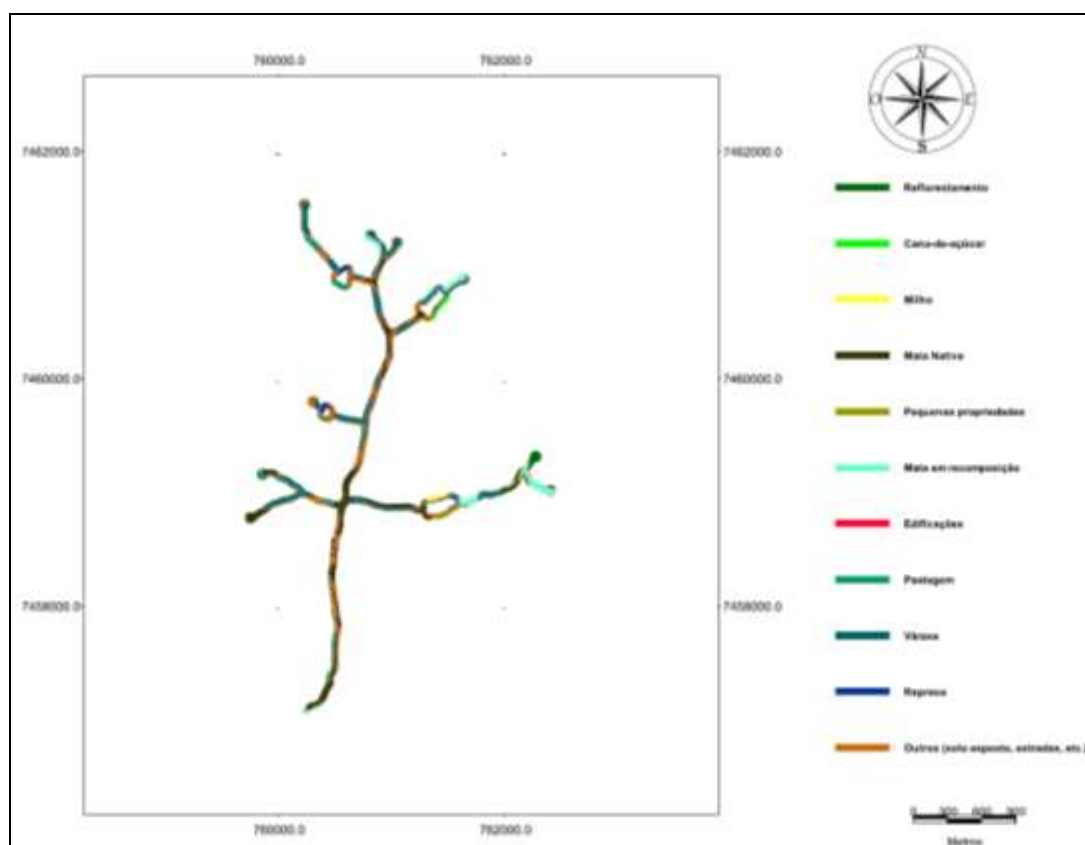


Figura 4. Mapa das áreas de conflitos em relação ao uso e área de APP's.

Tabela 2. Quantificação das áreas de conflito do uso e cobertura do solo da sub-bacia do Córrego Pinheirinho – SP

Classes	Área de conflito em APP's	
	ha	%
Reflorestamento	1.52	5.71
Cana-de-açúcar	0.79	2.97
Milho	0.57	2.14
Pequenas propriedades	0.78	2.93
Edificações	0.07	0.26
Pastagem	6.40	24.07
Outros (solo exposto, estradas, etc.)	16.46	61.90
<b>TOTAL</b>	<b>26.59</b>	<b>100.00</b>

Pelos resultados encontrados, verificou-se que a sub-bacia do Córrego Pinheirinho apresenta área total 968.84ha e as principais áreas de conflitos em relação as APP's representaram 36,59ha, equivalentes a 2.74% da área total da sub-bacia, estando representadas principalmente pelo reflorestamento (5.71%); cana-de-açúcar (2.97%); milho (2.14%); pequenas propriedades (2.93%); pastagem (24.07%) e outros (61.90%).

Ante o exposto, verificou-se que a utilização do solo da sub-bacia do Córrego Pinheirinho encontra-se em desacordo com a legislação ambiental, quanto às áreas de preservação permanente em suas margens (30m) bem como das áreas de nascentes e represas (50m), mostrando que um monitoramento mais constante dessa área deve ser realizado no intuito de que novas ocupações venham a contribuir com o aumento desta já preocupante percentagem de conflito.

#### 4. Conclusões

A imagem de satélite foi de suma importância na realização do trabalho, pois contribuiu para o mapeamento e posterior diagnóstico da sub-bacia do Córrego Pinheirinho, além de ser uma ferramenta fundamental para o planejamento do uso e cobertura do solo.

O gvSIG mostrou-se adequado para elaboração de banco de dados georreferenciados e processamento de imagens.

Com as ferramentas utilizadas, as mesmas mostram ser eficientes no campo da gestão ambiental, propiciando uma maior agilidade na tomada de decisões na evolução espacial de áreas de conflitos, não só na área rural como também nas áreas de expansão urbana das cidades.

O presente trabalho poderá alicerçar outros estudos que venham a contribuir para a rapidez na tomada de decisões nas áreas ambientais, urbanas, de transportes, dentre outros.

Finalmente, salienta-se que a tecnologia utilizada não demandou custos significativos, tendo em vista que as bases utilizadas (carta topográfica planialtimétrica e imagem de satélite) podem ser obtidas gratuitamente por meio de órgãos governamentais ou outras instituições de pesquisa.

#### Referências Bibliográficas

Brasil. **Lei n.º 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Dispõe sobre o Código Florestal brasileiro.

Brasil. **Resolução CONAMA nº 303**, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente; 2002.