



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA



**MAPEAMENTO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS EM ÁREAS  
DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) NO MUNICÍPIO DE  
JAGUARIÚNA (SP)**

ANA CAROLINA CHIODI SILVA  
ORIENTADOR: PROF. DR. LINDON FONSECA MATIAS

CAMPINAS  
2015



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA



**MAPEAMENTO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS EM ÁREAS  
DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) NO MUNICÍPIO DE  
JAGUARIÚNA (SP)**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao Instituto de Geociências (IG) da  
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)  
como parte dos requisitos para obtenção do título  
de Bacharel em Geografia.

ANA CAROLINA CHIODI SILVA  
ORIENTADOR: PROF. DR. LINDON FONSECA MATIAS

CAMPINAS  
2015

Dedico este trabalho aos meus pais, Elisabeth e Josino; à minha avó, Dona Néia, e aos meus amigos, Lincoln, Pedrão e Sofia, pelo incentivo, apoio e confiança.

“É estranho, mas as coisas boas e os dias agradáveis são narrados depressa, e não há muito que ouvir sobre eles, enquanto as coisas desconfortáveis, palpitantes e até mesmo horríveis podem dar uma boa história e levar um bom tempo para contar”. (J. R. R. Tolkien)

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, pois sem eles muitas das minhas aspirações não se realizariam.

A minha avó, que mesmo distante, me apoiou e incentivou.

Aos amigos que encontrei durante o longo, e breve, caminho da graduação, mas que permanecerão comigo. Sem vocês tudo seria mais difícil.

Agradeço ao meu professor e orientador Lindon pela confiança e apoio.

Agradeço também a todos os funcionários e professores do Instituto de Geociências da Unicamp, sempre dispostos a contribuir da melhor forma possível.

E por fim, agradeço ao CNPq pela concessão das bolsas de iniciação científica que contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

### MAPEAMENTO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) NO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA (SP)

O município de Jaguariúna (SP) vem apresentando, a partir da década de 1980, um crescimento notório de sua população, concomitantemente à taxa de urbanização, sendo motivado, principalmente, pela implantação significativa de um polo industrial de empresas de grande porte neste período, que se reuniram às outras menores já instaladas, dando origem a um processo de uso e ocupação inadequado das Áreas de Preservação Permanente (APP), ocasionando impactos diversos que prejudicam o meio ambiente e a população. Assim, tornam-se pertinentes o mapeamento e a análise dos possíveis impactos socioambientais decorrentes do uso e ocupação inadequados nas APP no município. Para tal finalidade, a metodologia aplicada constituiu-se na utilização de técnicas de geoprocessamento para a elaboração de mapas temáticos, realização de trabalhos de campo e análise dos dados gerados. A partir disso, pôde-se obter uma melhor compreensão sobre as implicações do uso e ocupação inadequados desses locais, percebendo-se que, apesar de a condição atual não ser crítica, ainda assim é necessário um planejamento urbano e ambiental eficientes, considerando o rápido processo de urbanização que o município vem apresentando. Desta forma, esta pesquisa contribui no processo de gestão municipal, viabilizando a implementação de um planejamento territorial adequado que previna a ocupação de áreas protegidas, auxiliando na preservação do meio ambiente e, conseqüentemente, contribuindo para uma melhor qualidade de vida para a população.

Palavras-chave: Áreas de preservação permanente, Impacto socioambiental, Geoprocessamento.

## **ABSTRACT**

### **MAPPING OF THE SOCIOENVIRONMENTAL IMPACTS ON PERMANENT PRESERVATION AREAS (PPA) IN THE MUNICIPALITY OF JAGUARIÚNA (SP)**

The municipality of Jaguariúna (SP) has shown, from the 1980s, a notorious growth of its population, concomitantly with a high urbanization rate, that are motivated mainly by the significant deployment, of an industrial hub of large companies, who gathered to the other smaller already installed, resulting in an inadequate process of use and occupation of the Permanent Preservation Areas (PPA), causing several socioenvironmental impacts and damage. Thus, the mapping and analysis become relevant for the possible environmental impacts arising from the use and inadequate occupation in PPA in the city. For this purpose, the applied methodology constitutes the use of geoprocessing techniques for the preparation of thematic maps, fieldwork and analysis of the generated data. From this, It is possible to get a better understanding of the implications of the inadequate use and occupation of these sites, perceiving that, despite the current non critical condition, an efficient urban and environmental planning is yet required, mainly because of the rapid urbanization process that the municipality has shown. Thus, this research aims to contribute in the municipal management process, enabling the implementation of an appropriate territorial planning to prevent the occupation of protected areas, helping to preserve the environment and thus contributing to a better quality of life for the population.

Keywords: Permanent Preservation Areas, Socioenvironmental impacts, Geoprocessing.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	1
1.1 Objetivos	3
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	4
2.1. Impactos Socioambientais e a Geografia	4
2.2. Áreas de Preservação Permanente (APP) e Legislação Ambiental	5
2.3. Geoprocessamento no estudo de Áreas de Preservação Permanente	9
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA (SP)</b>	11
3.1. Aspectos Físico-Territoriais	11
3.2. O Processo de Desenvolvimento Agrícola, Urbano e Industrial	14
<b>4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	19
4.1. Delimitação das Áreas de Preservação Permanente	19
4.1.1. <i>Hidrografia</i>	20
4.1.2. <i>Nascentes</i>	21
4.1.3. <i>Declividade</i>	21
4.2. Mapeamento do Uso e Ocupação da Terra	22
4.3. Identificação e Caracterização dos Impactos Socioambientais nas APP	22
<b>5. ANÁLISE DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NAS APP</b>	23
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	37
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	38

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Localização do município de Jaguariúna (SP)	1
<b>Figura 2:</b> Modelo Digital de Elevação (MDE) do município de Jaguariúna (SP)	12
<b>Figura 3:</b> Remanescente de Mata Atlântica em Jaguariúna (SP)	14
<b>Figura 4:</b> Mapa de uso e ocupação da terra do município de Jaguariúna (SP)	17
<b>Figura 5:</b> Mapa das áreas de preservação permanente (APP) do município de Jaguariúna (SP)	25
<b>Figura 6:</b> Mapa do uso e ocupação da terra nas áreas de preservação permanente do município de Jaguariúna (SP)	28
<b>Figura 7:</b> Mapa de adequação do uso e ocupação da terra nas áreas de preservação permanente do município de Jaguariúna (SP)	29
<b>Figura 8:</b> Ocupação comercial às margens do Rio Jaguari	31
<b>Figura 9:</b> Ocupação residencial às margens do Rio Jaguari	32
<b>Figura 10:</b> Uso e ocupação da terra ao longo do Rio Jaguari	33
<b>Figura 11:</b> Lançamento de esgoto doméstico e depósito de entulho	34
<b>Figura 12:</b> Novos processos de urbanização próximos às APP	35
<b>Figura 13:</b> Depósito de lixo e entulho nas proximidades do Rio Camanducaia	36

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Crescimento populacional e urbano do município de Jaguariúna	18
<b>Tabela 2.</b> Áreas das classes de uso e ocupação nas APP	24

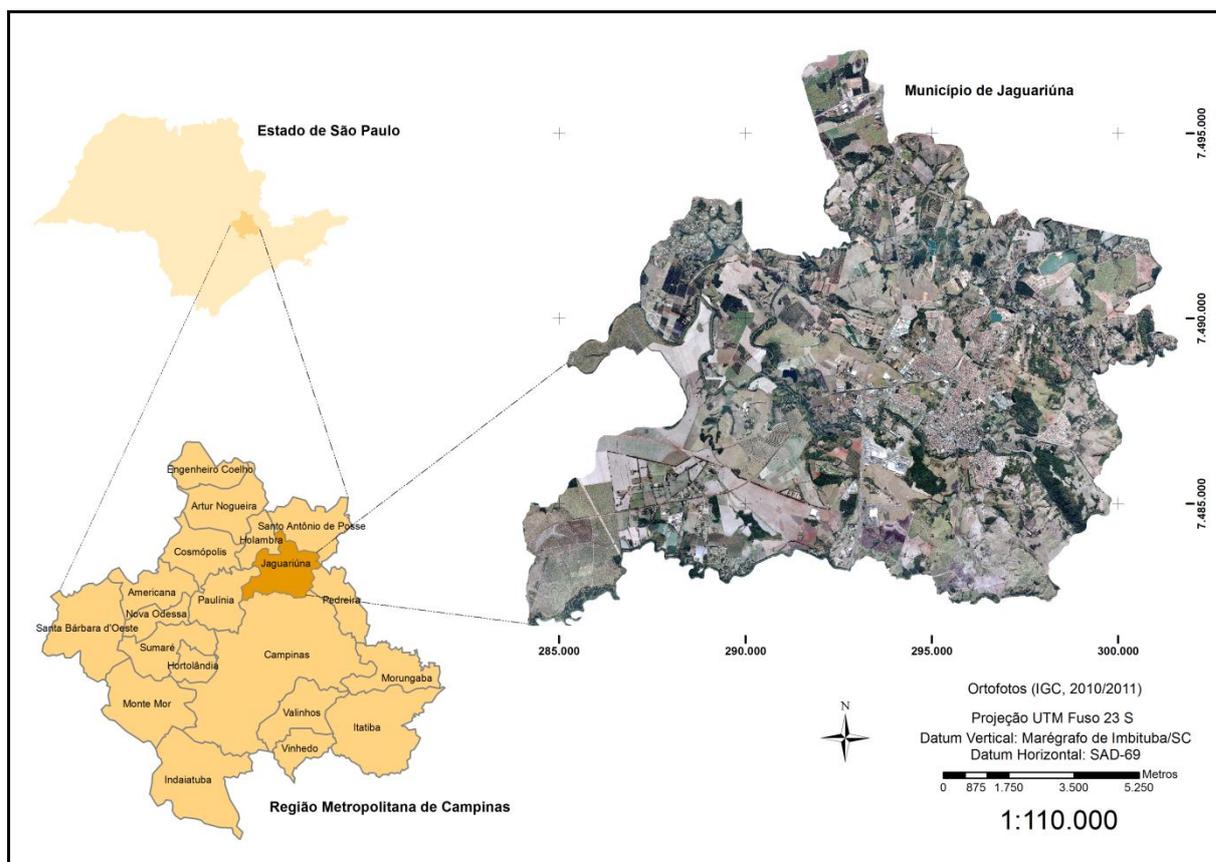
## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Critérios para delimitação de APP e extensões que estas devem possuir, de acordo com a Legislação	9
--	---

# 1. INTRODUÇÃO

O município de Jaguariúna localiza-se na região centro-leste do Estado de São Paulo, inserido na Região Metropolitana de Campinas – RMC (Figura 1), na qual se estabelece um dos maiores polos econômicos do Estado.

**Figura 1:** Localização do município de Jaguariúna (SP)



Apresentando uma população total de 49.074 habitantes distribuídos em um território com extensão de 141,40 km<sup>2</sup>, possui um grau de urbanização de 97,82% (SEADE, 2014).

O crescimento populacional do município no período de 2000-2010 foi de 4,11% ao ano, superando a taxa de crescimento registrada para a Região Metropolitana de Campinas, de 1,82% ao ano. O mesmo pode ser observado com a população urbana nesse período, quando apresentou uma taxa de crescimento de 5,23% ao ano, enquanto a RMC apresentou uma taxa de 1,85% ao ano (SEADE, 2010).

O crescimento urbano mais significativo do município teve início na década de 1980, com a implantação de um polo industrial considerável de empresas diversificadas de grande

porte, atraídas principalmente pela localização privilegiada da cidade e pela sua infraestrutura, que ganhou melhores investimentos a partir da década de 1970 devido ao aumento crescente da população da área urbana, que começava a abrigar tanto habitantes vindos do campo, reduzindo gradativamente a produção agrícola, quanto trabalhadores de outros estados (RIBEIRO, 2008; MÜLLER, 2009). Este processo de expansão urbana ocorre, frequentemente, de forma imprópria em razão de diversos fatores, podendo avançar sobre áreas desfavoráveis e, inclusive, inadequadas à ocupação, gerando impactos sociais e ambientais que se estendem muito além dos limites urbanos.

Com o intuito de se conter os impactos negativos sobre o meio ambiente que, direta ou indiretamente, prejudicam o bem-estar, a saúde e a segurança da população, o Código Florestal Brasileiro de 2012 (Lei nº 12.651) (BRASIL, 2012) e as Resoluções CONAMA nºs. 302 e 303 de 2002 (CONAMA, 2002) e nº 369 de 2006 (CONAMA, 2006) estabelecem os casos em que é necessária a criação de Áreas de Preservação Permanente (APP), sendo que os critérios de delimitação variam de acordo com as características do local, como localização e área.

As Áreas de Preservação Permanente, como definidas pelo Código Florestal, são áreas com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e da flora e proteger o solo, assegurando melhores condições de vida para a população (BRASIL, 2012).

Contrariamente a essas diretrizes, mesmo essas áreas sendo inaptas aos assentamentos habitacionais e de uso restrito, além de frágeis no aspecto ambiental, a expansão das áreas urbanas de Jaguariúna vem ocasionando ocupações irregulares nas APP, causando prejuízos ao meio ambiente, que resultam em complicações para as populações humanas (DREW, 1986; GUERRA e CUNHA, 2001). No artigo 1º da Resolução Conama nº. 001 de 23/01/86, impacto ambiental é definido como:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

Deve ser ressaltado que os termos “impacto ambiental” e “impacto social”, entendidos como processos em movimento permanente, não podem ser descritos separadamente, já que a interação do homem com o meio ambiente resulta em efeitos diversos para ambas as partes,

tornando-se pertinente a utilização do termo “impacto socioambiental” (GUERRA e CUNHA, 2001).

Por meio de técnicas de geoprocessamento, utilizando também Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e Sensoriamento Remoto, foi possível a identificação das áreas de preservação permanente e de sua situação atual de uso e ocupação no município, por meio da produção de mapas temáticos e análise qualitativa e quantitativa dos dados gerados. Além disso, foi possível a análise dos principais impactos socioambientais dos locais de uso e ocupação inadequados nas APP, auxiliando na atualização das informações e contribuindo para um planejamento territorial apropriado e eficiente que assegure o desenvolvimento do município e evite impactos negativos ao meio ambiente.

## **1.1 Objetivos**

### **Geral**

O objetivo principal deste trabalho consiste no mapeamento, na identificação e na análise dos principais impactos socioambientais nas Áreas de Preservação Permanente (APP) no município de Jaguariúna, com auxílio de técnicas de geoprocessamento.

### **Específicos**

Com a finalidade de se atingir o objetivo principal, os seguintes objetivos específicos foram formulados:

1. Estabelecer, delimitar e mapear os diferentes tipos de impactos socioambientais presentes nas APP definidas pela legislação na localidade de estudo;
2. Identificar e classificar os principais tipos de impactos socioambientais presentes nas APP;
3. Compilar as informações e os dados qualitativos e quantitativos, obtidos ao longo da pesquisa, que possam auxiliar no desenvolvimento de um entendimento efetivo sobre os impactos presentes na área de estudo.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Impactos Socioambientais e a Geografia**

O estudo das questões referentes ao meio ambiente na Geografia permite uma breve discussão acerca da natureza desta ciência. Para Mendonça (1996, 1988), a possibilidade de abordagem do objeto de estudo da Geografia tanto pelo ponto de vista físico-natural quanto do humano-social originou sua dicotomia. Com a separação desse conhecimento científico entre geografia física e geografia humana, foram produzidas, durante o século XX, abordagens específicas em cada um desses aspectos, assim como estudos que buscavam a integração entre o homem e a natureza, sendo o ambientalismo a primeira manifestação de unidade do pensamento geográfico.

De acordo com Suertegaray (2004), ao longo do desenvolvimento da Geografia, o espaço geográfico foi definido como a expressão da interação entre o homem e o meio, sendo que, na origem da discussão desta relação, o homem era entendido como externo à natureza, ou externo ao meio, já que este era compreendido como sinônimo de natural, designado a suprir as necessidades humanas.

No entanto, segundo Mendonça (2004), os anos 1980 e 1990 marcaram avanços significativos sobre a questão ambiental, que passou a ser caracterizada como a interação dialética entre a sociedade e a natureza, superando a fase cujo enfoque era predominantemente ecológico. Assim, para o autor, a concepção da problemática ambiental ultrapassa os limites da geografia física e passa a ser geográfica, havendo a compreensão de que a unidade do conhecimento geográfico é a interação entre os diferentes elementos e fatores que compõem seu objeto de estudo.

O mesmo desenvolvimento ocorreu com o termo “ambiente”, cujo significado, no final do século XIX e início do XX, esteve diretamente ligado aos princípios naturalistas, mas que, atualmente, considera a perspectiva humana, vinculado aos problemas decorrentes da relação entre a sociedade e a natureza. Além disso, considerando a problemática que cerca essa interação, a utilização do termo “socioambiental” torna-se pertinente a fim de se ressaltar o envolvimento imprescindível da sociedade enquanto parte fundamental dos processos relativos à crise ambiental contemporânea (MENDONÇA, 2004).

Segundo Guerra e Cunha (2001), o meio ambiente é social e historicamente construído, por meio da interação contínua entre a sociedade e o espaço físico, que se modificam permanentemente. Assim, possui caráter passivo e ativo, já que, ao mesmo tempo em que transforma a sociedade, ele é, por esta, transformado.

Esses processos de modificações resultantes da interação entre a sociedade e a natureza resultam em impactos, e sobre isso CASSETTI (1991, p. 20) afirma que:

A forma de apropriação e transformação da natureza responde pela existência dos problemas ambientais, cuja origem encontra-se determinada pelas próprias relações sociais. Uma nova estrutura socioeconômica implantada em uma região implica uma nova organização do espaço, que por sua vez modifica as condições ambientais anteriores.

Portanto, impacto ambiental pode ser compreendido como um processo em movimento permanente de modificação das condições sociais e ecológicas, causado por uma perturbação local, sendo capaz de modificar de forma diferenciada e não planejada a estrutura de classes sociais e de reestruturar o espaço (GUERRA e CUNHA, 2001).

A maneira como as classes sociais e a economia se estruturam no espaço e o modo como se comportam perante uma perturbação externa, segundo Guerra e Cunha (2001), estão diretamente relacionados à estrutura socioespacial, que é formada pelo conjunto dos processos físico-químicos, político-econômicos e socioculturais. Estes processos incidem diretamente sobre as dinâmicas sociais e sobre a produção do espaço, o que resulta em uma sociedade fragmentada e segregada, consequência, principalmente, da seletividade imposta pelo processo de valorização da terra.

Dessa forma, os problemas socioambientais atingem de forma diferenciada o espaço geográfico, afetando muito mais as classes menos favorecidas, já que tendem a ocupar os espaços mais desvalorizados. Além disso, estes problemas não se restringem apenas às grandes cidades, como se poderia imaginar, mas também às de pequeno e médio porte, que também apresentam problemas decorrentes da urbanização acelerada.

## **2.2 Legislação Ambiental e Áreas de Preservação Permanente (APP)**

Com a instituição do primeiro Código Florestal Brasileiro (Decreto nº 23.793, de 23 de Janeiro de 1934), as florestas e as demais formas de vegetação existentes em território nacional passam a ser consideradas, pela primeira vez, como um “bem de interesse comum a

todos os habitantes”, sendo estabelecidas limitações de uso e exploração aos proprietários (BRASIL, 1934).

Essas limitações foram definidas de acordo com cada uma das quatro classificações florestais, onde se verifica:

*Art. 3º As florestas classificam-se em:*

- a) protetoras;*
- b) remanescentes;*
- c) modelo;*
- d) de rendimento.*

Através dessa classificação, pode-se observar uma compreensão incipiente sobre as características de proteção intrínsecas às florestas, sobretudo as marginais dos cursos d’água, o que se verifica no Art. 4º, que define as funções das florestas “protetoras”:

*Art. 4º Serão consideradas florestas protetoras as que, por sua localização, servirem conjunta ou separadamente para qualquer dos fins seguintes:*

- a) conservar o regime das águas;*
- b) evitar a erosão das terras pela ação dos agentes naturais;*
- c) fixar dunas;*
- ...
- e) assegurar condições de salubridade pública;*

...

Além disso, tanto as florestas protetoras quanto as remanescentes passam a ser consideradas de conservação perene, de caráter inalienável, com restrições aos proprietários, de acordo com o Art. 22:

*Art. 22. É proibido mesmo aos proprietários:*

- ...
- b) derrubar, nas regiões de vegetação escassa (...) matas ainda existentes às margens dos cursos d’água, lagos e estradas de qualquer natureza entregues á serventia pública;*
- ...
- g) cortar árvores em florestas protetoras ou remanescentes (excluídos os parques), mesmo em formação, sem licença prévia da autoridade florestal competente (...);*

*h) devastar a vegetação das encostas de morros (...) ou as matas, mesmo em formação, plantadas por conta da administração pública (...), ou que, por sua situação, estejam evidentemente compreendidas em qualquer das hipóteses previstas nas letras a a g, do artigo 4º.*

É apenas com o Código Florestal Brasileiro de 1965 (Lei Federal Nº 4.771) que as áreas de preservação permanente são criadas, bem como os critérios de delimitação de seus limites e de localização, sendo caracterizadas como “(...) áreas protegidas, 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 de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 1965, s/p).

De acordo com Ackermann (2008), a partir da década de 1980 as questões relativas ao meio ambiente ganharam maior destaque na agenda nacional e mundial, com novos paradigmas estabelecidos, o que significou uma série de alterações e aprimoramentos no Código Florestal Brasileiro, inclusive no que concerne às APP.

Neste contexto, para Ahrens (2003), é somente a partir da instituição da Política Nacional do Meio Ambiente, através da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que as florestas nativas passaram a constituir um bem jurídico ambiental, possuindo um valor independente de suas utilidades imediatas para a espécie humana. Através desta mesma Lei e sob tais circunstâncias, é estabelecido o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com a finalidade de realizar o controle e a manutenção da qualidade do meio ambiente.

A partir das Resoluções CONAMA n.ºs. 302 e 303 de 2002 são estabelecidas as dimensões das APP, os locais onde estas devem ser criadas e os casos excepcionais em que é concedido o uso e ocupação dessas áreas. Já a Resolução CONAMA nº 369 de 2006, dispõe sobre os casos em que é autorizada a intervenção ou supressão de vegetação dessas áreas: para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental (CONAMA, 2015).

Com a aprovação do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651), em 25 de maio de 2012, modificado pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, algumas mudanças significativas sobre a proteção da vegetação nativa ocorreram.

As áreas de preservação permanente do entorno dos reservatórios artificiais de água tornaram-se exigência apenas caso estes sejam decorrentes de barramento ou represamento de

cursos d'água naturais (Art. 4º, § 1º, Lei 12.727/12). Além disso, nas acumulações de água naturais ou artificiais com superfície inferior a um hectare tornou-se dispensada a reserva de faixa de proteção (Art. 4º, § 4º, Lei 12.727/12), diferenciando-se da Lei revogada, que estabelecia um parâmetro de cinco hectares de superfície somente para as acumulações artificiais de água.

No que se refere às APP de cursos d'água, as larguras mínimas foram mantidas, com especificação para perene e intermitente, distinguindo apenas que a contabilização da faixa inicia-se a partir da borda da calha do leito regular e não mais desde seu nível mais alto (Art. 4º, Inciso I, Lei 12.727/12). Destaca-se que no Art. 2º da Resolução CONAMA 303/2002 é definido “nível mais alto” como o “nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente” (CONAMA, 2015, s/p). Ou seja, esta mudança significou uma diminuição dos limites das APP ao longo dos cursos d'água, já que desconsidera a variação do regime fluvial ao longo dos períodos chuvosos e de secas.

Quanto às nascentes, sua condição de intermitência foi anulada, sendo definida como “afioramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água”; e os olhos d'água ficam definidos como “afioramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente” (Art. 3º, Incisos XVII e XVIII, Lei 12.651/12) mantendo-se, assim, as APP somente no entorno dos casos perenes, qualquer que seja a situação topográfica (Art. 4º, Inciso IV, Lei 12.727/12).

Dessa forma, as diretrizes que determinam as delimitações, os parâmetros e as definições concernentes às APP são estabelecidas pelo Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, modificada pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 e pelas anteriores Resoluções CONAMA n.ºs. 302 e 303 de 2002 e nº 369 de 2006.

As definições para delimitação das APP de acordo com a legislação brasileira em vigor estão sintetizadas no Quadro 1 a seguir.

**Quadro 1.** Critérios para delimitação de APP e extensões que estas devem possuir, de acordo com a legislação

Área de Preservação Permanente	Critério para delimitação	Extensão da APP
Rios e Cursos d'água perenes e intermitentes	<b>Largura do Rio (m)</b>	<b>Largura da faixa marginal da APP (m)</b>
	< 10	30
	10 a 50	50
	50 a 200	100
Nascentes ou olhos d'água perenes	APP com raio de 50 metros ao redor da nascente	
Lagos e lagoas	<b>Localização</b>	<b>Largura da faixa marginal da APP (m)</b>
	Área urbana consolidada	30
	Área rural com corpo d'água < 20 ha	50
	Área rural com corpo d'água > 20 ha	100
	Reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais não definem APP	
	Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 ha, fica dispensada a reserva da faixa de proteção	
Topos de morro	Altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°, sendo a APP delimitada a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação em relação à base	
Encostas	APP delimitada nas encostas com declividade superior a 100% ou 45° na linha de maior declive	

Fonte: Adaptado a partir de BRASIL, 2012 e CONAMA, 2002 e 2006.

### 2.3 Geoprocessamento no estudo de Áreas de Preservação Permanente

A crescente necessidade de representação do espaço geográfico e da compreensão das relações entre o meio ambiente e as atividades humanas propiciou o surgimento de avanços tecnológicos, ocorridos principalmente após a Segunda Guerra Mundial. As técnicas de geoprocessamento inserem-se nesse contexto e auxiliam na aquisição de dados, produção de

análises e representação das informações sobre o espaço geográfico, permitindo uma sistematização do conhecimento (AZEVEDO e MATIAS, 2010; ANSELMO, 2014).

Para Azevedo e Matias (2010), o geoprocessamento, que é um conjunto de tecnologias como o Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), pode ser entendido como uma área do conhecimento que possibilita a utilização de tecnologias de base computacional para processamento de dados e informações geográficas.

De acordo com Novo (2008, *apud* MENGATTO JUNIOR, 2013) o sensoriamento remoto utiliza-se de sensores distantes e equipamentos para processamento e transmissão de dados com o objetivo de obter informações sobre fenômenos e processos através da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes, o que possibilita o estudo e o acompanhamento de diferentes processos no espaço geográfico.

Já sobre a conceituação de SIG, prevalecem visões diferenciadas, conforme sua aplicação e propósito, podendo ser compreendida, de acordo com os aspectos comuns às diversas definições como a “(...) utilização, em meio computacional [predominante], de procedimentos e técnicas voltadas ao tratamento analítico de informações georreferenciadas” (MATIAS, 2001, p. 124).

As ferramentas de geoprocessamento, como se aproximam da realidade de campo, são indispensáveis para o monitoramento, a fiscalização e a obtenção de informações sobre as áreas de preservação permanente, auxiliando, também, na aplicação prática das diretrizes concernentes a essas áreas (BORGES, 2008 *apud* ANSELMO, 2014).

De acordo com Azevedo e Matias (2010), o maior acesso à tecnologia nos últimos anos por parte de instituições públicas e privadas, e também pela sociedade em geral, vem propiciando uma ampliação na utilização de geotecnologias no país.

Para Amaral (2010), após a regulamentação das APP através das Resoluções CONAMA nº 302 e nº 303 de 2002, houve um aumento do número de estudos envolvendo técnicas de geoprocessamento e estas áreas, já que foi possível obter parâmetros mais concisos para a delimitação de áreas de preservação permanente.

Azevedo e Matias (2010) assinalam que a utilização de geoprocessamento em pesquisas geográficas deve ser avaliada de forma crítica, sendo necessário considerar que estas técnicas devem ser compreendidas somente como um meio para se atingir os objetivos em uma pesquisa, e não como um fim em si mesmo. Além disso, as imagens e fotografias aéreas não devem ser consideradas como o espaço geográfico e os produtos resultantes de geoprocessamento não devem

ser entendidos como a realidade, mas apenas como representações, já que estas tecnologias não conseguem apreender a complexa realidade socioespacial.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA (SP)**

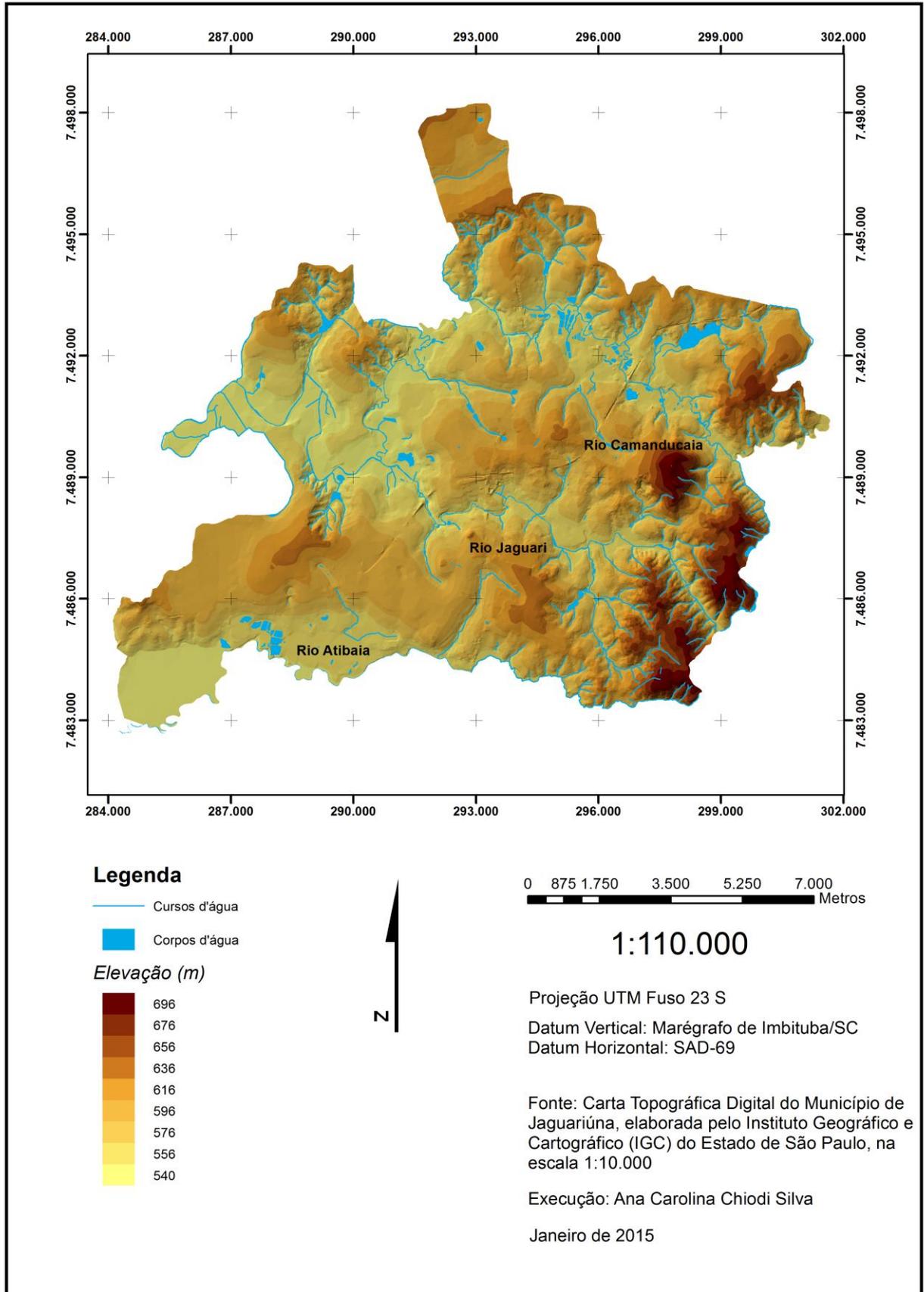
#### **3.1 Aspectos Físico-Territoriais**

Christofolletti e Federici (1972) fazem uma síntese sobre os aspectos físicos da área onde se encontra o município de Jaguariúna. Esta região está inserida no contato entre duas zonas geomorfológicas: a do Planalto Atlântico, de embasamento cristalino, e a da Depressão Periférica, na Bacia Sedimentar do Paraná. O primeiro, localizado na parte oriental, é caracterizado pela presença de rochas pré-cambrianas, com formas de relevo amorreadas, decorrentes do intemperismo físico-químico atuante sobre essas rochas, propiciado pelas condições de clima quente e úmido. Já a segunda unidade morfológica está localizada na porção ocidental, sendo menos elevada que a do Planalto Atlântico. É formada por terrenos sedimentares da era Paleozóica, dos períodos Permiano e Carbonífero, e da era Mesozóica, apresentando relevo colinoso, de vertentes suaves, declividades que não fazem ângulo maior que 10° e com altitudes oscilando entre 550 e 700 metros (CHRISTOFOLETTI e FEDERICI, 1972).

Através da Figura 2, com o Modelo Digital de Elevação (MDE), que utiliza dados digitais para a representação gráfica do relevo considerando as variações de altitude, podem-se observar os aspectos geomorfológicos da área de estudo.

Quanto aos aspectos geológicos, Pereira (1997) realiza uma descrição mais detalhada sobre a Região Metropolitana de Campinas, sendo possível delinear algumas características sobre a área do município de Jaguariúna. De acordo com o autor, algumas unidades geológicas podem ser observadas na região, como a suíte granítica de Jaguariúna, do Proterozóico Superior, que se situa a oeste do embasamento cristalino. Na fronteira com os granitóides, encontram-se os diabásios da Formação Serra Geral, que ocorrem em forma de sills e diques de idade juro-cretácica, e os sedimentos permo-carboníferos do Subgrupo Itararé, unidade que aflora da Bacia Sedimentar do Paraná. Além disso, encontram-se, distribuídos em grandes extensões e de forma irregular, os Depósitos Cenozóicos, que se subdividem em depósitos fluviais do tipo meandrante e em coluvionares (PEREIRA, 1997).

**Figura 2:** Modelo Digital de Elevação (MDE) do município de Jaguariúna (SP)



Quanto à hidrografia, o município é drenado pelos rios Atibaia, Jaguari e Camanducaia, sendo os dois últimos de domínio da União, já que atravessam dois estados, com suas nascentes em território mineiro e desembocaduras no estado de São Paulo. Devido às diferentes resistências entre as rochas cristalinas e sedimentares, ao passarem do Planalto Atlântico para a Depressão Periférica, esses rios apresentam uma drenagem de maior densidade, com cachoeiras e corredeiras (CHRISTOFOLETTI e FEDERICI, 1972).

Esses mesmos autores definem o clima da região de Jaguariúna, considerando sua proximidade com o Trópico de Capricórnio, como possuindo duas estações, o verão, com os dias mais longos, alta umidade atmosférica e precipitações de grande intensidade em curto espaço de tempo; e o inverno, caracterizado por temperaturas mais baixas e por sucessões de dias muito frios após dias relativamente quentes (CHRISTOFOLETTI e FEDERICI, 1972), sendo classificado, segundo Ribeiro (2008), como Clima Tropical de Altitude.

As classes principais de solos encontradas no município de Jaguariúna são apresentadas e caracterizadas no trabalho de Bognola *et al.* (1997a). Nos locais de topografia suave são encontrados solos minerais, muito profundos, porosos e permeáveis, representados pelos Latossolos Roxos, que são derivados de diques de diabásio e pouco representativos na área de estudo; pelos Latossolos Vermelho-Escuros, derivados de granito e/ou argilito na área, e pelos Latossolos Vermelho-Amarelos (BOGNOLA *et al.*, 1997b). Outra classe importante é a dos Podzólicos Vermelho-Amarelos, desenvolvidos nessa área principalmente a partir de rochas graníticas e/ou de arenitos; e a dos Podzólicos Vermelho-Escuros, derivados no local de rochas graníticas.

Os autores destacam que os solos de maior representatividade geográfica no município de Jaguariúna, os Podzólicos Vermelho-Amarelos, quando desenvolvidos a partir dos arenitos da área, são extremamente pobres e ácidos, sendo utilizados, frequentemente, como pastagens naturais. Também merecem destaque, pela área significativa ocupada no local de estudo, os solos hidromórficos, situados em topografia predominantemente plana, distribuindo-se nas várzeas dos rios principais; e os solos litólicos, que são muito pouco desenvolvidos e localizados, predominantemente, nas áreas mais acidentadas do relevo do município (BOGNOLA *et al.*, 1997b).

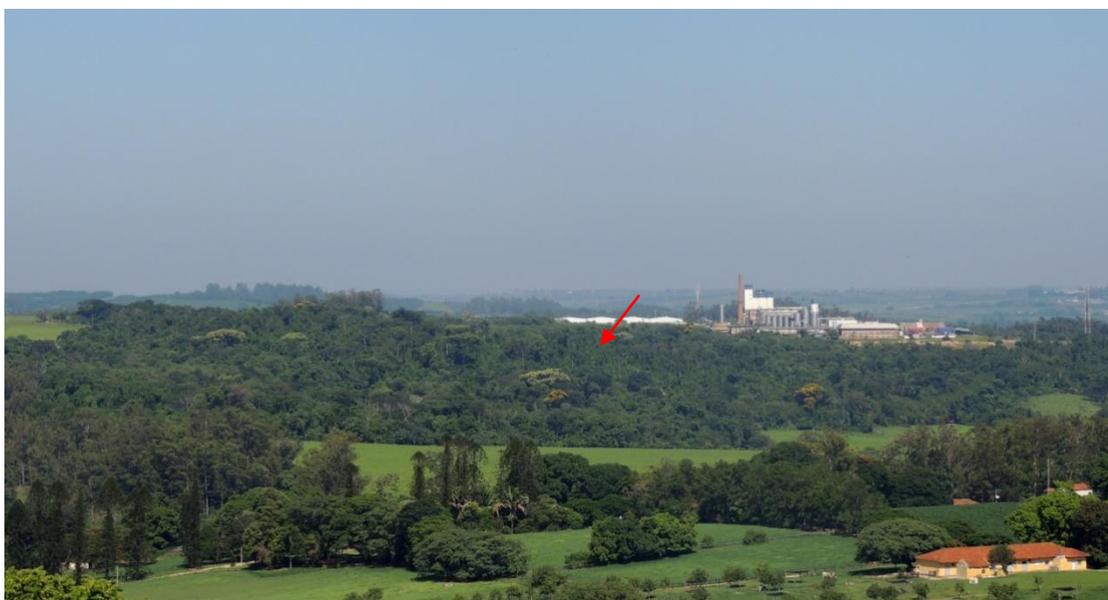
Quanto à cobertura vegetal original, relacionada à natureza do solo e às condições climáticas da região, Christofolletti e Federici (1972) classificam-na como sendo composta de florestas latifoliadas, relacionadas aos latossolos provenientes de rochas cristalinas; cerrado,

relacionado aos solos arenosos, como os Podzólicos Vermelho-Amarelos derivados de arenitos, que são mais pobres em nutrientes; e campos, caracterizados por gramíneas, pequenas árvores e arbustos distribuídos esparsamente.

A Figura 3 representa uma área no município que abriga remanescentes de espécies vegetais da Mata Atlântica, conhecida popularmente como “Mata do Celso”, constituindo-se, em parte, por área de preservação permanente.

Devido a um incêndio nos anos 1990, a vegetação original, em alguns trechos, foi substituída por mata recente (RIBEIRO, 2008).

**Figura 3.** Remanescente de Mata Atlântica em Jaguariúna (SP)



Fonte: Ana Carolina Chiodi Silva (Janeiro, 2015)

### **3.2 O Processo de Desenvolvimento Agrícola, Urbano e Industrial**

Com os trabalhos de Ribeiro (2008) e Müller (2009) é possível compreender o processo de desenvolvimento industrial, urbano e agrícola do município de Jaguariúna.

De acordo com Ribeiro (2008), o surgimento do primeiro povoado com características semiurbanas na localidade está relacionado com a implantação estratégica da estação ferroviária, inaugurada em 1875, cujo intuito era escoar as produções cafeeiras das principais fazendas locais, facilitando o embarque e desembarque de mercadorias.

O desencadeamento da crise econômica no final do século XIX, marcada pela retração da agricultura cafeeira, com o grande contingente de imigrantes para a região em busca de oportunidades, influenciou a idealização e criação de um novo núcleo urbano localizado em terras de propriedade de um fazendeiro local, que considerou investimentos baseados em especulação imobiliária como alternativa para a crise financeira que se estabelecia. Dessa forma, entra em curso o projeto para elaboração da planta que daria origem à cidade, contando com identificação de ruas e designação de praças e de algumas construções residenciais. Concomitantemente a este processo, foram introduzidas condições de infraestrutura básica, como olarias e serrarias, para que fosse possível transformar o projeto em realidade (RIBEIRO, 2008; MÜLLER, 2009).

O colapso da monocultura do café, consequência da crise econômica de 1929, fez com que diversos cafeicultores tradicionais se endividassem e fossem à falência, optando pela venda ou fracionamento de suas fazendas, o que permitiu o acesso às terras pelos imigrantes de origem italiana. Esses novos agricultores procuraram alternativas para a substituição do café, introduzindo a pecuária e retomando culturas como o arroz e o algodão. Em contrapartida, nesta década, na zona urbana, assim como na rural, verifica-se um quadro de estagnação ou regressão econômica, com a paralisação de construções e de perspectivas de trabalho (RIBEIRO, 2008).

Segundo Ribeiro (2008), o período desenvolvimentista traz alguns reflexos para o município de Jaguariúna, cuja emancipação ocorre em 1953, com destaque para o apoio crescente em relação à industrialização, favorecendo a instalação de alguns estabelecimentos industriais. No entanto, a produção agrícola, com a produção cafeeira liderando a produção, ainda permanece como base econômica, com a grande maioria dos seus 4.652 habitantes vivendo na área rural.

Já durante o início da década de 1960, tanto a zona urbana quanto a rural presenciaram um aumento significativo de sua densidade demográfica. No entanto, a economia local ainda é baseada na agricultura, e também na pecuária, sendo os principais produtos agrícolas a laranja, o milho, o arroz e o algodão. Assim, com o intuito de alterar esse perfil econômico, a administração pública investe em melhorias em infraestrutura e em benefícios para que as indústrias possam contribuir com a tentativa de modernização (RIBEIRO, 2008; MÜLLER, 2009).

De acordo com Ribeiro (2008) e Müller (2009), o processo de desenvolvimento urbano e industrial do município se intensifica na década de 1970, quando Jaguariúna expande seu potencial energético através da construção de uma rede de energia elétrica capaz de atrair novas indústrias. As consequências desse processo, juntamente com as iniciativas públicas do município, podem ser observadas mais claramente na década de 1980, quando há o desenvolvimento de um polo industrial significativo, com a instalação de empresas de grande porte, que se juntaram às empresas de pequeno e médio porte já instaladas.

Além disso, eles também mostram que, concomitante ao processo de desenvolvimento industrial, há a redução gradativa da produção agrícola e o crescente aumento da população urbana, especialmente no decorrer das décadas de 1970 e 1980. Neste período, a produção de café e de algodão sofre uma queda acentuada, e as de laranja, cana-de-açúcar e de milho decaem gradativamente e são mantidas em pequena escala.

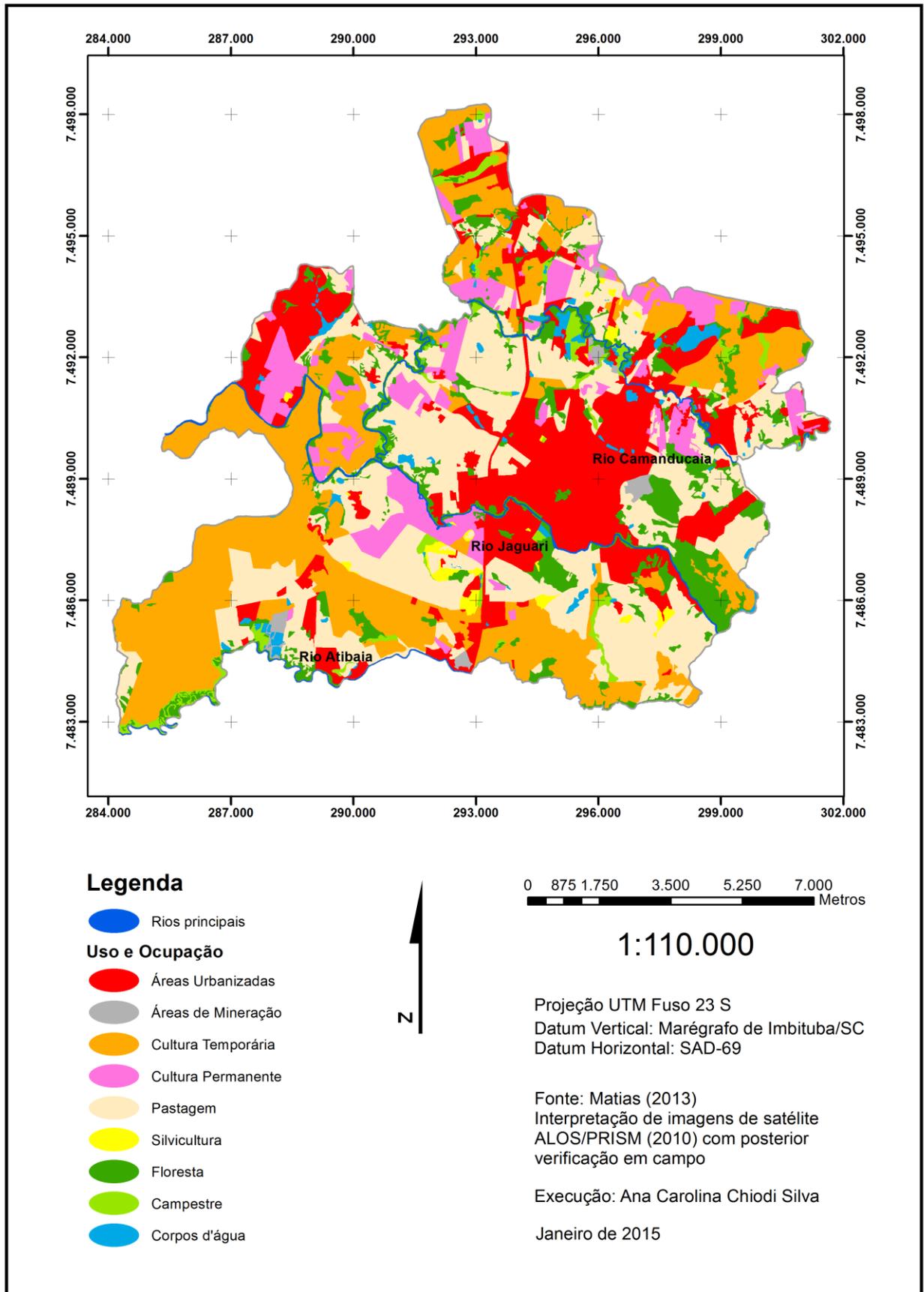
Tal fato também pode ser observado com os mapas de uso da terra no período de 1994-1997 de Bognola *et al.* (1997a) e com a tabela de distribuição do uso da terra de 1995 de Zonta *et al.* (1995), quando é possível notar que as áreas de agricultura permanente, principalmente os laranjais, sofreram uma redução significativa, enquanto que houve um maior predomínio do cultivo da cana-de-açúcar, evidenciando um período de transição entre as culturas.

Por outro lado, neste período, fica evidente o grande impulso no setor industrial, já que as áreas industriais, bem como as em urbanização, tiveram um desenvolvimento considerável. Nesta década, há grandes investimentos envolvendo empresas de alta tecnologia, atraídas pela localização, infraestrutura urbana e política fiscal do município.

Com o mapeamento de uso da terra elaborado em escala 1:10.000 por Matias (2013) (Figura 4), utilizando uma imagem do ano de 2010 do satélite ALOS, sensor PRISM, com resolução espacial de 2,5 metros, pode-se verificar que as áreas urbanizadas, incluindo chácaras e os complexos industriais, ocupam uma área total de 29,22 km<sup>2</sup> no município, contrastando com o mapa de uso da terra de 1994 de Bognola *et al.* (1997), em que as áreas urbanas, industriais e de chácaras ocupavam uma área total de 9,06 km<sup>2</sup>.

De acordo com Zonta *et al.* (1995) e Bognola *et al.* (1997a), a percentagem territorial ocupada pelas matas ciliares no município de Jaguariúna praticamente se manteve estável entre os anos de 1994 e 1997.

**Figura 4.** Mapa de uso e ocupação da terra do município de Jaguariúna (SP)



O mapa de uso da terra de Bognola *et al.* (1997a) revela que as áreas identificadas como vegetação natural, que correspondem às matas, matas ciliares, matas mistas e capoeiras (vegetação secundária), correspondiam, no ano de 1994, a 10,87 km<sup>2</sup> do total da área do município, mantendo-se praticamente estável no ano de 1997, com 10,85 km<sup>2</sup>, sendo que as diferenças podem ser atribuídas a pequenas distorções na identificação das categorias.

Já em 2010, de acordo com o mapa de uso e ocupação da terra de Matias (2013), as áreas representantes da categoria “florestas”, que inclui também a vegetação secundária, correspondiam a 14,36 km<sup>2</sup>, significando um aumento dessas áreas em relação ao ano de 1997.

Quanto às pastagens, pode-se verificar que, com relação ao ano de 1997, praticamente não houve variação, já que, segundo Matias (2013), em 2010 representavam 40,43 km<sup>2</sup> da área total do município, abrangendo os pastos plantados e os campos antropizados, e, de acordo com Bognola *et al.* (1997a), estas ocupavam o total de 39,81 km<sup>2</sup> do território, distinguindo entre pasto sujo e pasto limpo.

As comparações entre os resultados desses estudos são praticáveis e demonstram a evolução, durante o período de análise, do uso e ocupação da terra no município, mas vale ressaltar que as variações encontradas podem, também, ser explicadas devido às diferentes metodologias adotadas em cada um dos estudos.

No ano de 2014, dos 49.074 habitantes do município de Jaguariúna, distribuídos em um território de 141,40 km<sup>2</sup>, apenas 1.068 ocupavam a área rural, contra 5.640 em uma população total de 25.292 habitantes no ano de 1994 (SEADE, 2015).

Este processo acentuado de crescimento populacional e urbano, a partir de 1980, pode ser verificado com os dados da tabela a seguir:

**Tabela 1.** Crescimento populacional e urbano do município de Jaguariúna

Ano	População	Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	Grau de urbanização (%)
1980	15.093	93,05	61,00
1986	19.866	122,47	70,31
1992	25.890	159,61	73,33
1998	28.052	196,94	84,04
2004	35.282	247,7	93,02
2010	44.162	312,32	97,12
2014	49.074	347,06	97,82

Fonte: Adaptado de SEADE (2015)

Segundo a Fundação Seade, no ano de 2011 o valor total das despesas em gestão ambiental do município de Jaguariúna foi de R\$ 11.451.946,00, compreendendo as “ações desenvolvidas para a proteção de recursos naturais, monitoramento por meio de levantamento sistemático de dados meteorológicos, astronômicos e geofísicos e controle das condições ambientais” (SEADE, 2015). Assim, em 2011, as despesas do município destinadas a esta categoria significaram 29,06% do total dos gastos realizados por todos os 19<sup>1</sup> municípios pertencentes à Região Metropolitana de Campinas.

## **4. Procedimentos Metodológicos**

### **4.1 Delimitação das Áreas de Preservação Permanente**

O processamento e a obtenção dos dados iniciaram-se juntamente com o processo de levantamento e revisão bibliográfica, sendo realizados no software de geoprocessamento ArcGIS 10.1. A partir da base cartográfica digital de 2002, elaborada pelo Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC) do Estado de São Paulo, na escala 1:10.000, convertida para o formato de arquivo *shapefile*, foi possível a obtenção dos elementos vetoriais, com os seguintes temas: limite do município, hidrografia poligonal e linear, sistema viário, curvas de nível e pontos cotados.

Todos os temas utilizados e elementos vetoriais resultantes dos processos descritos foram verificados e corrigidos, quando necessário, em comparação com ortofotos (2010/2011) do município, disponibilizadas pelo IGC. Anteriormente à aquisição dessas imagens, o processo de verificação e correção dos temas e elementos vetoriais foi realizado através de imagens disponíveis no programa *Google Earth* (2013).

<sup>1</sup> Em 2014, o município de Morungaba é incluído na Região Metropolitana de Campinas, que passa a contar com 20 municípios integrantes.

#### 4.1.1 Hidrografia

No tema da hidrografia poligonal foram representados os rios principais (Camanducaia, Atibaia e Jaguari), os lagos e as lagoas do município e, a fim de se tornar os procedimentos mais eficientes e práticos, esse tema foi desagregado em dois outros temas: lagoas, abrangendo também os lagos, e rios.

Através das imagens de satélites disponíveis no programa *Google Earth* (2013) a drenagem atual do município foi conferida com o intuito de se averiguar a correspondência com a hidrografia apresentada pela carta. Com base nesse mesmo programa foi possível a mensuração das larguras dos rios principais do município, representados pelos polígonos. Observa-se que os rios representados por linhas simples, do tema da hidrografia linear, devido a sua geometria, não puderam ter suas larguras mensuradas pelo ArcGIS, sendo suas larguras também medidas pelas imagens disponíveis no *Google Earth*.

Dessa forma, para cada rio foi atribuída a largura de sua APP correspondente no banco de dados, de acordo com as diretrizes da legislação, que consideram as larguras dos cursos d'água para a criação das áreas de proteção. Assim, foram definidas APP de 30 metros de largura para os cursos d'água representados pelas linhas, já que apresentaram larguras inferiores a 10 metros; e APP de 50 metros para os três rios principais, já que apresentaram larguras entre 10 e 50 metros. Para os lagos e lagoas, as APP foram definidas, em conformidade com a legislação, de acordo com a área dos corpos d'água; com a localização deles, em área urbana consolidada ou em área rural; e com o tipo, se são decorrentes de barramento de cursos d'água naturais ou não. Para isso, foi necessária a criação de mais um tema, que demonstrasse a divisão do território municipal em áreas urbanas consolidadas e em áreas rurais, sendo utilizado, então, o limite dos setores censitários do IBGE (2010) em formato *shapefile*.

Para os corpos d'água localizados em áreas urbanas consolidadas, foi atribuído o valor de 30 metros de largura de APP no banco de dados, e os que estavam em áreas rurais precisaram ser separados entre maiores e menores que 20 hectares de área. Através do ArcGIS, na tabela de atributos do tema lagoas, foi possível o cálculo da área de todos os polígonos contidos nesse tema. Para os lagos e lagoas com área inferior a 20 hectares foi associado no banco de dados 50 metros de largura de APP, e para os que apresentaram área superior a 20 hectares, foi atribuído 100 metros de largura de APP, com ocorrência em apenas

um reservatório de água do município, do tipo artificial, porém decorrente de represamento de cursos d'água naturais. Além disso, para os corpos d'água com superfície inferior a 1 hectare de área foi atribuído no banco de dados o valor 0, já que, de acordo com a legislação, não geram APP.

Destaca-se que para a determinação dos tipos de corpos d'água em naturais ou em artificiais foi necessária a análise visual de cada lago e lagoa, com área maior que 1 hectare, por meio das imagens disponíveis no *Google Earth* e através dos temas de hidrografia e curvas de nível inseridos no ArcGIS, avaliando os aspectos da hidrografia e as características do relevo.

#### *4.1.2 Nascentes*

Como a base cartográfica inicial utilizada não possuía um tema com as nascentes, e como a legislação determina que essas áreas devam possuir APP, foi necessário a criação de um novo tema com esses locais. Para isso foi adicionado um elemento pontual correspondendo ao início de cada curso d'água a partir do tema de hidrografia linear, já que os rios principais não possuem suas nascentes no território do município. Com base na localização desses pontos foram atribuídos 50 metros de raio de APP ao redor das nascentes.

As informações contidas no banco de dados, resultantes dos procedimentos anteriormente descritos, foram representadas graficamente em um novo tema. Para tal finalidade foi utilizada a ferramenta *buffer* no programa ArcGIS que gera polígonos a uma distância definida ao redor das feições geométricas, com base no valor informado a partir das larguras dos corpos e cursos d'água e no valor inserido de raio das APP ao redor das nascentes.

#### *4.1.3 Declividade*

Já para a delimitação das APP de encostas fez-se necessário a criação de um Modelo Digital de Elevação (MDE), do tipo TIN (*Triangulated Irregular Network*), utilizando os dados topográficos dos temas curvas de nível e pontos cotados, que permitiu uma melhor visualização do relevo da área de estudo e a posterior extração dos dados sobre declividade. Os resultados obtidos foram classificados para que apenas as áreas com declividade superior a

45°, como determina a legislação, fossem destacadas. Verificou-se que a única área com declividade superior à 45° corresponde a 0,01 km<sup>2</sup>, estando localizada na área de produção de uma das unidades de uma empresa mineradora. Assim, conclui-se que no município não há locais destinados à preservação com tais características de relevo, já que a área encontrada era de natureza artificial.

Observa-se que as áreas de preservação permanentes de topo de morro não foram contempladas por esse estudo.

#### **4.2. Mapeamento do Uso e Ocupação da Terra**

A interpretação e mapeamento do uso e ocupação da terra do município foi elaborada por Matias (2013), em escala 1:10.000, utilizando uma imagem de 2010 do satélite ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*), sensor PRISM (Panchromatic Remote-sensing Instrument for Stereo Mapping), com resolução espacial de 2,5 metros, classificando as diferentes categorias visualmente e, posteriormente, verificando-as com a realização de trabalhos de campo. Foram utilizadas nove categorias para a classificação: áreas urbanizadas, áreas de mineração, cultura permanente, cultura temporária, pastagem, silvicultura, floresta, campestre e corpos d'água.

Dessa forma, puderam-se realizar os cálculos das áreas de cada classe de uso e ocupação que se encontravam nos limites das APP, tornando possível o conhecimento da proporção de áreas irregulares localizadas em locais destinados à proteção de acordo com a legislação. Nesta pesquisa, as categorias classificadas como mata, campo e corpos d'água foram definidas como estando em acordo com a legislação, enquanto as categorias restantes foram definidas como em desacordo, possibilitando a elaboração de um mapa de adequação do uso e ocupação das APP do município.

#### **4.3. Identificação e Caracterização dos Impactos Socioambientais nas APP**

A partir do mapeamento das áreas de preservação permanente do município de Jaguariúna, foi possível a identificação e caracterização dos possíveis impactos socioambientais decorrentes de usos e ocupações inadequados nesses locais.

A metodologia aplicada consistiu, primeiramente, na revisão e pesquisa bibliográfica a cerca de temas que tratassem sobre as causas e consequências de impactos sociais e ambientais, bem como sobre a importância da preservação de áreas verdes.

Dessa forma, foi necessário analisar os tipos de uso e ocupação identificados nas APP da área de estudo para que se pudesse associá-los aos impactos encontrados na literatura.

Essa análise foi possibilitada pela utilização, em ambiente SIG, do mapa de uso e ocupação da terra elaborado por Matias (2013) e, posteriormente, pelas ortofotos do município disponibilizadas pelo IGC (2010/2011), que permitiram uma melhor identificação das classes de uso e ocupação, sendo as divergências corrigidas quando necessário.

Após esta etapa, foram realizados trabalhos de campo nos dias 09/01/2015 e 25/01/2015, para que se pudesse verificar, analisar, registrar e obter dados sobre os impactos socioambientais interpretados anteriormente, tornando-se possível averiguar as informações obtidas através das ortofotos. Assim, cada um dos pontos visitados foi registrado fotograficamente e teve sua localização exata determinada através de GPS, permitindo a indicação dos pontos no mapa de uso e ocupação da terra para posterior análise.

## **5. ANÁLISE DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NAS APP**

Considerando as margens dos rios, lagos, lagoas, as nascentes e as encostas da área de estudo, e a partir da realização dos mapas e análise dos dados produzidos durante a pesquisa, verificou-se que 16,11 km<sup>2</sup> (11,39%) dos 141,4 km<sup>2</sup> de extensão total do município de Jaguariúna puderam ser classificados como áreas de preservação permanente de acordo com a legislação vigente (Figura 5).

Quanto ao uso e ocupação das APP foram identificadas nove classes, definidas a seguir:

- Áreas urbanizadas, caracterizadas pelas edificações, como casas e indústrias, e por locais destinados às funções urbanas;
- Áreas de mineração, locais onde se desenvolvem atividades extrativistas minerais;
- Cultura permanente, abrangendo culturas comerciais, como citricultura;

- Cultura temporária, abrangendo culturas alimentares de subsistência, culturas alimentares comerciais e cana-de-açúcar;
- Pastagem, compreendendo pecuária bovina em pastos plantados e em campos antropizados;
- Silvicultura, consistindo nos reflorestamentos;
- Floresta, caracterizada pela vegetação arbórea de grande porte ou em estado de regeneração natural;
- Campestre, consistindo na vegetação natural de campo, com gramíneas, pequenas árvores e arbustos distribuídos de forma esparsa;
- Corpos d'água, sendo os reservatórios naturais de água localizados em áreas de proteção, podendo ser resultantes de possíveis incompatibilidades da hidrografia obtida na base topográfica utilizada com o tema de uso e ocupação da terra.

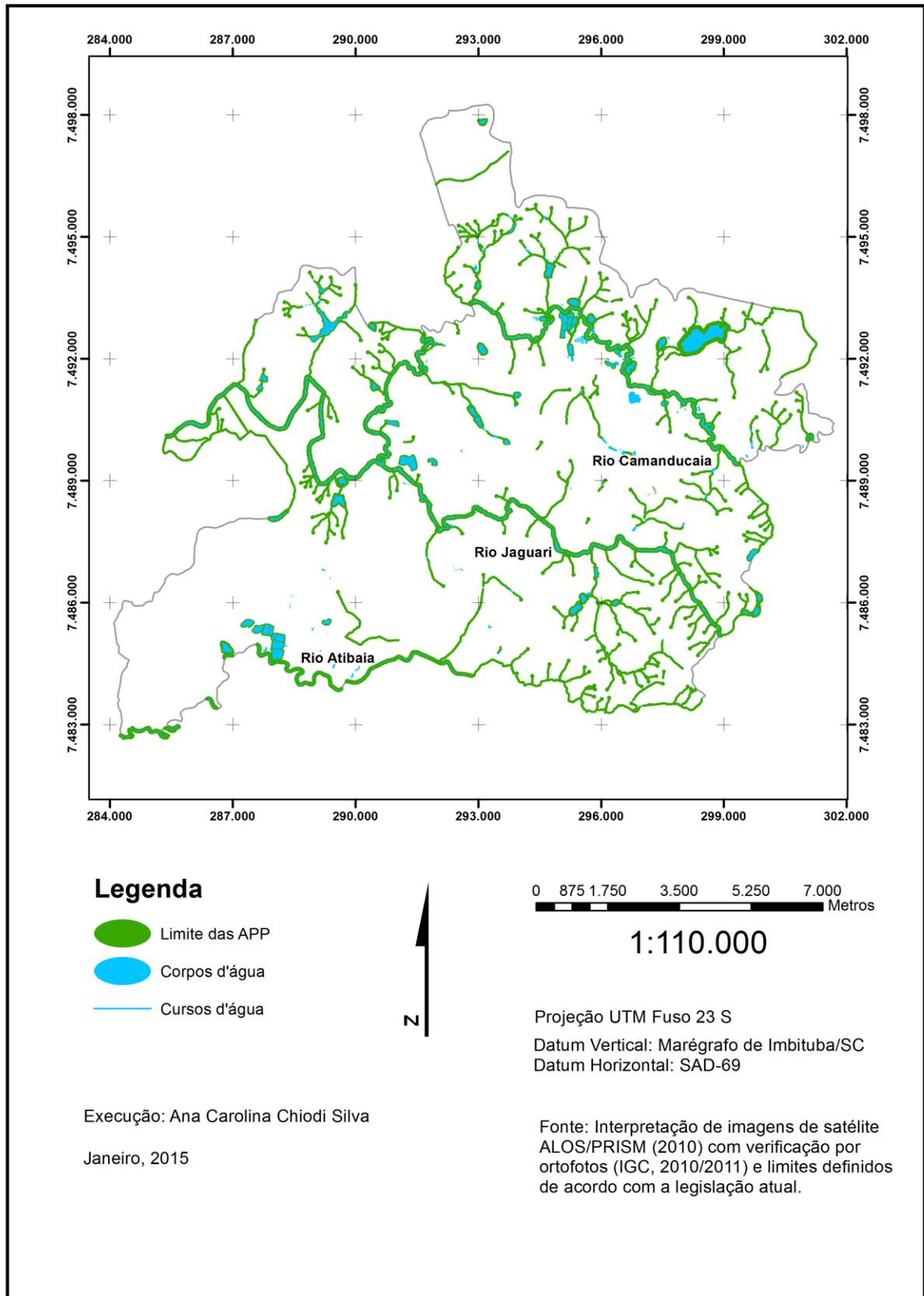
Na Tabela 2 estão apresentadas cada uma dessas classes e suas respectivas áreas ocupadas nas APP do município, enquanto que no mapa de uso e ocupação das APP (Figura 6) a localização de cada área das classes descritas está representada graficamente.

**Tabela 2.** Áreas das classes de uso e ocupação nas APP

Uso e ocupação	Área (km <sup>2</sup> )	Proporção da área nas APP (%)
Floresta	5,14	31,95
Pastagem	3,90	24,24
Áreas Urbanizadas	2,42	15,04
Cultura Temporária	1,82	11,31
Campestre	1,67	10,38
Cultura Permanente	0,57	3,54
Corpos d'água	0,36	2,24
Áreas de Mineração	0,11	0,68
Silvicultura	0,10	0,62
<b>Total</b>	<b>16,09</b>	<b>100,00</b>

Cabe ressaltar que dentre os 16,09 km<sup>2</sup> de áreas classificadas como de preservação permanente no município, 10,38% corresponde à área de campos, que consiste em vegetação de pequeno porte, como gramíneas, pequenas árvores e arbustos distribuídos de forma esparsa, fazendo com que essas áreas não cumpram integralmente a função ecológica e ambiental que se designa a uma APP.

**Figura 5.** Mapa das Áreas de Preservação Permanente (APP) do município de Jaguariúna (SP)



Pode-se verificar que a classe de maior relevância em termos de área ocupada nas APP do município é a de floresta (31,95%), representada por vegetação secundária ou em estágio evolutivo de recuperação. A seguir, em termos de abrangência, temos as pastagens e as áreas urbanas, que representam, respectivamente, 24,24% e 15,04% do total das áreas que seriam reservadas à preservação. A maior parte das ocorrências da categoria áreas urbanizadas em zonas de proteção está localizada junto às margens do Rio Jaguari, que atravessa de leste a oeste a área urbana de maior adensamento populacional.

De acordo com a classificação do uso e ocupação nas APP segundo sua adequação à legislação, obteve-se que 8,92 km<sup>2</sup> (55,44%) estão em desacordo, enquanto que 7,17 km<sup>2</sup> (44,56%) estão de acordo com o estabelecido pela legislação vigente, considerando as florestas, campos e corpos d'água (Figura 7).

O grau de alteração do ambiente varia de acordo com a densidade das áreas edificadas e da extensão da industrialização, sendo que as modificações geradas não se limitam apenas à localidade direta do impacto (DREW, 1986). Com a urbanização espraiando-se ao longo das margens dos rios, ocorrem impactos negativos significativos sobre a qualidade da água e do solo, direta ou indiretamente. A situação propicia o aumento da erosão do solo, e o consequente aumento do carreamento de sedimentos sólidos na água, condicionando o assoreamento da hidrografia e, também, a diminuição da vida aquática, já que há uma menor incidência de luz solar nesse ambiente e um baixo teor de oxigênio em solução (SÁNCHEZ, 2008).

De acordo com Chow (1964, *apud* GUERRA e CUNHA, 2001), os prejuízos aos processos hidrológicos, causados pela transformação do uso da terra pela urbanização, podem ser divididos em três fases. A primeira corresponde à fase inicial de transformação do pré-urbano para o urbano, quando ocorre a remoção da vegetação e a construção de casas, aumentando a vazão e a sedimentação; e a drenagem para o esgoto, que aumenta a contaminação. A segunda fase está relacionada com a falta de tratamento de lixo e esgoto e também com o adensamento das construções, com edifícios e comércios, e da pavimentação, que diminuem a infiltração de água no solo e aumentam o escoamento superficial. Já a última fase corresponderia ao urbano avançado, com muitas edificações residenciais e públicas, além da instalação de indústrias, aumentando o processo de escoamento superficial e de vazão.

Assim, a impermeabilização excessiva do solo nessas áreas gera a redução da vazão das drenagens nos períodos de seca, em decorrência da menor quantidade de água infiltrada

no solo, e o aumento da vazão nos períodos de chuva, o que pode resultar na intensificação dos casos de enchentes (MENDONÇA, 2004).

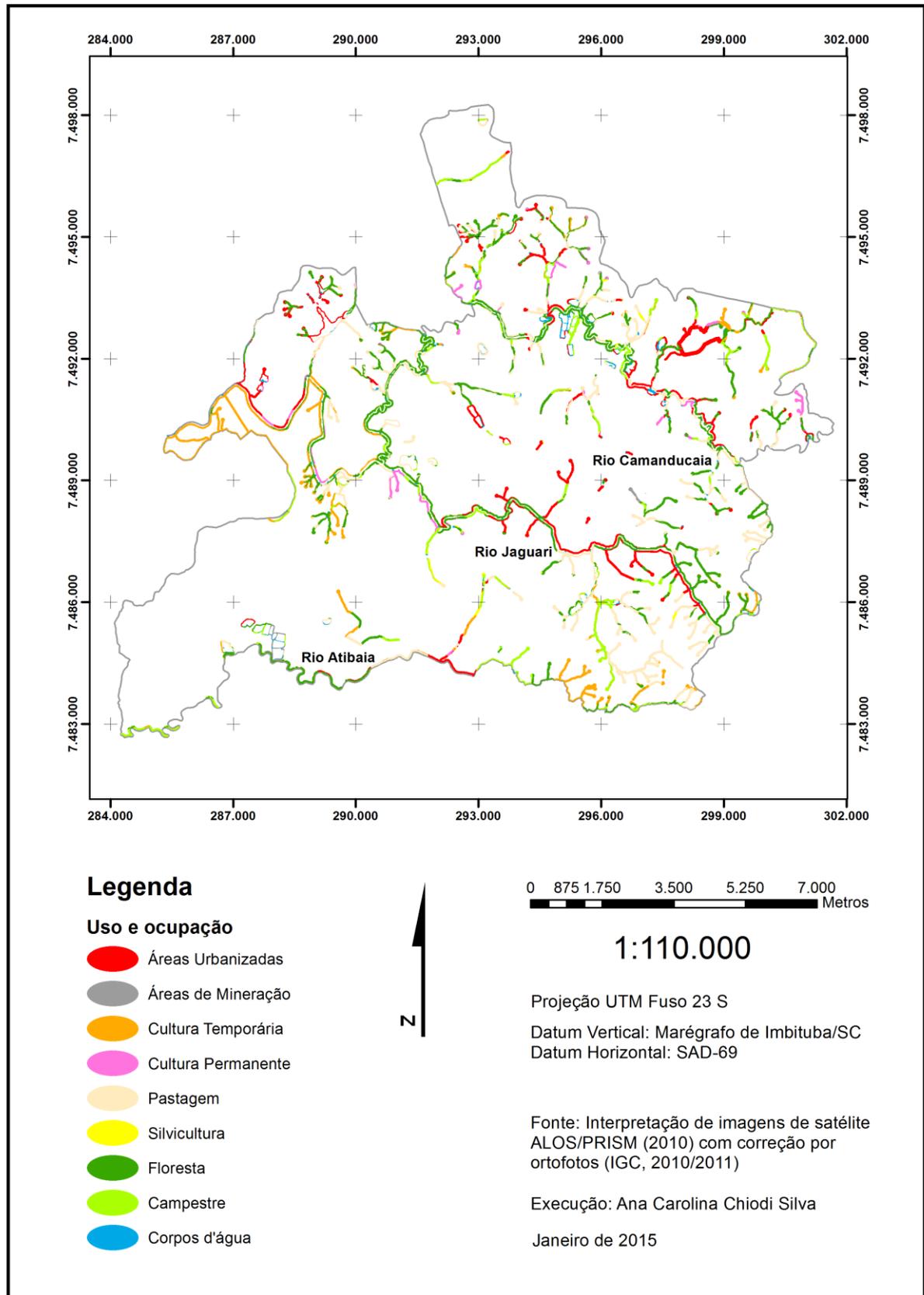
Mendonça (2004) ainda destaca que outro problema recorrente relacionado à urbanização à margem desses rios é o lançamento de detritos, lixos e esgotos domésticos, que, além de auxiliarem no processo de assoreamento, causam poluição orgânica e bacteriológica e possibilitam a disseminação de doenças.

Já em relação às pastagens, essas são destinadas, no município, à criação de gado bovino, sendo que do total da área reservada à preservação, 1,99 km<sup>2</sup> aparecem como sendo de campos naturais antropizados, e 1,91 km<sup>2</sup> como pastos plantados, estando localizados, principalmente, ao longo dos cursos d'água de menor porte. A compactação do solo causada pelo pisoteio do gado é um dos fatores que auxiliam na mudança de suas características, como a diminuição da porosidade, que altera a dinâmica da água no solo, aumentando a taxa de vazão superficial, com conseqüente acréscimo de erosão. Além disso, a regeneração natural da cobertura vegetal é dificultada por essa compactação, atravancando o processo de restauração das APP.

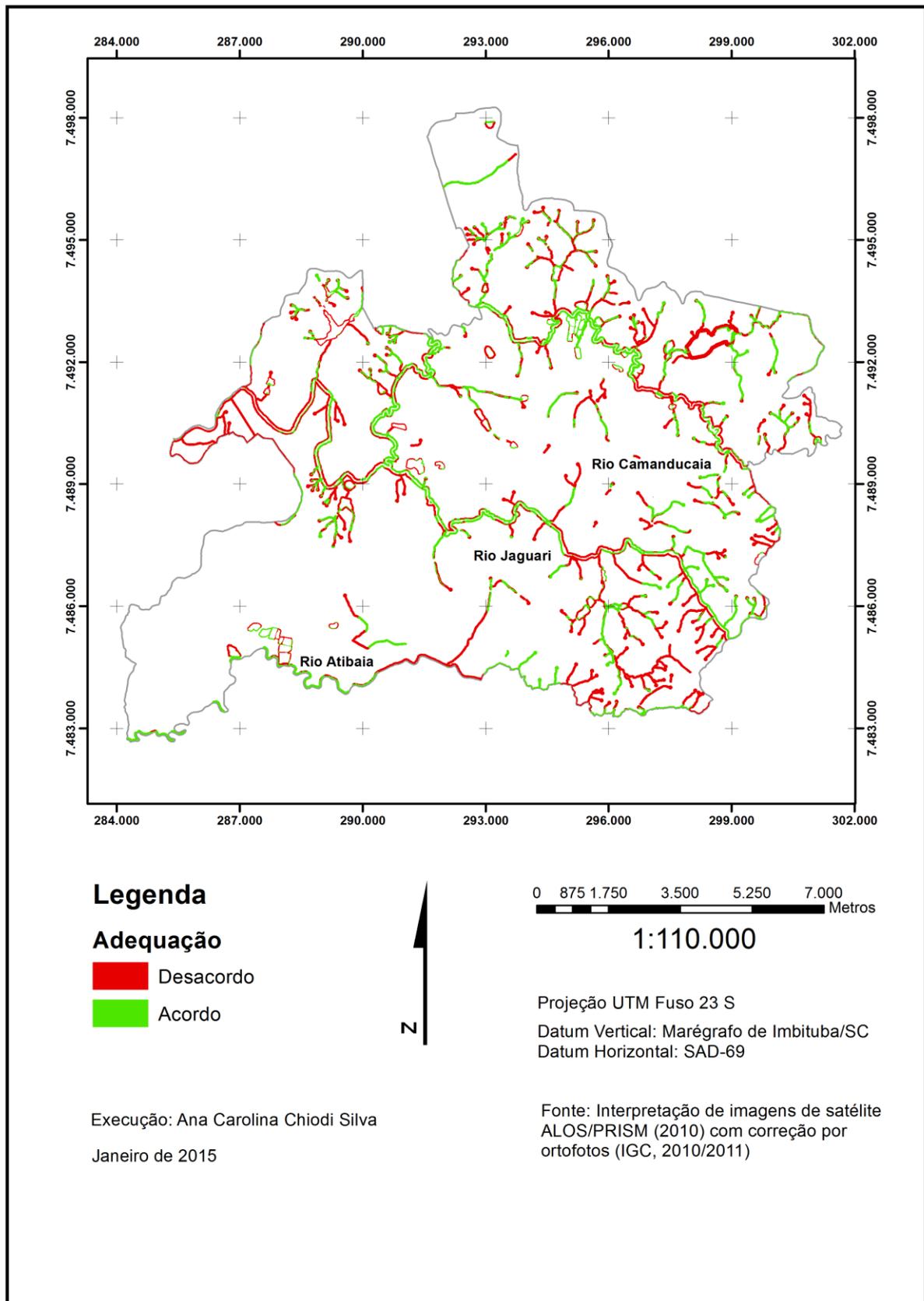
A representatividade das culturas temporárias (11,31%) no município é notável, com destaque para a cana-de-açúcar, que representa 1,72 km<sup>2</sup> do total da área ocupada por essa classe de cultura nas APP. O cultivo da cana-de-açúcar do município apresenta maior concentração nas proximidades do Rio Atibaia e na oeste da área de estudo, onde se encontra o Rio Jaguari, o que também significa pressões relevantes sobre as áreas destinadas à proteção desses locais.

Assim como no caso da urbanização e da industrialização, os efeitos da agricultura sobre o meio ambiente variam de acordo com a extensão e a intensidade que ela é aplicada. A simplificação do ecossistema decorrente das monoculturas faz com que a produtividade da terra seja reduzida, bem como sua variedade. A qualidade dos solos também é prejudicada com a irrigação das culturas, que aumenta a lixiviação de nutrientes, interferindo em um possível processo de reflorestamento nas APP. Além do que, com a utilização incorreta de fertilizantes nas plantações, há a alteração química da água subterrânea e de escoamento, podendo prejudicar uma grande parcela do sistema hidrológico da região (DREW, 1986).

**Figura 6.** Mapa do uso e ocupação da terra nas Áreas de Preservação Permanente do município de Jaguariúna (SP)



**Figura 7.** Mapa de adequação do uso e ocupação da terra nas Áreas de Preservação Permanente do município de Jaguariúna (SP)



Os processos erosivos dependem das relações existentes entre a capacidade erosiva da chuva, dos processos hidrológicos de superfície e subsuperfície, assim como da suscetibilidade dos materiais a serem erodidos. Ou seja, a erosão hídrica ocorre quando há um desequilíbrio entre o sistema água/cobertura vegetal/solo, resultando em perdas progressivas deste recurso natural (MAFRA, 2012).

Tanto a agricultura quanto as pastagens são práticas que contribuem intensamente para o desgaste e degradação dos solos, determinando a diminuição de sua capacidade produtiva.

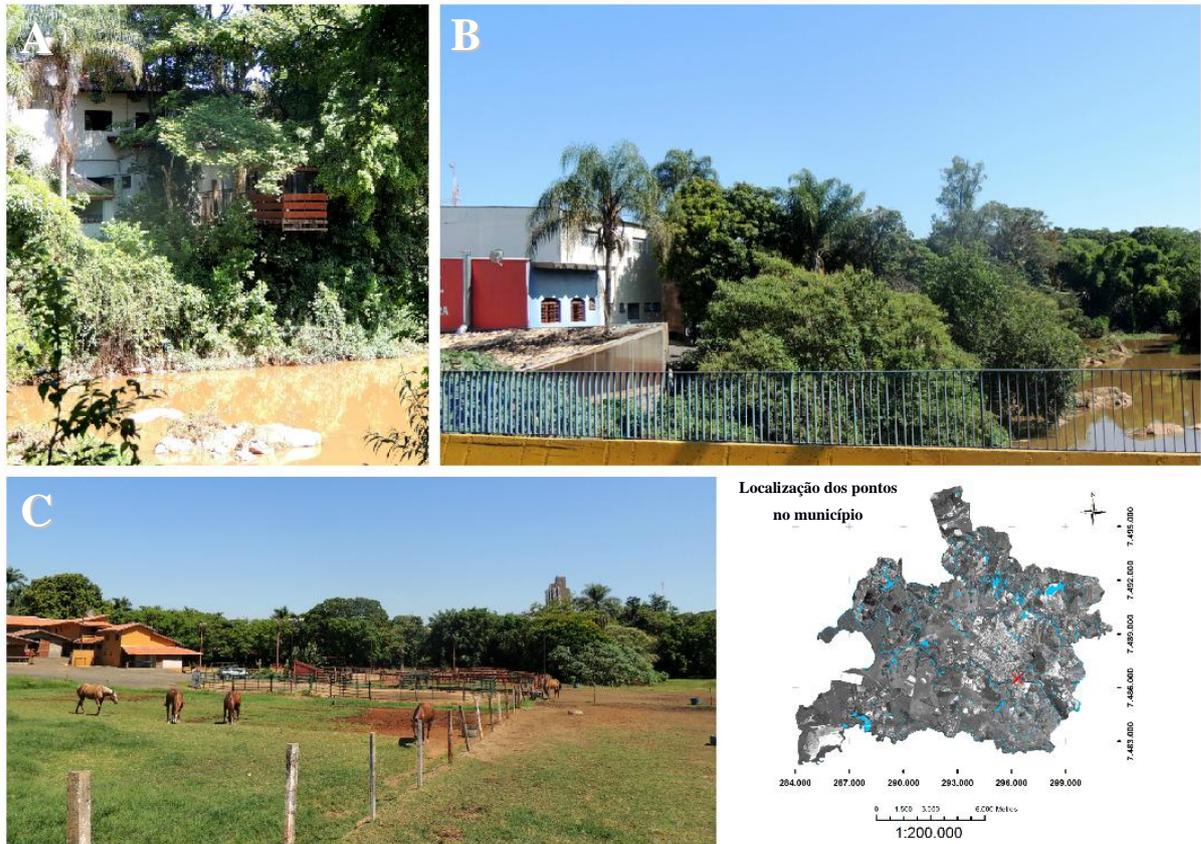
Assim, segundo Mafra (2012), conforme há a diminuição da espessura do horizonte superficial de um solo, em decorrência da erosão, progressivamente tornam-se expostos à superfície os horizontes ou materiais subsuperficiais cujas características podem ser menos favoráveis para o desenvolvimento de raízes vegetais e para a percolação de água no solo.

A partir dos registros fotográficos, a seguir, pode-se obter um melhor entendimento sobre como as formas de impactos socioambientais descritas anteriormente se desenvolvem no município de Jaguariúna.

É importante salientar que as consequências dos impactos socioambientais demonstrados não são resultantes apenas das condições ambientais locais, já que os processos que ocorrem próximos a essas localidades também influenciam diretamente na transformação do meio ambiente.

Os locais representados pela Figura 8 estão localizados ao longo do Rio Jaguari, em uma área de grande adensamento urbano no município, no bairro Nova Jaguariúna. A ocupação urbana se concentra, principalmente, na margem direita do rio e, através dos registros fotográficos, é possível observar algumas dessas situações, com os estabelecimentos comerciais (Fotos A e B) e uma área de chácara, sendo esta voltada à criação e venda de animais (Foto C).

**Figura 8.** Ocupação comercial às margens do Rio Jaguari



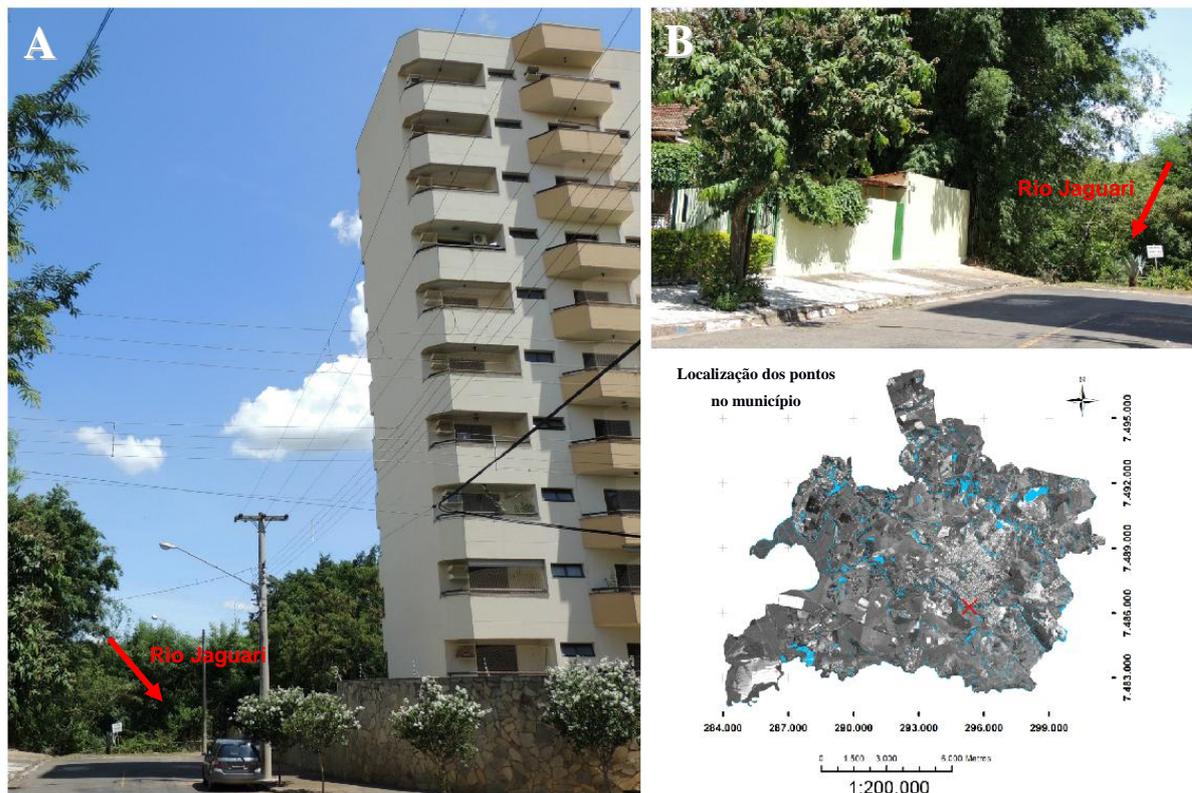
Fonte: Ana Carolina Chiodi Silva (Janeiro, 2015)

De acordo com o Relatório Técnico do IPT (2013), que mapeou as áreas propensas as inundações no município de Jaguariúna, algumas moradias situadas na margem esquerda do Rio Jaguari, e que estão próximas aos locais registrados, distando cerca de 150 metros, compreendem uma área de risco, sendo que o último evento de inundação ocorreu em 2010.

Apesar da existência de uma barragem à montante, que controla a vazão da água, as inundações ocorrem quando o volume de água da barragem chega ao limite e a vazão de saída precisa ser aumentada.

Dessa forma, é possível perceber algumas das consequências dos processos resultantes tanto da intensa urbanização quanto da irracionalidade do uso da terra que, além de causarem danos ao meio ambiente, interferem diretamente sobre a qualidade de vida da população.

**Figura 9.** Ocupação residencial às margens do Rio Jaguari



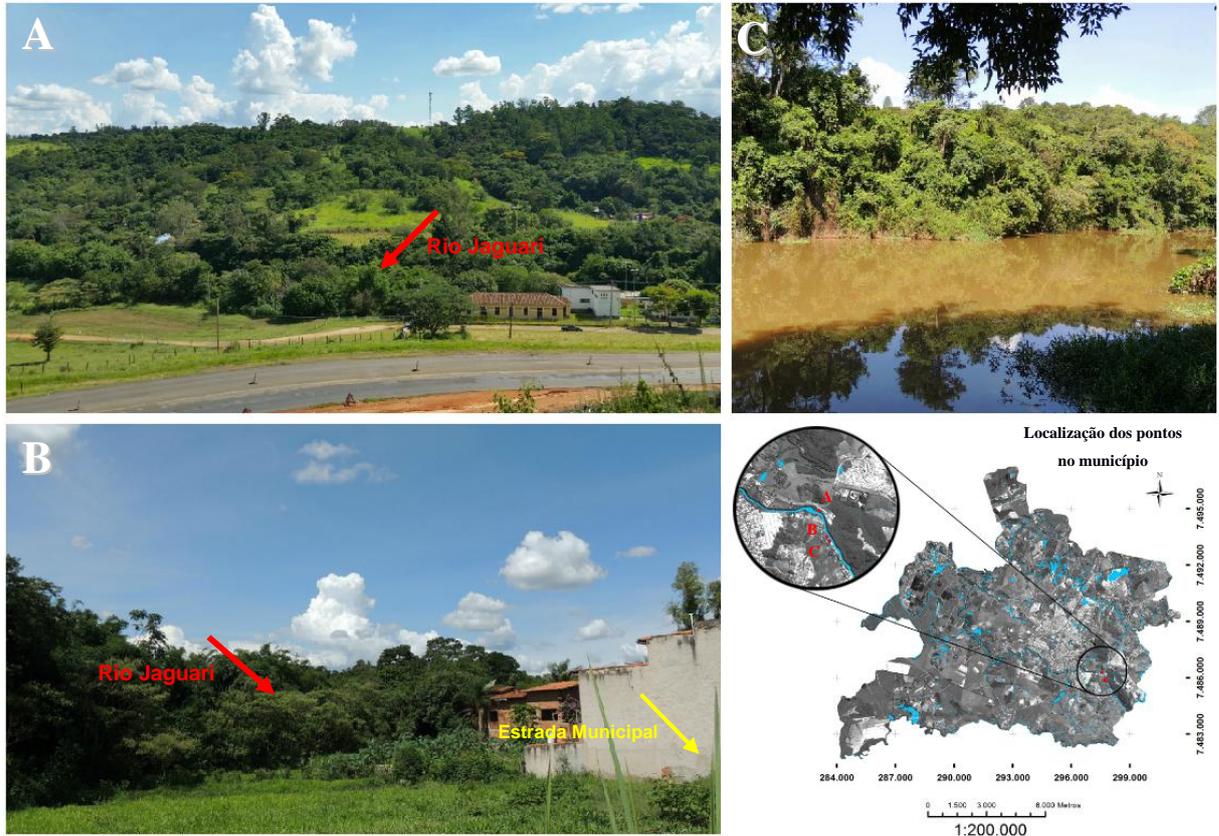
Fonte: Ana Carolina Chiodi Silva (Janeiro, 2015)

Segundo as diretrizes estabelecidas pela legislação atual, como o Rio Jaguari possui largura entre 10 e 50 metros, as áreas de preservação permanente deveriam ser estabelecidas em uma faixa de 50 metros em suas margens.

No entanto, a Figura 9 mostra uma área residencial, no centro da cidade, cujas construções, incluindo um edifício de 10 andares (Foto A), estão situadas a menos de 10 metros da margem direita desse curso d'água, enquanto que na margem esquerda há ocupação por chácaras. Assim como na situação representada pela Figura 8, a ocupação urbana causa a ampliação das áreas impermeabilizadas, diminuindo a capacidade de infiltração de água no solo e favorecendo o escoamento superficial, o que auxilia na geração de eventos como o descrito no caso anterior.

Na figura 10, os registros fotográficos (B) e (C) representam locais também pertencentes ao bairro Nova Jaguariúna, mas as ocupações residenciais às margens do Rio Jaguari (Foto B), estão localizadas em área rural, segundo o limite dos setores censitários do IBGE (2010).

**Figura 10.** Uso e ocupação da terra ao longo do Rio Jaguari



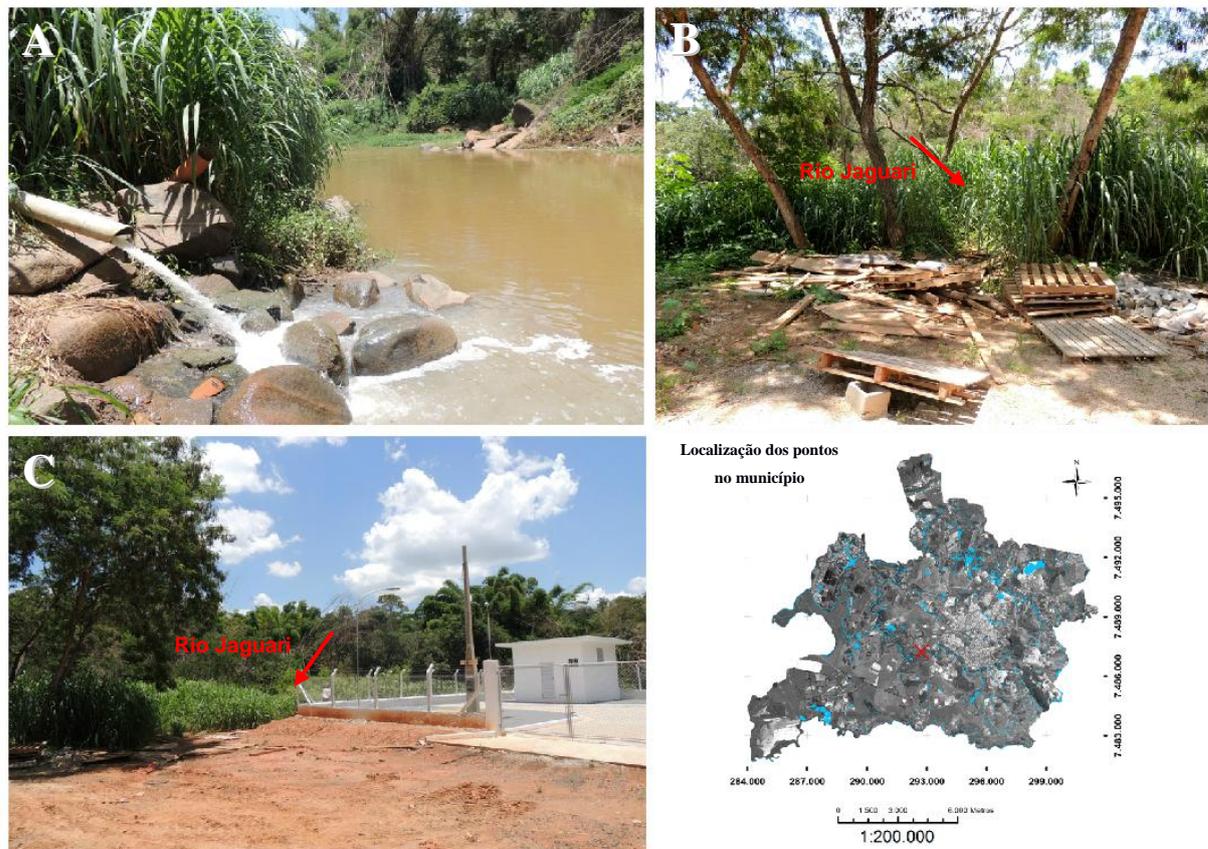
Fonte: Ana Carolina Chiodi Silva (Janeiro, 2015)

A partir desses registros é possível perceber a existência de uma área de preservação permanente parcialmente preservada (Foto A), não cumprindo integralmente com os limites determinados pela legislação. Nas proximidades desta área verificam-se diversas moradias às margens do curso d'água, além de alguns estabelecimentos comerciais em meio a uma vegetação composta predominantemente por gramíneas. A foto (B) exemplifica este fato e evidencia os fundos de uma residência a menos de 10 metros de distância das margens do rio.

O local representado por essa foto está acerca de 700 metros de distância da área de risco de inundação mapeada pelo IPT (2013), descrita na Figura 8.

Ressalta-se que existe uma ação civil pública, por determinação do Poder Judiciário do Estado de São Paulo, impedindo novas construções na área delimitada ao fundo pelo Rio Jaguari e, à frente, pela Estrada Municipal JGR 348, devido às ilegalidades ligadas ao fracionamento do solo e também por ocuparem área de preservação permanente (Ação Civil Pública nº 296.01.2010.002121-1).

**Figura 11.** Lançamento de esgoto doméstico e depósito de entulho às margens do Rio Jaguari

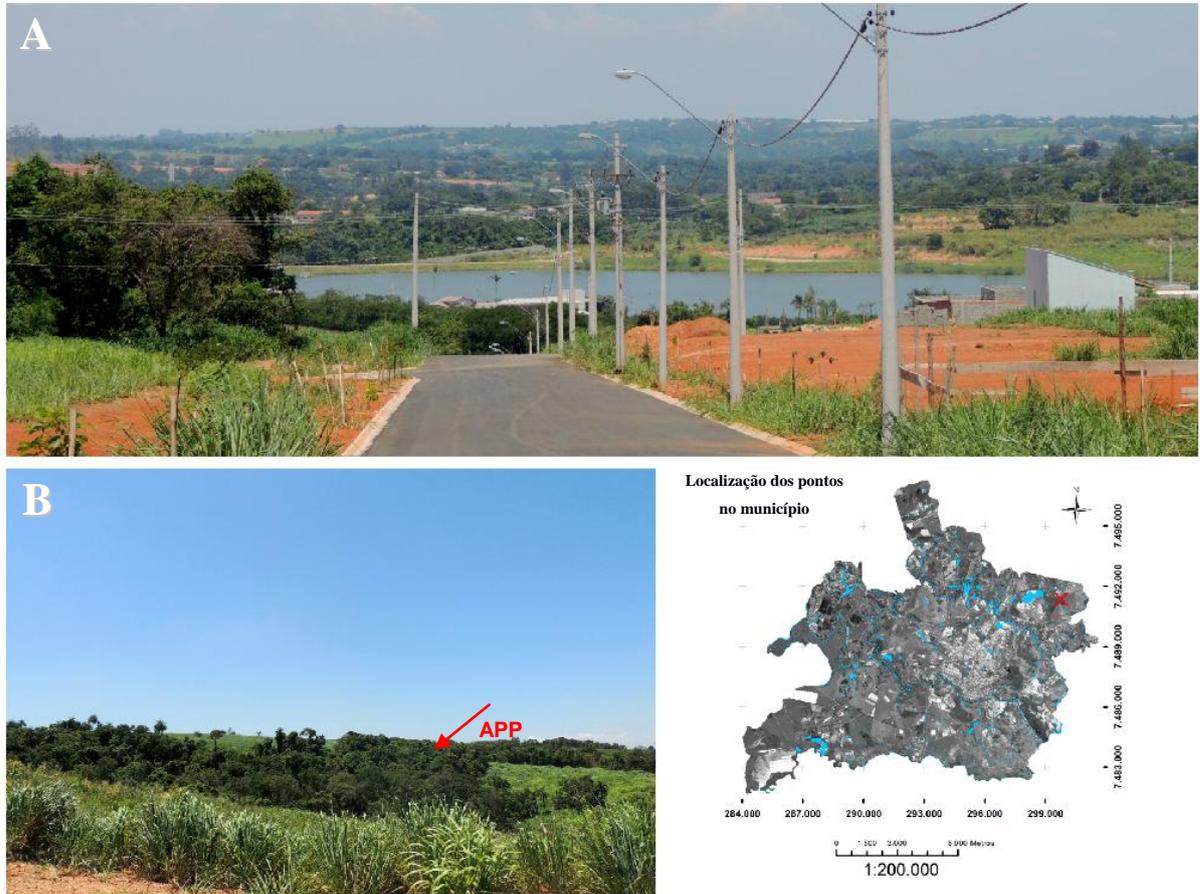


Fonte: Ana Carolina Chiodi Silva (Janeiro, 2015)

A área representada pela Figura 9 está localizada no bairro Roseira de Cima, pertencente à área urbana do município, conforme o limite dos setores censitários do IBGE (2010). Foram observadas nesta localidade algumas áreas utilizadas como depósito de entulho, como se verifica na foto (B), que gera diversos problemas para os moradores, como perda de espaços de lazer, proliferação de pragas urbanas, poluição visual, além da possibilidade de os resíduos descartados serem carregados pela água da chuva em direção ao curso d'água.

Além disso, apesar do controle ambiental e das normas legais, foi encontrado um local de despejo de efluentes residenciais (Foto A). Próximo a este, há uma estação (Foto C) que integra o projeto de implantação de um sistema de coleta e transporte de efluentes, em fase final de construção. O esgoto coletado será destinado à Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia, que atualmente recebe todo o esgoto gerado no município.

**Figura 12.** Novos processos de urbanização próximos às APP



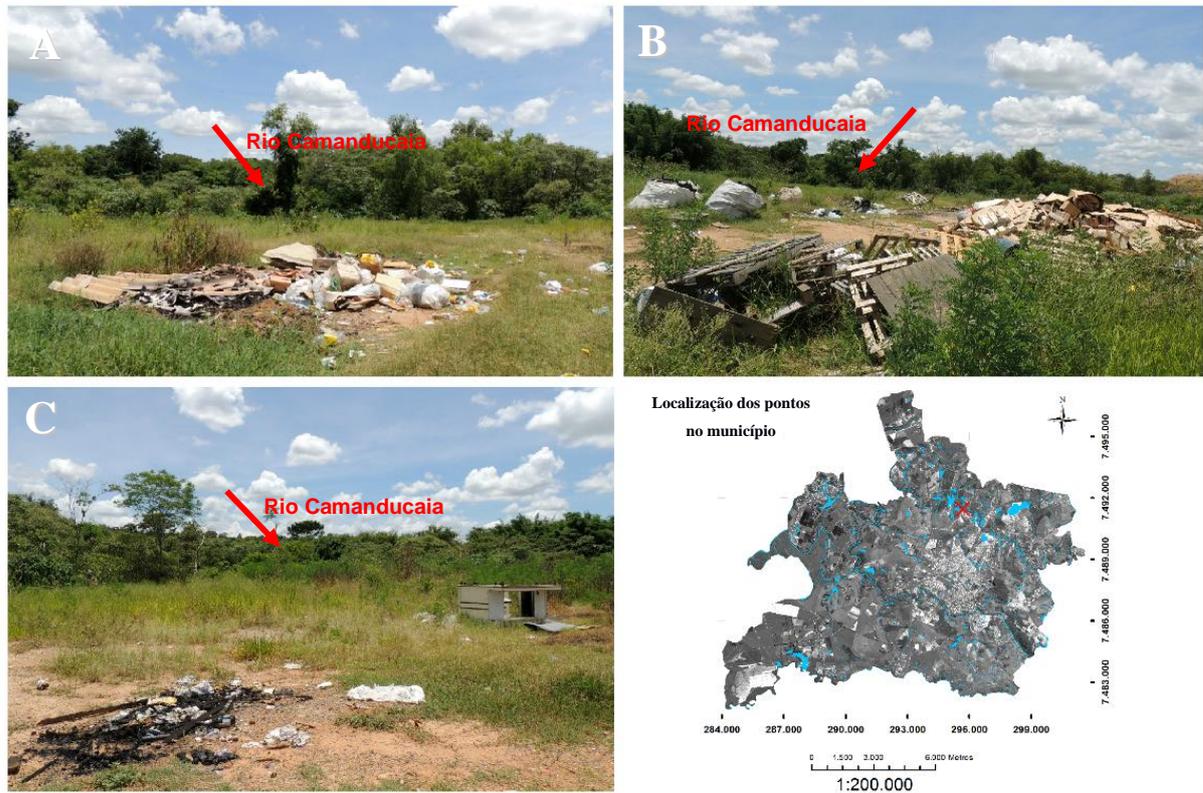
Fonte: Ana Carolina Chiodi Silva (Janeiro, 2015)

O reservatório identificado na foto (A) da Figura 12 está localizado em uma área rural de Jaguariúna, pertencendo a um condomínio de alto padrão, planejado para ocupar 1 milhão e 300 mil m<sup>2</sup> de área, segundo divulgação do empreendimento. Nas proximidades deste local há um novo loteamento com edificações em fase de construção e, ao lado deste, uma área de preservação permanente totalmente preservada (Foto B).

Apesar de o reservatório ser classificado como artificial, é decorrente do represamento de curso natural d'água, o que determina, de acordo com a legislação, considerando sua superfície superior a 20 ha, a obrigatoriedade de reserva de uma faixa de 100 metros de largura de APP em seu entorno.

Percebe-se um rápido processo de desenvolvimento urbano no local, o que pode acarretar em transformações ambientais significativas, constituídas pelos mesmos processos e efeitos daqueles verificados na área urbana consolidada do município.

**Figura 13.** Depósito de lixo e entulho nas proximidades do Rio Camanducaia



Fonte: Ana Carolina Chiodi Silva (Janeiro, 2015)

Esta área (Figura 13) está situada no bairro Vargeão, localizado em área urbana, de acordo com o limite dos setores censitários do IBGE (2010). Neste local foi possível verificar a existência de uma empresa que atua no setor do comércio atacadista de sucatas e resíduos não-metálicos, localizada a aproximadamente 120 metros das margens do Rio Camanducaia. Próximos a esta área, a aproximadamente 60 metros das margens do rio, foram encontrados depósitos de entulho (Foto B), de origem indeterminada, e também dois locais com lixos depositados irregularmente (Fotos A e C).

De acordo com a legislação, como o Rio Camanducaia apresenta, ao longo de toda sua extensão, larguras superiores a 10 metros e inferiores a 50, a reserva de faixa de proteção deveria ser de 50 metros. No entanto, em diversos locais estas áreas são integralmente ou parcialmente inexistentes, propiciando ocupações inadequadas e, também, como verificado através dos registros fotográficos, o descarte de lixo e entulho, que prejudica não só o ecossistema, mas também a qualidade de vida dos habitantes locais.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia aplicada mostrou-se adequada e eficiente para o alcance dos objetivos propostos, destacando-se a utilização de técnicas de geoprocessamento, que tornou possível a obtenção de dados e informações sobre a localização e a atual condição do uso e ocupação das áreas de preservação permanente do município de Jaguariúna, permitindo uma análise sobre os possíveis impactos socioambientais decorrentes da utilização inapropriada dessas áreas.

Assim, foi possível identificar que a maior parte das APP (55,44%) está em desacordo com a legislação, sendo ocupada, principalmente, por pastagens (24,24%) e áreas urbanizadas (15,04%).

Apesar de o Código Florestal e as Resoluções CONAMA protegerem as APP contra intervenções sem autorização, o crescimento urbano e demográfico acentuado do município, bem como o avanço das áreas agrícolas, causam a ocupação e o uso indevidos dessas áreas de forma significativa, intensificando o processo de degradação do meio ambiente, como o aumento da taxa de impermeabilização do solo e do assoreamento dos rios, em toda a extensão dos cursos d'água desprotegidos, resultando, conseqüentemente, em impactos socioambientais.

Quanto às atividades agrícolas, caso as práticas de cultivo e manejo sejam executadas de forma adequada, os problemas ambientais e, conseqüentemente, sociais, podem ser minimizados ou, até mesmo, evitados. Considerando as áreas de pastagem, o reflorestamento de espécies nativas ou de árvores para fins comerciais seria uma alternativa para a restauração da vegetação desses locais, através de fiscalização e de incentivos de órgãos governamentais ligados ao meio ambiente.

Além disso, apesar de os resultados não representarem uma situação crítica no município de Jaguariúna, o rápido processo de expansão urbana verificado é preocupante, tornando estritamente necessária a execução de um planejamento urbano e ambiental eficientes, visando a ordenação adequada do território e a melhoria da qualidade ambiental e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERMAN, M. **A cidade e o código florestal**. São Paulo: Plêiade, 2008.

AMARAL, C. H. do. **Evolução do uso do solo e a suscetibilidade natural à erosão das áreas de preservação permanente da folha "Pariquera-Açu" (1: 50.000, SF.23-V-A-IV-1), Vale do Ribeira, SP**. 2010. Dissertação (Mestrado em Recursos Minerais e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

ANSELMO, M. F. **Análise temporal da relação entre uso e ocupação do solo e situação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) marginais, na bacia hidrográfica do rio São José dos Dourados, SP**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) - Ecologia de Agroecossistemas, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.

AZEVEDO, R. J. G.; MATIAS, L. F.; **Geoprocessamento como instrumento de gestão do território: considerações teóricas**. 07/2010, XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Vol. 1, pp.1-8, Porto Alegre, RS, Brasil, 2010.

BOGNOLA, I. A. et al. **Caracterização e mapeamento da adequabilidade do uso atual das terras no Município de Jaguariúna-SP, com auxílio de geoprocessamento**. Campinas: Embrapa NMA, nov. 1997b. 8 p. (Comunicado Técnico, 2). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/17181>>. Acesso em: 25/06/2014.

BOGNOLA, I. A. et al. **Mapeamento, caracterização e manejo dos solos do Município de Jaguariúna-SP, com auxílio de geoprocessamento**. Campinas: EMBRAPA-CNPq, nov. 1997a. 38p. (EMBRAPA-CNPq. Circular Técnica, 4). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/17179>>. Acesso em: 25/06/2014.

BRASIL. **Aprova o Código Florestal**. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D23793.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793.htm)>. Acesso em: 30/01/2015.

\_\_\_\_\_. **Código Florestal Brasileiro**. Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm)>. Acesso em: 30/05/2014.

\_\_\_\_\_. **Código Florestal Brasileiro**. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm)>. Acesso em: 30/05/2014

CAMPOS, F. F. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e sua Situação Atual de Uso e Ocupação no Município de Paulínia (SP)**. Anais do III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Recife - PE, 27-30 de Julho de 2010, p. 001-007. Disponível em:

<[http://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO\\_CD/artigos/Todos\\_Artigos/A\\_211.pdf](http://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/Todos_Artigos/A_211.pdf)>. Acesso em: 30/05/2014.

CATELANI, C. S.; BATISTA, G. T. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanentes (APP) do município de Santo Antônio do Pinhal, SP: um subsídio à preservação ambiental.** Revista Ambiente e Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science: v. 2, n. 1, 2007. Disponível em: <[http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/view/1/pdf\\_94](http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/view/1/pdf_94)>. Acesso em: 30/05/2014.

CHRISTOFOLETTI, A; FEDERICI, H. **A Terra Campineira.** Campinas: Indústrias Gráficas Mousinho, 1972.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE . **Resolução nº 302, de 20 de março de 2002.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>>. Acesso em: 30/05/2014.

\_\_\_\_\_. **Resolução Nº 303, de 20 de março de 2002.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 30/05/2014.

\_\_\_\_\_. **Resolução Nº 369, de 28 de março de 2006.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: 30/05/2014.

DREW, D. **Processos interativos Homem-Meio Ambiente.** São Paulo: Diefel, 1986.

FERREIRA, P. F. M. **Diagnóstico dos impactos socioambientais urbanos em Itacaré - BA.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <<http://earth.google.com.br>>. Diversos acessos.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Impactos ambientais urbanos no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra.** Manuais Técnicos em Geociências. 2. ed., n. 7, Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Mapeamento de áreas de alto e muito alto risco de deslizamentos e inundações do município de Jaguariúna (SP).** Relatório Técnico. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.jaguariuna.sp.gov.br/portais/seguranca/wp-content/uploads/2014/02/3-Anexo-2-Relat%C3%B3rio-IPT-Georreferenciamento-Areas-Risco.pdf>>. Acesso em: 23/01/2015

MAFRA, N. M. C. **Erosão e planificação de uso do solo.** In: GUERRA, Antônio José Teixeira; SILVA, Antônio Soares da; BOTELHO, Rosângela Garrido Machado (Org.).

Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, temas e aplicações. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. Cap. 9. p. 301-320.

MATIAS, L. F. Mapa de uso da terra da Região Metropolitana de Campinas em escala 1:10.000. UNICAMP, 2013.

MATIAS, L. F. **Sistema de Informações Geográficas (SIG): teoria e método para representação do espaço geográfico**. São Paulo: FFLCH/USP, 2001, 313p. (Tese de Doutorado).

MENDONÇA, F. (Org.). **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: UFPR, 2004.

MENDONÇA, F. **Dualidade e dicotomia na Geografia moderna**. RA'EGA, o espaço geográfico em análise. Curitiba: UFPR, ano 2, n. 2, 1988, p. 153-165.

\_\_\_\_\_. **Geografia socioambiental**. In: MENDONÇA, F; KOSEL, S. (orgs.) Elementos da epistemologia da Geografia contemporânea. UFPR, 2004.

MENGATTO JUNIOR, E. A. **Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente na Alta Bacia do Rio Jaguari, Mg, a partir da Hierarquia Fluvial e da Estimativa da Largura de Canais**. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Campinas.

MÜLLER, R. S. **Diagnóstico Ambiental das Áreas de Expansão Urbana do Município de Jaguariúna – SP**. 2009. 94f. Trabalho de Conclusão (Graduação em Engenharia Ambiental) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2009.

OLIVEIRA, M. Z. et al. **Delimitação de Áreas de Preservação Permanente: Um estudo de caso através de imagem de satélite de alta resolução associada a um sistema de informação geográfica (SIG)**. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2006/11.14.21.53/doc/4119-4128.pdf>>. Acesso em: 15/06/2014.

PEREIRA, S.Y. 1996. **Proposta de representação cartográfica na avaliação hidrogeológica para estudo de planejamento e meio ambiente, exemplo da Região Metropolitana de Campinas-SP**. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 209 p.

RIBEIRO, Suzana Barreto. **Jaguariúna no curso da História**. Jaguariúna: Secretaria de Educação de Jaguariúna, 2008. Disponível em: <<http://www.casadamemoriajaguariuna.com.br/cmj/docs/livrojagua.pdf>>. Acesso em: 20/07/2014.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina dos textos, 2008.

SEADE. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Informações dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>>. Acesso em: 20/07/2014.

SUERTEGARAY, D. M. A. **Geografia física (?) Geografia ambiental (?) ou Geografia e ambiente (?)**. in: MENDONÇA, Francisco; KOZEL, Salete (orgs.). Elementos de epistemologia da geografia contemporânea. Curitiba: Ed. UFPR, p. 111–144, 2004.

TREVISAN, V. G.; ADAMI, M. **Avaliação do uso e cobertura da terra em áreas de preservação permanente com dados sensores remotos**. Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, 2009.

Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/10.31.13.26/doc/63376344.pdf>>. Acesso em: 15/06/2014.

ZANATTA, F. A. S. et al. **Análise do uso e cobertura da terra das áreas de preservação permanente ao longo do canal principal do baixo curso do rio Paranapanema**. Rev. Ciência Geográfica – AGB Bauru, 2012, vol. XVI, n. 1, pp. 62-70.

ZONTA, M.; MIRANDA, J. R.; BATISTELLA, M.; JUNQUEIRA, C. B. **Carta de Uso Atual das Terras e Cobertura Vegetal do Município de Jaguariúna, SP**. Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador, 1996. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2004/07.20.12.42/doc/T182.pdf>>. Acesso em: 30/05/2014.