

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs) E SUA SITUAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA (SP)

Francisco Ferreira de CAMPOS & Lindon Fonseca MATIAS

Departamento de Geografia, Instituto de Geociências / IG, Universidade Estadual de Campinas / UNICAMP.
Rua João Pandiá Calógeras, 51. CEP: 13083-870. Campinas, SP.
Endereços eletrônicos: francisconfinc@gmail.com; lindon@ige.unicamp.br

Introdução
Metodologia
Resultados e Discussão
Considerações Finais
Agradecimentos
Referências Bibliográficas

RESUMO – O objetivo do trabalho foi mapear e estudar a situação de uso e ocupação da terra nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) no município de Paulínia (SP). Este município abriga diversas indústrias, principalmente do ramo petroquímico, e apresenta, nos últimos anos, um significativo crescimento urbano e populacional comparado aos outros municípios da Região Metropolitana de Campinas, podendo levar a um uso e ocupação indevidos das áreas de preservação permanente. As APPs foram mapeadas utilizando o SIG *ArcGIS 9.3*, considerando-se os limites determinados pela legislação vigente (Lei 4.771/65 e Resoluções CONAMA 302 e 303/02) e utilizando uma base cartográfica digital, em escala 1:10.000, do Instituto Geográfico Cartográfico (2002). Dentre as categorias possíveis de APPs constantes na legislação, em Paulínia foram identificadas somente APPs resultantes da presença de corpos d'água e nascentes, não existindo outros enquadramentos. As APPs compreendem 11,64 km² (8,37%) da área total do município (139 km²). O mapeamento do uso e ocupação da terra nas APPs foi realizado através da interpretação de uma imagem orbital do satélite ALOS/PRISM de 2009, seguida de verificação em campo. Constatou-se que em 8,15 km² (70,02%) das APPs, a ocupação está de acordo com a legislação, sendo que 3,49 km² (29,98%) está em desacordo.

Palavras-chave: APPs, uso e ocupação, geoprocessamento, Paulínia.

ABSTRACT – *F.F. de Campos, L.F. Matias - Mapping of the Permanent Preservation Areas (PPAs) and its Current Use and Occupation in the Municipality of Paulínia (SP).* The objective of the work was to map and study land use and occupation in the Permanent Preservation Areas (PPAs) in the municipality of Paulínia (SP). This municipality holds many industries, specially petrochemical, and shows, in the last years, a considerable urban and population growth when compared to the other municipalities of the Metropolitan Region of Campinas, which may lead to inadequate land use and occupation of the permanent preservation areas. The PPAs were mapped using the GIS *ArcGIS 9.3*, according to the dimensions established by the current legislation (Law 4.771/65 and CONAMA Resolution 302 and 303/02) and using a digital cartographic base map, scale 1:10,000, from the Cartographic Geographic Institute (2002). Among the possible categories of PPAs found in the legislation, in Paulínia only PPAs resulting from the presence of water bodies and springs were identified, while other categories were absent. The PPAs represent 11.64 km² (8.37%) of the total area of the municipality (139 km²). The mapping of the land use and occupation in the PPAs was accomplished through the interpretation of a ALOS/PRISM orbital image from 2009, followed by in-site checking. It was verified that in 8.15 km² (70.02%) of the PPAs the occupation is in agreement with the legislation, while in 3.49 km² (29.98%) it is in disagreement.

Keywords: Permanent Preservation Areas, use and occupation, geoprocessing, Paulínia.

INTRODUÇÃO

O município de Paulínia, localizado na porção centro-leste do Estado de São Paulo (Figura 1), pertence à Região Metropolitana de Campinas (RMC) e possui 139,33 km² (SEADE, 2011).

A partir da década de 1960, quando ocorreu sua emancipação do município de Campinas (em 1964) e a instalação de diversas indústrias petroquímicas, capitaneadas pelo polo petroquímico da Refinaria de Paulínia (Replan), Paulínia registrou um alto crescimento urbano

e populacional (Matias, 2009). A alta arrecadação municipal, fruto dos impostos arrecadados junto às indústrias, possibilita que os serviços públicos de saúde e educação oferecidos sejam de qualidade, o que atrai um contingente populacional significativo para a cidade (Cunha & Duarte, 2000), alcançando um total de 82.150 habitantes em 2010 (IBGE, 2010). Refletindo esta situação, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Paulínia, que no ano 2000 era de

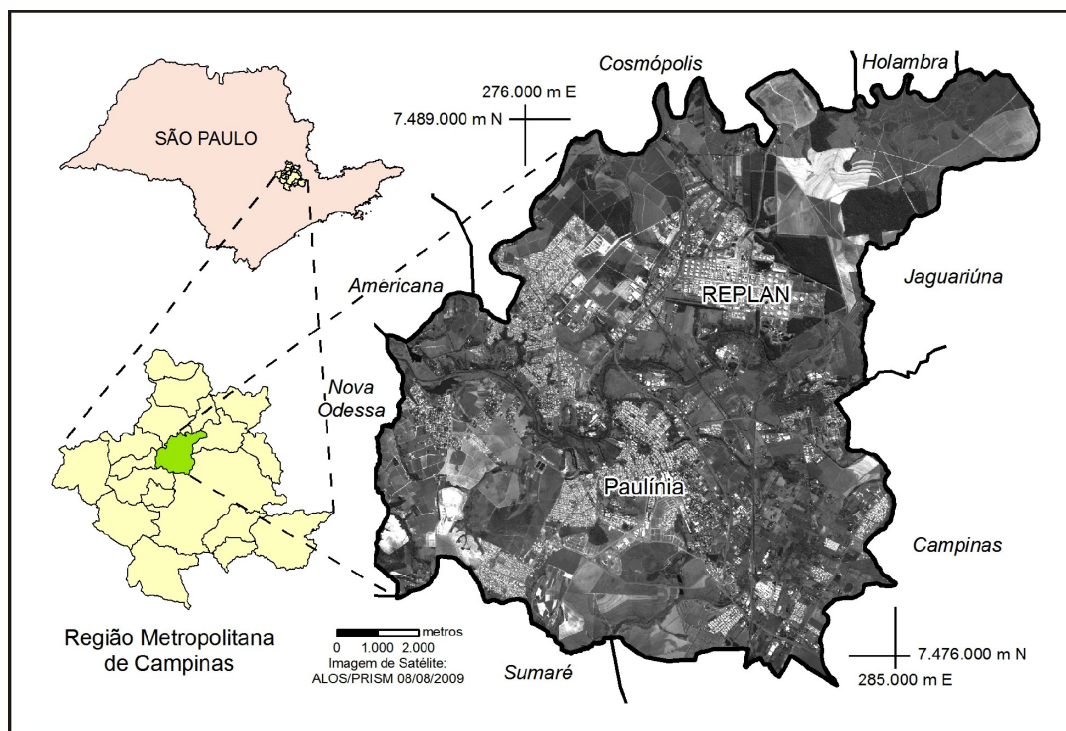


FIGURA 1. Localização do município de Paulínia.

0,847, classifica o município como sendo de alto desenvolvimento humano. Já a sua importância econômica é evidenciada pelo seu PIB que alcançou em 2008 um total de 6,7 bilhões de reais, o que corresponde a 8,1% do PIB de toda RMC (SEADE, 2011).

O crescimento populacional em Paulínia, numa taxa de 4,81% ao ano no período 2000-2010, supera a taxa registrada para a RMC que foi de 1,70% ao ano no mesmo período (SEADE, 2011), acarretando uma expansão da área urbana com a ocupação de novos espaços. Muitas vezes, por falta de planejamento adequado ou por domínio de interesses da especulação fundiária, essa ocupação transgride as áreas em que o meio ambiente deveria ser integralmente preservado devido a sua importância ou fragilidade, acarretando não só na degradação da qualidade ambiental, mas também gerando problemas sociais.

Barbosa (1994), ao analisar o início do processo de industrialização de Paulínia, fazendo um apanhado de recortes de jornais entre 1963 e 1988, aponta que a questão ambiental, especialmente relacionada à poluição do ar e água, já era um tema de preocupação municipal quando houve a instalação das primeiras indústrias. Inclusive o fato de Paulínia ter se tornado um município industrial, pois comenta que: “Essa mudança [aumento do perímetro urbano para 75% da área total do município] ocasionou um aumento significativo do número de indústrias e do incremento populacional, ocasionando um ônus significativo para a população local, tanto nos aspectos

de agressão como fruto do impacto sócio-ambiental quanto na dificuldade que a população como um todo teve que começar a enfrentar com relação ao aumento da demanda por infra-estrutura básica”.

Originalmente, a cobertura vegetal da região era composta de Floresta Latifoliada, associada aos solos mais férteis provenientes das rochas intrusivas básicas; Cerrado, associado aos solos arenosos mais pobres; e Campos, que são clareiras naturais formadas por gramíneas, pequenas árvores e arbustos (Christofoletti & Federici, 1972). Miachir (2009, p. 26) observa que “Paulínia encontra-se em uma zona de tensão ecológica, devido ao contato de diferentes fisionomias vegetais” e que isso significa que as espécies de cada região fitoecológica podem ocorrer tanto misturadas quanto mantendo sua identidade ecológica característica.

A vegetação resultante da agricultura é predominantemente caracterizada pela monocultura de cana-de-açúcar em plantações de grandes extensões, entretanto, também há em Paulínia alguns núcleos de policultura, de pequenas propriedades, com culturas de laranja, algodão, tomate, arroz, mandioca, horticultura, entre outros (Aguilar, 1995; Matias, 2009).

Geologicamente, a área de estudo encontra-se próxima ao contato entre a Bacia Sedimentar do Paraná, a oeste, e o Embasamento Cristalino, a leste, consistindo de rochas sedimentares (arenitos, siltitos e ritmitos) com intrusões básicas de diabásio. Ocorrem também depósitos aluvionares associados às duas principais drenagens do município: o Rio Atibaia e o

Rio Jaguari, que também é o limite norte do município (Bocarde, 2003; Brollo, 2001).

Esses dois rios formam as duas sub-bacias homogêneas em que Paulínia se insere, sendo geridas politicamente-administrativamente pelos Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ). Juntas, elas abrangem uma área de drenagem de 6.158,74 km² nos estados de São Paulo e Minas Gerais, com forma alongada na direção leste-oeste (STS, 2008). Localmente no município são poucos os afluentes desses dois rios, de forma que a densidade hidrográfica é baixa. O padrão de drenagem identificado, segundo a classificação apresentada por Christofoletti (1974), é o dendrítico subsidiário, onde a configuração geral da drenagem assemelha-se a uma árvore e os tributários unem-se à corrente principal em sua maioria formando ângulos agudos (Figura 2).

A ocorrência de diversos tipos de solos em Paulínia também está relacionada com a presença das diversas litologias já mencionadas. A pedologia do município

consiste principalmente de latossolos, latossolos vermelhos, latossolos húmicos, argissolos vermelhos, luvisolos e solos hidromórficos. Paulínia também se encontra próxima ao limite entre dois domínios geomorfológicos, a Depressão Periférica, a oeste, e o Planalto Ocidental, a leste. Desse modo, a região apresenta formas de relevo transitórias entre os dois domínios, compostas predominantemente por colinas amplas, gerando uma configuração de relevo suave (Brollo, 2001).

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são áreas definidas pelo Código Florestal Brasileiro de 1965 - Lei 4.771/65 (Brasil, 1965) e nas Resoluções CONAMA n^{os} 302 e 303 de 2002 (Brasil, 2002a, b) que visam à proteção do meio ambiente. Segundo a legislação, a função dessas áreas é 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). Para cumprir tal fim, é

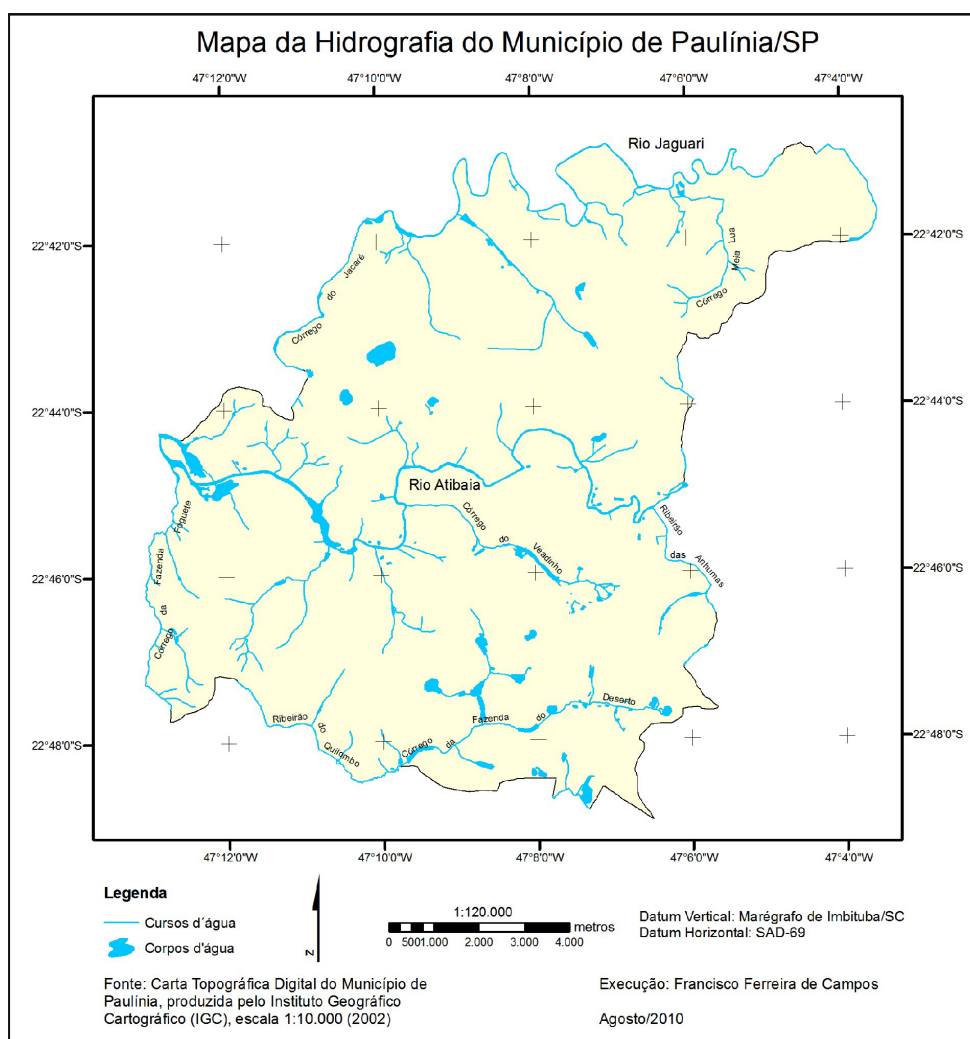


FIGURA 2. Mapa da Hidrografia do Município de Paulínia/SP.

vedado o uso e ocupação nessas áreas, devendo-se preservar sua configuração original, que poderia ser com presença de vegetação ou não. Para cada situação

prevista em lei que gera as APPs, são definidos os limites e dimensões destas, sintetizadas no Quadro 1 e ilustradas na Figura 3.

QUADRO 1. Áreas que segundo a legislação devem ser consideradas para a criação de APPs e dimensões que estas devem possuir.

Área de Preservação Permanente	Critério Para Delimitação	Extensão da APP
Rios e Cursos d'Água	Largura do Rio (m)	Largura da faixa marginal de APP (m)
	< 10	30
	10 – 50	50
	50 – 200	100
Nascentes ou olhos d'Água	APP com raio de 50 m ao redor da nascente	
Lagos e Lagoas	Localização	Largura da faixa marginal de APP (m)
	Área Urbana Consolidada	30
	Área Rural, com corpo d'água < 20 ha de superfície	50
	Área Rural, com corpo d'água > 20 ha de superfície	100
	Acumulações artificiais não resultantes do barramento de cursos d'água e com < 5 ha de superfície não necessitam de preservação de faixa marginal	
Topos de Morro	APPs delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima de elevação em relação à base	
Encostas	APPs delimitadas nas áreas com declividade > 45° na linha de maior declive	

Fonte: Adaptado a partir de Brasil (2008) e CONAMA (2009).

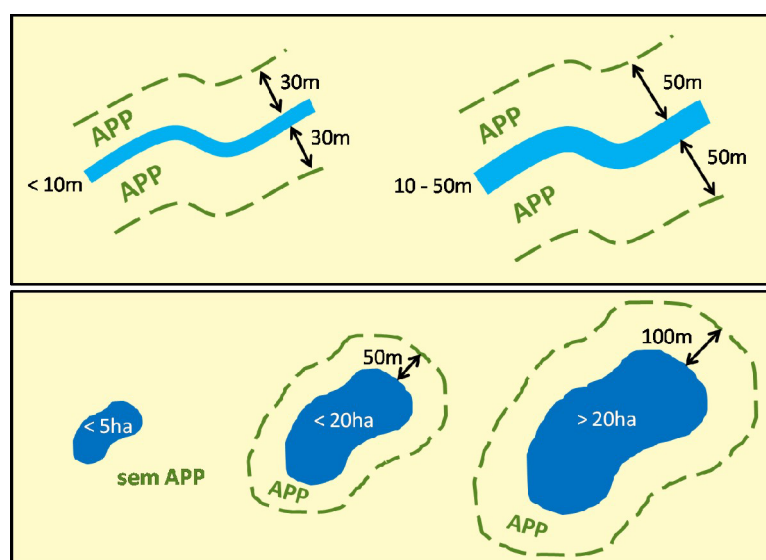


FIGURA 3. Representação gráfica dos limites determinados na legislação para APPs de cursos d'água e lagos e lagoas (sem escala).

A Resolução CONAMA nº 369 de 2006 dispõe sobre os casos em que são permitidos o uso e ocupação em APPs, partindo sempre do princípio de que as APPs são caracterizadas “[...] pela intocabilidade e vedação de uso econômico direto.” (Brasil, 2006). As exceções são utilidade pública (p. ex.: obras de infraestrutura), interesse social (p. ex.: regularização fundiária sustentável de área urbana) e intervenções e supressões eventuais ou de baixo impacto ambiental. Independentemente do caso, é necessária autorização do órgão ambiental competente para realizar qualquer intervenção nas APPs.

Entretanto, no primeiro semestre de 2009 iniciou-se a discussão na Câmara dos Deputados para a alteração do Código Florestal de 1965. Em outubro do mesmo ano a Comissão Especial dos Códigos Ambiental e Florestal, criada para analisar o assunto, realizou sua primeira reunião, em meio a um grande embate entre as bancadas ambientalista e ruralista. O extenso relatório produzido pelo deputado Sr. Aldo Rebelo (Partido Comunista do Brasil - São Paulo) foi votado e aprovado em 06/07/2010 na Comissão Especial, apesar de grandes controvérsias (Câmara dos Deputados, 2010).

As alterações propostas no projeto inicial e no relatório modificariam profundamente as APPs. Primeiramente, as APPs de topos de morro e de altitudes superiores a 1.800 m deixariam de existir. Seria também criada uma nova faixa de 15 m para APPs de rios ou cursos d’água de largura inferior a 5 m. Entretanto, seria permitido aos Estados reduzirem ou aumentarem em até 50% as faixas mínimas de APPs considerando-se o Zoneamento Ecológico-Econômico estadual e o Plano de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica. Restingas, várzeas e outras áreas específicas não seriam mais consideradas APPs, mas poderiam ser definidas como tal pelo Poder Público em ato específico. Por fim, as APPs em áreas urbanas consolidadas seriam regidas pelas leis municipais (Rebelo, 2010).

Novas discussões e negociações foram realizadas após o projeto de lei ser encaminhado ao plenário da Câmara, a tal ponto que muito da nova lei foi alterado até a sua aprovação em 24/05/2011. Ainda há, entretanto, grande polêmica sobre seu conteúdo que versa principalmente sobre as APPs e a Reserva Legal. No texto enviado para o Senado Federal foram mantidas

as mesmas categorias e as dimensões das APPs da lei atual. Dentre as principais mudanças estão as APPs de cursos d’água, cuja medição se dará a partir do nível regular da água, e não mais do nível máximo no período de cheias, além de que, em cursos d’água com largura inferior a 10 m em áreas rurais consolidadas, será obrigatória apenas a recomposição de 15 m da APP, ao invés de 30 m, como prevê a lei atual. Já nas APPs de topo de morro, encostas e altitudes acima de 1.800 m, será permitida a presença de culturas lenhosas perenes, atividades florestais e de pastoreio. Devido à aprovação da emenda 164, também será permitida a manutenção de atividades agrossilvopastoris, de ecoturismo e de turismo rural em todas as categorias das APPs caso estejam em áreas consideradas consolidadas até a data de 22/07/2008, entretanto, outros tipos de atividades também poderão ser permitidos pelos governos estaduais por meio do Programa de Regularização Ambiental (PRA). Por fim, a nova lei isentará os proprietários das multas e outras sanções previstas na lei atual devido ao uso irregular ocorrido até 22/07/2008 de áreas protegidas (APPs e Reserva Legal), tendo como contrapartida que ele assine um termo de regularização das áreas de proteção (Câmara dos Deputados, 2010, 2011).

Na opinião dos ambientalistas, de um ponto de vista legal, a medida beneficiará aqueles que atualmente descumprem o Código Florestal, concedendo-lhes uma anistia quanto as APPs e Reserva Legal que eles não possuem, enquanto que punirá aqueles que cumprem a lei vigente, pois estes também poderiam ter usado por todos esses anos suas áreas de proteção sem sofrerem nenhuma consequência (Câmara dos Deputados, 2010).

No caso específico de Paulínia, a lei nº 2.094 de 18 de junho de 1997 (Paulínia, 1997) dispõe sobre as APPs no município, mas somente resgata os conceitos e dimensões prescritos no Código Florestal e resoluções CONAMA vigentes. Todavia, caso as alterações à legislação ambiental em nível nacional se concretizem, há uma possibilidade que esta lei também seja modificada.

O objetivo deste trabalho, utilizando-se de técnicas de geoprocessamento, foi mapear as APPs do município de Paulínia (SP) e realizar um diagnóstico sobre sua situação atual de uso e ocupação.

METODOLOGIA

Para estruturar o banco de dados georreferenciados que serviu de base para a delimitação das APPs utilizou-se a Carta Topográfica Digital do Município de Paulínia, produzida pelo Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC) do Estado de São Paulo, na escala 1:10.000 (IGC, 2002), que possui os seguintes temas:

limite do município, hidrografia, sistema viário, curvas de nível e pontos cotados. As larguras das APPs foram inseridas na tabela de dados do arquivo tipo *shapefile* de cada tema, associando-as conforme as feições geométricas que representam os cursos d’água. Neste trabalho, utilizou-se o Sistema de Informações Geográ-

ficas (SIG) *ArcGIS 9.3* para realizar as tarefas de geoprocessamento (Zeiler, 1999).

As APPs dos cursos d'água, de acordo com o levantado na pesquisa bibliográfica, são determinadas pelas larguras dos respectivos rios. No tema hidrografia os rios (com exceção dos rios Atibaia e Jaguari) são representados por linhas simples, então não é possível determinar quais são as larguras dos mesmos. Dessa forma, as larguras foram medidas com auxílio do programa *Google Earth*, através das imagens de satélite disponibilizadas, e para cada rio foi inserida no banco de dados a largura de sua APP. Para os lagos e lagoas, conforme determinação na legislação, as APPs são definidas de acordo com a localização (área urbana consolidada ou área rural), o tipo (se resulta do barramento de um rio ou não) e o tamanho dos corpos d'água. Dessa forma, utilizando a imagem do *Google Earth* foram separados os lagos/lagoas entre os que estavam em áreas urbanas consolidadas e os que estavam em áreas rurais. Aos que estavam em áreas urbanas consolidadas foi atribuído no banco de dados o valor de 30 m de largura de APP, da mesma forma que havia sido feito anteriormente para os demais cursos d'água. Os que estavam em áreas rurais tiveram de ser separados entre menores e maiores que 20 hectares de área. Utilizando o programa *ArcGIS* foram calculadas as áreas dos lagos/lagoas e com essas áreas pôde-se adicionar ao banco de dados o valor de 50 m de APP aos lagos com áreas inferiores a 20 hectares e 100 m àqueles com áreas superiores a 20 hectares. Aos lagos e lagoas com área inferior a 5 hectares e não resultantes do barramento de um rio foram adicionados no banco de dados o valor zero, pois eles não necessitam possuir APP. A carta topográfica do IGC não possui um tema com nascentes, que pela legislação são locais que devem possuir APPs. Para isso foi criado um novo tema com o posicionamento do início de cada rio a partir do tema hidrografia, gerando o tema com as nascentes. A esses pontos foi associado no banco de dados o valor de 50 m para o raio das APPs.

As APPs da hidrografia foram desenhadas no mapa utilizando-se a ferramenta delimitação de área equidistante (*buffer*), que construiu um polígono ao

redor dos elementos geométricos representantes dos corpos d'água com a largura que havia sido especificada no banco de dados.

Passou-se, então, à delimitação das APPs de topos de morro e encostas. No mapa base, os temas de curvas de nível e pontos cotados possuem em seu banco de dados, associado a cada elemento de linha e ponto, o valor de sua respectiva altitude. Com esses dados é possível criar um Modelo Digital de Elevação (MDE), que é uma representação tridimensional do relevo que permite que sejam feitas diversos tipos de análise, entre elas o cálculo de declividades (clinografia). O MDE foi gerado utilizando-se o módulo *3D Analyst* do *ArcGIS*, tomando como base os valores de altitude das curvas de nível e dos pontos cotados. Para obter um resultado melhor, o tema da hidrografia foi utilizado para indicar as quebras no relevo, representadas pelos fundos de vale.

Um dos critérios utilizados pela legislação para definir morros e encostas é a declividade, portanto foi realizado o cálculo de declividades do terreno e estas foram classificadas em maiores que 30°, para definir os morros, e em maiores que 45°, para definir as encostas. Entretanto, constatou-se que nenhuma área no município possui tais características, resultando que as categorias de APPs associadas a elas também não estão presentes.

Nas APPs mapeadas foi realizada a identificação do uso e ocupação da terra através da interpretação visual (*on screen*) de uma imagem do satélite ALOS, sensor PRISM, com resolução espacial de 2,5 m, referente passagem em 08/08/2009, seguida da realização de um trabalho de campo onde foram visitadas as APPs e observadas as formas de uso e ocupação presentes no local como forma de averiguação do que havia sido interpretado através da imagem de satélite, além do registro fotográfico das áreas.

As categorias de uso e ocupação da terra foram classificadas no banco de dados como estando em acordo (mata e campo) ou em desacordo (urbano, agricultura e solo exposto) com a legislação, possibilitando a geração de um mapa com este tema e o cálculo de área das APPs no município de Paulínia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado da pesquisa e da análise dos mapas produzidos, constatou-se que da área total de 139 km² do município de Paulínia, 11,64 km² (8,37%) são enquadrados como APPs (Mapa das APPs de Paulínia – Figura 4). A distribuição espacial dessas áreas é praticamente uniforme por todo o município. Das categorias previstas na legislação, os rios, lagos,

lagoas e nascentes são as únicas presentes no município que possuem APPs. Como pôde ser constatado, não há APPs das categorias de topos de morro e encostas, o que é de se esperar considerando as características geomorfológicas de relevo suave que Paulínia possui.

Na interpretação de uso e ocupação da terra foram constatados cinco tipos principais de uso:

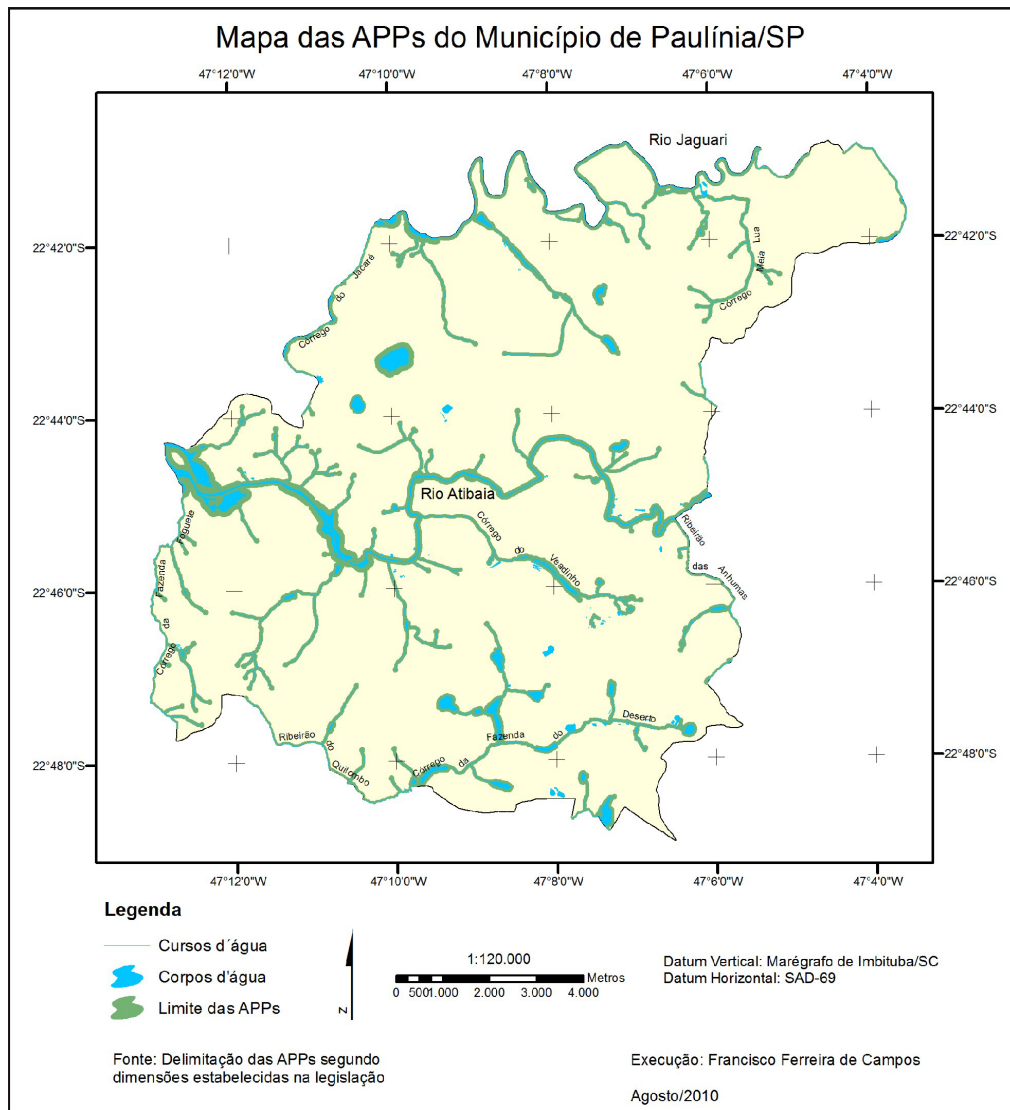


FIGURA 4. Mapa das APPs do Município de Paulínia/SP.

- Mata, consistindo de vegetação arbórea de grande porte, podendo ser de remanescentes naturais ou de reflorestamento;
- Agricultura, plantações de cana-de-açúcar e culturas comerciais;
- Urbano, consistindo de construções como casas, indústrias e terraplenagem;
- Campo, consistindo de vegetação natural de campo, ou então de vegetação em reconstituição, como vegetação secundária e variados estágios de capoeira; e
- Solo exposto.

As áreas correspondentes a cada um desses tipos de uso estão apresentadas no Quadro 2 e representadas no Mapa de Uso e Ocupação das APPs de Paulínia (Figura 5).

A maior ocorrência de ocupação nas APPs foi do

tipo “campo”. Na classificação de adequação à legislação, esta classe foi considerada como estando de acordo com o estabelecido, entretanto, cabe fazer algumas ressalvas. Apesar do campo também constituir-se de um tipo de vegetação natural da região do município, a maior parte das ocorrências em Paulínia são, na verdade, de vegetação secundária em recuperação, devido à supressão da vegetação original existente (Figura 6A). Atualmente, a vegetação de baixo porte presente cumpre, de forma parcial, as funções esperadas por uma APP. Bordejando essas APPs estão localizadas áreas urbanas e de agricultura, que exercem pressões sobre a vegetação, o que talvez possa impedir que ela, algum dia, se desenvolva para uma vegetação de grande porte. Isso ocorre, por exemplo, numa APP localizada no limite entre os municípios de Paulínia e Sumaré (Figura 6B).

QUADRO 2. Uso e ocupação das APPs de Paulínia/SP.

Uso e Ocupação	Área (km ²)	Proporção das APPs (%)
Agricultura	1,02	8,76
Campo	4,74	40,72
Mata	3,41	29,30
Solo Exposto	0,07	0,60
Urbano	2,40	20,62
Total	11,64	100,00

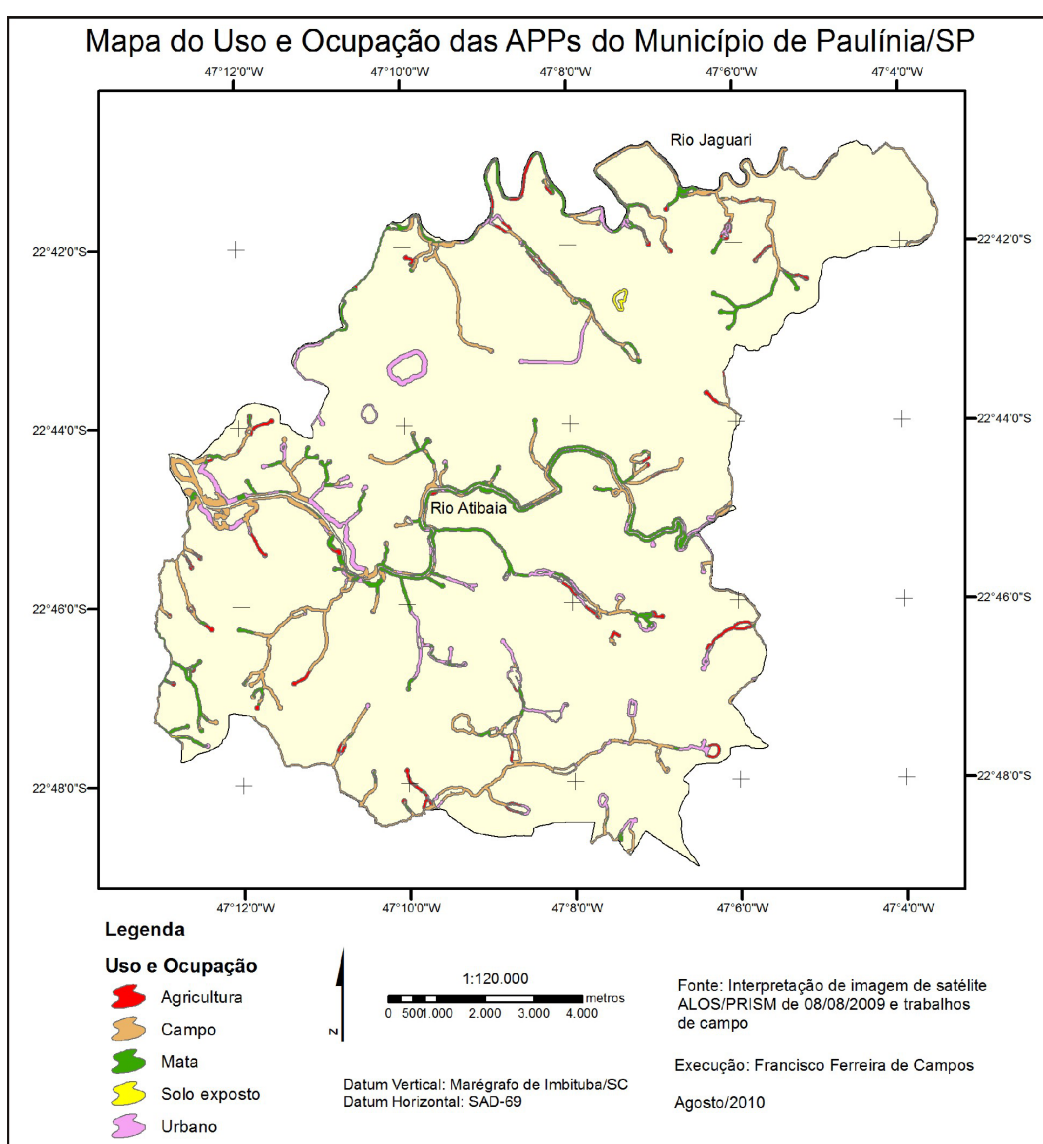


FIGURA 5. Mapa do Uso e Ocupação das APPs do Município de Paulínia/SP.



FIGURA 6. A – APP com ocupação tipo “campo”. A vegetação em regeneração encontra-se em diversos estágios de sucessão. B – A APP, com vegetação em recuperação, é travessia entre os municípios de Paulínia e Sumaré, sofrendo influência da área urbana presente em seu entorno.

Já a categoria de ocupação “urbano” ocorre principalmente na área da cidade de Paulínia, onde as margens dos cursos d’água foram ajardinadas. A implantação de loteamentos causou o soterramento de diversas nascentes (Figura 7A). Na região oeste do município, onde o represamento do Rio Atibaia gera diversas áreas alagadas, as APP são indevidamente ocupadas por casas de alto padrão e chácaras. Já uma das primeiras indústrias a se instalar em Paulínia e impulsionar seu crescimento urbano, ocupa as APPs do extremo leste do Rio Atibaia e também do Ribeirão Anhumas (Figura 7B).

A ocupação por “agricultura” representa um pequeno percentual do total. Observou-se que na maioria das áreas de agricultura a plantação foi recuada de forma a resguardar as APPs. Entretanto, como não foi realizada nenhuma ação de reflorestamento para a recuperação da vegetação que havia sido destruída, essas áreas encontram-se atualmente em processo de

regeneração natural e foram enquadradas na categoria “campo”.

Classificando o uso e ocupação conforme sua adequação com a legislação, obteve-se que 8,15 km² (70,02%) das APPs de Paulínia estão de acordo com o estabelecido pela legislação, enquanto que 3,49 km² (29,98%) estão em desacordo (Mapa de Adequação do Uso e Ocupação das APPs – Figura 8). Da mesma forma que as APPs, as áreas em desacordo de uso e ocupação distribuem-se por todo o município, sem possuir uma localização preferencial de ocorrência, o que gera impactos socioambientais. Apesar da porcentagem de APPs não preservadas não ser um valor muito alto, deve-se lembrar que há um quadro crescente de ocupação dessas áreas no município e que elas possuem influência sobre uma área muito maior do que a sua própria. Por exemplo, o soterramento de uma nascente gera um impacto socioambiental em toda extensão do curso d’água e não somente na região da APP da nascente.

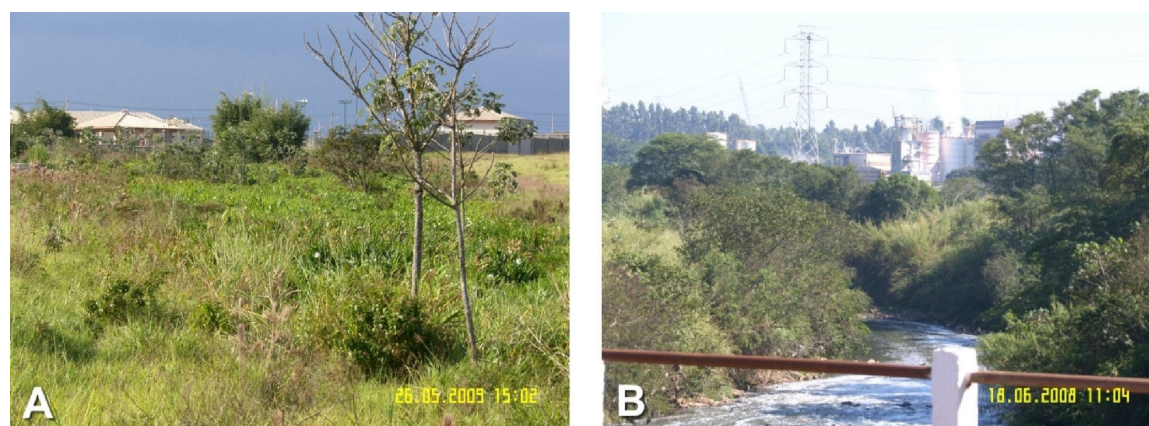


FIGURA 7. A – APP de nascente que foi soterrada devido à implantação de um loteamento, B – Ocupação da APP por uso industrial.

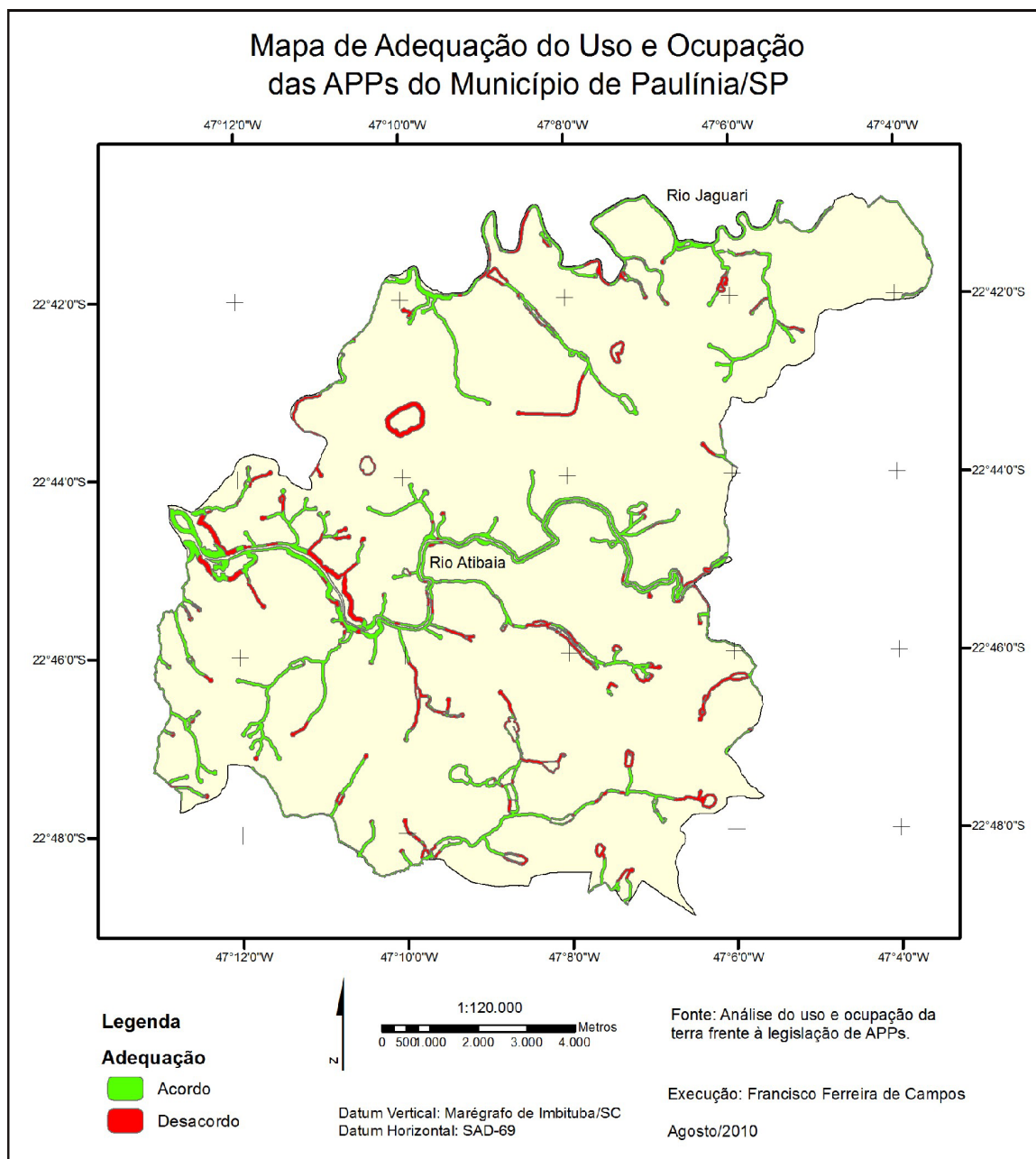


FIGURA 8. Mapa de Adequação do Uso e Ocupação das APPs do Município de Paulínia/SP.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de geotecnologias permitiu que fossem mapeados os limites das APPs do município de Paulínia e o uso e ocupação da terra atual dessas áreas. A maior parte das APPs encontra-se de acordo com a legislação, apesar de sua ocupação principal ser por vegetação em recuperação. Neste sentido, caberia um projeto de reflorestamento com espécies nativas dessas áreas, de forma que as APPs possam cumprir suas funções plenamente. Já a principal ocupação nas APPs em desacordo com a legislação consiste de áreas construídas. Isso torna difícil que essas áreas possam retornar a possuir sua vegetação preservada.

Ações isoladas do poder público na recuperação de algumas APPs são insuficientes para reverter o quadro geral de degradação constatado. Torna-se necessária uma campanha de conscientização da população sobre o que são as APPs e da importância delas serem conservadas para a existência de um meio ambiente equilibrado. Portanto, auxiliado no mapeamento das APPs do município, o poder público também deve tomar uma posição ativa de fiscalização para impedir que as novas áreas protegidas sejam ocupadas e degradadas e adotar políticas públicas efetivas visando à recuperação das áreas já indevidamente ocupadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PIBIC/CNPq/UNICAMP e a FAPESP (2009/10719-7) pelo financiamento que permitiu a realização deste trabalho e também ao consultor anônimo pelas sugestões para o texto final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR, E.A. **Planejamento ambiental como instrumento a prevenção de doenças infecto-contagiosas e parasitárias – estudo de caso: Paulínia, SP**. Campinas, 1995. 142 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas.
2. BARBOSA, S.R. DA C.S. **Industrialização, ambiente e condições de vida em Paulínia, SP: as representações de qualidade ambiental e saúde para médicos e pacientes**. Campinas, 1994. 226 p. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas.
3. BOCARDE, F. **Análise dos conflitos: uso e ocupação da terra e fragilidade de aquíferos em Paulínia, SP, Brasil**. Campinas, 2003. 105 p. Dissertação (Mestrado em Administração e Política dos Recursos Minerais) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.
4. BRASIL. **Código Florestal Brasileiro de 1965**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771compilado.htm> Acessado em: 17mar2008.
5. BRASIL. **Resolução CONAMA nº 302**, de 20 de março de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>> Acessado em: 21abr2009. (a)
6. BRASIL. **Resolução CONAMA nº 303**, de 20 de março de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>> Acessado em: 21abr2009. (b)
7. BRASIL. **Resolução CONAMA nº 369**, de 28 de março de 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res36906.xml>> Acessado em: 21abr2009.
8. BROLLO, M.J. **Metodologia Automatizada para Seleção de Áreas para Disposição de Resíduos Sólidos. Aplicação na Região Metropolitana de Campinas (SP)**. São Paulo, 2001. 213 p. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
9. CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Agência Câmara de Notícias**. 2010. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/agencia/>> Acessado em: 01jul2011.
10. CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projeto de Lei 1.876/1999 - Novo Código Florestal**. 2011. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=C3C37E31B500810DE61EBDDCE165B19E.node2?codteor=879647&filename=Tramitacao-PL+1876/1999> Acessado em: 01jul2011.
11. CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 200 p., 1974.
12. CHRISTOFOLETTI, A & FEDERICI, H. **A Terra Campineira**. Campinas: Indústrias Gráficas Mousinho, 100 p., 1972.
13. CUNHA, J.M.P. DA & DUARTE, F.A.S. Migração, redes sociais, políticas públicas e a ocupação dos espaços metropolitanos periféricos: o caso de Paulínia/SP. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS DA ABEP, 12, 2000, Caxambu. Anais... Caxambu, 2000, v. 1. Disponível em: <[http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/Migraçao Redes Sociais Políticas Públicas e a Ocupação dos Es.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/Migraçao%20Redes%20Sociais%20Políticas%20Públicas%20e%20a%20Ocupação%20dos%20Es.pdf)> Acessado em 12set2009.
14. GOOGLE. **Google Earth 6**. Mountain View (EUA), 2011.
15. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divulgação dos Resultados do CENSO 2010**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php?uf=35> Acessado em: 30nov2010.
16. IGC – INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO. **Carta Topográfica Digital do Município de Paulínia**, escala 1:10.000, 2002.
17. MATIAS, L.F. **Geoprocessamento Aplicado à Análise das Transformações no Uso da Terra no Município de Paulínia – SP (1964-2006)**. Campinas: FAPESP, **Relatório Final de Pesquisa**, 2009.
18. MIACHIR, J.I. **Caracterização da vegetação remanescente visando à conservação e restauração florestal no município de Paulínia – SP**. Piracicaba, 2009. 134 p. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
19. PAULÍNIA. **Código do Meio Ambiente do Município de Paulínia**. 1997. Disponível em: <<http://www.camarapaulinia.sp.gov.br/camver/LEIMUN/1997/02094.pdf>> Acessado em: 20jun2011.
20. REBELO, A. **Parecer do relator deputado federal Aldo Rebelo (PCdoB-SP) ao Projeto de Lei nº 1876/99 e apensados**. Brasília: Câmara dos Deputados, 270 p., 2010. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/777725.pdf>> Acessado em: 22jun2010.
21. SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Perfil Municipal – Paulínia**. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php>> Acessado em: 09mai2011.
22. STS ENGENHARIA LTDA. **Plano das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (2008-2011)**, v. 1, 662 p., 2008. Disponível em: <<http://www.comitepcj.sp.gov.br/Paginas.php?CodPagina=87>>. Acessado em: 18set2009.
23. ZEILER, M. **Modeling our World: The ESRI® Guide to Geodatabase Design**. Redlands: ESRI, 200 p., 1999.

*Manuscrito Recebido em: 21 de setembro de 2011
Revisado e Aceito em: 28 de fevereiro de 2012*