

**ESPAIALIZAÇÃO DAS ÁREAS COM RESTRIÇÕES AO PARCELAMENTO DO SOLO: ESTUDO APLICADO A BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO CEDRO PRESIDENTE PRUDENTE/SP**

**Eduardo Pizzolim DIBIESO\***  
**Antonio Cezar LEAL\*\***

**Resumo:** A espacialização das áreas com restrições ao parcelamento do solo, na bacia hidrográfica do córrego do Cedro em Presidente Prudente/SP, objetiva subsidiar o disciplinamento do uso e ocupação do solo destas áreas, tendo em vista que este manancial é afluente do reservatório responsável por aproximadamente 30% do abastecimento de água da cidade de Presidente Prudente.

**Palavras-chave:** Legislação Ambiental, Meio Físico e Uso e Ocupação do Solo.

**Resumen:** La delimitación de las áreas con restricciones al uso y ocupación del suelo, en la cuenca del arroyo del Cedro en Presidente Prudente/SP, objetiva subvencionar la ordenación territorial de la cuenca, pues este manantial es afluente del estanque responsable por aproximadamente 30% del suministro de agua de la ciudad de Presidente Prudente.

**Palabras-clave:** Legislación Ambiental, Medio Físico y Uso y Ocupación del Suelo.

---

\* Mestrando do curso de Pós-Graduação em Geografia da FCT/UNESP/Presidente Prudente; Bolsista FAPESP, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Cezar Leal. Correio eletrônico: [dibieso@pop.com.br](mailto:dibieso@pop.com.br)

\*\* Professor dos Cursos de Graduação e de Pós-Graduação em Geografia da FCT/UNESP/Presidente Prudente. Correio eletrônico: [cezar@prudente.unesp.br](mailto:cezar@prudente.unesp.br)

## 1. Introdução

Para a delimitação das áreas com restrições ao parcelamento do solo na bacia hidrográfica do córrego do Cedro em Presidente Prudente/SP, utilizou-se como base a legislação ambiental municipal (Plano Diretor) e as características do meio físico local.

A espacialização da legislação ambiental busca unir dois dos principais instrumentos do planejamento ambiental: o conhecimento do meio físico e a legislação. A caracterização do meio físico sem o aparato jurídico não se institucionaliza, tendo assim pouca aplicação, já a legislação normatiza o uso e a ocupação do solo, mas não especifica o local de sua aplicação no território. Na perspectiva de superação dessa questão, buscou-se elaborar um estudo que contemplasse essas duas indagações, ou seja, localizar e delimitar no território as áreas com restrições ao parcelamento do solo. Nesse processo, a sobreposição de mapas constitui-se no método e a cartografia temática, por possibilitar a representação dos fenômenos analisados de forma objetiva e sistematizada, a principal "ferramenta" de trabalho.

As medidas de disciplinamento da ocupação do solo têm reflexos na proteção dos recursos hídricos, tanto quantitativa como qualitativamente. Nesta perspectiva o georeferenciamento e sobreposição dos mapas dos futuros projetos de loteamentos ao mapa das áreas com restrições ao parcelamento do solo na bacia do Cedro, indicará se o referido projeto, será implantado em uma área não apropriada, subsidiando o poder público na tomada de decisões.

## 2. Justificativa

A escolha da bacia hidrográfica do córrego do Cedro como área de estudo, reflete a nossa preocupação com a preservação e conservação dos mananciais ali existentes, em especial a represa de abastecimento público.

Dentre os recursos naturais de uma determinada bacia hidrográfica, a água destaca-se como o mais importante. Por sua vez, a qualidade da água de um manancial está intimamente ligada com os usos e atividades desenvolvidas em sua bacia hidrográfica.

De acordo com Mota (1999), "o planejamento territorial de uma bacia hidrográfica com base em suas características ambientais constitui o melhor método para evitar a degradação de seus recursos hídricos". A manutenção de um manancial hídrico em suas condições naturais, livre das degradações promovidas pela ocupação antrópica é uma garantia de que o mesmo seja capaz de produzir água em quantidade e qualidade adequadas para o abastecimento. Além disso, a proteção da qualidade das águas de mananciais de abastecimento humano significa uma redução nos custos de tratamento, podendo resultar em água potável mais barata, favorecendo com isso o acesso da população de baixa renda a este recurso natural indispensável à vida.

Em razão da preocupação com o manancial de abastecimento público, optou-se pela escolha da bacia hidrográfica como "recorte" territorial, pois a adoção da bacia hidrográfica, no caso brasileiro, constitui a unidade físico-territorial para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos, como estabelecido na Lei Estadual 7.663/91 e na Lei Federal 9.433/97.

## 3. Caracterização da área de estudo

A bacia hidrográfica do córrego do Cedro, com área total de 40,37 Km<sup>2</sup>, localiza-se na área sul do município de Pres. Prudente/SP, entre as latitudes 22° 07' 58" S e 22° 13' 33" S e longitude 51° 22' 15" W e 51° 28' 56" W, encontrando-se inteiramente dentro do referido município. O córrego do Cedro é afluente da margem direita do rio Santo Anastácio, um dos principais rios da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema - UGRHI-22. É cortada pelas rodovias Assis Chateaubriand, Raposo Tavares e Júlio Budiski.

O meio físico da bacia é caracterizado principalmente pela ocorrência de rochas sedimentares da Formação Adamantina, do

Grupo Bauru, de idade Cretácea Superior, sendo recoberta em parte por depósitos cenozóicos (IPT, 1981a). A área pertence ao Planalto Ocidental, composto de relevos monótonos, com predomínio de colinas amplas e morrotes alongados e espigões (IPT, 1981b).

No levantamento de solos realizado por Carvalho (1997), foi identificado nesta bacia hidrográfica principalmente o Argissolo Vermelho – Amarelo. Nas vertentes e topos, os solos foram e estão sendo submetidos a intenso processo erosivo.

A região de Presidente Prudente, mais especificamente a bacia hidrográfica do córrego do Cedro, está praticamente desprovida de vegetação natural. Havendo apenas, alguns pequenos fragmentos de mata em encostas íngremes e trechos de mata ciliar descontínuos e bastante degradados.

De acordo com Monteiro (1973 apud BOIN, 2000a, p.17), o clima desta área é caracterizado pela presença de um período seco (inverno), sob influência predominante dos sistemas polares e um período chuvoso (verão), influenciado pelos sistemas tropicais. Já a precipitação é de 1.277 mm e a temperatura média anual é de 23° C, segundo dados da estação meteorológica da Unesp de Presidente Prudente/SP, localizada à aproximadamente 5 Km da bacia do Cedro.

O município de Presidente Prudente, com área total de 530 km<sup>2</sup>, possui população de aproximadamente 190.000 pessoas, das quais 97% residem na área urbana (Censo do IBGE, 2000). Constitui um pólo regional com forte influência sobre os municípios próximos, tendo nos últimos anos crescimento urbano acelerado, com aumento da população e das áreas urbanizadas.

As principais concentrações populacionais urbanas na bacia hidrográfica do córrego do Cedro estão localizadas na Vila Nova Prudente, Parque Higienópolis, Chácara do Macuco, Alto da Boa Vista, Residencial Damha I e II, Conjunto Habitacional Ana Jacinta e Mario Amato.

A ocupação urbana na bacia do Cedro tem causado grandes impactos ao meio natural, devido principalmente à supressão da vegetação, impermeabilização do solo e ocupação e uso indevido dos fundos de vale.

#### 4. Métodos e técnicas

Na realização deste trabalho, e consecução dos objetivos propostos, foi utilizado o método de sobreposição de mapas, que consiste na elaboração de uma série de mapas temáticos, neste caso sendo um para cada área de restrição de uso. Após a digitalização, os mapas foram sobrepostos adicionando-se o mapa base que contém o uso e ocupação atual do solo, sistema de coordenadas, etc. Bastos e Almeida in Guerra (2000) ressaltam a utilidade desta metodologia para a localização e identificação de conflitos de uso e outras questões de dimensão espacial.

Na elaboração das cartas temáticas foram utilizados os diversos levantamentos disponíveis sobre a área em questão, e, após sua composição, os mesmos serviram de base para os levantamentos de campo que definiram maiores detalhes sobre as temáticas abordadas. Os levantamentos de campo tiveram como apoio fotografias aéreas de diferentes épocas, visando detalhar e caracterizar os diferentes condicionantes físicos e sócio-econômicos na bacia do Cedro.

Por fornecer elementos para o planejamento socioeconômico e bases para anteprojetos de engenharia, os mapas foram elaboradas na escala 1:25.000 (IPT,1990), sendo utilizados, para isso, os softwares Spring e Corel Draw o que permitiu, através da sobreposição de mapas e verificações de campo a comparação e intercessão dos diferentes mapas temáticos e a elaboração do mapa síntese, onde as áreas de utilização mais restritivas segundo a legislação, foram sobrepostas às menos restritivas.

#### 5. Resultados

Como resultado da pesquisa espacializamos, de acordo com a Lei Complementar Municipal N°. 127/2003, as áreas com restrição ao parcelamento do solo na bacia hidrográfica do córrego do Cedro Presidente Prudente/SP.

A Lei Complementar Municipal N°. 127/2003, que dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos no território do

município de Presidente Prudente, define em seu Art. 10º as áreas onde não pode ser realizado o parcelamento do solo.

[...] Art. 10º - Não será permitido o PARCELAMENTO DO SOLO:

I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações;  
II - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública (aterros sanitários, lixões, etc);

III - em terrenos com declividade igual ou superior a 20% (vinte por cento), salvo se atendidas as exigências específicas das autoridades competentes, referentes a terraplenagem;

IV - em terrenos onde as condições geológicas não são aconselháveis à edificação;

V - em áreas de preservação permanente, de preservação de mananciais hídricos e fundos de vales, assim definidos em Lei.

A Lei Complementar Nº. 128/2003, que dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do solo, da área urbana do distrito sede do município de Presidente Prudente, define:

[...]

Art. 23 - As Zonas de Preservação e Proteção Ambiental - ZPPA destinam-se exclusivamente a preservação e proteção de mananciais, fundos de vales, nascentes, córregos, ribeirões e matas, quaisquer obras nestas zonas, restringem-se a correções de escoamento de águas pluviais, saneamento, combate à erosão ou de infra-estrutura, e equipamentos de suporte as atividades de lazer e recreação.

Parágrafo Único - Os limites das zonas de preservação e proteção ambiental deverão obedecer aos índices exigidos pelos órgãos competentes, sendo os mínimos que seguem:

[...]

b) 50 metros de raio para nascentes;

[...]

d) 30 metros do leito para os afluentes do Córrego do Cedro;

e) 60 metros do leito para os afluentes do Ribeirão ou Rio Santo Anastácio;

f) 30 metros para fundos de vales sem mananciais hídricos;

[...]

i) as áreas cobertas por mata e toda forma de vegetação nativa.

Cabe salientar que além do Plano Diretor Municipal, anteriormente citado, incidem sobre a Bacia Hidrográfica do Córrego do Cedro o Código Florestal, a Lei de Crimes Ambientais e um conjunto de normas relativas a atividades potencialmente impactantes sobre o ambiente.

## 6. Espacialização das Áreas com Restrições ao Parcelamento do Solo

A delimitação das áreas com restrições ao parcelamento do solo, objetiva garantir a qualidade e a função ambiental destes espaços. São áreas que correspondem a situações físicas e bióticas particulares, que ocorrem de forma dispersa na bacia hidrográfica em análise, desta forma, em função das características locais do meio físico e com base no Plano Diretor Municipal, foram identificadas as áreas com restrições ao parcelamento do solo. (Figura em anexo) Para isso, foram sobrepostos os mapas das áreas de: preservação permanente; restrições à ocupação devido à baixa profundidade do lençol freático, depósito de resíduos sólidos, vegetação nativa e declividade igual ou superior a 20%, onde o mapa que espacializava a lei mais restritiva sobrepôs os demais mapas.

## 6.1. Áreas de preservação e proteção ambiental

Na delimitação das áreas de preservação e proteção ambiental, foi utilizado como base o Plano Diretor de Presidente Prudente. O traçado da área de preservação e proteção ambiental considerou uma série de aspectos não previstos no mapa elaborado pela Prefeitura Municipal, tais como: áreas de inundação, a nascente correta do córrego do Cedro e a delimitação do raio de 50 m para as nascentes.

Cabe salientar que os terrenos alagadiços e as áreas sujeitas a inundações estão inseridas nas Áreas de Preservação e Proteção Ambiental.

## 6.2. Áreas com restrições ao uso do solo devido à baixa profundidade e do lençol freático

Sobre os terrenos onde as condições geológicas não são aconselháveis à edificação, foram delimitadas as áreas com restrições ao uso do solo devido à baixa profundidade do lençol freático, para isso utilizamos como base cartográfica o mapa planialtimétrico da Prefeitura Municipal de Presidente Prudente escala 1:10.000 de dezembro de 1995, apoiado nas fotografias aéreas do IBC - GERCA Jul/1972 escala 1:8000 e da Base S.A. setembro de 1995 escala 1:25000.

Como parâmetro para delimitação das áreas com restrições ao uso do solo devido à baixa profundidade do lençol freático, utilizou-se a proposta de Ray (1963), onde a diferenciação da vegetação é utilizada como parâmetro para se identificar as diferenças litológica em terrenos sedimentares. Com isso a identificação dos diferentes tipos de vegetação, através de fotointerpretação, nos serviu como um dos principais parâmetros para localização das áreas de alta suscetibilidade a contaminação do lençol freático, pois são áreas que apresentam vegetações de ambientes hidromórficos, indicando assim a baixa profundidade e até mesmo o afloramento do lençol freático. Além disso, foram realizados trabalhos de campo, onde foi constatada a baixa profundidade do lençol freático, através de furos de trado.

As rochas da área de estudo (Formação Adamantina Unidade Kav), são compostas de bancos de arenito. As camadas arenosas, permeáveis ao se assentarem sobre os bancos de sedimentos silto-argilosos, pouco permeáveis, dão origem ao primeiro lençol de água subterrânea.

Essas áreas, com lençol freático raso (proximidade do lençol freático com a superfície), apresentam alta suscetibilidade à contaminação das águas subterrâneas, pois essas camadas rochosas superficiais, além de altamente permeáveis apresentam pouca espessura, não funcionando desse modo como filtro natural, tornando assim estas áreas não indicadas para ocupação e uso antrópico.

Esta situação comum na região de Presidente Prudente deve-se às características geológicas da Formação Adamantina, onde há a intercalação de camadas arenosas com camadas argilosas, proporcionando uma alternância de camadas com maior permeabilidade e menor permeabilidade, ocasionando assim o retardamento do fluxo de infiltração, com concentração e encharcamento do solo em vários níveis (BOIN, 2000b).

## 6.3. Área de disposição de resíduos sólidos

Para a identificação da área de disposição de resíduos sólidos, utilizou-se como base o trabalho elaborado por Mazzini (1997), contendo as localizações das áreas que serviram como lixões no município de Presidente Prudente.

A grande quantidade de lixo produzido e a sua inadequada disposição geram graves problemas ambientais, contaminando as águas superficiais e subterrâneas, os solos e a atmosfera. Além de constituírem-se em focos de contaminação ambiental, nestas áreas é vedado o parcelamento do solo.

O lixão da Vila Nova Prudente localiza-se no setor nordeste da bacia, próximo à rodovia Raposo Tavares, encontrando-se atualmente desativado. No período em que recebeu resíduos (1983), a deposição nesta área operou sem nenhuma medida preventiva ou de minimização de impactos, pois os resíduos sólidos foram depositados

em lixões, o que nos leva a supor que as águas subterrâneas e o solo na área estejam contaminados.

#### 6.4. Declividade igual ou superior a 20%

Para a definição das áreas com declividade igual ou superior a 20%, foi compilado e digitalizado o mapa de declividade da bacia hidrográfica do córrego do Cedro, escala 1:10.000, elaborado por Boin (1997), neste trabalho o autor utiliza a proposta do De Biasi (1970), que constitui-se na confecção de um ábaco com dimensões pré-estabelecidas o qual é passado entre curvas de nível de valores adjacentes; são também consideradas as orientações de Sanches (1993), que propõe a construção de um ábaco suplementar a ser utilizado entre curvas de nível de mesmo valor e entre os canais fluviais e as curvas de nível e em topos de interflúvios por exemplo onde não se pode obter o desnível pela ausência de uma outra curva ou ponto de cota.

#### 7. Considerações finais

A delimitação das áreas com restrições ao parcelamento do solo na bacia hidrográfica do córrego do Cedro, poderá contribuir para que novos loteamentos não sejam implantados de forma irregular, o georeferenciamento e sobreposição do mapa desses loteamentos ao mapa das áreas com restrições ao parcelamento do solo permitirá a identificação prévia de algum impedimento ambiental e legal ao parcelamento, loteamento, uso e ocupação destas áreas. Parte-se do princípio de que é mais correto e barato prevenir os impactos ambientais ao invés de corrigi-los posteriormente.

Cabe salientar que, as áreas com restrições ao parcelamento do solo, não devem ser delimitadas somente por meio de mapas. Para a intervenção são necessários levantamentos de campo onde se contemple não apenas o espelho d'água ou talvegue, mas também, devem ser considerados, seu leito maior sazonal e as áreas de encharcamento do solo, além disso, para projetos efetivos de

loteamento os mapas devem ser apresentados na escala 1: 1000 (um para mil), conforme determina a legislação municipal.

Para as áreas de restrições ao parcelamento do solo, propomos a formação de corredores de vegetação nativa. A interligação das matas remanescentes tem como objetivo preservar este ecossistema indispensável à sobrevivência das espécies, aumentando os refúgios e as fontes de alimentação para a fauna silvestre e aquática, evitando o isolamento das espécies locais.

Além disso, a conservação e a re-introdução das espécies vegetais nativas visa estabilizar as vertentes contra erosão acelerada, recuperando e protegendo os recursos hídricos desta bacia hidrográfica.

#### 8. Referências bibliográficas

BASTOS, A. C. S.; ALMEIDA, J. R. Licenciamento ambiental brasileiro no contexto da avaliação de impactos ambientais. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A.J.T. **Avaliação e perícia ambiental**. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. p.77-113.

BOIN, M. N. **Mapa de declividade da bacia hidrográfica do córrego do Cedro P.Pte-SP**. Presidente Prudente: 1997. Escala 1:10.000 (inédito).

BOIN, M. N. **Chuvvas e erosões no oeste paulista: uma análise climatológica aplicada**. 2000. Tese (Doutorado) – UNESP - IGCE, Rio Claro, 2000a.

BOIN, M. N. GOMES, F. L. GANANCIO, V. J. C. DIBIESO, E. P. Formas de ocorrências do aquífero Adamantina e suas implicações na ocupação do solo na cidade de Presidente Prudente – SP. SEMANA DA GEOGRAFIA, 2, 2000, Presidente Prudente. **Anais**. Presidente Prudente: UNESP, 2000b.

CARVALHO, W.A. (Coord.). **Levantamento semidetalhado dos solos da bacia do rio Santo Anastácio-SP**. Presidente Prudente, SP: FCT-UNESP, (Boletim científico, n.2), 1997.

DE BIASI, M. Cartas de Declividade: Confecção e Utilização. **Geomorfologia**, n. 21, São Paulo, 1970.

DIBIESO, E. P.. **Espacialização das Áreas com Restrições ao Parcelamento do Solo**: Estudo Aplicado a Bacia Hidrográfica do Córrego do Cedro Presidente Prudente –SP. 2003. Monografia – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2000. **Censo demográfico (2000)**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**, 1:500.000. São Paulo, IPT. 2v. (IPT, Monografia 6, Pub. 1184), 1981a.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**, São Paulo:IPT, 1981. 1:1.000.000. 1981b.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Manual de fundamentos cartográficos e diretrizes gerais para elaboração de mapas geológicos, geomorfológicos e geotécnicos**. São Paulo, IPT. 1990.

MAZZINI, E.J.T. **De Lixo em Lixo, em Presidente Prudente (SP). Novas Áreas, Velhos Problemas**. Presidente Prudente: UNESP, 1997.

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE PRUDENTE. **Mapa Planialtimétrico**, Presidente Prudente: 1995. Folhas: 057028, 058028, 058029, 059028, 059029 e 059030, Assessoria de Planejamento, 1995.

PRESIDENTE PRUDENTE. **Lei Complementar Nº 029, de 31 de Julho de 1996**. Institui o Plano Diretor do Município de Presidente Prudente.

PRESIDENTE PRUDENTE. **Lei Complementar Nº 127, de 23 de julho de 2003**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Para Fins Urbanos e dá outras providências.

PRESIDENTE PRUDENTE. **Lei Complementar Nº 128, de 12 de agosto de 2003**. Dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo, da Área Urbana do Distrito Sede do Município de Presidente Prudente e dá outras providências.

RAY, R. G. **Fotografias aéreas na interpretação e mapeamento geológico**. Tradução de Jesuíno, F. J.. São Paulo: Instituto Geográfico e Geológico, 1963. Título original: Aerial photographs in geological interpretation and mapping. V.2.

SANCHES, M. C. O Propósito das Cartas de Declividade. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 5, São Paulo. **Anais**. São Paulo, FFLCH.-USP, 1993.

Recebido para publicação em 20 de dezembro de 2.005.

Aceito para publicação em 10 de março de 2.006.