

Caracterização ambiental da bacia do córrego do Cedrinho no município de Presidente Prudente e propostas para recuperação da área

Jorge Luiz BARBAROTTO JUNIOR¹; Daniel Filipe SILVA^{2*}; Antonio Cezar LEAL^{3*}

Resumo

O presente artigo apresenta o resultado do Trabalho de Graduação em Engenharia Ambiental da F.C.T. – UNESP atualizado com parte dos conhecimentos adquiridos pelos autores no Mestrado em Engenharia Civil da UNICAMP e as contribuições do Prof. Dr. Antonio Cezar Leal. O trabalho é aplicado à bacia do Córrego do Cedrinho no município de Presidente Prudente e tem por objetivo principal a caracterização ambiental do meio físico. A base da metodologia de trabalho foi o mapeamento, por meio de dados secundários, de vários temas sobre o meio físico da área amparados por trabalhos de campo como forma de verificação. A ferramenta principal para a aplicação do método foi o SIG SPRING. Como resultado o trabalho apresentou uma série de mapas e tabelas sobre o meio físico da bacia servindo de suporte para a elaboração de critérios para a recuperação ambiental da área. No final do trabalho são apresentadas algumas propostas de recuperação da área, porém caso ocorram tais intervenções na bacia, estas devem estar amparadas por projetos específicos mais detalhados para cada ação.

Palavras-Chave: caracterização ambiental, recursos hídricos, áreas degradadas.

Abstract

This paper presents results of the under graduation final task in Environmental Engineering from FCT – UNESP updated with some knowledge acquired by the authors during the Master's degree in Civil Engineering from UNICAMP, as well as, contributions of Prof. Dr. Cezar Antonio Leal. The task is applied to the basin of the Cedrinho stream in the city of Presidente Prudente and it has as main objective, the environmental characterization of the physical environment. The basis of the methodology of the task was the mapping, through secondary data, several issues on the physical environment of the area supported by field work as a mean of verification. The main tool for the application of the method was the GIS SPRING. As a result, the work presented a series of maps and tables on the physical environment of the basin which served as support for the development of criteria for the environmental recovery of the area. At the end of the paper, it's presented some proposals for recuperation of the area, however if such interventions occur in the basin, these must be supported by more detailed specific projects for each action.

¹ Engenheiro Ambiental pela Unesp de Pres. Prudente, mestrando em Engenharia Civil pela FEC Unicamp. Contato: jrbarbarotto@hotmail.com

² Engenheiro Ambiental pela Unesp de Pres. Prudente, mestrando em Engenharia Civil pela FEC Unicamp. Contato: danielfilipe_88@hotmail.com

³ Professor doutor do Departamento de Geografia da Unesp de Presidente Prudente. Contato: cezar@fct.unesp.br

Keywords: Environmental characterization, water resources, degraded areas.

1. Introdução

O centro da preocupação humana para com o meio ambiente hoje está em entender a dinâmica dos ecossistemas para utilizá-los sob a perspectiva da preservação e conservação, tendo em vista a capacidade suporte destes e considerando a finitude dos recursos naturais. Obviamente essa preocupação existe, porém a realidade dos fatos, em várias escalas, nem sempre mostra exemplos do uso adequado dos recursos naturais, seja por falta de conhecimento dos usuários, políticas adequadas ou principalmente pelo sistema capitalista que impõe a visão econômica sempre a frente dos interesses sociais e ambientais.

Direcionando-se para a gestão das águas, sendo estas um componente essencial para o meio ambiente e toda forma de vida, o que se encontra hoje é a dificuldade de acesso aos recursos hídricos⁴ em quantidade e qualidade necessária para os mais variados usos. A falta de saneamento em todo mundo é uma das principais causas de doenças e morte. Dentro desse contexto ainda se encontram os conflitos na utilização dos recursos hídricos pelas indústrias, agricultura, abastecimento público e demais usos que necessitam da água para sua manutenção. Além deste debate em relação aos usos antrópicos, cabe também mencionar que a água deve se apresentar em condições adequadas à manutenção e sobrevivência dos ecossistemas, garantindo o direito a vida de todos os seres vivos.

Buscando a adequação para a gestão das águas, uma das formas de se estudar e planejar o uso dos recursos hídricos é a delimitação da bacia hidrográfica como unidade de estudo, descentralizando a governança deste recurso.

O trabalho mostra a bacia de um córrego contribuinte de um reservatório público o que exige atenção especial para a qualidade do meio

⁴ Segundo Pompeu (2002, p.15), **Água** é o elemento natural descomprometido com qualquer uso ou utilização, já **Recurso Hídrico** representa a água como bem econômico passível de utilização com tal fim, ao qual deve ser atribuído justo valor.

como fator fundamental para se garantir a qualidade da água do reservatório. Os estudos se concentraram para conhecer o meio físico da bacia do córrego do Cedrinho expondo suas características físicas naturais ou modificadas pela ação do homem em suas atividades.

Portanto, o objetivo deste estudo é a caracterização ambiental da bacia do córrego do Cedrinho, sub-bacia do Rio Santo Anastácio, com a finalidade de contribuir para a elaboração de critérios para propor a recuperação dos ecossistemas que protegem os recursos hídricos da unidade hidrográfica; e a geração de cartas que representem espacialmente os diferentes temas considerados nesta análise da bacia.

Ao final do trabalho são apresentadas de maneira geral algumas medidas que podem ser tomadas pelos agentes competentes para recuperar as áreas degradadas da bacia, para tanto seriam necessários projetos específicos de cada intervenção com detalhamentos de engenharia, cronograma e orçamento, entre outras características de um projeto bem elaborado.

2. Área de estudo

A bacia do córrego do Cedrinho, apresentada no Mapa 1 situa-se inteiramente na região sul do município de Presidente Prudente no oeste do Estado de São Paulo, sendo esta uma bacia pertencente à UGRHI do Pontal do Paranapanema⁵. Dibieso (2007) destaca que o córrego do Cedrinho nasce a uma altitude de 420 metros, segue no sentido E-W, até desaguar na represa de abastecimento público de Presidente Prudente, seu leito principal possui uma extensão total de aproximadamente 6 km e seus principais afluentes estão localizados na sua margem esquerda.

Cabe ressaltar que o reservatório onde o córrego do Cedrinho deságua é responsável por 30% do abastecimento público de Presidente Prudente, sendo o restante captado no Rio do Peixe, 42 km ao norte do município.

⁵ UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema ou UGRHI 22

3. Síntese bibliográfica

3.1. Gerenciamento de recursos hídricos

Segundo Botelho et. al. (1999), a bacia hidrográfica corresponde à área da superfície terrestre drenada por um rio principal e seus tributários, sendo limitada pelos divisores de água. Este modelo de delimitação como sendo a unidade de planejamento é de aceitação universal por constituir um sistema natural bem delimitado no espaço onde as interações, pelo menos físicas, são integradas e de compreensão relativamente fácil (SANTOS, 2004). Tendo a água como o centro dos estudos de uma bacia hidrográfica o seu gerenciamento adequado é necessário para equacionar e resolver as questões de escassez relativa dos recursos hídricos bem como fazer o uso adequado, visando à otimização dos recursos em benefício da sociedade dentro das limitações econômicas e ambientais (BARTH, 1987). Para Leal (2000), sob uma síntese de vários autores, o conceito de gerenciamento dos recursos hídricos, consiste em trabalhar com diversos processos naturais e sociais, com abordagem sistêmica, com o objetivo de compatibilizar e garantir água para os múltiplos usos, para as atuais e futuras gerações.



Mapa 1 – Localização da Bacia Hidrográfica do Córrego do Cedrinho.

3.2. Sensoriamento remoto na análise ambiental

Tratando da análise ambiental através do sensoriamento remoto, Sausen (2006) compreende o meio ambiente como um sistema em constantes mudanças em resposta à evolução natural e às atividades humanas necessitando de observações frequentes na escala temporal e espacial. O sensoriamento remoto surge como uma ciência que permite essa aquisição de dados constante principalmente através da observação da Terra por satélites.

O sensoriamento remoto aplicado a estudos da vegetação pode ser utilizado para obter índices de vegetação da bacia em estudo por meio de operações matemáticas que podem ser feitas utilizando imagens de satélite. Um dos índices mais utilizados é o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (Normalized Difference Vegetation Index - NDVI). Para obter o NDVI, deve-se utilizar a seguinte equação:

$$NDVI = \frac{IV - VM}{IV + VM}$$

NDVI: Índice de vegetação por diferença normalizada

IV: Banda do infravermelho próximo

VM: Banda do vermelho

Esta equação é aplicada pixel a pixel gerando uma imagem com os valores do índice, os quais variam de -1 a +1, e quanto mais próximo de 1, maior é a densidade da cobertura vegetal.

3.3. Interpretação de imagens

A interpretação visual de imagens orbitais, ou fotointerpretação, consiste em extrair informações de alvos da superfície terrestre, com base nas suas respostas espectrais, quando observadas nas imagens. Uma das metodologias para a interpretação de imagens orbitais segue as seguintes fases: interpretação preliminar, trabalho de campo e reinterpretção (MOREIRA, 2005). O processo de reconhecimento das feições em uma imagem de acordo com Loch (1993) deve ser realizado observando os seguintes aspectos: forma, sombra, tamanho, tonalidade, densidade, declividade, textura, posição e adjacências.

3.4. Recuperação de áreas degradadas

Entre os vários tipos de degradação, um dos principais e mais conhecidos é a erosão, causada principalmente pela água e pelo vento. Essa degradação ocorre a partir do carreamento da camada superficial do solo causando a perda das características que permitem o equilíbrio deste solo, tais como a espessura, densidade e a capacidade de retenção de água no solo.

Em áreas rurais, como no caso desse estudo, o que se enxerga muitas vezes é a supressão da vegetação e de modo mais prejudicial, a retirada das matas ciliares, para alguma forma de uso da terra. Este tipo de agressão ao meio se apresenta como mais uma forma de degradação ambiental relacionando a retirada da vegetação ciliar com o comprometimento da qualidade do recurso hídrico a ela conectada.

As matas ciliares, assim como toda cobertura vegetal, apresentam defesa natural de um terreno contra os processos erosivos. Entre as principais proteções da vegetação, Bertoni e Lombardi Neto apud Guerra (1999) destacam as seguintes: proteção contra o impacto direto das gotas de chuva, dispersão e quebra da energia das águas de escoamento superficial, aumento da infiltração pela produção de poros no solo por ação das raízes, e aumento da capacidade de retenção de água pela estruturação do solo como efeito da produção e incorporação de matéria orgânica.

O processo de recuperação de áreas degradadas em uma bacia hidrográfica busca restabelecer as condições de uma área afetada por condições desfavoráveis para um posterior uso, seja de conservação ou preservação, respeitando as capacidades do meio em que se esteja atuando.

4. Metodologia

As primeiras partes do trabalho consistiram em um planejamento, no qual se definiu a área de estudo, os objetivos do trabalho e o plano de atividades; e no levantamento bibliográfico, para fundamentar as bases teóricas do trabalho e obter a base de dados responsável pelos mapeamentos e

caracterização sobre o meio físico da área. Este levantamento bibliográfico permitiu um conhecimento prévio da área estudada, viabilizando as etapas seguintes da pesquisa.

A etapa seguinte foi a realização dos trabalhos de campo os quais tiveram por finalidade um contato mais próximo com a área de estudo para conferir os reais usos da terra e compará-los com as imagens de satélite por meio da interpretação de imagens, tornando os mapeamentos, principalmente o de uso e ocupação, mais confiáveis.

O próximo passo foi a caracterização ambiental da área por meio de mapeamentos subsidiados pela base de dados e pelos trabalhos de campo. A ferramenta principal para a realização dos mapeamentos foi o sistema de informação geográfica SPRING, disponibilizado gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Primeiramente, através do mapa planialtimétrico da Prefeitura de Presidente Prudente, com escala 1:10.000, delimitou-se a bacia do Córrego do Cedrinho pelas curvas de nível e os pontos cotados. Posteriormente foram mapeados os seguintes temas, na escala 1:25.000: ordem dos canais, geologia, geomorfologia, declividade, hipsometria, pedologia, índice de vegetação e uso do solo. Além destes temas também foi feita uma breve caracterização do clima da bacia em estudo.

O mapa com a ordem dos canais, seguiu o método de Strahler para hierarquização dos canais. Com a adaptação de mapas temáticos do Relatório Zero do CPTI (1999), foram elaboradas as cartas geológicas e geomorfológicas. Por meio do mapa pedológico de Carvalho (1997) digitalizado, foi gerada a carta pedológica para a área da bacia do Córrego do Cedrinho.

Para a geração das cartas clinográfica e hipsométrica utilizou-se a mesma base planialtimétrica da Prefeitura de Presidente Prudente. Por meio da criação de um modelo numérico do terreno (MNT), a partir das curvas de nível, gerou-se a carta hipsométrica. Já a carta clinográfica foi obtida após a criação de uma Grade Triangular Irregular (TIN) com interpolador linear.

Para a geração da carta de NDVI, importou-se imagens do sensor Charge-Coupled Device (CCD) do satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres 2 (CBERS 2) datadas de 21 de novembro de 2003 disponibilizadas gratuitamente pelo site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Após a aquisição das imagens, particularmente as bandas do infravermelho próximo e do vermelho, a carta de NDVI foi gerada por meio de operações aritméticas pré-estabelecidas, onde está disponível a equação do NDVI, sendo apenas necessário indicar as bandas correspondentes nas variáveis da equação.

As imagens de satélites QUICKBIRD utilizadas neste trabalho serviram de base para a elaboração da carta de uso e ocupação do solo. Para este fim, foi feita uma classificação supervisionada com base no método de Bhattacharya e posterior correção de erros para geração de classes temáticas de estradas, solo exposto, área úmida, pastagem e culturas, mata e água. Após a classificação algumas retificações foram realizadas de acordo com o que foi conferido em campo.

Por fim mapeou-se às áreas de preservação permanente por meio de um buffer de distância considerando os maiores leitos sazonais.

A última etapa do trabalho se deu a partir da análise e discussão dos mapeamentos e observações realizadas, bem como a apresentação de algumas propostas iniciais para a recuperação da área.

5. Resultados

5.1. Caracterização ambiental da bacia

Segundo Dibieso (2007), o córrego do Cedrinho era originalmente afluente do Córrego do Cedro, mas com a construção da represa para captação de água para o abastecimento público de Presidente Prudente, elevou-se o nível dos dois córregos, dessa forma o Córrego do Cedrinho passa a não se comportar mais como afluente do Córrego do Cedro. É importante salientar que a bacia do Córrego do Cedrinho abriga o aeroporto estadual de Presidente Prudente e o principal uso do solo é a pastagem. Por estar inserida

na bacia do Rio Santo Anastácio, a bacia do Cedrinho compartilha muitas similaridades com esta em relação ao uso da água, porém em menor escala, sendo seus principais usos destinados à atividade agrícola, ao abastecimento da pecuária e ao abastecimento público.

A bacia do Córrego do Cedrinho é uma das sub-bacias que compõe a bacia do alto curso do Rio Santo Anastácio e drena uma área de aproximadamente 7,8 km² através de arenitos da formação Adamantina e dos seus tipos principais de solos são representadas pelas classes, segundo SOARES e VIANA (2009):

Solos Podzólico Vermelho Escuro - caracterizam-se por serem solos minerais não hidromórficos, com horizonte B textural. Ocorrem preferencialmente em encostas relativamente declivosas e possuiu textura média. Sua espessura geralmente é pequena na bacia (em torno de 50 cm), tornando-se mais espesso à medida que se avança em direção à drenagem. Apresenta variação no teor de argila ao longo do perfil, e estrutura prismática fracamente desenvolvida, em geral.

Solos Aluviais - caracterizam-se por serem solos arenosos pouco desenvolvidos, constituídos essencialmente por minerais de quartzo, excessivamente drenados, geralmente profundos e de baixa fertilidade natural. Ocorrem principalmente nas margens dos rios e são constituídos por um horizonte superficial "A", sobrejacente a camadas de composição física e química distinta, transportada pelo rio e que não guardam entre si nenhuma relação pedogenética.

Solos Hidromórficos - caracterizam-se por serem solos mal drenados e, portanto, caracterizados pela presença de horizonte Glei, isto é, pela intensa redução de ferro durante o seu desenvolvimento, evidenciado por cores neutras na matriz do solo.

A geomorfologia da área de estudo se caracteriza pela presença de planícies aluviais, que se caracterizam por terrenos baixos e mais ou menos planos, observados junto às margens do canal principal estando geralmente associadas com vertentes convexas e estão sujeitas a inundações; colinas médias e morrotes, que apresentam divisores secundários alongados e

escalonados; e colinas médias e alongadas, que apresentam topos amplos subarredondados a achatados e vertentes longas, pouco recortadas por entalhes suaves. As áreas de planícies aluviais, com baixa declividade, apresentam canais em forma de “U”, pois, como já foi mencionado, estão associadas com vertentes côncavas e, conseqüentemente, estão sujeitas a inundação. Em contrapartida, nas áreas de maior declividade, os fundos de vale apresentam-se em forma de “V”, já que estão associados com vertentes convexas e, conseqüentemente, estão menos sujeitas a inundações.

Na área de estudo, a vegetação se encontra em estado semelhante ao da UGRHI 22, fragmentada e com a presença da Floresta Estacional Semidecídua, ocupando uma área de aproximadamente 0,49 km² correspondendo a 6,28% da área total da bacia. Este tipo de vegetação presente na área de estudo é típica do bioma da Mata Atlântica estando condicionada pela dupla estacionalidade climática. Nesse tipo de vegetação a porcentagem das árvores caducifólias está entre 20 e 50%. Para ilustrar a vegetação presente na área de estudo, foi elaborada a carta de NDVI (Figura 2), que foi mostrada anteriormente, com as bandas do vermelho e infravermelho próximo do sensor CCD do satélite CBERS 2B. Este índice permite que se identifique a presença de vegetação verde na superfície e que se caracterize sua distribuição espacial, e também o estado da vegetação, se está sadia, vigorosa, desenvolvida, entre outros. As áreas mais claras são de vegetação mais desenvolvida e as mais escuras indicam água, asfalto, solo exposto, etc.



Figura 2 – Carta NDVI da bacia do Cedrinho.

A representação da ordem dos canais seguiu o método de Strahler para hierarquização dos canais. Com a adaptação de mapas temáticos do Relatório Zero do CPTI (1999), foram elaboradas as cartas geológicas e geomorfológicas. Por meio do mapa pedológico de Carvalho (1997) digitalizado, foi gerada a carta pedológica para a área da bacia do Córrego do Cedrinho.

Por ser uma área pequena, a bacia do Cedrinho pode ser caracterizada por apresentar um clima homogêneo, sendo assim considerou-se que o clima de Presidente Prudente (da região oeste do Estado de São Paulo) seria o mesmo para a área. Monteiro apud Boin (2000) diz que o clima do oeste paulista é do tipo tropical. Esta área é caracterizada pela presença de um período seco (inverno), sob influência predominante dos sistemas polares e um período chuvoso (verão), influenciado pelos sistemas tropicais. A precipitação anual média varia entre 1200 e a 1500 mm, enquanto a temperatura média anual permanece acima de 22° C.

Por meio de uma consulta espacial no SPRING, foi possível elaborar uma tabela com a contribuição de cada classe de ocupação do solo no total da área da bacia conforme apresentada na Tabela 1. Pode-se constatar que a classe predominante na área, ocupando quase 73% do total, são as referentes às áreas de pastagens e culturas. Isso se justifica devido às atividades relacionadas à agropecuária dominarem o cenário econômico na região.

Tabela 1 – Ocupação de área de cada classe.

Classes de Ocupação	Área	
	Km ²	%
Água	0,1	1,28
Aeroporto	0,74	9,48
Pastagens e Culturas	5,67	72,69
Mata	0,49	6,28
Área Úmida	0,66	8,46
Solos Exposto	0,05	0,65
Estrada Asfaltada	0,04	0,51
Estrada de Terra	0,05	0,65
Total	7,8	100

Quanto à degradação da área por meio das visitas de campo foi constatado que a área sofre degradação principalmente pela intensificação dos processos erosivos, assoreamento, poluição dos recursos hídricos, presença de lixo, ausência de vegetação e ocupação irregular das APPs.

5.2. Áreas de Preservação Permanente

Na área de estudo ocorrem APPs de margem de rios e reservatórios, as quais foram delimitadas segundo as resoluções CONAMA 302 e 303/2002. Com dados obtidos com auxílio do SPRING, calculou-se que o total de áreas de APP da bacia ocupa aproximadamente 2,23 km² ou 28,59% da área, o que representa um número significativo da área total da bacia e um valor muito superior ao se comparar com as matas presentes nesta área. A Figura 3 ilustra as áreas de preservação permanente na área, bem como o uso e ocupação do solo.

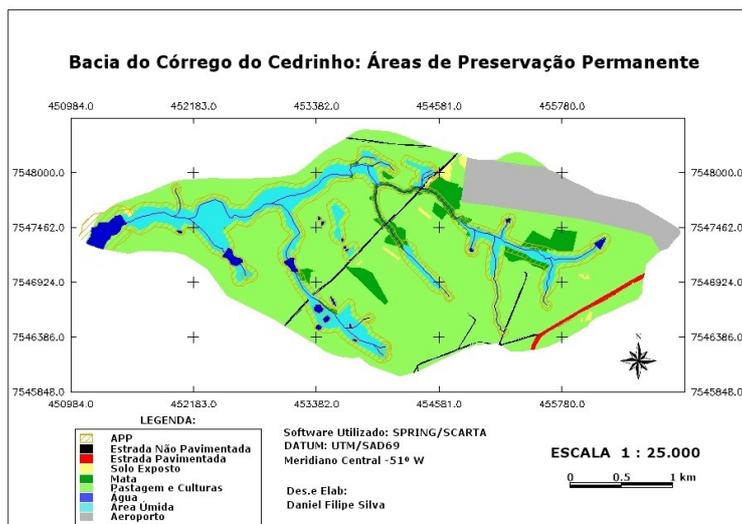


Figura 3 – Áreas de preservação permanente na bacia do córrego do Cedrinho.

6. Propostas de recuperação

Para minimizar os efeitos negativos destes processos de degradação, deve-se recuperar a vegetação da área, principalmente as matas ciliares e adotar medidas de prevenção e controle dos processos erosivos. Estas medidas são complementares e recíprocas, pois uma intensifica a outra.

6.1. Controle de voçorocas

Para o controle de voçorocas indicam-se algumas técnicas propostas pelo manual técnico de manejo e conservação do solo e água (1994) da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI):

1. Isolamento da área afetada com cerca;
2. Drenagem da água subterrânea;
3. Controle da erosão em toda a bacia de captação de água da voçoroca;
4. Suavização dos taludes laterais da voçoroca;
5. Construção de paliçadas ou pequenas barragens;

6.2. Reflorestamento das áreas de preservação permanente

Esta proposta segue o modelo elaborado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Presidente Prudente, no qual o reflorestamento envolve o plantio de espécies pioneiras, secundárias e clímax havendo nestes três grupos algumas espécies para terreno úmido. A disposição das mudas obedece ao modelo quincôncio com 3 metros entre linhas e 2 metros entre as plantas, conforme mostra a Figura 1.

Esse procedimento visa integrar-se com as medidas de controle de erosão e conter principalmente o assoreamento do córrego e do reservatório de abastecimento público, entre outros benefícios ao meio ambiente de modo geral.

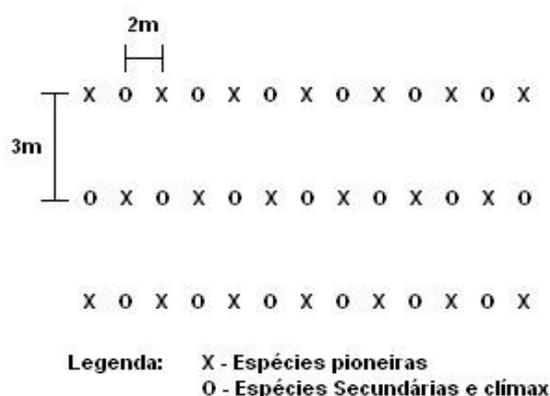


Figura 1 – Diagrama representando a disposição de mudas no modelo quincôncio.

7. Conclusões

Na Bacia do Córrego do Cedrinho existem vários problemas decorrentes da pressão antrópica tais como erosão acelerada, desmatamento, assoreamento e contaminação dos corpos hídricos. O uso da água para as atividades agrícolas, abastecimento de água na pecuária e abastecimento público, presentes na área de interesse, moldam a atual realidade da Bacia. Através das políticas públicas ambientais, com destaque para os Comitês de Bacias Hidrográficas, é possível o planejamento e desenvolvimento de projetos focados na gestão dos recursos hídricos.

O presente trabalho simplesmente apresentou breves ideias para iniciar a recuperação da bacia, sendo competência de governantes e usuários

da bacia a sua recuperação efetiva em favor do meio ambiente desta e seus consequentes benefícios à sociedade.

REFERÊNCIAS

BARTH, F.T.; POMPEU, C.T. Fundamentos para a gestão de recursos hídricos. In: BARTH F.T. et al. **Modelos para gerenciamento de recursos hídricos**. São Paulo: Nobel: ABRH, 1987. p. 1-91.

BOIN, M. N. **Chuvas e erosões no oeste paulista: uma análise climatológica aplicada**. Rio Claro, 2000. 264 p.: il. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, A.J.T. et al. (Org.) **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p. 269-293.

CARVALHO, W. A. et al. **Levantamento semidetalhado dos solos da Bacia do Rio Santo Anastácio**. Presidente Prudente: [s.n], v. 2. Vs. 1-2, 490 p., 1997.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS. **Primeiro relatório de situação dos recursos hídricos da UGRHI-22 “Relatório Zero”**. São Paulo: 1999. 3v. CD-ROM.

DIBIESO, E. P. **Planejamento ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego do Cedro – Presidente Prudente/SP**. 2007. 171 f. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente. 2007.

LEAL, A. C. **Gestão das águas no Pontal do Paranapanema – São Paulo**. 2000. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

LOCH, C. **A interpretação de imagens aéreas: noções básicas e algumas aplicações nos campos profissionais**. 3 ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 1993. 120 p.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 3. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2005. 320 p.

POMPEU, C.T. **Direito de águas no Brasil**. Brasília: ANA/UNB, 2002.

SANTOS, R.F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SAUSEN, T. M. **Sensoriamento remoto e suas aplicações para recursos naturais**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2006. Disponível em:

<<http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/>>. Acesso em: 23 out. 2010.

SOARES, L. M. C.; VIANA E. H. **Caracterização ambiental das Bacias Embiri e Palmitalzinho, no alto curso do Rio Santo Anastácio**: proposta de recuperação de matas ciliares. 2009. 153p. Trabalho de Graduação – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2009.