

PROBLEMAS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL EM UMA MICROBACIA HIDROGRÁFICA SITUADA NO MUNICÍPIO DE ILHA SOLTEIRA - S.P., BRASIL E SUA PERCEPÇÃO PELOS PROPRIETÁRIOS RURAIS

ENVIRONMENTAL DEGRADATION PROBLEMS OF ILHA SOLTEIRA – (S.P., BRAZIL) WATERSHED AND THEIR PERCEPTION BY THE COUNTRYSIDE OWNERS

Poleto, C.¹, Carvalho, S. L.²; Freitas Lima, E.A C.²

¹Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, 15385-000, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil.

²Departamento de Biologia e Zootecnia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, 15385-000, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil.

RESUMO

O trabalho teve como objetivo realizar investigações junto a diversos produtores rurais cujas propriedades fazem divisa com o Córrego do Ipê, inserido em uma microbacia hidrográfica no Município de Ilha Solteira - S.P., observando os possíveis problemas ambientais, como estes são percebidos e corrigidos pelos proprietários. Para isto foram realizadas análises quinzenais de sólidos totais em três pontos do córrego do Ipê, foi elaborado um questionário sócio-econômico e feito um levantamento de campo, enfocando a percepção ambiental desses proprietários e as condições das suas propriedades. Por intermédio deste pode-se averiguar o desconhecimento da importância da preservação do meio ambiente e a necessidade de programas de educação ambiental voltados para essa comunidade.

Palavras-chave: microbacia, degradação ambiental, educação ambiental.

ABSTRACT

This research had the purpose to perform investigations about countrysides inside the Ipê stream watershed and their owners, in Ilha Solteira, São Paulo State, Brazil, trying to observe environmental problems and how the people perceive them. Fortnight analyses of total solids were done in three different sites on the stream, as well as questionnaire to interview the countrymen that lives there and trying to see the rural conditions in the area. This research showed that people inside the watershed do not know the importance of environmental preservation and the necessity to install the environmental education programs at this community.

Keywords: watershed, environmental degradation, environmental education.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas aquáticos continentais e marinhos acabam de uma forma ou de outra, constituindo-se em receptores temporários ou finais de uma grande variedade e quantidade de poluentes. Por isso é muito importante que se façam levantamentos e diagnósticos dos problemas que possam estar ocorrendo nestes ecossistemas, sem nenhum controle ou correção, tendo em vista que o meio ambiente é um conjunto em harmonia, e que às vezes basta um desequilíbrio em uma parte para que todo um ecossistema seja comprometido.

São muitas as relações existentes entre os sistemas terrestres e aquáticos. As áreas ripárias e suas matas ciliares possuem importantes funções na dinâmica dos ecossistemas aquáticos. Dentre elas destacam-se: a formação de habitats e abrigos, corredores de migração, áreas de reprodução, constância térmica, regulação da entrada e saída de energia, fornecimento de material orgânico, contenção de ribanceiras, diminuição da entrada de sedimentos, sombreamento, regulação da vazão e do fluxo de corrente, além da influência na concentração de elementos químicos na água (LIMA & ZAKIA, 2000). Segundo DUSSART (1979), a água dos cursos de água é freqüentemente o reflexo dos terrenos que atravessa.

A transformação da paisagem natural e cultural proporciona a base para a manutenção do sistema econômico, gerando, em contrapartida, impactos que precisam ser conhecidos e estudados (REFOSCO,1996).

A análise da distribuição espacial dos usos antrópicos na paisagem do Município de Ilha Solteira revelou uma escassez de áreas naturais, em relação às áreas antrópicas, em que o tipo de espaço dominante é constituído pelos sistemas agrários. As áreas naturais constituíram-se em fragmentos remanescentes, com tamanhos reduzidos e isolados entre si, agravando o problema de perda de biodiversidade nesses sistemas (FREITAS LIMA, 1997).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições ambientais de algumas

propriedades rurais na área de influência da microbacia hidrográfica do córrego do Ipê no Município de Ilha Solteira e como os problemas ambientais são percebidos pelos proprietários. Os dados obtidos podem fornecer importantes informações que sirvam de diretriz para a elaboração futura de um plano de desenvolvimento sustentável para a área de influência da Microbacia.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O município de Ilha Solteira está localizado na região Noroeste do Estado de São Paulo, a 652,90 km da cidade de São Paulo. A área de estudo é a microbacia hidrográfica do Córrego do Ipê que possui uma extensão aproximada de 11.762.277 m² e pode ser observada na Figura 01.

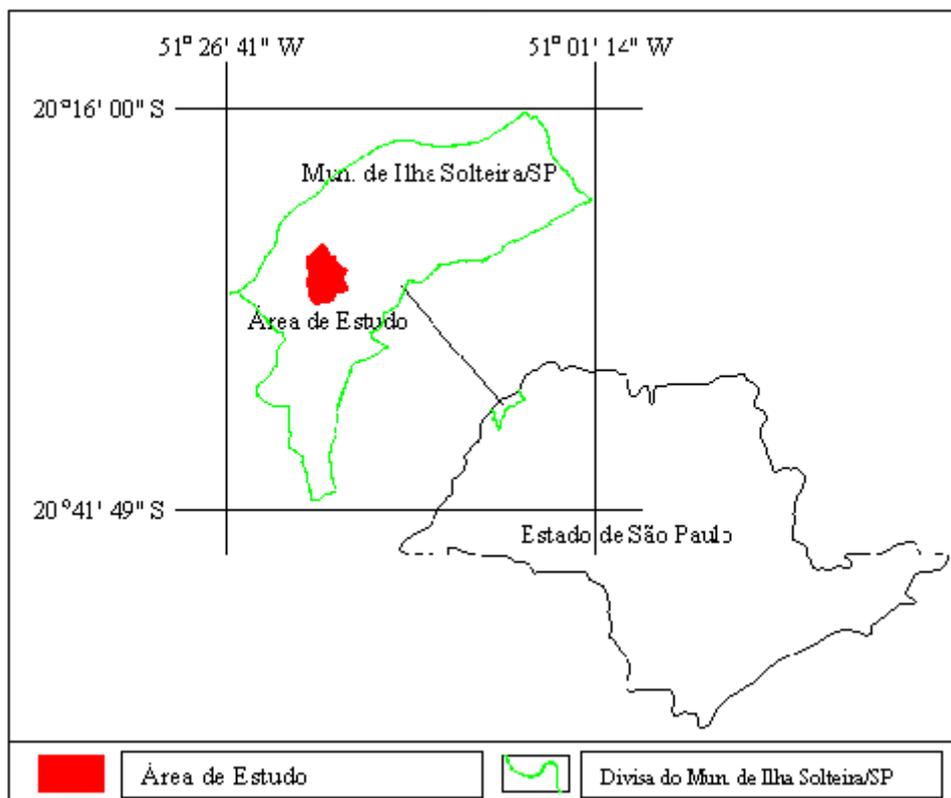


FIGURA 01 – Localização da Área de Estudo no Estado de São Paulo.

A área de estudo está inserida dentro da bacia hidrográfica do Rio Paraná, com as seguintes coordenadas:

- Latitude 20°16'00" a 20°41'49" S;
- Longitude 51°01'14" a 51°26'41" W.

Levantamento de Campo

Como parte do procedimento metodológico foram utilizados questionários sócio-econômicos e ambientais com base em MACHADO (1982) e COLODRO et al. (1991), com cerca de 26 questões, contendo quadros com alternativas diversas de respostas, que foram respondidos por 28 proprietários. Das questões do questionário, 11 abordavam aspectos sócio-econômicos em que se procurou obter informações sobre as áreas cultivadas, suas culturas, equipamentos de irrigação, formas de cultivo e tecnologias utilizadas. As demais questões versavam sobre possíveis problemas ambientais nas propriedades da área da microbacia, entre os quais o uso do solo e destinação dos resíduos, principalmente próximos do corpo d'água, fontes pontuais de poluição por esgotos, agrotóxicos, uso da água do córrego e a percepção dos proprietários quanto aos problemas de degradação ambiental.

Dentro desse levantamento de campo, procurou-se verificar ainda a existência de vegetação ribeirinha no curso d'água e a importância atribuída aos recursos naturais por seus habitantes, completando dessa forma o levantamento do uso do solo da microbacia de drenagem e seus problemas devido a má conservação deste. Também foram realizadas coletas para análises de sólidos totais em três pontos do Córrego do Ipê de março a dezembro de 2002, com o objetivo de se detectar possíveis problemas de assoreamento pelo aporte de sedimentos ao córrego.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 02 pode-se observar as principais fontes pontuais de poluição (P) encontradas no levantamento de campo. Os pontos possuem a seguinte localização:

P1 (Esgoto Clandestino): Altitude 349 m, Latitude 20°25'44.9" S, Longitude 51°20'07.6" W;

P2 (Esgoto Clandestino): Altitude 347 m, Latitude 20°25'50.2" S, Longitude 51°20'06.3" W;

P3 (Ranário): Altitude 354 m, Latitude 20°27'07.1" S, Longitude 51°18'58.3" W;

P4 (Piscicultura): Altitude 344 m, Latitude 20°27'09.0" S, Longitude 51°18'58.4" W;

P5 (Pocilga): Altitude 354 m, Latitude 20°27'12.5" S, Longitude 51°18'35.1" W.

Foi observado que o grau de escolaridade dos habitantes das margens do Córrego é muito baixo, já que 40% possuem apenas o ensino fundamental e 19% são

analfabetos.

A destinação do lixo orgânico resultante das propriedades ribeirinhas na sua maioria (40%) é coletada e disposta em um lixão, 26% são aproveitados para alimentar animais e o restante é queimado ou enterrado.

Apenas 13% das propriedades possuem áreas remanescentes de vegetação marginal, mas estes fragmentos estão ficando cada vez menores e raros.

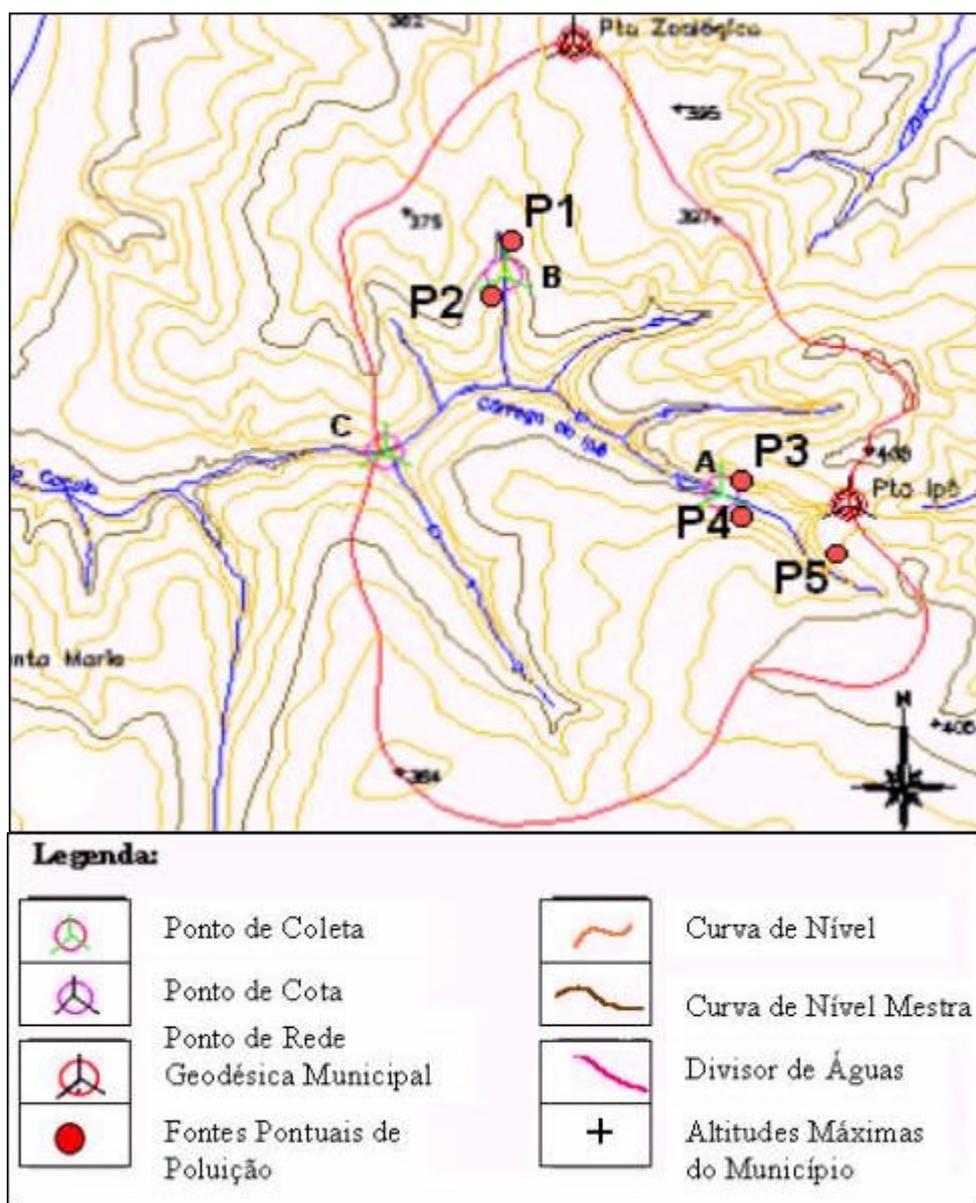


FIGURA 02 – Mapa da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Ipê com as principais fontes pontuais de poluição (P), os pontos de coletas (A, B e C) e a delimitação da microbacia.

Fonte: Adaptado de PORTO (2002)

Tem sido demonstrado que a recuperação da vegetação ciliar contribui para com o aumento da capacidade de armazenamento da água na microbacia ao longo

da zona marginal, o que contribui para o aumento da vazão na estação seca do ano (ELMORE & BESCHTA, 1987). Esta verificação permite, talvez concluir a respeito do reverso, ou seja, a destruição da mata ciliar pela degradação da zona ripária pode, a médio e longo prazos, diminuir a capacidade de armazenamento da microbacia, e conseqüentemente a vazão na estação seca (LIMA & ZAKIA, 2000).

A zona ripária isolando estrategicamente o curso d'água nos terrenos mais elevados da microbacia, desempenha uma ação eficaz de filtragem superficial de sedimentos (AUBERTIN & PATRIC, 1974; KARR & SCHLOSSER, 1978; MAGETTE et al., 1989). A maior parte dos nutrientes liberados dos ecossistemas terrestres chega aos cursos d'água através de seu transporte em solução no escoamento subsuperficial. Ao atravessar a zona ripária, tais nutrientes podem ser eficazmente retidos por absorção pelo sistema radicular da mata ciliar, conforme tem sido demonstrado em vários trabalhos (ALBERTIN; PATRIC, 1974, PETERJOHN; CORREL, 1984; DILLAHA et al., 1989; MAGETTE et al. 1989).

Os dados da Figura 03 mostram os principais problemas existentes nas propriedades, gerados pela má conservação e uso do solo.

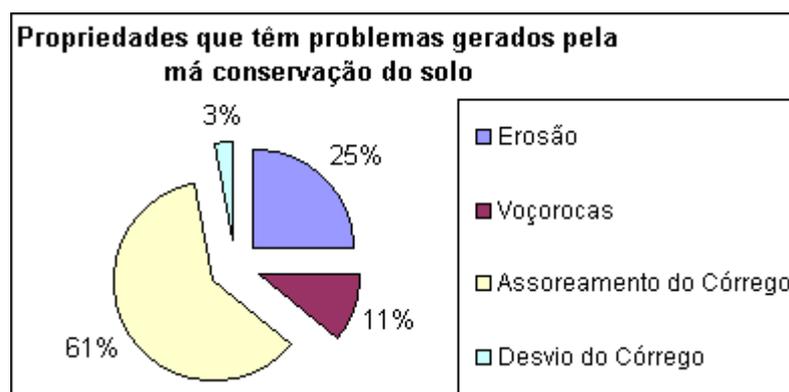


FIGURA 03 – Propriedades que têm problemas gerados pela má conservação do solo.

O Córrego do Ipê encontra-se em avançado estágio de assoreamento em praticamente toda sua extensão. Entre os problemas encontrados devido ao mau uso do solo, o assoreamento corresponde a 61%, erosão a 25% e voçorocas a 11%. Estes problemas podem ser observados nas Figuras 04 e 05.



FIGURA 04 - Assoreamento e invasão do corpo d'água pela vegetação. (Localização: Elevação 351 m, Latitude $20^{\circ} 27' 09''$ S, Longitude $51^{\circ}18'59''$ W)

O assoreamento do leito foi o problema mais frequentemente encontrado no corpo d'água, e sua principal consequência é a invasão da calha do rio por vegetação terrestre e plantas aquáticas, principalmente na época de secas. Isso ocorre devido a falta de cuidados básicos na conservação do solo.



FIGURA 05 – Voçorocas no córrego do Ipê.(Localização: Elevação 338 m, Latitude $20^{\circ}26'00.9''$ S, Longitude $51^{\circ}20'05.0''$ W)

O estudo, permitiu verificar alguns problemas graves, apesar de esporádicos, como o gradeamento de áreas de capoeira (vegetação pioneira) para facilitar o acesso do gado ao corpo d'água, como demonstrado na Figura 06. Outro desrespeito a essas áreas foi visto em algumas ocasiões, como a utilização de queimadas para se fazer a “limpeza” das áreas ribeirinhas.

Outro fato que se mostrou preocupante foi a falta de informações sobre a importância da conservação do Córrego, tendo em vista que 25% dos habitantes consideram que o Córrego deveria ser aterrado ou canalizado e 13% não souberam se posicionar em relação a importância dos recursos naturais existentes em suas propriedades.



FIGURA 06 – Gradeamento da zona ripária próxima ao ponto “C”.

(Localização: Elevação 319 m, Latitude 20°26'56.1" S, Longitude 51°20'42" W)

A maioria dos moradores demonstrou desconhecer a importância dos recursos hídricos existentes, sendo que ao serem inquiridos sobre esta questão, 33% responderam que eles não têm importância alguma e ninguém considerou que estes recursos são indispensáveis, o que demonstra a falta de conhecimento e a necessidade de programas de educação ambiental voltados para essa comunidade. Os dados obtidos tendo como base as opiniões dos proprietários sobre a importância desses recursos hídricos naturais, em especial o Córrego do Ipê, estão contidas na Figura 07.

De acordo com TUNDISI (2003), o volume de material em suspensão transportado pelos rios depende dos usos das bacias hidrográficas, do grau de desmatamento ou da cobertura vegetal. O material em suspensão é depositado nos deltas e estuários ou é transportado pelas correntes marítimas, acumulando-se em golfos ou baías.

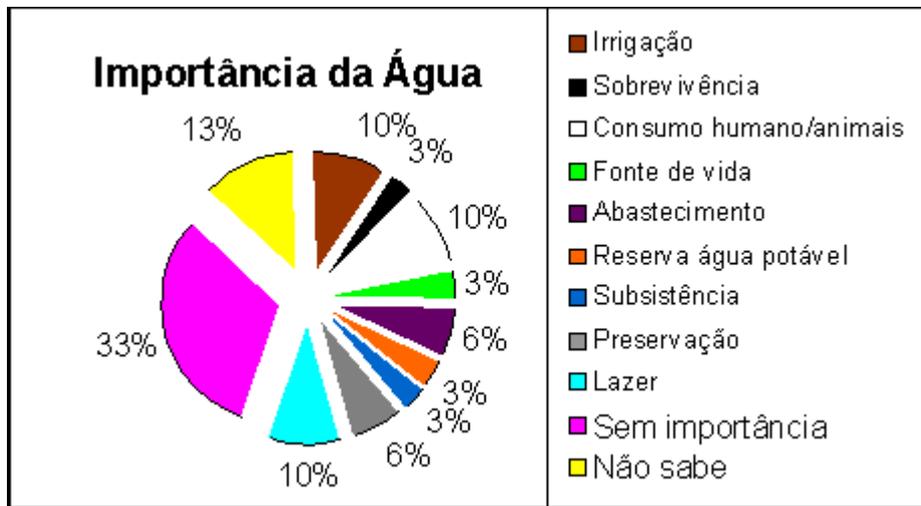


FIGURA 07 – Visão dos habitantes das margens do córrego do Ipê sobre a importância da água.

A variação de concentração dos sólidos totais durante o período de análise pode ser observada na Figura 08, com maiores valores nos dias de chuva e menores na seca. As voçorocas, erosões e aterros realizados próximos ao leito do córrego, e a falta de mata ciliar influenciaram nos picos de concentrações ocorridos nos períodos de chuva.

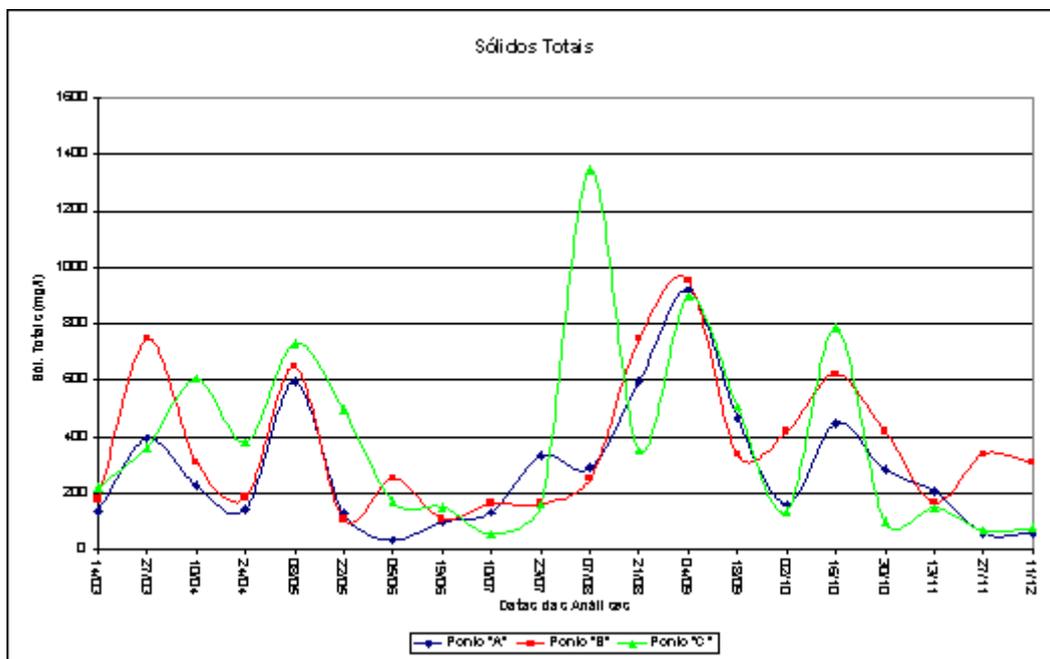


FIGURA 08 – Variação de sólidos totais nos pontos “A”, “B” e “C”, no período de Março a Dezembro de 2002, localizados na microbacia hidrográfica do córrego do Ipê – Ilha Solteira – S.P. (ver Figura 02).

Os sólidos totais não são somente um dos maiores poluentes da água, mas também servem como catalisadores, carreadores e como agentes fixadores para outros agentes poluidores. Adicionalmente, produtos químicos e lixo são assimilados sobre e

dentro das partículas desses sedimentos.

Trocas iônicas podem ocorrer entre o soluto e o sedimento. Dessa forma as partículas de sedimento agem como um potencializador dos problemas causados por pesticidas, agentes químicos decorrentes do lixo, resíduos tóxicos, nutrientes, bactérias patogênicas, vírus, etc (CARVALHO, 2000).

SILVA & POLITANO (1995), PAULA (1997) e BRANDINI (2000) mostraram que a ocupação desordenada dos municípios de Ilha Solteira, Suzanápolis e Pereira Barreto, contribuiu para a degradação dos solos com conseqüentes perdas destes pelos processos erosivos. Como conseqüência, SILVA & POLITANO (1995) ressaltaram que a erosão hídrica está assoreando os reservatórios de Ilha Solteira e Três Irmãos, portanto reduzindo a vida útil destas usinas hidrelétricas. Além disso, ANDRADE (2000) constatou que a erosão eólica, atuando sobre os solos nas margens do reservatório de Três Irmãos, está propiciando a formação de dunas sobre áreas de pastagens, ou seja, está causando um processo de desertificação. Analisando os custos ambientais decorrentes da implantação da Usina Hidrelétrica de Itaipu, GOMIDE (1994), concluiu que o reservatório desta usina vem recebendo um aporte de sedimentos, em suspensão e por arraste de fundo, da ordem de $47,34 \times 10^6$ t/ano, o que representa a descarga de uma caçamba de solos férteis de 6m^3 a cada segundo. Como a ocupação antrópica para a instalação de pastagens devastou a vegetação natural, SILVA (1991) observou, na área de estudo, uma distribuição descontínua e dentro de índices inexpressivos das fitofisionomias mata, cerrado e capoeira.

CONCLUSÕES

A análise e interpretação dos resultados deste trabalho permitem as seguintes conclusões, citadas a seguir:

As altas concentrações de sólidos totais que ocorreram durante todo o período avaliado e as diferenças encontradas entre os 3 pontos, são reflexo da ausência de vegetação natural como a mata ciliar, das diferentes fontes pontuais de poluição e de uma falta de controle da perda de solo na microbacia em estudo por parte dos proprietários na prática da agricultura e pecuária.

As fontes difusas de poluição foram observadas nos locais menos urbanizados, onde predominam chácaras, e estas têm suas atividades ligadas à criação de animais, como suínos, aves e bovinos, e a atividade de horticultura.

Há uma falta de consciência e percepção ambiental das pessoas entrevistadas, que negligenciam a utilidade e a necessidade de se preservar o corpo d'água, vendo nisto um empecilho às suas atividades econômicas, o que evidencia a necessidade de uma combinação de política de recursos hídricos, educação ambiental,

planejamento e aplicabilidade das leis para reduzir a degradação e possibilitar uma maior proteção do meio ambiente.

Na caracterização do uso e ocupação do solo que compõe a microbacia, pode-se observar as áreas que apresentam uma urbanização mais intensa, os tipos de uso do solo e suas perdas e principalmente o estado de conservação das matas ciliares ao longo do córrego com conseqüentes perturbações e alterações na qualidade desses corpos receptores.

Em relação ao maior percentual de urbanização, pôde-se identificar os três pontos em ordem decrescente, como “B”, “A” e “C”. Em relação à vegetação remanescente, tem-se a maior percentagem no Ponto “C”, seguido pelo Ponto “A” e a quase ausência de vegetação no Ponto “B”.

A pequena quantidade de mata ciliar e a sua inexistência em alguns trechos, ocasionaram grandes erosões, voçorocas e o assoreamento acelerado de vários trechos do corpo d’água.

A utilização da água desta microbacia para irrigação fica limitada, pois altas concentrações de sólidos podem provocar o entupimento de emissores.

RECOMENDAÇÕES

Com base nos dados obtidos e nas informações colhidas a partir da análise dos resultados do presente trabalho, as seguintes recomendações foram formuladas para que se possa melhorar as condições da Microbacia do Córrego do Ipê:

1. Obras de contenção nos locais onde foram encontradas voçorocas, para evitar seu aumento e o carreamento de sedimentos do solo e outras substâncias para dentro do corpo d’água;
2. Melhoria no uso e conservação do solo através de técnicas de manejo como curvas de nível, para diminuir e evitar erosões, além do carreamento de adubos e nutrientes do solo;
3. Levantamento e eliminação dos esgotos clandestinos, tornando-os parte do sistema de esgoto municipal;
4. Criar estações de tratamento para os efluentes do ranário e da piscicultura;
5. Preservar os fragmentos de matas ripárias e recuperá-las onde já foram destruídas, para o bem da qualidade ambiental do Córrego do Ipê e afluentes. Esta recomendação deve ser baseada em critérios científicos, e sempre que possível com acompanhamento de Instituições de Pesquisa, tomando-se os

devidos cuidados para que a restauração dos habitats não cause mais degradação;

6. Desenvolver trabalhos de educação ambiental junto aos agricultores para a preservação das matas ciliares e para se evitar o lançamento de resíduos de pesticidas ou de fertilizantes nas águas do Córrego;
7. Incentivar a formação de associações de bairro e a apresentação de palestras por parte de especialistas na área ambiental, além de realizar visitas informativas para a conscientização dos habitantes ribeirinhos sobre as condições atuais do Córrego do Ipê, sua influência na qualidade de vida das pessoas e o que se pode fazer para melhorar essas condições atuais;
8. Incentivar a denúncia de infrações do Código Florestal;
9. Incentivar cursos de extensão voltados para a educação ambiental, abrangendo técnicas de reflorestamento, formas de aproveitamento de dejetos orgânicos e a importância das matas ciliares.

REFERÊNCIAS

- AUBERTIN, G. M; PATRIC, J. H. Water Quality after Clear cutting a Small Watershed in West Virginia . **Journal of Environmental Quality**,. p.243-249, 1974.
- ANDRADE, F. B. **Estudo para identificação da origem de erosões marginais no Reservatório da UHE de Três Irmãos**. Três Lagoas, 51p. 2000. Monografia (Trabalho de Graduação) - Faculdade de Geografia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.
- BRANDINI, O. L. **Tipologia e distribuição dos processos erosivos do Município de Suzanápolis, SP**. Três Lagoas, 40p. 2000. Monografia (Trabalho de graduação) - Faculdade de Geografia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.
- CARVALHO, N. O. **Guia de Práticas Sedimentométricas**. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 154p. 2000.
- COLODRO, G.; MORAES, M. L.; CARVALHO, S. L. Conservação da Natureza e Educação em Algumas Cidades do Estado de São Paulo. **In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA**, 6, São Carlos, 1989. Anais... UFSCAR, p.529-546,1991.
- DILLAHA, T. A.; RENEAU, R. B.; MOSTAGHIMI, S.; LEE, D. **Vegetative Filter Strips for Agricultural Nonpoint Source Pollution Control**. Transactions of the

ASAE, v.32, n.2, p.513-519, 1989.

DUSSART, B. Lagos e Cursos d'água. In: CHARBONNEAU et al. J.P.(Or.). **Enciclopédia de Ecologia**. São Paulo: EPU: Ed. da Universidade de São Paulo, p.57-78, 1979.

ELMORE, W.; BESCHTA, R. L. **Riparian Areas: Perceptions in Management**. Rangelands, v. 9, n.6, 260-265, 1987.

FREITAS LIMA, E. A. C. **Estudo da Paisagem do Município de Ilha Solteira – SP: Subsídios para o Planejamento Físico-Ambiental**. São Carlos, 107p.,1997. Tese de Doutorado – Universidade Federal de São Carlos.

GOMIDE, F. L. S. Recuperação de áreas degradadas: a visão do dirigente. In: **SIMPÓSIO NACIONAL RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2**, 1994, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF, p.93-98, 1994.

KARR, J. R; SCHLOSSER, I. J. **Water Resources Ant the Land-water Interface**. Science, v.201, p. 229-234, 1978.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.) **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, p.33-44, 2000.

MACHADO, A. B. M. **Conservação da Natureza e Educação**. Silvicultura em São Paulo, v.16 A, n.1, p.109-118, 1982.

MAGETTE, W. L.; BRINSFIELD, R. B.; PALMER, R. E.; WOOD, J. D. **Nutrient and Sediment Removal by Vegetated Filter Strips**. Transactions of the ASAE, v.32, n.2, p. 663-667. 1989.

PAULA, R. C. **Avaliação dos principais fatores do meio físico do Município de Suzanópolis, S.P., relacionados com a produção agropecuária mediante o emprego de imagens aéreas**. Ilha Solteira: UNESP, 47p., 1997. (Trabalho de graduação) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

PETERJOHN, W.T.; CORREL, D.L. Nutrient Dynamics in an Agricultural Watershed: Observations on the Role of a Riparian Forest. **Ecology**, v.65, n.5, p.1466-1475, 1984.

PORTO, O. S. **Cartas Temáticas Digitais do Município de Ilha Solteira/SP para Auxílio à Gestão Territorial**. Monografia de Bacharelado. Três Lagoas: UFMS/CEUL, 2002.

REFOSCO, J. C. **Ecologia da Paisagem e Sistema de Informações Geográficas no**

- Estudo da Interferência da Paisagem na Concentração de Sólidos Totais no Reservatório da Usina de Barra Bonita-SP.** São Carlos, 129p., 1996. Dissertação de Mestrado – EESC, Universidade de São Paulo.
- RODRIGUES, R. R., LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação.** São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo: FAPESP. 320p., 2000l.
- SILVA, H. R. **Avaliação dos principais fatores do meio físico do município de Pereira Barreto, SP, relacionado com a produção agropecuária, mediante o emprego de imagens aéreas.** Ilha Solteira, 74p.1991. (Relatório do projeto de pesquisa apresentado para a Comissão Permanente de Regime de Trabalho com o fim de ser desenvolvido durante o período de estágio probatório)
- SILVA, H. R.; POLITANO, W. Análise do uso e ocupação do solo e processos de erosão na área de influência do conjunto de Urubupungá: estudo dos municípios de Pereira Barreto, Ilha Solteira e Suzanápolis (SP). **In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO**, 5, 1995. Bauru. Anais... Bauru: ABGE-IPT-DIGEO, p.145-47, 1995.
- TUNDISI, J. G. **Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez** – São Paulo; RIMA, 2^a ed., 248 p., 2003.

AGRADECIMENTOS

À Fundação para o Desenvolvimento da UNESP-FUNDUNESP, pelo apoio financeiro através do Processo 00586/01-DFP

Ao Prof. Dr. Tsunao Matsumoto do Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, pela utilização do Laboratório de Saneamento.