

Levantamento do estado de conservação da água na bacia hidrográfica do Ribeirão Itaim, Taubaté-SP

SURVEY OF THE STATE OF CONSERVATION OF THE WATER IN HYDROGRAPHIC BASIN OF THE ITAIM RIVER, TAUBATÉ-SP

Alexandra Aparecida Lobato
Marcelo dos Santos Targa
Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté

RESUMO

A água é um bem essencial à vida e ao desenvolvimento econômico-social das nações e pode tornar-se escassa, em tempo muito curto, devido aos atuais níveis de crescimento populacional, industrial e agropecuário. Este trabalho teve por objetivo realizar o levantamento do uso e das condições de conservação da água na Bacia do Ribeirão Itaim, no Município de Taubaté, São Paulo. Os procedimentos metodológicos compreenderam incursões em campo e análise de dados em escritório; o uso da carta base IBGE, Taubaté, 1973, na escala 1:50.000, como base cartográfica; a cobertura aerofotogramétrica do Estado de São Paulo de 1973, na escala 1:25.000; imagem TM Landsat (1977); imagem SPOT (1995); aparelho estereoscópio (Wild-Heerbrugg-ST-9710); clinômetro (Passed-Hope); equipamento tipo GPS – 12 canais (Garmin); documentação fotográfica (Tron AW100) e aplicação de questionário aos proprietários com relação aos usos e fontes de água na bacia. Os resultados desse levantamento indicaram que na bacia hidrográfica do Ribeirão Itaim 80% das propriedades estão cadastradas como rural e 48% têm menos de 10 ha; os usos da água pelos proprietários são abastecimento humano (100%), dessedentação e higiene de animais (80%); a vazão utilizada é de até 500 L/dia (72%); as principais fontes de água na bacia consistem em nascentes (72%); o lançamento de esgoto é feito diretamente em curso d'água (52%); o tratamento dado ao lixo na propriedade é a queima (76%); a atividade econômica desenvolvida é pecuária de corte (64%) e leite (28%); o uso e ocupação do solo é destinada a pastagem (80%). Concluiu-se que a bacia hidrográfica do Ribeirão Itaim encontra-se em estágio avançado de degradação, ocasionado pela pouca vegetação natural existente, pelo baixo nível de conservação dos solos e estradas,

pela criação extensiva de gado bovino, pela existência de processos erosivos e ocorrência de assoreamento dos cursos d'água.

PALAVRAS-CHAVE

Bacia Hidrográfica. Ribeirão Itaim. Água. Conservação.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi realizado na bacia hidrográfica do Ribeirão Itaim, compreendida por uma área rural e outra de transição entre rural e urbana, localizada no município de Taubaté, SP.

Segundo Corrêa (2001), o Ribeirão Itaim tem sua nascente, aproximadamente, entre as coordenadas S 23°09'46" e W 45°36'28", localizada próximo à divisa de Taubaté, com os municípios de Caçapava e Rendenção da Serra e sua foz, aproximadamente entre as coordenadas S 23°01'28" e W 45°30'23", localizada no interior da Fazenda Piloto do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté.

Ocorre na bacia do Itaim uma diversidade de ocupação podendo-se destacar a Cooperativa do Médio Vale do Paraíba - COMEVAP, o Comando de Aviação do Exército - CAVEX, a sede da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais - APAE, o Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté - UNITAU, o Hotel Fazenda Mazzaropi, uma fábrica de conservas de carnes e derivados, loteamentos clandestinos, além de várias propriedades rurais.

O crescimento populacional das cidades tem provocado um aumento no consumo de água, notadamente pelo aumento nos processos de urbanização, industrialização e da agropecuária, indicando ser necessário tomar medidas para a conservação da água, que passa, necessariamente, pelo planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos.

À medida que crescem as populações, a sustentabilidade do uso humano de água depende fundamentalmente da adaptação das pessoas ao ciclo da água. As sociedades humanas precisam desenvolver a habilidade - sensibilização, conhecimentos, procedimentos e instituições - para administrar seu uso de uma forma integrada e abrangente, para possibilitar a manutenção da qualidade do suprimento de água para as pessoas e para os ecossistemas que as suportam.

Segundo Aguiar (2003), a conservação da água depende, sobretudo, de ações educativas junto à comunidade, que deve ser esclarecida com relação aos prejuízos que são provocados pela poluição das águas e, também, do cumprimento das leis ambientais vigentes.

A legislação que rege o assunto, tal como a Lei 9433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, vem colocando em prática a proteção dos recursos hídricos, em consonância com a realidade antropogênica e geológica das bacias hidrográficas. Desta forma, as gestões do solo e da água são indissociáveis, pois sem a conservação do solo não há conservação da água (AÇÃO AMBIENTAL, 2002).

Para conservar a água é necessário tratar a paisagem em bacias hidrográficas de uma forma integrada, identificando as "áreas ambientalmente sensíveis", onde são necessárias práticas de controle de processos erosivos e não somente com a proteção dispensada aos cursos d'água por meio da mata ciliar (MACHADO, 2002) e, ainda, os tipos e disponibilidades qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos são importantes fatores para a sua conservação.

O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento do estado de conservação da água e identificar os principais problemas inerentes à utilização de mananciais, na bacia hidrográfica do Ribeirão Itaim, no município de Taubaté, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na bacia hidrográfica do Ribeirão Itaim que corresponde a uma área de 58,9 km², na bacia hidrográfica do Rio Una, no município de Taubaté, no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo. Na figura 1 é mostrada a localização geográfica da Bacia do Ribeirão Itaim.

O clima da região caracteriza-se por ser quente e úmido no verão e frio e seco no inverno. O total anual da precipitação é de 1355 mm, sendo que o total

de chuvas no verão, comumente, excede 200 mm, com chuvas quase que diariamente. O ano hidrológico inicia-se em agosto e termina em julho do ano seguinte, com 42% da precipitação ocorrendo nos meses de dezembro a fevereiro (FISCH,1995).

Percorrer, praticamente, toda a área da bacia do Itaim ao longo de um ano, com o uso da carta base IBGE, Taubaté, 1973, na escala 1:50.000, permitiu conhecer a área e identificar as antigas propriedades em relação às atuais e remanescentes. Procurou-se registrar e abordar as interferências antrópicas no sistema de drenagem, ou seja, ao longo do curso principal do Ribeirão Itaim e seus tributários.

Efetou-se, nas incursões em campo, visitas às propriedades em que foi permitido o acesso e determinou-se as coordenadas de localização das mesmas. Procurou-se fazer a documentação dos afluentes, propriedades, represas, barragens, lagos, nascentes com uma máquina fotográfica - Tron (AW100 - Skina Technology), e registro das coordenadas geográficas com aparelho GPS - Global Positioning System - 12 channel da marca Garmin. Com a documentação fotográfica, procurou-se identificar e verificar os diversos pontos localizados com o intuito de identificar os reais problemas envolvendo o uso e conservação da água e, ainda, reunir as informações coletadas através dos questionários para promover a tabulação dos mesmos.

A localização e distribuição espacial das propriedades visitadas na bacia do Itaim apresentadas em Imagem SPOT de 24/09/1995, foram elaboradas no Laboratório de Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e Informática Rural do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté.

Aplicou-se um questionário aos proprietários rurais da bacia do Itaim. O questionário foi elaborado a partir de adaptações do Levantamento de Dados para o Uso e Conservação da Bacia do Itaim (DAEE/MINTER, 1974) e dos Requisitos Básicos para Outorga e Fiscalização de Uso dos Recursos Hídricos, DAEE, Lei nº 7.663/91, para coletar dados de cada propriedade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia hidrográfica do Itaim encontra-se em estágio avançado de degradação ocasionado pela pouca vegetação natural existente, pelo baixo nível de conservação dos solos e das estradas, pela criação extensiva de gado bovino, pela existência de processos erosivos e nível de assoreamento dos cursos d'água, conforme já evidenciado em Corrêa (2001).

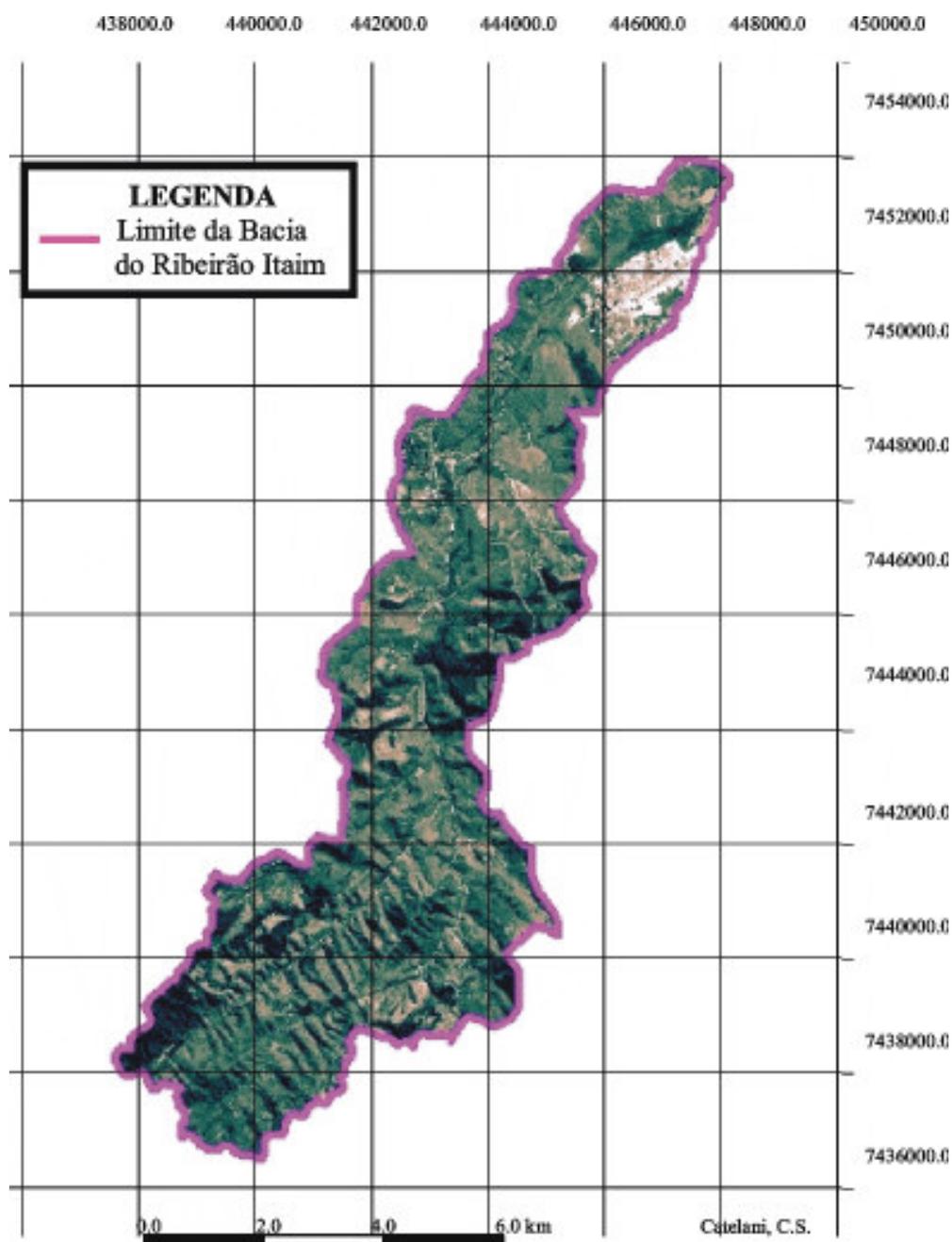


Figura 1 Localização geográfica da Bacia do Ribeirão Itaim, imagem SPOT de 24/09/1995

Distribuição das propriedades

Dentre os aspectos que envolveram a visita em campo, em muitos casos, o contato com os proprietários não ocorreu de imediato, devido a ausência de pessoas nas propriedades e a dificuldade de se localizar o proprietário. Após contactar o proprietário, consultou-se sobre a sua disposição e disponibilidade para responder o questionário e solicitou-se autorização para visitar a propriedade, fez-se a documentação fotográfica e registraram-se as coordenadas geográficas, sen-

do necessárias, na maioria das vezes, de 2 a 3 visitas para completar todos os dados. No entanto, no decorrer da aplicação do questionário, enfrentou-se, ainda, a resistência dos proprietários rurais em prestar informações.

Em relação aos aspectos físicos da bacia do Itaim, o resultado do questionário aplicado revelou que 80% das propriedades estão cadastradas como área rural, enquanto que 20% delas estão cadastradas como área urbana. Com base nas questões referentes ao local de

residência dos proprietários rurais, verificou-se que 64% dos proprietários entrevistados não reside em suas propriedades na bacia.

Com referência à localização das propriedades pesquisadas, 36% delas estão situadas próximas ao curso principal do ribeirão Itaim e 64% se localizam

próximas aos tributários.

A localização e distribuição espacial das propriedades visitadas na bacia do Itaim em Imagem SPOT de 24/09/1995, com pontos de coleta de informação georreferenciados podem ser visualizadas na figura 2

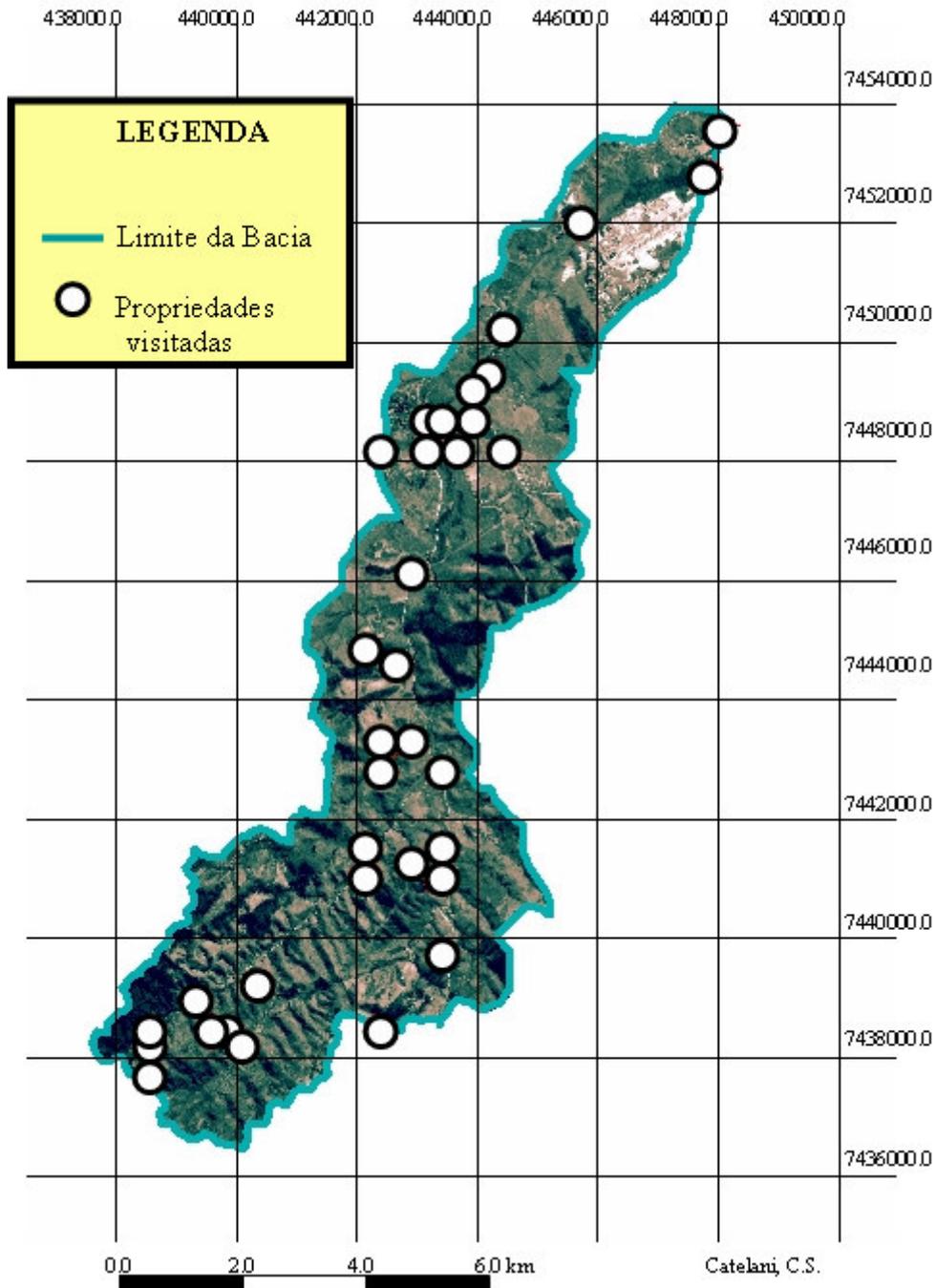


Figura 2 Localização e distribuição espacial das propriedades visitadas na Bacia do Ribeirão Itaim, Imagem SPOT de 24/09/1995

Uso e ocupação do solo

O resultado do questionário revelou que a criação de gado de corte, como atividade econômica dominante, é feita em 64 % das propriedades, enquanto a atividade de pecuária leiteira é realizada em 28% das propriedades. Com relação às demais atividades, a agricultura é realizada em 28% das propriedades, a industrial é apresentada em 4%.

O turismo rural pode vir a ser uma atividade econômica na bacia do Itaim, pois, das propriedades pesquisadas, 24% apresentaram a recreação como uma atividade comum devido, principalmente, à existência de locais próprios como cachoeiras e "prainhas".

Com relação ao uso e ocupação do solo na bacia do Itaim verificou-se que 80 % das propriedades possuem áreas ocupadas por pastagem, 16% por culturas anuais (milho, feijão e mandioca), outros 16% por culturas perenes (cana-de-açúcar e citros).

Como extensão da área mais central da cidade de Taubaté, na parte inferior da bacia, existe avançado processo de urbanização, consolidado pela agregação de vários bairros.

Usos e fontes de água

Com relação às questões referentes aos usos da água, verificou-se que 100% dos proprietários entrevistados utilizam a água para abastecimento doméstico e 80% destes também a utilizam para dessedentação de animais. A irrigação de culturas de subsistência é prática em 12% das propriedades, enquanto o uso industrial atinge 4% e Turismo e Lazer revelam 8%.

Nas propriedades visitadas, 72% dos proprietários entrevistados a utilizam para as atividades diárias, vazão de 0 a 500 l/dia de água, enquanto 16% utilizam de 500 a 1000 l/dia e apenas 12% utilizam mais de 1000 l/dia.

Sobre as fontes de captação de água na bacia do Ribeirão Itaim, verificou-se que 68% utilizam a água de nascentes e 28% de represamentos. Poços verticais são utilizados em 20% das propriedades, enquanto o uso de drenos horizontais aparece em apenas 8%.

Degradação ambiental

Observou-se ao longo de toda a bacia do Itaim, a existência de focos de degradação ambiental ocasionados por atividades antrópicas, principalmente, o sistema de criação extensivo de gado bovino, lançamento de esgoto, disposição de lixo, construções irregulares.

O sistema de criação extensivo de gado bovino, caracterizado pela soltura do gado nos pastos e estradas, possibilitando aos animais o acesso direto às fontes de água, ocasiona problemas de degradação das margens do rio evidenciados pela presença de erosão e assoreamento. Além disso, existe a possibilidade de contaminação da água por meio de produtos veterinários e coliformes fecais dos animais, o que torna o corpo d'água prejudicial à saúde humana.

Com relação ao lançamento de esgoto, 52% fazem o lançamento (águas de uso domiciliar e higiene animal) diretamente em curso d'água, ao passo que 44% lançam em fossas rudimentares que, segundo Souza & Fernandes (2000), neste mesmo segmento, o lençol freático próximo da superfície exige, para se evitar a contaminação, de cuidados redobrados na implantação de fossas sanitárias.

Em razão da localização das propriedades, verificou-se que as águas utilizadas pelos proprietários em suas atividades gerais são 44% direcionadas, diretamente, para curso principal do Ribeirão Itaim e 44% direcionadas para seus tributários e, ainda 12% para o Córrego Santana.

Os focos de degradação mais acentuados foram identificados nos pequenos núcleos populacionais, cuja população realiza o lançamento de esgoto diretamente no rio, o que demonstra que a Lei nº 7.663/91, dispositivo que assegura a proteção contra a poluição e o assoreamento dos corpos d'água, não está sendo respeitada.

No caso do tratamento dado ao lixo, a sua queima na propriedade é realizada por 76 % dos proprietários; 16 % utilizam para adubação as sobras de alimento, cascas de frutas, ossos, folhas e, 12 % utilizam-no para composto orgânico. Por outro lado, 24 % são beneficiados com o sistema de coleta pública.

As dimensões mínimas das faixas marginais a serem preservadas ao longo dos rios, conforme estabelecidas na Lei nº 4.771/65, alterada pela Lei 7.803/89 não são cumpridas na bacia do Itaim, principalmente, no acesso à Estrada Antonio De Angelis onde existem várias residências localizadas nas referidas faixas.

Conservação da água

Durante as incursões na Bacia do Ribeirão Itaim, pôde-se identificar e registrar inúmeros pontos, onde ocorrem erosões de vários tipos, as quais interferem na qualidade e disponibilidade de água, devido ao

carreamento de partículas de solo e assoreamento das fontes de água, trazendo sérias conseqüências para a conservação da quantidade e qualidade da água.

Os possíveis riscos verificados, para a qualidade das águas, são a ausência de cobertura vegetal nos pontos de captação de água, o pisoteio do gado, erosão, assoreamento das margens do rio e o estado de preservação da vegetação. Estes aspectos estão em concordância com os resultados obtidos por Corrêa (2001), que indicou que os processos erosivos na bacia do Itaim estão associados à atividade agrícola com técnicas degradantes como, por exemplo, as arações do tipo morro-abaxio e as queimadas para limpeza de pasto.

Outro aspecto consiste na pouca ou inexistente vegetação, principalmente, nas zonas de recarga, constituídas por topos de morros e chapadas, bem como nas margens de córregos e nascentes, conforme já relatado em Emmerich e Marcondes (1975). Além disso, muitas áreas de recarga estão sendo utilizadas, indiscriminadamente, como pastagens.

As pastagens extensivas provocam erosões, pois a baixa cobertura vegetal provocada pela degradação precoce do pasto, devido à compactação do solo, favorece o escoamento superficial e a erosão (LOMBARDI NETO, 1992).

As estradas e os carreadouros, formados pelo caminhamento do gado, constituem uma área de captação e escoamento de águas pluviais, acelerando os processos erosivos e a sedimentação das várzeas, conforme já relatado por Belinazzi *et al.*, (1987).

Os sedimentos depositados nas margens do ribeirão Itaim, estabilizados ou não, modificam o leito e reduzem a sua calha, tornando a bacia cada vez mais vulnerável a enchentes e inundações.

Ressalta-se a importância de atender o que dispõe a Lei nº 4.771/65 e de estar em consonância com a Resolução CONAMA nº 303, de 20/03/02, que estabelece as faixas marginais de preservação para as Áreas de Proteção Permanente, nas quais se enquadram e propiciam a conservação das nascentes.

Face ao levantamento do estado de conservação da água na bacia do Ribeirão Itaim, proteger o solo contra os processos erosivos, é uma necessidade premente, pois a intensidade de erosão é um processo inerente à formação do solo, entretanto, a ação do homem, por meio da utilização de práticas lesivas ao equilíbrio das condições naturais, está provocando na

bacia o surgimento de erosão hídrica acelerada. Assim, na bacia do Itaim observa-se que sem a conservação do solo não há conservação da água.

CONCLUSÃO

Com base nos procedimentos adotados e resultados obtidos mediante aplicação do questionário destacamos os itens a seguir:

- os principais usos da água em toda a bacia são para o abastecimento humano e a dessedentação animal;
- as fontes de água mais utilizadas nas propriedades da bacia são, respectivamente, as nascentes (68%) e o represamento (28%);
- os focos de degradação que englobam assoreamento e sedimentação dos cursos d'água na bacia são devidos à existência de pouca ou inexistência de cobertura vegetal florestal, pois, 49% da área total da bacia são ocupados por pastagens devido à atividade dominante ser a pecuária (64%);
- tendo em vista que 7% da área da bacia apresentam solo exposto, a erosão está presente em todos os tipos de degradação;
- a maioria da população da bacia não possui instrução e informação suficiente para o cumprimento da legislação ambiental vigente.

Conclui-se que a conservação da água na bacia do Ribeirão Itaim está diretamente relacionada ao uso e conservação do solo.

Parte da dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais de autoria do primeiro autor sob orientação do segundo.

ABSTRACT

The water is an essential value to the human life and to the social economical development of the nations and it can be lacking in a small period of time due to the current population, industrial, agricultural and livestock farming growth. The objective of this work was to assess the use and conservation conditions of the water in the basin of the Itaim River, in Taubaté municipality, São Paulo state. The methodological procedures were based on field research and data analysis in the office; the use of 1997 topographic chart of São Paulo State, at the scale 1: 50,000 as a cartographic base; aero-photography from the 1973 São Paulo State coverage, at the scale 1: 25,000; 1977 Landsat TM imagery; 1995 SPOT imagery; stereoscopic device (Wild-Heerbrugg-ST-9710), clinometer (Passed

- Hope); GPS receptor – 12 channels (Garmin); photographic documentation using a Tron AW100 camera and questionnaire filled by the land owners about the use and sources of water in the basin. The result of this assessment shows that in the hydrographic basin of Itaim River, 80% of the private properties are registered as rural properties; 48% are smaller than 10 ha ; the use of the water are to human needs (100%), to hygienic and to animal drinking (80%); the consumption of water is 500 l/day (72%); the main sources of water in the basin are local wells (72%); the sewage system is thrown directly into the river (52%); the garbage is burned in the properties (76%); the economic activity is the live-stock farming for meat production (64%) and dairy farms (28%); the land use and cover is pasture (80%). It can concluded that Itaim River hydrographic basin is in an advanced stage of degradation, due to the lack of natural vegetation, lack of land and roads conservation, the extensive live-stock farming (cattle); erosion processes and silting of the water streams due to runoff.

KEY-WORDS

Hydrographic basin. Itaim River. Water. Conservation.

AGRADECIMENTOS

LAGEO - Laboratório de Geoprocessamento e Informática Rural do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté, 2003.

REFERÊNCIAS

AÇÃO AMBIENTAL. *Revista Bimestral*. Viçosa, MG. Coordenação: Universidade Federal de Viçosa. Imprensa Universitária. Ano I., Nº 0 Jun./Jul., 1998. Disponível em: <[http:// www.ufv.br/acao](http://www.ufv.br/acao)>. Acesso em: out. 2002.

AGUIAR, V. L. A. *Conservação da água*. In: Água um bem limitado. Disponível em: <<http://www.tvcultura.com.br>>. Acesso em: fev. 2003.

BELINAZZI JUNIOR, R. et al. *Plano diretor de uso e manejo da microbacia hidrográfica do Ribeirão Cachoeirinha Iracemópolis*. Prefeitura Municipal de Iracemópolis, São Paulo, 1987. p.41-49.

CORRÊA, R. C. *Avaliação das atividades antrópicas sobre a bacia hidrográfica do Ribeirão Itaim, Taubaté, São Paulo*. Taubaté, 2001. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais)-Universidade de Taubaté, Taubaté, 2001.

DAEE. *Formulário de requisitos básicos para outorga e fiscalização de uso dos recursos hídricos de acordo com o regulamento da Lei nº 7.663/91*. Disponível em: <[http://: www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br)>. Acesso em: nov. 2002.

DAEE/MINTER. *Levantamento de dados para o uso e conservação da bacia do Ribeirão Itaim*. DAEE: São Paulo, 1974.

EMMERICH, W.; MARCONDES, M. A. P. *Algumas características no manejo de Bacias Hidrográficas*. Boletim Técnico n. 18. São Paulo. p.1.

FISCH, G. Caracterização climática e balanço hídrico de Taubaté, São Paulo. *Revista Biociências*, Taubaté, v.1, n.1, p.81-90, 1995.

IBGE. *Censo Demográfico de 2000*. São Paulo, 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em dez. 2002.

LOMBARDI NETO, Francisco (Coord.). CAMARGO, Otavio Antonio de (Coord.). *Microbacia do Córrego São Joaquim*: Município de Pirassununga, SP. Campinas: IAC, 1992. (Documento IAC, 29).

MACHADO, R. E. *Simulação de escoamento e de produção de sedimentos em uma microbacia hidrográfica utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento*. 2002. 154 f. Tese (Doutorado)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 2002.

SOUZA, E. R., FERNANDES, M. R. Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais. In: Informe Agropecuário. *Manejo de Microbacias*. Belo Horizonte: UFLA, nov./dez. 2000. v.21, n. 207. p.15-20.

Alexandra Aparecida Lobato

Engenheira Civil, Mestre em Ciências Ambientais, desenvolve pesquisas em Hidrologia de Superfície e Avaliação de Impactos Ambientais em Recursos Hídricos.

R. Jocundo Pastorelli, 201, Bom Conselho
CEP: 12030-590 - Taubaté - SP
e-mail: a2000lobato@yahoo.com.br

Marcelo dos Santos Targa

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, desenvolve pesquisas em Hidrologia de Superfície e Avaliação de Impactos Ambientais em Recursos Hídricos.
e-mail: mtarga@agro.unitau.br

TRAMITAÇÃO

Artigo recebido em: 16/04/2003

Aceito para publicação em: 26/03/2004