

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

VOLUME 6 - Nº 61 - Janeiro / 2011

ISSN - 1809-3957

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL

Nesta edição

ANÁLISE DE FÓSFORO NO RECURSO HÍDRICO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DA FAZENDA GLÓRIA, TAQUARITINGA, SP - Flavia Mazzer Rodrigues; Teresa Cristina Tarlé Pissarra; Sérgio Campos 02

PLANEJAMENTO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL UTILIZANDO COMPARTIMENTO HIDROLÓGICO - MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS - Flávia Mazzer Rodrigues, Teresa Cristina Tarlé Pissarra, Christiano Luna Arraes; Sergio Campos 09

Atendimento:

contato@sodebras.com.br

Acesso:

<http://www.sodebras.com.br>



Revista SODEBRAS –Volume 6 – Nº 61 – Janeiro / 2011
**ANÁLISE DE FÓSFORO NO RECURSO HÍDRICO DA
MICROBACIA HIDROGRÁFICA DA FAZENDA GLÓRIA,
TAQUARITINGA, SP**

ISSN 1809-3957

F.M. RODRIGUES; T.C.T. PISSARRA; S. CAMPOS - UNESP

E-mail: flamazzer@hotmail.com

RESUMO: A análise do meio em bacias hidrográficas requer um conhecimento dos processos e características de variáveis em diferentes escalas geográficas. Partindo do princípio que as microbacias podem ser hierarquizadas, elas são consideradas unidades territoriais de trabalho ideal para a análise das condições hidrológicas. Este trabalho teve por objetivo realizar uma comparação do parâmetro fósforo nas condições do recurso hídrico em quatro microbacias, com diferentes uso e ocupação do solo. Foram estabelecidos cinco pontos de amostragem ao longo da rede de drenagem nas microbacias de 1ª ordem de magnitude e um ponto na foz. As coletas de água ocorreram em intervalos mensais. Comparativamente, nas microbacias M2 e M3 ocorreu maior variabilidade dos parâmetros avaliados. A caracterização das condições hidrológicas das microbacias hidrografias indicou que as atividades agrícolas, incluindo as práticas culturais de atividades antrópicas interferem no recurso hídrico.

PALAVRAS-CHAVE: recurso hídrico, ambiente, monitoramento ambiental.

**ANALYSIS OF PHOSPHORUS IN THE
WATERSHED OF FAZENDA DA GLÓRIA,
TAQUARITINGA, SP.**

ABSTRACT: The analysis of the way in hydrographic basins requires knowledge of the processes and characteristics of variable in different geographic scales. Leaving of the principle that the hydrographic basins can be hierarchy, those territorial units of ideal work for the analysis of the hydrological conditions are considered. This work had for objective to carry through a comparison of the conditions of waters resources in four hydrographic basins, with different use and occupation. Five points of sampling throughout the net of draining in the hydrographic basins of 1ª had been established magnitude order. Comparatively, in the hydrographic basins M2 and M3 bigger variability of the evaluated parameters occurred. The characterization of the hydrological conditions of the hydrographic basins indicated that the agricultural activities, including practical the cultural ones in the

productive system had affected the quality of the waters resources.

KEYWORDS: water resource, environment, environment monitoring.

INTRODUÇÃO: O desenvolvimento sustentável e a conservação dos recursos naturais são temas amplamente discutidos e difundidos nos mais diversos níveis da sociedade. Pois a cada dia percebe-se mais e mais, sua indissociável relação com a qualidade de vida. O crescimento demográfico e a expansão das atividades agropecuárias no mundo destacam-se como causas do aumento no consumo e deterioração dos recursos naturais. A água e o solo são considerados recursos naturais renováveis, entretanto, devido ao uso inadequado do solo há uma quantidade excessiva de poluentes que pressionam a capacidade de absorção e regeneração do sistema (microbacia hidrográfica) a níveis que praticamente impossibilitam sua recuperação (Landim, 1997). A degradação progressiva do ambiente causa as deteriorações físicas, sociais, econômicas e ambientais nas bacias hidrográficas, onde a natureza responde com erosão, assoreamento, enchentes. Andreolli (2003) ressaltam que à medida que as atividades humanas alteram os componentes do ciclo hidrológico de uma bacia, ocorre à interferência no regime hídrico, na quantidade e qualidade da água, e este fato afeta significativamente a produção e disponibilidade hídrica. Segundo Moraes & Jordão (2002), nas últimas décadas, esse precioso recurso vem sendo ameaçado pelas ações indevidas do homem, o que acaba resultando em prejuízo para a própria humanidade. Apesar de todos os esforços para armazenar e diminuir o seu consumo, a água está se tornando, cada vez mais, um bem escasso, e sua qualidade se deterioram cada vez mais rápido. O recurso hídrico, por possuírem características dinâmicas, dentro da bacia hidrográfica, sofre as conseqüências das atividades desenvolvidas pelo homem, e a sua qualidade resulta das influências do clima,

geologia, fisiografia, solos, vegetação, e, principalmente do manejo dos sistemas produtivos agrícolas e desenvolvimento urbano. Nas áreas onde atividades antrópicas são desenvolvidas, como a agricultura, o uso do solo contribui consideravelmente nas características físicas, químicas e biológicas da água. As alterações das características físico-químicas em um corpo hídrico são, ainda mais, preocupantes, quando este corpo hídrico apresenta uma estação de captação para abastecimento público. As características mantidas em certos limites de padrões viabilizam seu uso, são esses limites que constituem os critérios, ou padrões da qualidade da água. A degradação da maioria dos mananciais superficiais, o grau de comprometimento de sua qualidade e a diminuição de sua disponibilidade, originada pela má gestão das bacias hidrográficas é agravada pela falta de informações que promovem um diagnóstico da real condição desses mananciais. Neste contexto, nas bacias hidrográficas com cobertura no solo, a vegetação minimiza consideravelmente a erosão do solo, a sedimentação, a lixiviação excessiva de nutrientes e a elevação da temperatura da água, (Sopper, 1975). Dentre estas áreas, as nascentes protegidas por matas são reconhecidas como mananciais de mais elevada qualidade para o abastecimento doméstico, para a proteção das comunidades aquáticas e outros benefícios. Por outro lado, as práticas que se seguem após a retirada destas áreas de proteção, tendem a produzir uma degradação intensa e prolongada das condições hídricas, (Brown, 1988). Como as áreas florestadas não perturbadas são as melhores condições desejadas do ponto de vista da proteção dos recursos hídricos, o monitoramento hidrológico em microbacias com mata serve como referência para comparação com outras microbacias impactadas, simultaneamente monitoradas. A boa gestão da água deve ser objeto de um plano que contemple os múltiplos usos desse recurso, desenvolvendo e aperfeiçoando as técnicas de utilização, tratamento e recuperação dos mananciais. Desta forma, as análises químico-físicas do solo e da água irão inferir na importância, que se refere ao grau de significância do impacto em relação ao fator ambiental afetado (recurso hídrico), no estado evolutivo (critério que sugere a situação do impacto), na fonte (se o impacto é localizado ou difuso), na distribuição (descreve a regularidade do impacto no meio) e na acumulação ao longo do tempo em relação ao fator afetado. Neste sentido, a avaliação do uso/ocupação do solo em microbacias hidrográficas utilizando variáveis de qualidade

de água, é uma tentativa que todo programa de monitoramento de recursos naturais prevê como forma de acompanhar, através de informações resumidas, a possível degradação dos recursos naturais ao longo do tempo (Toledo & Nicoletta, 2002). Com base nesse contexto, foram selecionados cinco pontos de amostragem ao longo da rede de drenagem na Bacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória, no Município de Taquaritinga, SP, com o objetivo de comparar a variação no tempo do parâmetro fósforo e determinar as condições hidrológicas da área de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS: A área experimental localiza-se na Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória, Município de Taquaritinga - SP, localizada no Planalto Ocidental Paulista, centro norte do Estado de São Paulo, entre as latitudes 21° 18' S e 21° 33' S e longitudes 48° 14' W Gr. e 48° 44' W Gr. O Córrego da Fazenda Glória nasce na Serra do Jaboticabal, em Taquaritinga, e deságua à montante do Córrego Rico. Esta microbacia é uma das mais importantes do Município e está inserida na Bacia Hidrográfica do Córrego Rico, vinculada ao Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Mogi-Guaçu, segundo a Divisão Hidrográfica do Estado de São Paulo, (Figura 1).

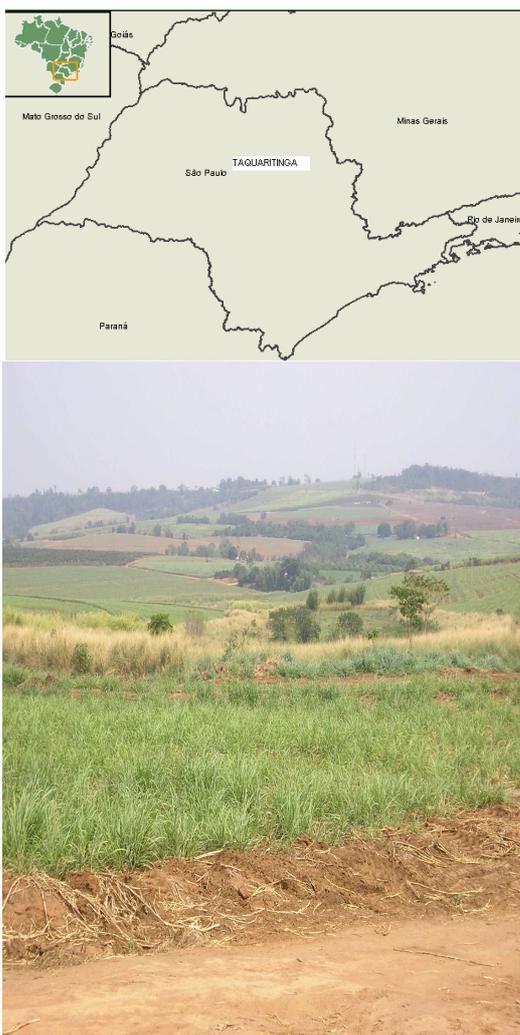


Figura 1 - Localização e vista geral da área experimental, Bacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória, Município de Taquaritinga, SP.

A Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória é considerada de 4ª ordem de magnitude e é constituída de 07 microbacias hidrográficas de 2ª ordem e 02 microbacias hidrográficas de 3ª ordem de magnitude. Esta microbacia foi escolhida por sua representatividade na região em importância agrícola, com características socioeconômicas rurais, e por ser a única a apresentar fragmentos naturais de Mata Atlântica. É uma área de cabeceira com formação natural, drenada por um curso d'água, a montante de uma seção transversal considerada, para onde converge toda a água de escoamento. O clima é classificado, de acordo com o sistema de classificação de Köppen, como mesotérmico úmido de verão quente (Cwa), Comissão de Solos CNPA (1960). A precipitação varia entre 1.100 e 1.700 mm anuais. A temperatura média do mês mais quente é sempre superior a 22°C e a do mês mais frio, inferior a 18°C. O material geológico da área é constituído de arenitos com volume 6 – n 61 – janeiro/2011

cimento calcário classificado como da formação Bauru (Kb-cretácio superior) (Instituto Geográfico e Geológico, 1963). Apresenta conformação relativamente movimentada, sendo o relevo classificado como suave ondulado e ondulado, (colinas amplas e médias) com declives longos e em algumas áreas forte ondulado. Apresenta linhas de “cuestas” que segundo Penteadó & Ranzani (1971) delimitam parte do bordo superior do planalto de Jaboticabal. Os solos de ocorrência na área de acordo com Oliveira et al. (1999) são classificados como Argissolos Vermelho – Amarelos. A vegetação originária é composta pela Floresta Latifoliada Tropical. Na área ocorrem fragmentos de mata e as principais culturas produtivas são: manga, limão, goiaba, laranja e cana-de-açúcar. Para a avaliação do recurso hídrico foram considerados como pontos de coleta quatro microbacias hidrográficas de 1ª ordem de magnitude e uma foz (Figura 2).



Figura 2 - Rede de Drenagem da Microbacia do Córrego da Fazenda Glória, Município de Taquaritinga, SP., com os pontos M1, M2, M3, M4 e Foz 1.

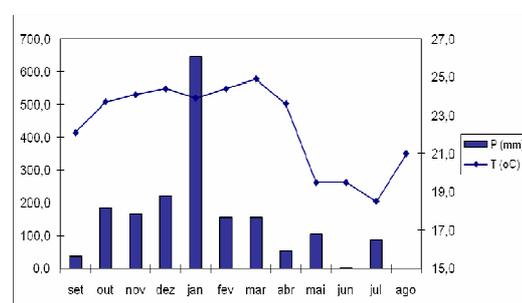
Nesta microbacia foram consideradas como pontos de coleta de dados quatro microbacias hidrográficas de 1ª ordem de magnitude e 1 foz.

- 1 Microbacia de 1ª ordem de magnitude (M1) - água coletada na nascente, o entorno protegido por mata (Figura 2).
- 2 Microbacia de 1ª ordem de magnitude (M2 e M3) - água coletada na nascente da microbacia com o entorno alterado por cultura agrícola, predominante de cana-de-açúcar, sem vegetação nativa (Figura 2).
- 3 Microbacia de 1ª ordem de magnitude (M4) - água coletada na nascente represada com o entorno de reflorestamento em estágio inicial e plantio de palmito (Figura 2).
- 4 Foz 1 (F1) - água coletada na foz das microbacias hidrográficas M1 e M4, para a comparação das condições hidrológicas de áreas com proteção da vegetação nativa e sem a ação dessa proteção (Figura 2).

A seleção dos pontos de coleta foi idealizada no intuito de analisar o fósforo e determinar as condições de qualidade da água. Justifica-se a seleção das microbacias hidrográficas de 1ª ordem de magnitude pelo tipo de uso e ocupação do solo ao redor de suas nascentes, para que a água analisada não receba influência direta de outra cobertura vegetal. As amostras de água superficial, dos córregos de 1ª ordem, foram coletadas utilizando um recipiente “limpo”, de plástico, com capacidade volumétrica de até 2 Litros, abertos no momento da coleta e fechados logo a seguir, tomando-se o devido cuidado para não incluir partículas grandes, detritos, folhas ou outro tipo de material acidental. Para determinação do fósforo total foi utilizado um fotolorímetro digital microprocessador com resolução de espectrofotômetro para análises gerais de água, equipamento completo de fácil operação, marca ALFAKIT. As amostras foram analisadas no Laboratório de Biodigestão Anaeróbica do Departamento de Engenharia Rural, ambos da FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal. O fósforo foi analisado ao longo do tempo (meses do ano - caracterizando os períodos de chuvas e seca) e no espaço (microbacias hidrográficas). A coleta de dados do recurso hídrico foi obtida na forma de valores médios mensais, concordado com Tucci (1993) e Arcova & Cicco (1999). O uso e ocupação do solo foram diagnosticados e atualizados por tomadas fotográficas da área e levantamento das práticas agrícolas adotadas durante o período de coleta de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A qualidade do recurso hídrico em aspectos físicos e

químicos é derivada, principalmente, pela infiltração das águas no solo e pela localização dessas águas na formação litológica e sua exposição à superfície, e à matéria orgânica em geral. O clima é um componente extremamente importante para os processos metabólicos dos ambientes. Apresenta-se uma análise inicial do clima no primeiro período de coleta dos dados, por ser, na discussão, fundamental para a compreensão de determinados eventos que ocorrem principalmente nas vertentes e rede de drenagem das microbacias hidrográficas. Na Figura 3 observa-se a distribuição mensal da precipitação pluviométrica e da temperatura na região durante o período de estudo, registrados pela CooperCitrus (Cooperativa de Cafeicultores e Citricultores do Estado de São Paulo).



Meses	P (mm)	T (°C)
set	37,6	22,1
out	184,5	23,7
nov	166,8	24,1
dez	221,0	24,4
jan	644,6	23,9
fev	154,7	24,4
mar	156,3	24,9
abr	53,7	23,6
mai	105,7	19,5
jun	2,5	19,5
jul	87,7	18,5
ago	0,0	21,0

Figura 3 - Distribuição mensal da precipitação pluviométrica e da temperatura do ar na região de Taquaritinga durante o período de estudo (Set/06-Ago/07). Fonte: CooperCitrus.

A precipitação média anual foi de 1815,1mm. A distribuição seguiu um padrão, com maior precipitação na época de verão e menor no inverno, variando de 0 mm em agosto e 644,6 mm em janeiro. A distribuição da temperatura apresentou temperaturas mais baixas no inverno e mais altas no verão, com a mínima de 18,5 °C em julho e máxima de 24,9 °C em março. A caracterização do fósforo do recurso hídrico nas microbacias hidrográficas de 1.ª ordem de magnitude do Córrego da Fazenda Glória, Município de Taquaritinga, SP., no período de

agosto de 2006 a agosto de 2007 (Tabela 2).

Tabela 2 - Caracterização do fósforo do recurso hídrico nas microbacias hidrográficas M1, M2, M3 e M4 e Foz (F1) das microbacias M1 e M4, pertencentes da Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória, Município de Taquaritinga, S.P. (Período: Ago/06-Ago/07).

Microbacia Hidrográfica	Fósforo (mh/L)
M1	0,92a
M2	0,47a
M3	0,71a
M4	0,86a
F1	0,97a
Média	0,78
Máximo	0,97
Mínimo	0,47
DP	0,181
CV(%)	23,022

O fósforo nas águas de bacias hidrográficas florestadas resulta principalmente da lixiviação do solo e da rocha e da decomposição da matéria orgânica. Na água, ele pode ser encontrado na forma orgânica ou inorgânica. A fertilização por adubos pode contribuir para a elevação do fósforo. No período das chuvas ocorre o arraste das partículas para o curso d'água e há menores valores de concentração de fósforo (Figura 4). No período de seca há menor volume de água e maior concentração de fósforo. Relacionando com pH acima de 6,0, o fósforo é liberado para a solução do solo, ocorrendo um aumento da concentração no recurso hídrico neste período, SHARPLEY et al. (1975).

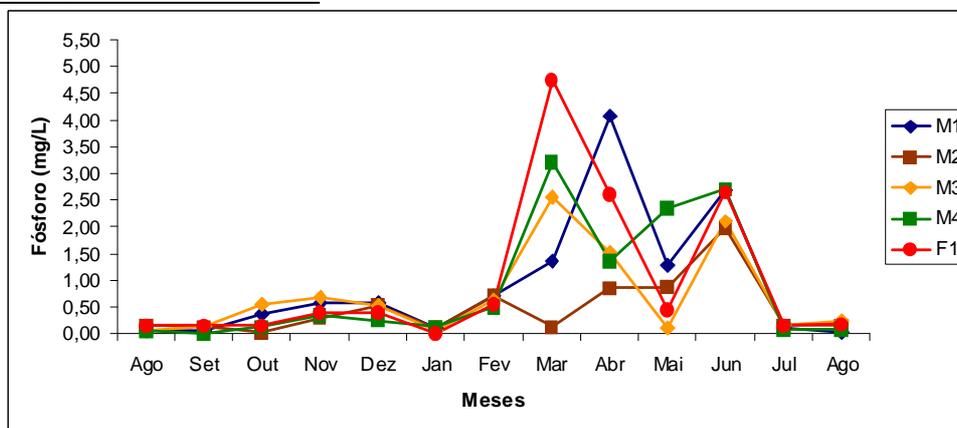


Figura 4 - Variação do fósforo da água na Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda da Glória, Taquaritinga, S.P., durante o período de estudo (Ago/06-Ago/07).

CUNHA & GUERRA (2003) afirma que somente as características naturais da bacia hidrográfica, através da topografia, geologia, solos e clima, já podem contribuir para a erosão potencial das encostas e para os desequilíbrios ambientais. Como o fósforo pode ser oriundo de adubos, da decomposição de matérias orgânica, de detergentes, de material particulado presente na atmosfera ou da solubilização de rochas, verificou-se que no período de maior concentração deste elemento estava ocorrendo movimentação com práticas agrícolas, como plantio e adubação da cana-de-açúcar na vertente das microbacias, semelhantes ao observado por PELEGRINI (2005).

CONCLUSÃO: A caracterização da condição hidrológica das microbacias hidrográficas indica que as atividades agrícolas, incluindo as práticas culturais no sistema produtivo interferem no recurso hídrico da rede de drenagem da

Microbacia Hidrográfica do Córrego da Fazenda Glória.

BIBLIOGRAFIA

ANDREOLLI, I. **Previsão de Vazão em Tempo Real no Rio Uruguai com Base na Previsão Meteorológica**. Porto Alegre, 2003. 182p. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

ARCOVA, F.C.S. **Balço hídrico, características do deflúvio e calibragem de duas microbacias hidrográficas na Serra do Mar, SP**. Piracicaba, 1996. 130p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, 1996.

- ARCOVA, F.C. S, CICCO, V. de.. Qualidade da água de microbacias com diferentes usos do solo na região de Cunha, Estado de São Paulo. **Scientia Florestalis**, v.56, p.125–134. 1999.
- BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L. **Introdução à engenharia ambiental**. 2ª ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 318 p., 2005.
- BRANCO, S. M. **Hidrologia aplicada à engenharia sanitária**. 3ª ed. São Paulo, CETESB/ASCETESB, 640 p., 1986.
- BROWN, G.W. **Forestry and water quality**. 2.ed. Oregon, 1988. 142p.
- CARVALHO, N. de O.; FILIZOLA JUNIOR, N. P.; SANTOS, P. M. C. dos; LIMA, J. E. F. W. **Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios**. Brasília: ANEEL / Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000. 132p.
- COMISSÃO DE SOLOS. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo: contribuição à carta de solos do Brasil. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. **Boletim Serviço Nacional Pesquisa Agrônômica**. Rio de Janeiro, n.12, 1960.634p.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, FINEP, 1988. 575 p.
- KUMMER, A.C.B.; ANDRADE, L.D.; SOMMER, R.S.; LOURENÇO, I.; BOHNENBERGER, L; ANGST, F.; GOMES, S.D. Análise de parâmetros físicos ao longo do rio Cascavel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26, Bonito, MS, 2007. Cd.
- LANDIM, P.M.B. **Recursos naturais não renováveis e desenvolvimento sustentável**. In: MARTOS, H.L., MAIA, N.B. (Coord). Indicadores ambientais. Sorocaba: Bandeirantes Indústria Gráfica S.A., 1997.p9-13.
- LEONARDO, H.C.L. **Indicadores de qualidade de solo e água para avaliação do uso sustentável da microbacia hidrográfica do rio Passo Cue, Região Oeste do Estado do Paraná**. Piracicaba, 2003. 131p Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ/USP, 2003.
- MOLINA, P.M. **Diagnóstico da qualidade e disponibilidade de água na microbacia do córrego Água da Bomba no Município de Regente Feijó, São Paulo**. Ilha Solteira, 2006. 160p Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil ênfase em Recurso Hídrico e Tecnologia Ambiental). Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP - Universidade Estadual Paulista, 2006.
- MORAES, D. S. de L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 3, 2002.
- OLIVEIRA, J.B. de; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas: Instituto Agronômico; Rio de Janeiro: Embrapa - Solos, 1999. 64 p.
- PATEMIANI, J.E.S.; PINTO, J.M. Qualidade da água. In: MIRANDA, J.H.; PIRES, R.C.M. **Irrigação série Engenharia Agrícola**. Ed. Piracicaba: FUNEP/SBEA, v.1, p.195-253, 2001.
- PELLEGRINI, J.B.R. **Fósforo na água e no sedimento na microbacia hidrográfica do Arroio Lino, Agudo, R.S**. Santa Maria, 2005. 124p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo - Processos Químicos). Universidade Federal de Santa Maria, 2005.
- PENTEADO, M.M.; RANZANI, G. Aspectos geomorfológicos e os solos do Município de Jaboticabal. **Gegraphica**, Lisboa, n.25, p. 41-61, 1971.
- ROCHA, C.M.B.M.; RODRIGUES, L. S. dos; COSTA, C.C. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. **Caderno Saúde Pública**, v.22, n.9, p.1967-1978, 2006.
- SHARPLEY, A.N. Phosphorus cycling in unfertilized and fertilized agricultural soils. **Soil Science Society of American Journal**, Madison, v.49, p.905-911, 1985.
- SOPPER, W.E. Effects of timber harvesting and related management practices on water quality in forested watersheds. **Journal of Enviromental Quality**, v.4, n.1, p.24-29, 1975.
- TOLEDO, G.L., NICOLELLA, G. Índice de qualidade de água em microbacia sob uso agrícola e urbano. Embrapa Meio Ambiente, **Scientia Agricola**, v.59, n.1, p.181-186, 2002.

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação.** Porto Alegre: Editora da Universidade: ABRH: EDUSP, 1993.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: Enfrentando a escassez.** São Paulo: Rima, 2003. 247p.

VANZELA, L.S. **Qualidade da água para a irrigação na microbacia do córrego três Barras no Município de Marinópolis, São Paulo.** Ilha Solteira, 2004. 105p Dissertação (Mestrado em Agronomia - Sistema de Produção). Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, 2004.



Revista SODEBRAS –Volume 6 – Nº 61 – Janeiro / 2011

PLANEJAMENTO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL UTILIZANDO COMPARTIMENTO HIDROLÓGICO - MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS

ISSN 1809-3957

F.M. RODRIGUES, T.C.T. PISSARRA, C.L. ARRAES; S. CAMPOS - UNESP

flamazzer@hotmail.com.

RESUMO: O conceito de microbacia insere-se perfeitamente no contexto da Lei Federal 9433 de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política Nacional do Meio Ambiente e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Este trabalho teve como objetivo separar a área do Município de Jaboticabal em compartimentos hidrológicos e avaliar o uso e ocupação do solo para fins de planejamento ambiental. Esta medida se constitui em fundamental instrumento de planejamento para a implantação da política pública de Município Verde do protocolo da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo de 03 de Julho de 2007. Os resultados decorrentes do levantamento de dados de uso do solo e suas respectivas análises são apresentados na região político administrativa e em unidades de gerenciamento de recursos hídricos – áreas das bacias hidrográficas. Essa divisão possibilitou melhor gerenciamento para a tomada de decisão no que concerne ao planejamento e condução de projetos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: planejamento ambiental, bacia hidrográfica, uso e ocupação do solo.

ENVIRONMENTAL PLANNING OF JABOTICABAL MUNICIPALITY USING WATERSHED COMPARTMENTS

ABSTRACT: The concept of watershed comes from the Federal Law/9433, from January, 8, 1997, establishing the river basin as a territorial unit to implement the National Environmental Policy and performance of the National System of Management of Water Resources. This study had as its main objective to separate the area of Jaboticabal Municipality in hydrological compartments and evaluate the land use for environmental planning. This measure is essential in the planning instrument for the implementation of public policy of the City's Green Protocol Department of the Environment of the State of São Paulo, 03 July 2007. The results of the survey data of land use and their analysis are presented in the political and administrative units on management of water resources - areas of river basins. This division allows for better management decision-making concerning the planning and conduct of environmental projects.

KEYWORDS: environmental planning, watershed, land use.

INTRODUÇÃO: O conceito de microbacia insere-se perfeitamente no contexto da Lei Federal 9433 de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política Nacional do Meio Ambiente e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Define-se como a área compreendida por um rio principal (exutório da bacia) e seus afluentes ou tributários desde as nascentes. As Bacias Hidrográficas apresentam dimensão superficial variada, de acordo com a região do País e o tipo de cartas topográficas existentes e são consideradas áreas principais para o Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas – MIBH (Christofoletti, 1979 e Rocha, 2001). Para a Natureza, o recurso hídrico e uso e ocupação do solo são temas amplamente discutidos neste século (Pissarra, 2002). Partindo da premissa que a gestão dos recursos deve considerar cada sistema hidrográfico para adequação com a oferta atual e futura da água, Lei nº 9.433, 8/01/ 1997 que coloca em funcionamento a partir de 1998, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) em que o Brasil é dividido em 12 regiões hidrográficas de acordo com a Resolução nº 32, 15/10/2003, este trabalho teve como objetivo separar os compartimentos hidrológicos, isto é, as principais microbacias hidrográficas para fins de planejamento ambiental para o Município de Jaboticabal, Estado de São Paulo. Esta avaliação se constitui em fundamental instrumento de planejamento para a implantação da política pública de Município Verde do protocolo da *Secretaria do Meio Ambiente, S.P., de 03/07/2007*. No intuito de preservar esse recurso, disponibilizar água em quantidade e qualidade necessárias para usos múltiplos e combater o desperdício e a degradação dos recursos naturais. Este trabalho foi desenvolvido para ser a base de projetos de desenvolvimento sustentável, tendo em vista a

demanda crescente deste precioso recurso.

MATERIAL E MÉTODOS: O Município de Jaboticabal está localizado na região nordeste do Estado de São Paulo, na Região Administrativa e de Governo e Municípios de Ribeirão Preto, a uma distância aproximada de 330km da cidade de São Paulo, ocupando uma área de aproximadamente 707km², com posição geográfica definida entre as coordenadas UTM, longitudes 768.000 e 792.000m E, latitudes 7.668.000 e 7.638.000m N, MC 51oW Gr. A altitude é de 605 metros, sendo o fuso horário - UTC-3, IDH - 0,815 (PNUD, 2000). Apresenta uma população de 69.624 habitantes, com densidade de 104,1 hab./km² (IBGE, 2007). A partir de diretrizes do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Estadual de Recursos Hídricos. Neste trabalho a unidade físico-territorial de bacia hidrográfica foi adotada para o planejamento e gerenciamento, com a identificação de compartimentos hidrológicos no território municipal de Jaboticabal, com dimensões e características peculiares quanto ao uso e ocupação do solo. Os principais compartimentos hidrológicos foram delimitados na identificação dos divisores topográficos das principais bacias hidrográficas e respectivas redes de drenagem do município, estando localizadas, a partir da Foz da Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu, à sua margem direita. A correspondência entre o recorte hidrográfico da rede de drenagem do Município de Jaboticabal foi determinada conforme o seguinte: Compartimentos hidrológicos: (1): Ribeirão Santa Rita; (2): Córrego Palmital; (3): Córrego Santa Isaura; (4): Córrego da Barrinha;

(5): Córrego Rico; (5.1): Córrego do Jaboticabal; (6): Córrego Santa Miquelina; (7): Vertente Rio Taquaral; (8): Vertente Córrego Santa Isabel; (9): Outras áreas. Estes compartimentos compreendem áreas com rede de drenagem que deságuam no Rio Mogi Guaçu e que pertencem ao Município de Jaboticabal. Esta proposta inovadora ao Município consta da localização das unidades espaciais de compartimentos hidrológicos – bacias hidrográficas ao gerenciamento do meio, e que os recursos naturais podem ser utilizados como melhoria nas atividades agrícolas e de geração de energia. Nesta unidade de trabalho foram avaliados a rede de drenagem, geologia, geomorfologia, solo, declividade e uso e ocupação do solo. Para a interpretação visual do uso do solo foi utilizado técnicas de sensoriamento remoto, mapeamento e sistema de informação geográfica-SIG IDRISI Andes 15.0 e Arcview 9.0. O mapeamento foi georreferenciado nas Cartas do IBGE (1971), escala 1:50.000. O processo de planejamento foi adotado com uma estratégia de ordenação. Temporalmente, citam-se as intervenções no espaço, da mais geral e abrangente (política), às mais específicas e localizadas (projetos de execução em microbacias hidrográficas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O Município de Jaboticabal compartilha bacias hidrográficas com os municípios de Guariba, Taquaritinga, Monte Alto, Taiúva, Taquaral e Pitangueiras. A identificação e a quantificação dos compartimentos hidrológicos constam no mapa da rede de drenagem planialtimétrica do Município de Jaboticabal (Figura 1).

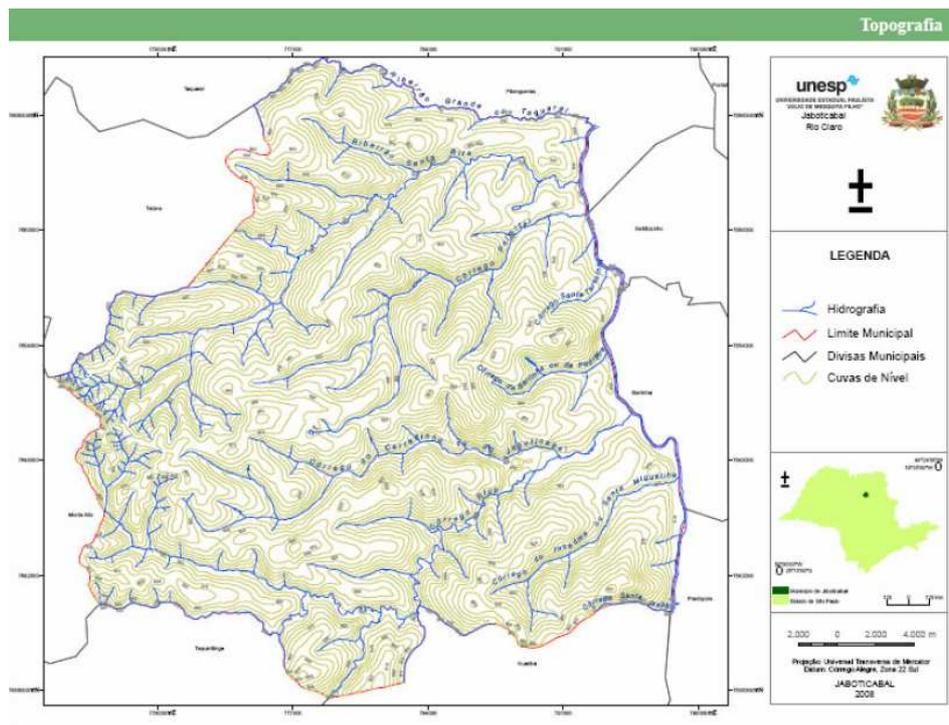


Figura1. Mapa da rede de drenagem planialtimétrica do Município de Jaboticabal.

Para a implantação de uma proposta focada na perspectiva política foi realizada a

análise do uso e ocupação do solo em cada compartimento hidrológico (Tabela 1).

Tabela 1. Uso e ocupação do solo em cada compartimento hidrológico, Município de Jaboticabal, S.P.

Uso e Ocupação	Compartimentos Hidrológicos											Total	%
	1	2	3	4	5	5,1	6	7	8	9	ha		
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	
APP	1021	389	26	74	867	311	117	190	18	72	3085	4,36	
Fragmentos Florestais	205	148	5	12	225	211	92	21	5	51	975	1,38	
Várzea	14	104	54	25	13	9	93	91	0	555	958	1,36	
Outras culturas	45	1	0	3	48	72	0	1	0	0	171	0,24	
Área Urbana	12	32	0	0	1946	1810	0	38	0	0	3838	5,43	
Habitação Rural	174	117	21	28	1182	957	66	0	12	12	2570	3,64	
Citrus	35	0	0	0	157	0	0	0	0	0	192	0,27	
Campo Limpo	98	221	2	23	219	9	11	9	0	33	624	0,88	
Represa	97	100	9	6	58	10	65	2	0	2	349	0,49	
Reflorestamento	29	33	0	0	26	36	0	0	0	0	124	0,18	
Pedreira	0	6	0	20	0	0	0	0	0	0	26	0,04	
Cana de açúcar	16825	9224	797	2361	13950	4781	3680	2870	328	2963	57779	81,73	
Total	18557	10375	914	2552	18690	8205	4125	3221	364	3688	70691	100,00	
Fragmentos Florestais	28	19	1	3	77	42	9	7	5	2	193		
Nascentes	82	14	1	3	65	16	4	4	1	4	194		

A área de preservação permanente - APP compreende 4,4% da área total, estando associada a distribuição da rede de drenagem e nas 194 nascentes do Município. Os fragmentos florestais totalizam-se em 194, sendo necessário um incremento de espécies arbórea na maioria

destes. A soma das áreas de cana (81,73% da área total) confirma a condição de monocultura canavieira na maior parte da região. A partir desta caracterização a implantação de projetos de reflorestamento e o monitoramento do recurso hídrico já foram implantados em algumas áreas. A disponibilidade de dados

confiáveis permitiu a quantificação e a distribuição das áreas e suas caracterizações. Os resultados decorrentes do levantamento de dados e suas respectivas análises foram apresentados na região político administrativa e em unidades de gerenciamento de recursos hídricos – áreas das bacias hidrográficas. Toda a rede hídrica do Município de Jaboticabal pertence à bacia do rio Mogi Guaçu, que deságua no Rio Pardo. A caracterização do uso e ocupação do solo foi realizada com questão estratégica e de compromisso político ambiental e foi estabelecida para que as áreas fossem adotadas para a implantação de projetos técnicos, paralelo e marginal ao Planejamento e Gestão Ambiental do Município, para a mudança da realidade ambiental e substantiva melhoria da qualidade de vida de suas populações.

CONCLUSÕES: A divisão do Município em compartimentos hidrológicos possibilitou melhor gerenciamento para a tomada de decisão

no que concerne ao uso e ocupação do solo para o planejamento e condução de projetos ambientais.

REFERÊNCIAS

CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1979. 149p.

PISSARRA, T.C.T. *Análise da bacia hidrográfica do Córrego Rico na subregião de Jaboticabal, SP: comparação entre imagens TM-Landsat 5 e fotografias aéreas verticais*. 2002. 136f. Tese (Doutorado em Agronomia - Área de Concentração em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

ROCHA, J.S.M. da. *Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas*. 2.ed. Santa Maria: UFSM, 1991. 181p.