

VARIAÇÃO DA VAZÃO E QUALIDADE DA ÁGUA PARA A IRRIGAÇÃO NO PROJETO CINTURÃO VERDE DE ILHA SOLTEIRA - SP

F. MAURO¹, F.B.T. HERNANDEZ², M. DALL'AGLIO SOBRINHO³, L.A.C. DOURADO⁴

Escrito para apresentação no
XXXI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2002
Salvador-BA, 29 de julho a 02 de agosto de 2002

RESUMO: É inegável que a maioria dos corpos d'água, ainda que em diferentes intensidades, sofram problemas de assoreamento, motivados pela ausência de conservação dos solos e do desmatamento, tanto em áreas ciliares como no topo das bacias hidrográficas. Como consequência deste assoreamento verifica-se o alargamento do espelho d'água em detrimento da profundidade do córrego e proliferação acelerada de plantas aquáticas, tais como *Typha augustifolia* (popularmente chamada de tabôa), que depende de zonas saturadas para seu desenvolvimento. Buscando avaliar a influência do assoreamento na quantidade e qualidade da água foram realizadas coletas, análises e medições de vazão, a jusante e a montante do assoreamento. Constatou-se que a jusante da área experimental declínio das concentrações de alguns elementos e também da quantidade de água em períodos chuvosos, onde se conclui que, com a diminuição da velocidade e o alargamento do talvegue, a percolação é incrementada e algumas partículas são sedimentadas.

PALAVRAS CHAVES: assoreamento, vazão, qualidade de água.

VARIATION OF THE FLOW AND WATER QUALITY FOR IRRIGATION ON THE CINTURÃO VERDE PROJECT IN ILHA SOLTEIRA - SP

SUMMARY: It is undeniable that the most of the rivers, although in different intensities, they have silting problems, motivated by the absence of conservation of the soils and deforestation, in ciliary areas and in the top of the hydrograph basins. As consequence of silting verified the enlargement of the water's mirror, in the detriment of the stream depth and accelerated proliferation of the aquatic plants, such as *Typha augustifolia*, where it depends on saturated areas for their development. Looking for to evaluate the influence of the silting in the water's quantity and quality, collecting samples to do analyses and to measure the water's upstream and downstream of the silting stream. The decline of the concentration of some elements and water's quantity verified in rainy periods, it was ending that the decrease of the water's speed and the thalweg's enlargement cause the increase at the percolation and silting some particles.

KEYWORDS: silting, flow, water quality.

¹ Engenheiro Agrimensor, aluno de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Área de Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP. fernando@agr.feis.unesp.br

² Engenheiro Agrônomo, Professor Assistente Doutor do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP. fbthtang@agr.feis.unesp.br

³ Engenheiro Civil, Professor Assistente Doutor do Departamento de Engenharia Civil na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP. milton@dec.feis.unesp.br

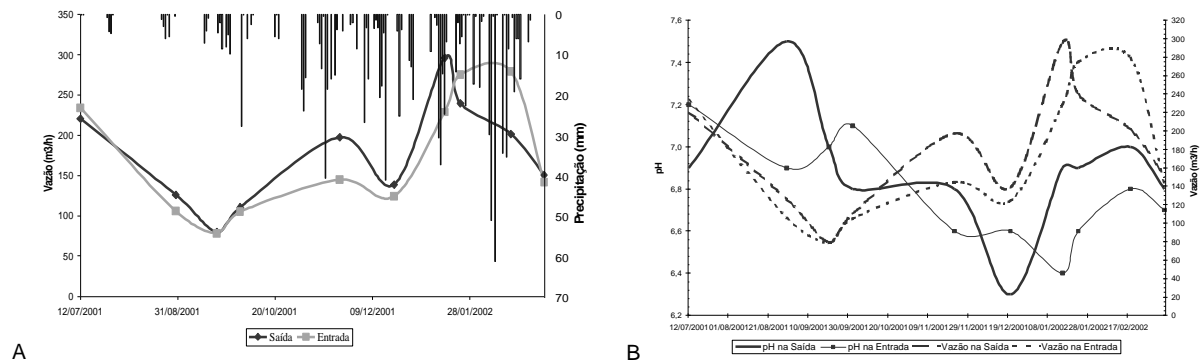
⁴ Curso de Geografia. UFMS. lilian@agr.gfeis.unesp.br

INTRODUÇÃO: A ocupação agrária no Brasil tem se caracterizado por causar grandes distúrbios ambientais. Problemas como erosão do solo, assoreamento de rios, inundações, poluição, falta de água e outros estão relacionados ao uso inadequado do solo. Como todas as atividades realizadas na bacia afetam de alguma forma as relações entre os demais recursos naturais e a água, o planejamento do uso tem que considerar os fatores hidrológicos. Por exemplo, mudanças de uso do solo, que afetam a capacidade de infiltração, a condutividade hidráulica e a capacidade de retenção de água do solo, conseqüentemente alteram o volume de água escoado. Fica claro, então, que é imprescindível avaliar as conseqüências hidrológicas de intervenções a serem efetuadas na bacia, tais como a remoção da cobertura vegetal nativa com eventual substituição por culturas ou pastagens e a mudança do sistema do preparo do solo convencional, baseado em arado e grade, para um sistema mais sustentável, como o plantio direto. A resposta hidrológica das bacias, variável conforme os diferentes estados de assoreamento, pode ser avaliada pelo uso de modelos matemáticos. Neste caso, podem ser usadas as chamadas bacias experimentais, que, ao serem caracterizadas geram dados ou modelos que podem ser extrapolados para outras bacias. Assumindo que o assoreamento é um fator limitante para expansão de áreas irrigadas, a escolha da bacia experimental estudada foi influenciada pelas necessidades de ampliação da área irrigada de um assentamento implantado pelo Governo Estadual, através da CESP a partir de 1984, onde se avaliou a variação da vazão e da qualidade da água em dois pontos de controle em um talvegue comprovadamente degradado.

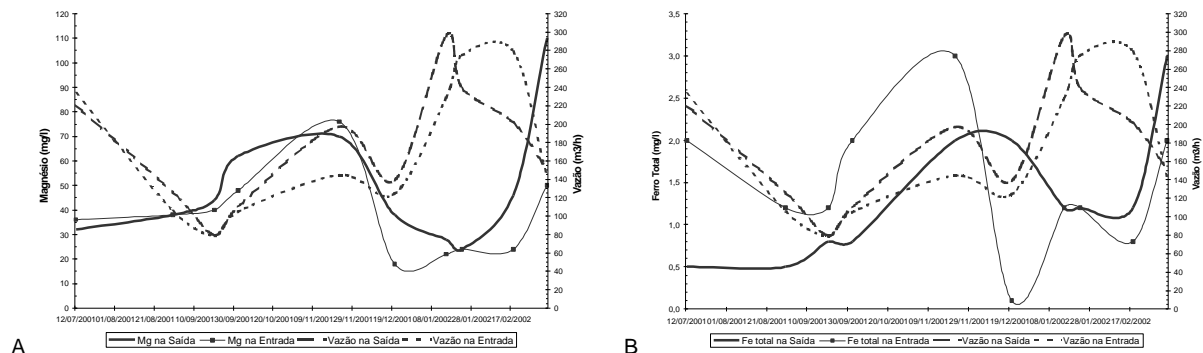
MATERIAL E MÉTODOS: A área que compreende o projeto Cinturão Verde, um assentamento localizado ao redor da cidade de Ilha Solteira com coordenadas geográficas de 20°24'04" de latitude sul e 51°20'55" de longitude oeste, é cortada por um córrego que possui seu talvegue assoreado e solo constantemente saturado (SOUTO & CRESTANA, 2000), dando condições de proliferação a macrófitas aquáticas mais especificamente a *Typha augustifolia* (popularmente chamada de tabôa) (LIM et al., 2001, ABISSY & MANDI, 1999, KOOTTATEP & POLPRASERT, 1997 e KIVAISI, 2001). Esta área experimental possui aproximadamente 300,00 m de comprimento por 130,00 m de largura totalizando uma área de 3,9 ha. A montante da área assoreada existe uma represa, que em sua vertente - "ENTRADA" de água na tabôa, gera condições de tomada de vazão e a jusante - "SAÍDA" de água, após a água se afunilar passando por uma galeria sob a estrada tem-se outro ponto favorável à tomada de vazão. As vazões foram sistematicamente avaliadas a partir de 12 de julho de 2001 utilizando o método do Flutuador - Integrador (AZEVEDO NETO, 1973). Também amostras de água foram coletadas para a determinação de alguns parâmetros relativos a sua qualidade (CAUDURO & DORFMAN, s.d. e COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB, 1998), sendo analisadas as seguintes características: pH, Fe total, Ca, Mg, Dureza total, Sólidos totais e solúveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Conforme HERNANDEZ et al (2001), a vazão e a qualidade da água de um manancial é sensivelmente afetada pela pluviosidade que ocorre na bacia hidrográfica. Todavia, é de se esperar que em uma bacia geologicamente degradada tenha uma resposta diferenciada. Confrontando os dados de vazão e precipitação diária e utilizando ferramentas de integração das vazões em função do tempo, obteve-se o volume de entrada e saída na área da bacia experimental e verificou-se que no período de 23 de janeiro até 07 de março de 2002, um volume médio diário de 1.143 m³ que entrou na área experimental, não saiu (Figura 1 - A). No mesmo período, registrou-se em Ilha Solteira (UNESP, 2002), uma evaporação diária média no Tanque Classe A de 5,2 mm. Supondo que esse volume tivesse sido totalmente evapotranspirado em uma área de 3,9 ha, a evaporação no mesmo período deveria ser 5,6 vezes maior que a evaporação média registrada pela estação meteorológica, o que fisicamente não aconteceria nem mesmo nas regiões mais áridas do planeta (PEREIRA et al., 1997). Dessa maneira, a hipótese mais aceitável é que este volume de água perdido tenha sido, em sua maior parte, percolado. As concentrações medidas de magnésio e ferro total representado na Figura 2 sofrem variações, entre a entrada e a saída da área experimental, devido a efeitos de armazenamento e os picos do início das cheias representa a descarga, seguida por uma queda em função da diluição com os grandes volumes de água das cheias. A concentração medida de cálcio representada na Figura 3-A sofre basicamente acréscimo, entre a entrada e a saída da área

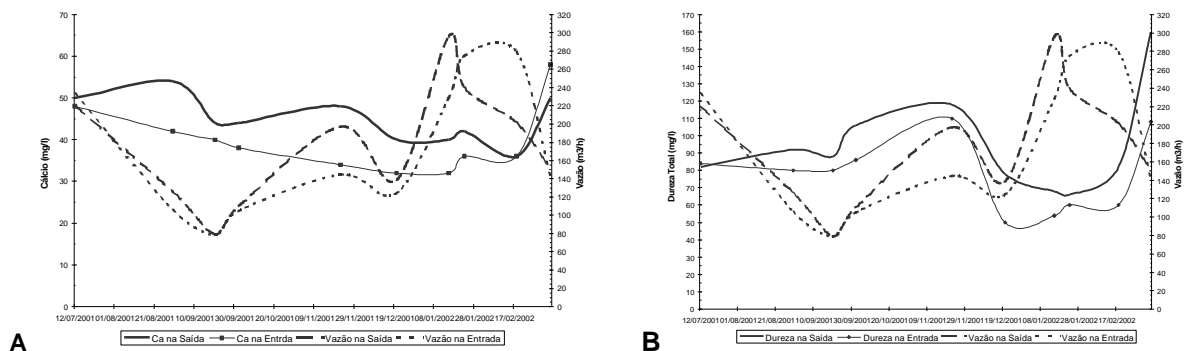
experimental, devido as contribuições da formação rochosa do leito do canal. A dureza da água, representada na Figura 3-B, sofre variação, entre a entrada e a saída da área experimental principalmente em função da diluição.



A
B
FIGURA 1 - Hidrograma com dados de precipitação e vazão (A) e índice de pH e vazão (B) ao longo do tempo no manancial em estudo.



A
B
FIGURA 2 - Concentração de magnésio (A) e ferro total (B) e vazão ao longo do tempo no manancial em estudo.



A
B
FIGURA 3 - Concentração de cálcio (A) e dureza (B) e vazão ao longo do tempo no manancial em estudo.

As concentrações de sólidos totais e dissolvidos representados na Figura 4 sofrem influência de decantação no período cujo regime é permanente e qualquer perturbação de cheia, põe em movimento partículas sedimentadas em todo o trecho do canal, aumentando a concentração na entrada e na saída da área experimental. A medida de pH representada na Figura 1 mostra que, com a decantação, no período, cujo regime é permanente, a matéria orgânica decomposta internamente na área gera um diferencial do pH entre os pontos de coleta.

CONCLUSÃO: Este trabalho permitiu afirmar que o assoreamento do manancial contribuiu para a diminuição da altura de lâmina e aumento do espelho d'água, tendo como consequência o aumento da superfície de contato entre a água e o solo, com o consequente aumento na taxa de percolação,

forçando uma recarga de aquífero subterrâneo, especialmente na estação chuvosa e levando a uma diminuição da disponibilidade de água no manancial que poderia ser utilizada para irrigação das lavouras. A existência circunstancial, na região saturada e assoreada, da vegetação aquática *Typha augustifolia* (popularmente chamada de tabôa), vem funcionando como um filtro, contribuindo para a decantação de elementos encrustadores das tubulações de irrigação, porém na ascendência dos pulsos de cheias, os elementos decantados se desprendem simulando uma limpeza de filtros, fato que ocorre geralmente quando não se irriga. Verifica-se então, que em termos de qualidade de água para a irrigação a melhor tomada de água se faz a jusante da área experimental.

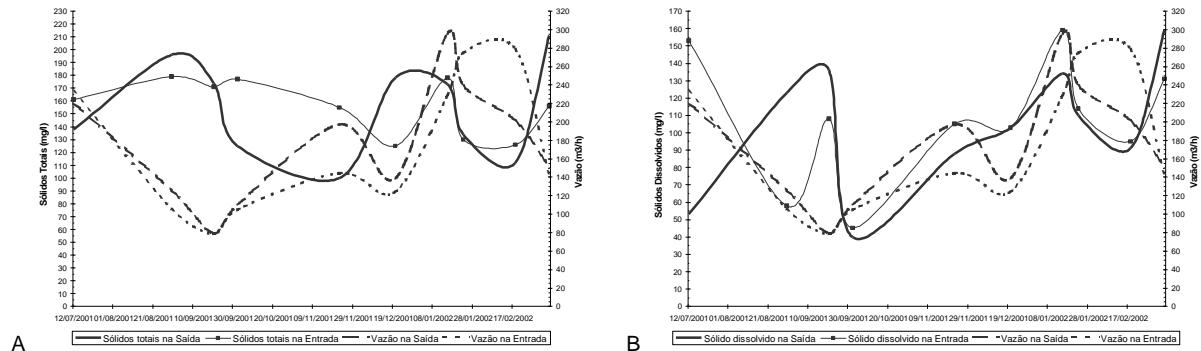


FIGURA 4 - Concentração de sólidos totais (A) e dissolvidos (B) e vazão ao longo do tempo no manancial em estudo.

REFERÊNCIAS:

- ABISSY, M.; MANDI, L. Comparative study of wastewater purification efficiencies of two emergent helophytes: *Typha latifolia* and *Juncus subulatus* under arid climate. **Water Science Technology**, Oxford, v.39, n.10, p.123-126, 1999.
- AZEVEDO NETO, J.M. **Manual de hidráulica**. 6.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1973. 668p.
- CAUDURO, F.A.; DORFMAN, R. **Manual de ensaio de laboratório e de campo para irrigação e drenagem**. Porto Alegre: PRONI, s.d. 216p.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Guia de coleta e preservação de amostras de águas**. São Paulo: CETESB, 1998 176p
- HERNANDEZ, F.B.T.; LEMOS FILHO, M.A.F.; BUZETTI, S. **Cinturão Verde** : projeto piloto de agricultura irrigada em Ilha Solteira - Reestruturação. Ilha Solteira: UNESP, 2001. 29p. (Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil).
- KIVAISI, A. K. The potential for constructed wetlands for wastewater treatment and reuse in developing countries: a review. **Ecological Engineering**, Oxford, v.16, p.545-560, 2001.
- KOOTTATEP, T.; POLPRASERT, C. Role of plant uptake on nitrogen removal in constructed wetlands located in the tropics. **Water Science Technology**, Oxford, v.36, n.12, p.1-8, 1997.
- LIM, P.E. ; WONG, D.V. ; LIM, D.V. Oxygen demand, nitrogen and copper removal by free-water-surface and subsurface-flow constructed wetlands under tropical conditions. **Environment International**, Elmsford, v.26, p.425-431, 2001.
- PEREIRA, A.R.; NOVA, N.A.V.; SEDIYAMA, G.C. **Evapo(transpi)ração**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183p.
- SOUTO, A. R.; CRESTANA, S. Identificação das áreas potenciais de produção de sedimentos com modelo AGNPS e técnicas de SIG em uma microbacia hidrográfica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.3, p.429-435, 2000.
- UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA Área de Hidráulica e Irrigação. Clima de Ilha Solteira. Disponível em: <http://www.agr.feis.unesp.br/clima.htm>. Acesso em: 10 mar. 2002.