

A EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR E OS RECURSOS HÍDRICOS: O CASO DA BSJD

Junior de Souza Sumai^{1} & Jefferson Nascimento de Oliveira²*

Resumo – Com o objetivo de diagnosticar a influência de uma cultura sobre os recursos hídricos, este estudo foi elaborado de acordo com análises na mudança de ocupação da Bacia São José dos Dourados, região sudeste, interior do estado de São Paulo, Brasil. Todas as alterações geradas em consequência da expansão da cultura cana-de-açúcar na área de estudo serão exploradas, o aumento do consumo da água, etc. Este trabalho tem como maior objetivo identificar as alterações físicas ocasionadas pelo avanço da cultura cana-de-açúcar, erosão devido escoamento superficial, déficit hídrico devido maior necessidade de água e as consequências da monocultura.

Palavras-Chave – Cana-de-açúcar, precipitação, evapotranspiração.

The expansion of cane sugar and water resources: the case of BSJD

Abstract – In order to diagnose the influence of culture on water resources, this study was designed according to analyzes the change of occupation of São José dos Basin Gold, southeast region, the state of São Paulo, Brazil. All changes generated as a result of the expansion of crop cane sugar in the study area will be explored, water consumption, etc.. This work has as main objective to identify the physical changes caused by the advance of culture cane sugar, eroded by runoff water deficit due to increased need for water and the consequences of monoculture.

Keywords – Sugarcane, precipitation, evapotranspiration.

¹ Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Laboratório de Hidrologia e Hidrometria – **LH²** – UNESP – Campus de Ilha Solteira. Alameda Bahia, 550 – Norte, Caixa Postal 31 Ilha Solteira – SP. Brasil. CEP 15385000. e-mail: sumaijunior@hotmail.com

² Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Laboratório de Hidrologia e Hidrometria – **LH²** – UNESP – Campus de Ilha Solteira. Alameda Bahia, 550 – Norte, Caixa Postal 31 Ilha Solteira – SP. Brasil. CEP 15385000. Fone: (18) 37431211. Fax: (18) 37431160. e-mail: jeffno@dec.feis.unesp.br.

1. INTRODUÇÃO

O uso da água em nosso meio tem os mais diversos fins, desde o abastecimento público ao aproveitamento de seu potencial para produção de algum tipo de energia. No contexto da bacia hidrográfica, verifica-se toda a sorte de atividades humanas que se distribuem no espaço, ao mesmo tempo em que se nota o declínio dos recursos ambientais observando-se que o sistema como um todo apresenta variabilidade espacial e temporal.

Segundo Rosa (1990), as alterações que podem acontecer naturalmente, ou pela ação do homem, produzem impactos cuja magnitude depende não só da intensidade de mudança como também da duração temporal do evento, e que, o conhecimento das formas de utilização e ocupação das terras, torna-se necessário para minimizar os efeitos de seu mau uso, que causam a deterioração do meio ambiente.

De acordo com Prado (2002), os diversos usos dos recursos hídricos provocam uma diminuição em sua qualidade, ainda mais intenso quando existe a ação do homem, que além de influenciar na qualidade, acaba gerando conflitos dentre os múltiplos usos. Segundo Figueiredo (1997), os mais diversos usos, que são a agricultura, a indústria e o abastecimento urbano, competem entre si, gerando sérios conflitos.

Para mais compreensão dos processos de degradação do recurso hídrico, é necessário o conhecimento sobre a bacia hidrográfica, suas características naturais, as atividades desenvolvidas e os possíveis impactos nos cursos de água (IGRECIAS, 2009).

Segundo Linhares et al. (2005), a vegetação tem influencia direta no processo de erosão, na qualidade da água, na dinâmica de nutrientes, na proteção de mananciais e na produção de água, e segundo o autor, sua remoção pode alterar o meio físico inclusive na evapotranspiração, que por sua vez altera as taxas de precipitação. Estas mudanças podem influenciar o ciclo da água dentro da bacia hidrográfica.

Bosch e Hewlett (1982), possibilitaram a estimativa segura da magnitude das alterações nos recursos de água em função da prática de manejo adotada. Hibbert (1967), afirma que apenas alterações acima de 20% no volume de vegetação causam efeitos perceptíveis nos valores de precipitação e de vazão. Bosch e Hewlett (1982) entendem que qualquer alteração na vegetação natural, provoca alteração no regime da água.

De acordo com Vieira (2000), o regime hídrico é diretamente afetado pela dinâmica e manejo da vegetação, a maneira de lidar com estas tarefas, pode proporcionar desde a manutenção e perfeita circulação, como também sua indisponibilidade.

Dessa forma é essencial tentar estabelecer uma relação entre o desenvolvimento, que é estabelecido pela expansão das atividades humanas alterando atributos do solo, com os impactos causados nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Estabelecido este padrão de modificação do uso do solo, é possível então determinar uma melhor utilização dos recursos hídricos, aliado a um uso mais racional e eficiente dos recursos naturais.

2. METODOLOGIA

O Método para desenvolver este trabalho teve como principal ferramenta, o confronto de dados, analisando duas principais variáveis do ciclo hidrológico, a evapotranspiração, responsável pela saída da água das plantas do solo e dos rios e a outra variável responsável pelo reabastecimento destes, a precipitação, citada mais adiante neste trabalho como chuva média.

A fim de se obter os valores da chuva média, foi realizado um levantamento de todas as ocorrências dentro da área de contorno da bacia hidrográfica, duas cidades foram destacadas pela localização estratégica. Já para a evapotranspiração foi realizado uma pesquisa na literatura com intuito de conhecer os valores correspondentes da cultura em estudo, a cana-de-açúcar.

2.1 Área de estudo

Constitui uma das menores Unidades de Gerenciamento, dentre as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs em que o Estado acha-se dividido. Possui uma área de 6.783 km² (CORHI – 2004), localizada na região noroeste do Estado de São Paulo (figura 1), sendo 365,9 km² coberta pelas águas do reservatório de Ilha Solteira, no rio Paraná.

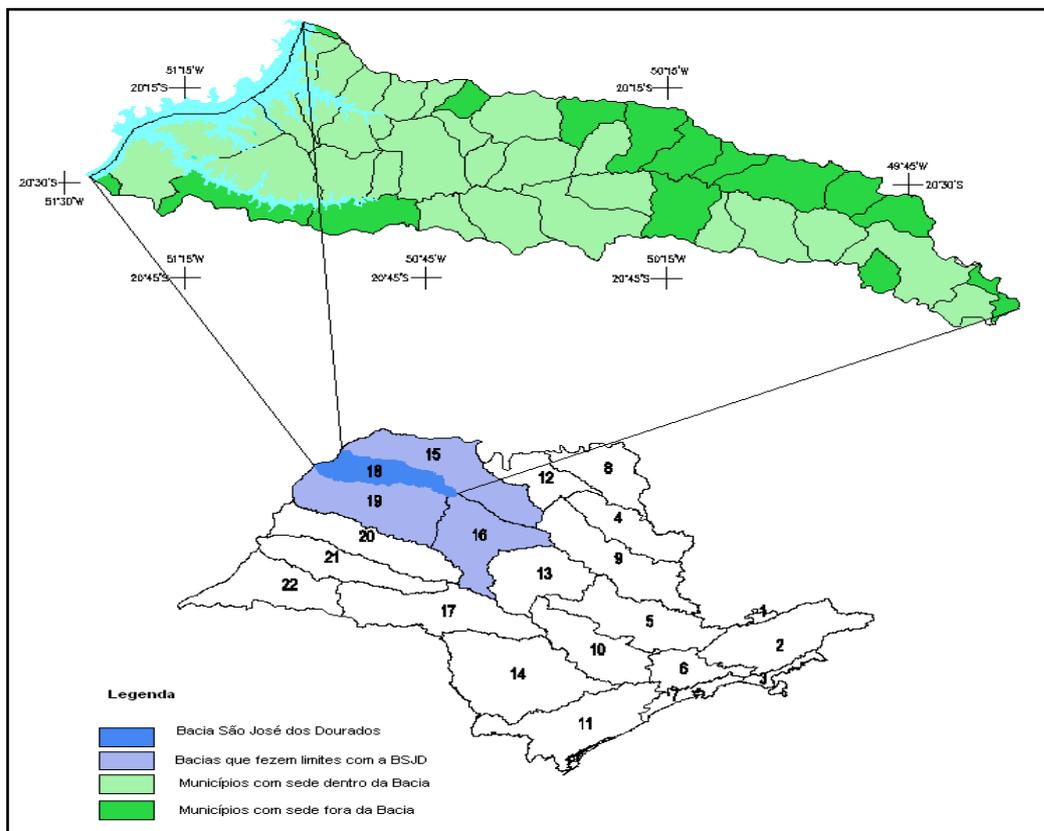


Figura 01 - Localização da BSJD no Estado de São Paulo ; municípios que pertencem à BSJD e municípios com sede fora da bacia (Fonte: Modificado de IPT, 1999 apud Avelar, 2006)

3. RESULTADOS

Com a finalidade de conhecer a precipitação média na BSJD foram levantados dados médios mensais de precipitação em dois pontos distintos dentro da bacia hidrográfica, localizados nas cidades de Marinópolis e Ilha Solteira, estas estações são monitoradas pelo Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, área de Hidráulica e Irrigação da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira.

Com o interesse de conhecer valores da precipitação média mensal da bacia hidrográfica São José dos Dourados, foi realizado uma média entre os dados retirados destas duas estações meteorológicas, o resultado é chamado neste trabalho de média geral, e a partir deste ponto do trabalho será assumido como a precipitação media da bacia São José dos Dourados, estes valores são apresentada na tabela 03 e no gráfico 06.

Tabela 01: Média geral da precipitação da bacia São José dos Dourados

Médias mensais dos volumes precipitados de 2003 a 2011												
Cidade/mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Ilha Solteira	233,9	125,0	134,8	49,4	44,9	14,4	12,3	15,6	36,5	101,9	121,4	166,9
Marinópolis	182,4	106,4	78,4	21,4	50,1	8,5	14,4	10,5	32,6	61,0	59,6	124,8
Média Geral	208,1	115,7	106,6	35,4	47,5	11,5	13,4	13,0	34,6	81,4	90,5	145,9

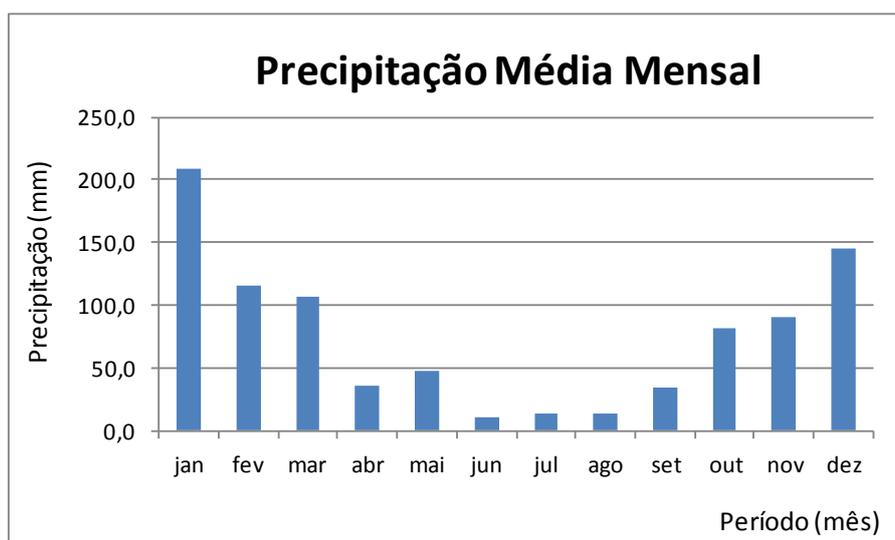


Gráfico 01: Média geral da precipitação mensal na bacia São José dos Dourados

De acordo com Pereira (2010), cana-de-açúcar é uma cultura extremamente dependente de água. Para que possa desempenhar suas funções básicas, necessita de uma precipitação aproximada entre 1.500 e 2.500 mm ano⁻¹. Esse valor é calculado a partir da quantidade de água perdida no sistema solo-planta pela evapotranspiração da cultura, que considera fatores variáveis como o ciclo de produção (cana planta ou soca), a temperatura do local, a variedade da planta, a área foliar do canavial, e as características do solo etc.

Smeets et al. (2008), calcularam que a evapotranspiração da cana-de-açúcar, considerando temperatura média e os principais tipos de solo ocupados, é de 1.657 mm ano⁻¹, comparando este valor de evapotranspiração com a precipitação anual nas áreas de plantio, que é de 2.140 mm, nota-se a não necessidade da irrigação na cultura. Porém, segundo Pereira (2010), a precipitação média na área do Estado de São Paulo, é menor do que a apresentada nos locais atualmente ocupados pela cultura, 1.377 mm ano⁻¹. Além disso, as condições de temperatura e de estresse hídrico são

extremamente variáveis dentro do território.

Idade da cana- planta meses	Coeficiente da cultura (kc)		
	Penman	Radiação	Tanque Classe "A"
0 - 2	0,10 - 0,20	0,10 - 0,20	0,12 - 0,25
2 - 3	0,20 - 0,40	0,20 - 0,40	0,25 - 0,25
3 - 4	0,40 - 0,60	0,40 - 0,55	0,53 - 0,75
4 - 7	0,60 - 1,50	0,55 - 0,96	0,75 - 1,47
7 - 17	1,50 - 0,96	0,96 - 0,77	1,47 - 0,87

Fonte: Smeets et al. (2008)

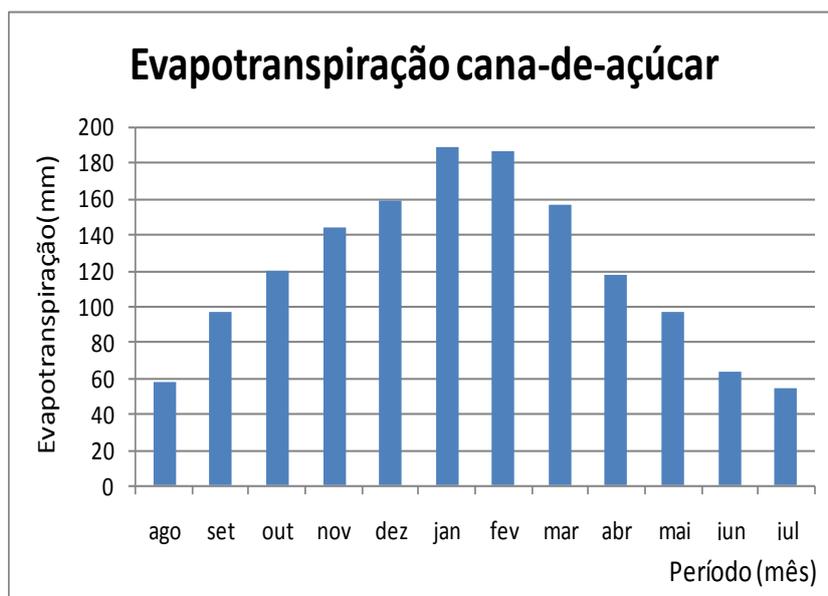


Gráfico 02: Média geral da evapotranspiração mensal na bacia São José dos Dourados

Realizando um confronto de dados entre os valores médios da precipitação na bacia São José dos Dourados, com os valores médios teórico da evapotranspiração da cana-de-açúcar, surge o gráfico 03.

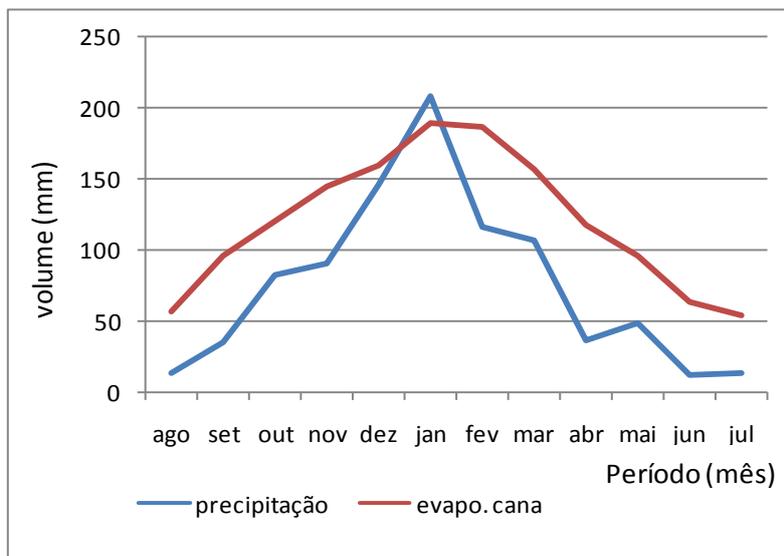


Gráfico 03: Evapotranspiração da cana-de-açúcar x precipitação

4. CONCLUSÕES

Diante de todas as análises, entende-se que o crescimento da área de produção da cana de açúcar, na bacia do São José dos Dourados, gerou um aumento da evapotranspiração na região, o que é esperado, dito que o coeficiente de cultura da cana-de-açúcar é maior quando comparado com os de outras culturas que antes existia no lugar da cana.

O volume precipitado não aumentou de acordo com o estudo o volume médio da precipitação não sofreu grandes variações no período de análise, 2013 à 2012, sendo assim foi gerado uma diferença quantitativa de entrada e saída de água da bacia, quando comparado a períodos anteriores ao estudo.

O que também ficou evidenciado que a cultura da cana, caso dependesse apenas da água referente a precipitação, já sofreria uma deficiência hídrica. O gráfico 02 demonstrou que apenas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, o volume precipitado é maior do que o volume de saída pela evapotranspiração.

REFERÊNCIAS

- BOSCH, J.M.; HEWLETT, J.D. A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration. *Journal of Hydrology*, n.55, p.3-23, 1982.
- HIBBERT, A. R. Forest treatment effects on water yield. In *International Symposium on Forest Hydrology*, ed. W. E. Sopper and H. W. Lull, pp. 527-43. Oxford: Pergamon. 1967.
- IGRECIAS, L. F. M. Avaliação da influência do entorno e do Canal de Pereira Barreto na qualidade da água do Baixo São José dos Dourados. *Ilha Solteira*. 117 f.; 2009.
- PEREIRA, J. C. R.; HERNANDEZ, F. B. T.; NEALE, C. e TEIXEIRA, A. H. C. Planejamento do plantio da cana-de-açúcar no noroeste paulista baseado no balanço hídrico. 2011.
- PRADO, R. B. Manejo integrado de reservatórios destinados a uso múltiplo como perspectiva de recuperação da qualidade da água. In *Recursos hidroenergéticos: usos, impactos e planejamento integrado*. São Carlos: EDUSP, 2002. P. 193-208 (Série Ciência da Engenharia Ambiental).
- ROSA, R. Introdução ao sensoriamento remoto. Uberlândia: Ed. Da Universidade Federal de Uberlândia, 1990. 136p.
- SMEETS, E. et al. The sustainability of Brazilian ethanol – An assessment of the possibilities of certified production. *Biomass and Bioenergy*, v. 32, n.8, p. 781-813, 2008.
- VIEIRA, C.P. Alterações na cobertura vegetal: interferência nos recursos hídricos. *Silvicultura*, v.20, n.82, p.26-27, 2000.