

## **Impactos nos recursos hídricos com a mudança do uso da terra**

Pesquisador Responsável: Fábio Vale Scarpore

CTBE - Programa de Sustentabilidade

### **Introdução:**

Em 2003 o lançamento de carros com a tecnologia *flexfuel* reaqueceu a demanda por etanol e inaugurou um novo ciclo de expansão da cana-de-açúcar no Brasil. Esses veículos, movidos tanto a etanol como a gasolina, já representam 92,3% das vendas de veículos leves no país (ANFAVEA, 2010). Além do consumo doméstico as perspectivas futuras para o etanol brasileiro são bastante otimistas, pois vários países já aprovaram a mistura do álcool anidro à gasolina, o que deverá aumentar significativamente as exportações.

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar e também grande exportador de açúcar e etanol. A área cultivada com cana-de-açúcar no país em 2010 foi de, aproximadamente de 9 Mha. Com área de cultivo agrícola estimada em 60 Mha, cerca de 23 Mha são ocupados pela soja, 13 Mha pelo milho, enquanto que as áreas de pastagens somam cerca de 200 Mha (IBGE, 2012/CENSO AGROPECUÁRIO, 2006). Estudos recentes utilizando imagens de satélites revelam que 51% da expansão canavieira nos últimos 10 anos se deu sobre as áreas de pastagens, 47% sobre as áreas de culturas anuais e 2% em áreas de Cerrado (Nassar et al., 2010).

Os impactos causados pela grande extensão da mudança de uso da terra em determinada região podem acarretar em modificações positivas ou negativas sobre aspectos econômicos, sociais e ambientais. No que diz respeito no aspecto ambiental, a disponibilidade hídrica pode se tornar um fator limitante na produção em larga escala de etanol dentro de um sistema sustentável. A cana-de-açúcar pode tanto mitigar, como potencializar ou gerar novos impactos ambientais, sejam diretos ou indiretos. Entretanto, existe uma carência de informações no setor para que alguma afirmação possa ser feita de forma categórica.

Uma maneira de avaliar os efeitos da mudança de uso da terra pode ser feita por meio de modelos de simulação. Os modelos de simulação têm sido utilizados em agronomia como ferramentas de pesquisa, o que possibilita organizar o entendimento das respostas das culturas às diferentes condições do ambiente e, conseqüentemente estimar a produtividade das culturas e suas demandas.

A demanda hídrica das culturas é função dos fatores climáticos da região, da variedade utilizada, do estágio de desenvolvimento, do ciclo (anual ou perene) e do tipo de solo (Araújo et al., 1999). Para a cana-de-açúcar, além desses fatores, as inovações tecnológicas incorporadas na cadeia produtiva, principalmente no manejo do plantio e da colheita, devem afetar na quantificação e qualificação da demanda pelos recursos hídricos. Sendo assim, o estudo da sustentabilidade da cadeia produtiva do etanol

de cana-de-açúcar nos diversos ambientes de produção e níveis tecnológicos é um aspecto essencial para a consolidação deste produto no mercado doméstico e internacional.

### Objetivo:

Avaliar os impactos sobre os recursos hídricos por meio de simulações da mudança do uso da terra em diferentes regiões edafoclimáticas, tradicionais e de expansão canavieira.

### Metodologia:

A base de dados a ser usada corresponde a experimentos de campo conduzidos com cana-de-açúcar, soja e milho em diversos locais do Brasil.

Para esse estudo, o modelo agrohidrológico SWAP - *Soil, Water, Atmosphere and Plant* (van Dam et al., 2008) será utilizado. O modelo SWAP foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade de Wageningen Holanda tendo seu foco principal na concepção dos mecanismos físicos associados aos processos de fluxo de água, fluxo de calor e transporte de solutos no solo (Figura 1).

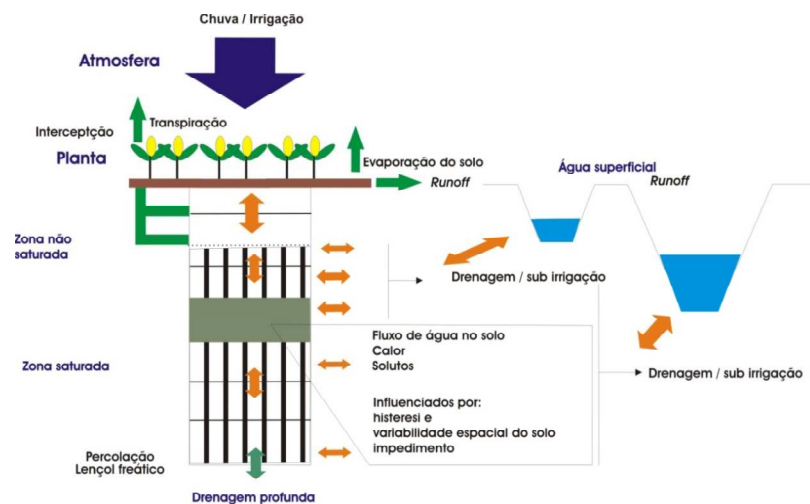


Figura 1 – Resumos simplificados dos processos agrohidrológicos incorporados no SWAP  
Fonte: Scarpare (2011) adaptado de van Dam et al. (2008)

A existência de diferentes módulos de cultura (*crop files*) permite alternar a mudança de uso do solo quantificando inúmeros aspectos, dentre eles, os referentes aos recursos hídricos. Assim, o balanço hídrico e o conteúdo de água armazenada no solo podem ser analisados durante a simulação da expansão canavieira sob outras culturas. No modelo SWAP, módulos de cultura calibrados e validados por Scarpare (2011) para a cana-de-açúcar, por Barros (2010) para milho e sorgo, por Corrêa (2008) para a soja, por Boons-Prins et al. (1993) para pastagem e solo nu, *default* serão usados nesse estudo.

Espera-se que esse estudo forneça informações que esclareçam questões referentes a sustentabilidade da produção canieira em relação a mudança do uso do solo quantificando os impactos sobre os recursos hídricos em diferentes regiões edafoclimáticas do país.

#### **Referências:**

Araújo, W.F.; Sampaio, R.A.; Medeiros, R.D. Irrigação e adubação nitrogenada em milho. **Scientia Agrícola**, Piracicaba. v.56, n.4. p.909-914. 1999.

Associação Nacional Dos Fabricantes De Veículos Automotores. **Anuário da indústria automobilística brasileira**. 2010. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

Barros, A.H.C. **Desenvolvimento de funções de pedotransferência e sua utilização em modelo agro-hidrológico**. 2010. 149 p. Tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola) - Escola Superior de agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

Boons-Prins, E.R.; Koning De, G.H.J.; van Diepen, C.A.; Penning de Vries, F.W.T. **Crop-specific parameters for yield forecasting across the European Community**: simulation reports. Wageningen: CABBO-TT, 1993. 43 p. (CABO-TT, 32).

Corrêa, S.T.R. **Adaptação do modelo LINTUL (Light Interception and Utilization) para estimação da produtividade potencial da cultura de soja**. 2008. 106 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

IBGE / Censo Agropecuário (2006) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Censo Agropecuário de 2006**. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br/](http://www.sidra.ibge.gov.br/)

Nassar AM, Antoniazzi LB, Moreira MR, Chiodi L, Harfuch L (2010) An allocation methodology to assess GHG emissions associated with land use change. Final report, Institute for International Trade Negotiations (ICONE).

Scarpore, F.V. **Simulação do crescimento da cana-de-açúcar pelo modelo agrohidrológico SWAP/WOFOST**. 2011. 163 p. Tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

van Dam, J.C.; Groenendijk, P.; Hendriks, R.F.A.; Kroes, J.G. Advances of modeling water flow in variably saturated soils with SWAP. **Vadose Zone Journal**, Madison, v. 7, n. 2, p. 640-653, 2008.