

Modelagem computacional para simulação da produtividade potencial de cana-de-açúcar

André de Souza Nakamoto¹

Alexandre de Castro²

A importância econômica da cana-de-açúcar para o país é incontestável, seja na produção de biocombustível renovável ou na geração de divisas pela exportação de açúcar. Na safra brasileira 2013/2014, a área plantada perfaz 8,8 milhões de hectares, sendo processados 653 milhões de toneladas de colmo de cana-de-açúcar, com produção de 37,71 milhões de toneladas de açúcar e 27,51 bilhões de litros de álcool hidratado e anidro (UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇUCAR, 2014).

Para garantir o crescimento e uma maior participação do setor sucroenergético no Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio, o aprimoramento do setor da agroenergia necessita de ferramentas que auxiliem na previsão de produtividade, em escalas regionais e locais, considerando-se os parâmetros de solo e de clima incorporados pela modelagem de agrossistemas. Existem dois tipos de clientes interessados nestas informações estratégicas (SILVA et al., 2008):

- a) A empresa sucroenergética para aperfeiçoar suas programações operacionais da época ideal de corte e planejamento agrícola da lavoura canavieira - o que é fundamental na otimização da rentabilidade do empreendimento (SCARPARI; BEAUCLAIR, 2004, 2009).
- b) O governo que se utiliza do zoneamento edafoclimático da cultura para minimizar o risco de sinistro no sistema de financiamento bancário (ROSSETTI, 2001).

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

Do ponto de vista governamental, o conhecimento de informações do zoneamento de riscos climáticos, associados aos aspectos edáficos para cultura de cana-de-açúcar, possibilita direcionar o acesso ao financiamento de crédito bancário oficial nas regiões tradicionais ou em expansão.

Há uma forte evidência de que os modelos de simulação de culturas tenham uma participação importante na pesquisa científica, na tomada de decisão e na análise dos fatores que possam aperfeiçoar a produtividade de culturas e transferência de tecnologia para os sistemas de produção. Entretanto, a utilização destes modelos na prática, nos vários níveis de suporte à decisão e no planejamento da lavoura da cana-de-açúcar, requer um conjunto grande de informações de clima e de solo que estejam disponíveis para implementação. Portanto, torna-se fundamental a simplificação de entradas (inputs) dos modelos de sistema de cultivo para a sua aplicação regional.

Neste trabalho, um modelo ecofisiológico-matemático (BrCane) desenvolvido por Silva (2008) é utilizado para prever a produtividade potencial - sem restrições nutricionais ou de água, a fim de analisar a sustentabilidade da expansão do cultivo de cana-de-açúcar em novas áreas para produção de etanol. A arquitetura do modelo BRCANE foi concebida para uma planta tipo C4, onde a evolução mensal da biomassa foi estimada em função da temperatura do ar e da radiação incidente.

Nas simulações apresentadas, a produção de biomassa levou em conta a taxa bruta de fotossíntese subtraídas às perdas para respiração de manutenção, senescência de folhas e morte de perfilhos durante o ciclo da cultura. O modelo BRCANE também foi usado para descrever o comportamento fisiológico em função das condições ambientais relacionadas ao tempo termal. A implementação de tais condições permitiu ajustar os resultados das simulações a resultados experimentais disponíveis na literatura.

As estimativas de biomassa foram comparadas com dados obtidos durante o ciclo da cultura em experimentos de campo com irrigação (cultivares RB72 454, NA 56-79, CB 41-76, CB47-355, CP51-22, Q138 e Q141) no estado de São Paulo (Brasil) e em Bundaberg e Queensland (Austrália), e os resultados foram expressos em toneladas de colmo por hectare ($Mg \cdot ha^{-1}$), por meio de uma relação linear para cada variedade ($R^2 = 0,88$).

O modelo BRCANE apresentou-se eficaz na estimativa da produtividade de cana-de-açúcar irrigada, para cultivos de 12 e 18 meses, sendo capaz de realizar predições da produtividade final ao longo da safra. O modelo tam-

bém foi capaz de estimar a taxa de fotossíntese pela subtração das perdas por senescência das folhas e respiração de manutenção ao longo do ciclo.

A matéria seca e a produtividade estimadas pelo modelo foi comparada ao sucesso com dados de experimentos de cultivo irrigado das variedades (RB72 454, NA 56-79, CB 41-76, CB 47-355, CP 51-22, Q138 e Q141) no estado de São Paulo (Brasil) e de Bundaberg (Austrália).

Palavras-chave: Modelo ecofisiológico, BRCANE, curva de crescimento.

Referências

ROSSETTI, L. A. Zoneamento agrícola em aplicações de crédito e seguridade rural no Brasil: aspectos atuariais e de política agrícola. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, n. 3, p. 386-399, dez. 2001. Número especial.

SCARPARI, M. S.; BEAUCLAIR, E. G. F. de. Sugarcane maturity estimation through edaphic-climatic parameters. **Scientia Agricola**, v. 61, n. 5, p. 486-491, Sep./Oct. 2004 .

SILVA, F. C. da; DIAZ-AMBRONA, C. G. H.; BUCKERIDGE, M. S.; SOUZA, A.; BARBIERI, V.; DOURADO NETO, D. Sugarcane and climate change: effects of CO₂ on potential growth and development. **Acta Horticulturae**, v. 802, p. 331-336, 2008. IV International Symposium on Applications of Modelling as an Innovative Technology in the Agri-Food-Chain: Model-IT. Disponível em: <http://www.actahort.org/books/802/802_43.htm>. Acesso em: 1 set. 2014.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR (São Paulo). **Dados e cotação estatísticas**. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br>>. Acesso em: 1 set. 2014.