

Calibração do modelo cropsyst para cana-de-açúcar: estudo preliminar

Felipe Ferreira Bocca¹
Alexandre de Castro²

Introdução

O cultivo da cana-de-açúcar possui grande importância no Brasil, e sua produção deve aumentar nos próximos anos. Nesse contexto, a gerência da área agrícola demandará ferramentas de suporte à tomada de decisão, uma vez que o setor sucroenergético possui uma demanda por um fluxo de matéria-prima para atender a unidade industrial ao longo da safra, sendo necessário prever o quanto será produzido, e quando ocorrerá essa produção. Os métodos estatísticos disponíveis, atualmente, apresentam limitações quanto à extrapolação de resultados, enquanto os modelos ecofisiológicos permitem simular os efeitos das condições de cultivo na cana-de-açúcar, permitindo estimativas coerentes para a curva de crescimento. Dentre os diversos pacotes computacionais disponíveis para simular o crescimento da cana-de-açúcar, a plataforma CropSyst teve em 2009, o modelo para cana-de-açúcar implementado. Foi realizado um estudo preliminar da calibração do modelo CropSyst para cultivares de cana do Brasil com objetivo de melhorar o entendimento da ferramenta de calibração. O objetivo da calibração é de estabelecer os parâmetros ligados à acumulação de tempo termal, particionamento de biomassa e utilização de água e radiação pela cultura.

¹ Universidade Estadual de Campinas, felipefbca@gmail.com

² Embrapa Informática Agropecuária, acastro@cnptia.embrapa.br

Material e métodos

Foi utilizado no desenvolvimento desse trabalho, o software CropSyst (versão 4.15.07). Os dados utilizados são referentes à curva de crescimento da cultivar CB 41-76 plantada em fevereiro de 1974 e colhida em setembro de 1975, em Piracicaba, sob irrigação plena. Foram utilizados os dados meteorológicos diários da estação meteorológica da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq), Piracicaba.

Resultados e discussão

Para computo da acumulação de tempo termal para os eventos fenológicos, foram utilizadas as datas de 02/02/74 para o plantio, 28/02/74 para emergência, 01/11/74 para pico do índice de área foliar (IAF) e 02/08/75 para colheita. Embora tenha sido selecionada a opção de não fornecer data para os eventos de “início do florescimento” e “início do enchimento de grãos”, o software preencheu os campos com a data do fim do desenvolvimento do IAF. Como parâmetros de acumulação de tempo termal, foi utilizada uma temperatura base de 18 °C (BARBIERI et al., 2010) e uma temperatura máxima que limita crescimento de 34 °C, valor também utilizado por Tatsch et al. (2009).

Baseado nas temperaturas de base (mínima e máxima) fornecidas, o software computou o acúmulo de tempo termal para os eventos fenológicos. O valor encontrado para emergência de 222 graus-dia e para o fim do crescimento de novas folhas de 953 graus-dia foram considerados adequados, uma vez que Ferreira Junior (2010) encontrou a estabilização do IAF na faixa de 750~1000 [GD] para variedades RB cultivadas em Alagoas (TATCH et al., 2009) cita para emergência da cana o valor de 100 graus-dia.

Após a calibração da fenologia, procedeu-se a calibração da evolução de biomassa e IAF onde a série de dados de biomassa e IAF foi utilizada como entrada nessa etapa. Os parâmetros gerados pelo ajuste foram a área foliar específica de 12,06 m².kg⁻¹, e o coeficiente de particionamento de 3,06. O coeficiente de particionamento é calculado pela razão entre a

massa de colmos e a massa de folhas. Os valores determinados se encontram dentro da faixa esperada. Pinto et al. (2006) encontraram valores de área específica para o dossel da cana-de-açúcar entre 13, 48 e 15,73 $\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$. Por outro lado, o coeficiente de particionamento de 3,06 equivale a uma proporção de 75 % da biomassa em colmos, valor próximo ao esperado tipicamente de 70 %.

A última etapa da calibração consiste em calibrar os parâmetros de crescimento da biomassa e produtividade. Os parâmetros de temperatura média que limitam o crescimento, duração do dossel e eficiência do uso de radiação devem ser ajustados manualmente pelo usuário na calibração visando o melhor ajuste na comparação da curva de crescimento do modelo com os dados experimentais. A tela do programa, onde é feita a comparação, pode ser observada na Figura 1. Foram obtidos os valores de 34 °C, 1800 GD, e 6 $\text{g} \cdot \text{MJ}^{-1}$ para a temperatura média que limita o crescimento inicial, duração do dossel e eficiência do uso de radiação, respectivamente.

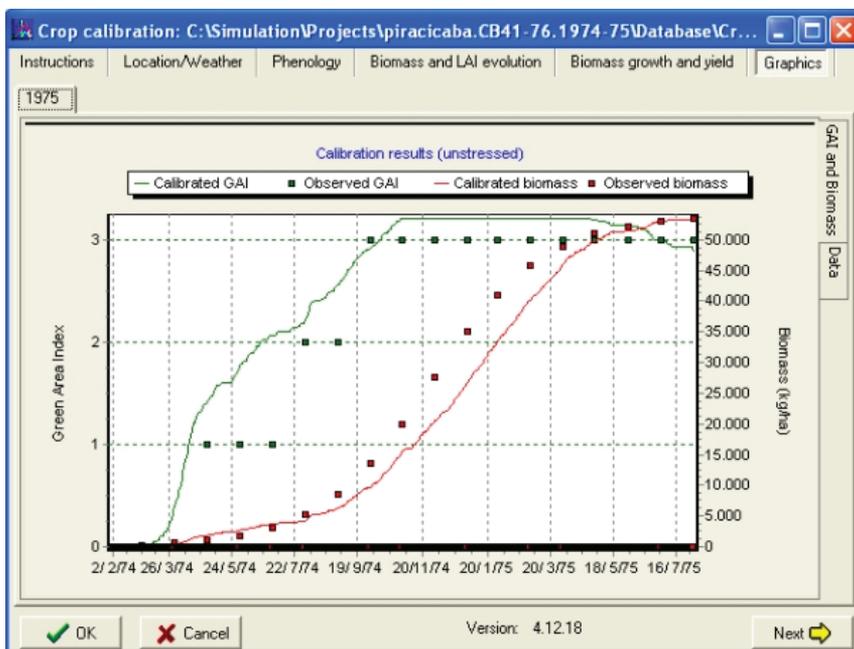


Figura 1. Comparação entre o modelo calibrado e os dados originais.

Embora os valores do IAF (GAI, Green Area Index) estejam truncados no gráfico, os valores correspondem aos fornecidos para obtenção dos parâmetros de área foliar específica e coeficiente de particionamento.

Na comparação, a curva de crescimento do modelo apresentou divergência quanto ao desenvolvimento intermediário da cultura, porém o comportamento das curvas experimentais e modelada foi similar. O modelo estimou uma produtividade de 53.617,4 kg de matéria seca para biomassa aérea, enquanto foram observados 53.584 kg experimentalmente. Os valores obtidos na calibração para o coeficiente de transpiração da biomassa [kPa], eficiência de uso da radiação [g.MJ⁻¹] e área específica do dossel [m².kg⁻¹] estão compatíveis com o disponível na literatura, sendo 8,82, 6 e 12, enquanto os utilizados por Tatsch et al. (2009) foram 10, 4 e 14 respectivamente.

Conclusão

Foi possível utilizar a ferramenta de calibração da plataforma CropSyst para calibrar a Cana-de-açúcar a partir de dados de experimentos de crescimento.

Os parâmetros obtidos na calibração foram considerados adequados quando comparados com os disponíveis na literatura.

Referências

BARBIERI, V.; SILVA, F. C. da; DIAS-AMBRONA, C. G. H. Modelagem de cana de açúcar para previsão de produtividade de canaviais no Brasil e na Austrália. In: CONGRESO DE AGROINFORMÁTICA, 2., 2010, Buenos Aires. **Anales...** Buenos Aires: Sociedad Argentina de Informática, 2010. p. 745-762. JAIIO - CAI 2010.

FERREIRA JUNIOR, R. A. **Crescimento de variedades RB de cana-de-açúcar irrigadas e fotossíntese modelada pela radiação solar.** 2010. 68 f. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, AL.

PINTO, L. F. G.; BERNARDES, M. S.; PEREIRA, A. R. Yield and performance of sugarcane in on-farm interface with rubber in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 2, p. 251-255, fev. 2006.

TATSCH, J. D. ; BINDI, M. ; MORIONDO, M. A Preliminary Evaluation of the Cropsyst Model for Sugarcane in the Southeast of Brazil. In: BINDI, M. I; BRANDANI, G.; DIBARI, C.; DESSÌ, A.; FERRISE, R.; MORIONDO, M.; TROMBI, G. (Org.). **Impact of climate change on agricultural and natural ecosystems.** Florença: Firenze University, 2009. p. 75-84.