

VARIABILIDADE DA COMPOSIÇÃO DOS COLMOS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

CARDOZO, N.P.¹, SENTELHAS, P.C.², PANOSSO, A.R.³, MONTEIRO, L.A.¹, IDE, B.Y.⁴

¹Eng. Agrônomo, Pós-Graduando PPG Engenharia de Sistemas Agrícolas - ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11- CP 9 - Piracicaba/SP-CEP 13418-900, Fone: 3429-4283 R: 236, E-mail: nilceu.cardozo@usp.br

² Prof. Associado Departamento de Engenharia de Biosistemas ESALQ/USP

³ Eng. Agrônomo, Prof. Dr. Pós-doutorado Departamento de Ciência Exatas, UNESP, Jaboticabal-SP

⁴ Eng. Agrônomo, MSc, COSAN

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a variação da composição de cultivares de cana-de-açúcar ao longo da safra, relacionando tal processo com a disponibilidade hídrica do período. O presente experimento foi realizado em área pertencente à Usina Costa Pinto, localizada em Piracicaba, SP, no período de março de 2002 (plantio) a outubro de 2003 (amostragens). Foram avaliadas 8 cultivares com amostragens mensais durante 8 meses e determinados os teores de Brix, POL%cana, umidade e AR%cana. As condições climáticas do período foram caracterizadas pela disponibilidade hídrica, calculada a partir do balanço hídrico sequencial. Os resultados indicam que: 1) a variação da disponibilidade hídrica está diretamente relacionada ao incremento das variáveis que indicam a qualidade do caldo da cana-de-açúcar (tais como Brix e, principalmente, Pol%cana); 2) as características das cultivares, fatores importantes no início de safra, deixam de existir a partir de agosto, quando os efeitos do déficit hídrico se intensificam.

Palavras-chave: *Saccharum officinarum*, análise tecnológica, pol, brix

Variability of sugarcane stalks composition as a function of weather conditions

ABSTRACT: The objective of this study was to characterize the variation of composition of sugarcane cultivars during the crop cycle, associating this process to the water availability. The experiment was conducted at Costa Pinto Mill, located in Piracicaba, SP, Brazil, from March 2002 (planting) to October 2003 (sampling). Eight cultivars were evaluated with monthly sampling for 8 months and determine the content of Brix%, POL, reducing sugars and moisture. The climatic conditions for the period were characterized by water availability, calculated from the sequential water balance. The results indicated that: 1) the variation of water availability is directly related to the increment of the variables that indicate the quality of the juice of sugarcane (such as Brix, and mainly Pol% cane), 2) the characteristics of the cultivars are important in early season, but no longer exist from August, when the effects of the drought are intensified.

Keywords: *Saccharum officinarum*, technological analysis, pol, brix

INTRODUÇÃO: Na região sudeste do Brasil, as reduções de temperatura observadas nos meses de outono-inverno, aliadas à ocorrência déficit hídrico moderado, são os principais agentes da maturação da cana-de-açúcar, a qual geralmente alcança valores máximos no mês de agosto. Com a alternância das estações, um período prolongado de tempo frio irá retardar o crescimento e aumentar o acúmulo de sacarose mesmo que a cultura esteja bem suprida de nitrogênio e com umidade no solo (HUMBERT, 1964). Todavia, mesmo em temperaturas mais baixas, chuvas ocasionais promovem redução nos teores de sacarose, fato que sugere

que o amadurecimento depende de uma complexa combinação de variáveis do clima e do potencial genético da cultivar utilizada (ALEXANDER, 1973). Por ser um processo complexo e ainda pouco conhecido, estudos que auxiliem na compreensão dos fatores envolvidos na maturação da cana de açúcar podem propiciar melhor uso das cultivares existentes no mercado, trazendo retornos às empresas agrícolas, programas de melhoramento e à comunidade científica. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar a variação da composição de cultivares de cana-de-açúcar ao longo da safra, relacionando tal processo com a disponibilidade hídrica do período.

MATERIAL E MÉTODOS: O presente experimento foi realizado em área pertencente à Usina Costa Pinto, localizada em Piracicaba, SP, no período de março de 2002 (plantio) a 2003 (amostragens). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com oito cultivares e 3 repetições. Cada parcela constou de 4 linhas de 15 metros, com espaçamento de 1,4 m. Foram avaliadas 8 cultivares de cana de açúcar, sendo elas: SP91-1049, SP86-42, SP90-3414, SP86-155, SP87-365, SP83-2847, RB928064 e RB867515. As amostragens foram realizadas ao longo de 8 meses, com determinação dos teores de Brix, POL%cana, umidade e AR, segundo padrões do CONSECANA (2006). As condições climáticas do período foram caracterizadas pela disponibilidade hídrica, calculada a partir do balanço hídrico sequencial (THORNTHWAITE & MATHER, 1955), realizado em escala diária considerando-se a CAD como 75 mm. Os dados meteorológicos foram obtidos no posto meteorológico do Departamento de Engenharia de Biosistemas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), em Piracicaba-SP (22°42’30”S; 47°30’00”O; 546 m).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O balanço hídrico sequencial do período janeiro 2002 a dezembro 2003 é apresentado na Figura 1. Como pode ser observado, há um padrão de períodos mais úmidos (novembro a março) e secos (abril a outubro) ao longo dos anos. Contudo, também se pode notar inversões nesse padrão em alguns meses, com ocorrência de veranicos em períodos úmidos (em fevereiro-março de ambos os anos, indicados pelas setas vermelhas) e de chuvas em períodos secos (maio de ambos os anos, indicados pelas setas azuis). As primeiras amostragens de cana-de-açúcar para análise tecnológica (março e abril de 2003) foram realizadas em condições de baixo déficit hídrico, o qual foi intensificado a partir do final de abril. Contudo, as chuvas ocorridas em maio-junho promoveram uma atenuação temporária da intensificação do déficit hídrico. A partir de julho, as condições de déficit hídrico se estabeleceram e alcançaram valores máximos em agosto-setembro. No período de outubro-novembro, embora ainda tenha havido déficit hídrico, o volume de chuvas foi considerável, fato que modificou as condições climáticas a que estavam expostas as últimas amostras de cana realizadas, com reflexos na qualidade do caldo e nos resultados da análise tecnológica.

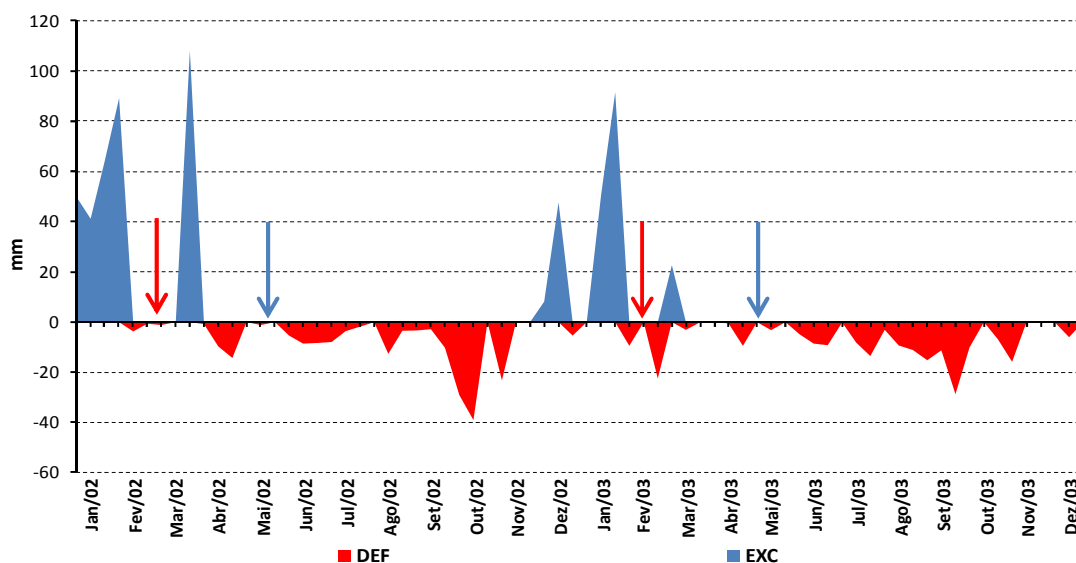


Figura 1. Balanço hídrico sequencial durante o período do experimento (2002-2003).

Os resultados das análises tecnológicas realizadas ao longo de 2003 são apresentadas nas Figuras 2 e 3, e representam a variação da composição da cana-de-açúcar ao longo do ano. Como pode ser observado na Figura 1A o teor de açúcares redutores da cana (AR%Cana) diminui ao longo da safra, pois à medida que a cana amadurece, ocorre o acúmulo de sacarose e diminuição dos teores de açúcares redutores nos internódios (AZEVEDO, 1981). Segundo LAVANHOLI (2008), os teores de açúcares redutores são mais elevados quanto menor o grau de maturação da cana, com os meses de março e abril sendo os que apresentam os maiores valores de AR%cana. O alto teor de açúcares redutores nesses meses indica que a cultura se encontrava ainda em crescimento vegetativo durante esse período (ALEXANDER, 1973; MOORE, 1995).

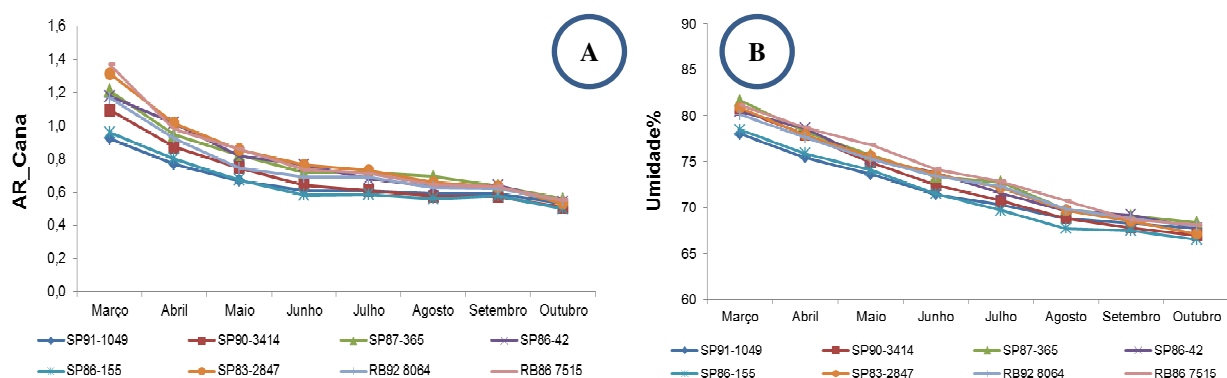


Figura 2. Variação mensal dos valores de açúcares redutores (A) e umidade (B) de oito cultivares de cana-de-açúcar, nos anos de 2002-2003, em Piracicaba, SP.

O mesmo padrão é observado no caso da umidade% da cana (Figura 1B), a qual apresenta em março valores em torno de 80 a 85% e decaem para valores abaixo de 75% em outubro. No início da safra (março a maio), o fator que mais influencia a maturação é a característica de cada cultivar. Contudo, a partir de agosto essas diferenças praticamente desaparecem, em virtude da restrição hídrica e do predomínio do processo de maturação. A

redução nos teores de AR_Cana e umidade% acompanharam a redução na disponibilidade hídrica, demonstrando que esses processos estão relacionados, conforme descrito por ALEXANDER (1973).

Variáveis como brix e pol%cana apresentaram aumento com o passar da safra, mas com a mesma tendência de diminuição das diferenças entre as cultivares com o tempo, sendo que no mês de setembro essas praticamente inexistem. A concentração de sacarose (pol%caldo) em cultivares de cana de açúcar varia naturalmente durante a safra, tendendo a ser menor durante períodos quentes e úmidos (favoráveis ao desenvolvimento vegetativo) e maiores quando ocorrem baixas temperaturas ou déficit hídrico, os quais inibem o crescimento (LINGLE et al., 1994). Neste caso, observa-se que os valores de brix passaram de valores mínimos de 10°brix em março para valores acima de 20°brix em outubro. O mesmo padrão foi observado para os valores de pol% cana, os quais passaram de valores mínimos de 6 para valores em torno de 16 em outubro. Padrão semelhante foi relatado por Castro (2000), o qual encontrou que a porcentagem de sacarose nos quatro meses antes da colheita aumentou de 4,5% para 13,7% ($\approx 200\%$). Robertson e Donaldson (1998) também encontraram resultados semelhantes, afirmando que quando o déficit hídrico ocorre próximo da colheita, a concentração de sacarose e o teor de matéria seca podem aumentar em até 15%, sendo o aumento médio de cerca de 8%.

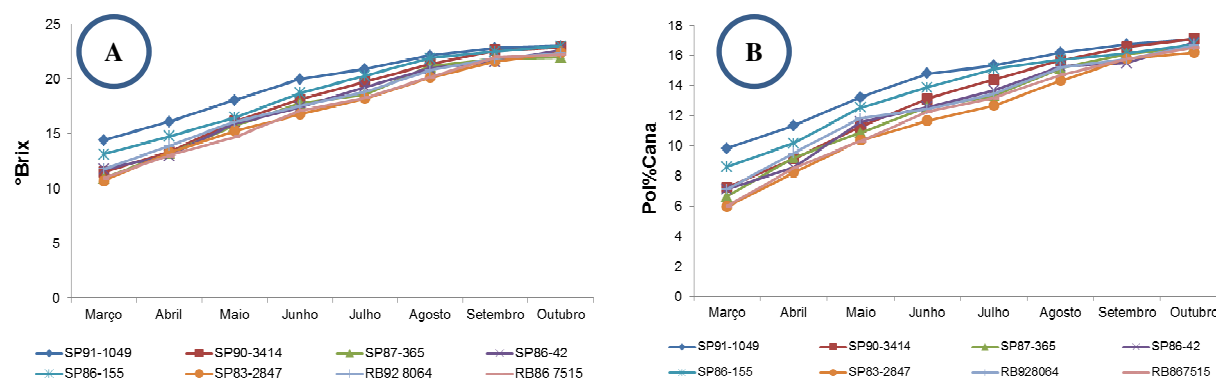


Figura 3. Variação mensal dos valores de brix (A) e pol da cana (B) de oito cultivares de cana-de-açúcar, nos anos de 2002-2003, em Piracicaba, SP.

CONCLUSÕES: Os resultados obtidos permitem concluir que a variação da disponibilidade hídrica está diretamente relacionada ao incremento das variáveis que indicam a qualidade do caldo da cana-de-açúcar (tais como Brix e, principalmente, Pol%cana). Além disso, o componente varietal, ou seja, as particularidades das cultivares, é um fator importantes no início de safra quando há grande diferença entre as cultivares.. Contudo, a partir de agosto essas diferenças praticamente inexistem, dado o efeito do clima sobre as mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, A. G. **Sugarcane physiology**. Amsterdam: Elsevier, 1973. 752 p.
- AZEVEDO, H.J. Fisiologia da cana-de-açúcar. Araras: Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-açúcar, 1981. 108p. (Apostila).
- CASTRO, P.R.C. Utilização de reguladores vegetais no sistema de produção da cana-de-açúcar. In: **Anais do Simpósio Internacional de Fisiologia da cana-de-açúcar**, Piracicaba: STAB, 2000. 10p. (CD-ROM).

CONSELHO DOS PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CONSECANA. **Manual de instruções**. Piracicaba: CONSECANA, 2006. 117p.

HUMBERT, R.P. **The growing of sugar cane**. Amsterdam: Elsevier, 1968, 779p.

LAVANHOLI, M.G.D.P. Qualidade da cana de açúcar como matéria-prima para produção de açúcar e álcool. In: DINARDO-MIRANDA, L.L.; VASCONCELOS, A.C.M. de; LANDELL, M.G. de A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, p.697-722, 2008.

LINGLE, S.E.; IRVINE, J.E. Sucrose synthase and natural ripening in sugarcane. **Crop Science**, v.34, 1279-1283, 1994.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The water balance. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, vol. VIII, n.1)

ROBERTSON, M.J.; DONALDSON, R.A. Changes in the components of cane and sucrose yield in response to drying-off of sugarcane before harvest. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.55, p.201-208, 1998.