

RENDIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR ASSOCIADO AO DEFICIT HÍDRICO NA REGIÃO DE CORURIFE, ALAGOAS

GILSON MOURA FILHO¹, PEDRO J. P. CARNAÚBA², LEILA C. SILVA³,
VALDELANE T. SILVA⁴, LUÍZ C. R. FERREIRA⁵ ISRAEL A. LYRA NETO³

¹Eng. Agrônomo, Prof. Associado, Centro de Ciências Agrárias, UFAL, Rio Largo – AL, gmf@fapeal.br; ²Eng. Agrônomo, Usina Coruripe S/A – Coruripe – AL; ³Eng. Agrônomo, Pós-Graduação em Ciência do Solo, UFRPE, Recife – PE. ⁴Estudante de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, UFAL, Rio Largo – AL; ⁵Tec. Agropecuária, Usina Coruripe S/A – Coruripe – AL

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: Os períodos de déficit hídrico podem ocorrer durante todo o ciclo da cultura, mas seu efeito sobre a produtividade da cana-de-açúcar está na dependência da época do ano em que ocorre e da fase fenológica que se encontra. Nesse aspecto, montou-se um trabalho com o objetivo de estimar o rendimento de cana-de-açúcar, por mês de colheita realizada, através do déficit hídrico acumulado, para a região de Coruripe, Alagoas. Este trabalho foi desenvolvido com base em dados de produtividade de cana-de-açúcar, proveniente da Usina Coruripe. Para isso, foram selecionadas três safras de produtividade agrícola bem representativa (safra 03/04, safra 04/05 e safra 06/07) juntamente com os dados de precipitação pluvial, de evapotranspiração de referência e coeficiente de cultivo. Foram estimados os déficits hídricos acumulados, para cada mês considerado de safra e relacionados com os rendimentos agrícolas de cada safra considerada. Os déficits hídricos acumulados para a cana-de-açúcar relacionaram com os seus rendimentos agrícolas. Pode-se utilizar dos déficits hídricos para estimar a produtividade agrícola mensal nos períodos de safra considerado.

PALAVRAS-CHAVE: precipitação pluvial, evapotranspiração de referência, coeficiente de cultivo.

Relationship between sugarcane yield and water deficit in region of Coruripe, Alagoas state of Brazil

ABSTRACT: The periods of water deficit can happen during the whole cycle of the culture, but your effect in the productivity of the sugarcane is in the dependence of the time of the year in that happens and of the phenological phases. In that aspect, a work was created with the objective of estimating the sugarcane revenue, per month of accomplished crop, through the water deficit accumulated, in the area of Coruripe, Alagoas. This work was developed based in data of sugarcane productivity, taken from the Usina Coruripe. For that, three crops of very representative agricultural productivity were selected (of the agricultural years 2003/2004, 2004/2005 and 2006/2007) together with the data of pluvial precipitation, reference evapotranspiration and cultivation coefficient. The accumulated water deficits were estimated, for every considered month of crop and related with the agricultural revenues of each considered crop. The water deficits accumulated for the sugarcane related with the sugarcane yield. The water deficits can be used to estimate the monthly agricultural productivity.

KEYWORDS: pluvial precipitation, reference evapotranspiration, cultivation coefficient.

INTRODUÇÃO: A cana-de-açúcar tem sido bastante cultivada na região de Alagoas, tanto para produção de açúcar quanto para de álcool. Sendo bastante dependente das condições climáticas locais, principalmente de ocorrências de chuvas no período seco. O ciclo da cultura envolve um período mínimo de 12 meses (cana-planta de plantio de verão e cana-soca) e de 14 a 18 meses (cana-planta de plantio de inverno), sendo influenciada pela disponibilidade de água durante todo o seu ciclo vegetativo. Outra característica é que sua colheita ocorre desde o mês de setembro e se estende até março do ano seguinte, perfazendo cerca de sete meses de colheita. Nesse caso, cada época de colheita passa a ser dependente das condições climáticas ocorridas nos meses anteriores, que influenciará a cultura da cana-de-açúcar em determinada fase do seu crescimento vegetativo, exigindo uma maior ou menor quantidade de água para o seu máximo desenvolvimento. Os períodos de déficit hídrico podem ocorrer durante todo o ciclo da cultura, mas seu efeito sobre a produtividade da cana-de-açúcar está na dependência da época do ano em que ocorre e da fase fenológica que se encontra (Thompson, 1976). Outro aspecto importante é determinar com certa antecedência a produtividade da cultura para cada mês de colheita, para que se possa programar a mão-de-obra, transporte, indústria, investimentos, vendas, etc., além de tomadas de decisões que venham a programar aquisição de sistema de irrigação. Nesse aspecto, montou-se um trabalho com o objetivo de estimar o rendimento de cana-de-açúcar, por mês de colheita, através do déficit hídrico acumulado, para a região de Coruripe, Alagoas.

MATERIAL E MÉTODOS: Este trabalho foi desenvolvido com base em dados de produtividade de cana-de-açúcar, proveniente da Usina Coruripe, localizada na região de Coruripe, zona sul do Estado de Alagoas. Foram selecionadas três safras de produtividade agrícola bem representativa (safra 03/04, safra 04/05 e safra 06/07) para permitir uma boa amplitude de valores. Os dados de chuvas mensais foram obtidos de postos provenientes da Usina Coruripe. Os dados de evapotranspiração de referência (ET_o) foram calculados pelo método de Penman-Monteith – FAO (Smith, 1991), com os dados provenientes da Estação Meteorológica do CECA/UFAL (Almeida, 2002). O cálculo balanço hídrico utilizado foi baseado na precipitação, ET_o e K_c da cultura (Tabela 1) para cada mês considerado. Foi considerado um período padrão para todos de 12 meses, que corresponde a cerca de 90% da cana cortada da Usina (cana-soca e cana de plantio de verão). Nesse caso, consideraram-se apenas os valores correspondentes ao déficit hídrico acumulado para cada período analisado. De posse desses valores de déficit hídrico e rendimento agrícola (tonelada de cana por hectare – TCH) obtiveram-se correlações e equações lineares para estimativa de produtividade. Os valores que estiverem fora do espaço experimental, foram considerados um valor de 3% acima ou abaixo do valor obtido mais próximo. O intervalo estimado foi considerado com 5% acima ou abaixo do rendimento estimado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A precipitação pluvial, o déficit hídrico, o rendimento de cana-de-açúcar e o consumo de água por tonelada de cana produzida, nas três safras selecionadas, estão nas Tabelas 2, 3 e 4. Os melhores rendimentos de cana-de-açúcar foram obtidos na safra 2003/2004 e estão relacionados com os menores valores de déficit hídrico do período considerado e/ou melhor distribuição das precipitações. Esse fato é evidente com os dados das safras 2004/2005 e 2006/2007, onde obtiveram as maiores precipitações com as

menores produtividades. Esses resultados estão em concordância com os resultados obtidos por Ribeiro et al. (1984), para áreas da microrregião da Mata Norte de Pernambuco. Outro fato, diz respeito à eficiência de utilização de água, que nos menores rendimentos, apresentaram uma menor eficiência, chegando a valores da ordem 31,9 a 34,3 mm t⁻¹ cana produzida (Tabela 3). Os melhores rendimentos estiveram associados a um maior aproveitamento da água precipitada, com valores na ordem de 12,5 a 15,8 mm t⁻¹ cana produzida (Tabela 2). Vale salientar, que parte da área é irrigada e nesse caso, essa eficiência diminuirá para todas as épocas analisadas e safras analisadas.

Tabela 1. Valores de coeficiente de cultura (Kc) para cana-soca ou cana-planta (plantio de verão)

Idade da cultura (mês)	Estádio de desenvolvimento da cultura	Kc
0-1	Do plantio ou corte até 0,25 de cobertura	0,40
1-2	De 0,25 a 0,50 de cobertura	0,70
2-4	De 0,50 a 0,75 de cobertura	1,10
4-10	De 0,75 a à cobertura completa	1,25
10-11	Início da maturação	0,90
11-12	Maturação	0,70

Tabela 2. Precipitação pluvial mensal, déficit hídrico e rendimento de cana-de-açúcar na Usina Coruripe, correspondente a safra 2003/2004

Ano	Mês de colheita	Precipitação Pluvial ----- mm -----	Déficit hídrico ----- mm -----	TCH t ha ⁻¹	Consumo/Produção mm t ⁻¹
2003	Setembro	1231,1	567,8	88,2	14,0
	Outubro	1243,7	465,3	78,8	15,8
	Novembro	1305,8	352,9	84,3	15,5
	Dezembro	1313,0	367,9	101,0	13,0
2004	Janeiro	1255,6	429,3	100,4	12,5
	Fevereiro	1491,4	318,9	104,0	14,3
	Março	1469,4	526,6	98,8	14,9

Tabela 3. Precipitação pluvial mensal, déficit hídrico e rendimento de cana-de-açúcar na Usina Coruripe, correspondente a safra 2004/2005

Ano	Mês de colheita	Precipitação Pluvial ----- mm -----	Déficit hídrico ----- mm -----	TCH t ha ⁻¹	Consumo/Produção mm t ⁻¹
2004	Setembro	1756,3	493,5	81,4	21,6
	Outubro	1699,0	423,4	72,6	23,4
	Novembro	1714,6	385,8	77,1	22,2
	Dezembro	1715,8	418,8	77,0	22,3
2005	Janeiro	1781,6	518,5	55,8	31,9
	Fevereiro	1812,1	634,0	52,9	34,3
	Março	1798,4	735,1	52,9	34,0

Os modelos ajustados para os dados de rendimentos da cana-de-açúcar e déficit hídrico encontram-se na Tabela 5. Os dados apresentaram um bom ajuste, o que permite uma boa precisão para os dados que se encontram dentro do intervalo experimental. As estimativas dos

déficits hídricos acumulados e do rendimento agrícola mensal encontram-se na Tabela 6. Nessas condições de baixos déficits hídricos de setembro a janeiro, em comparação com a melhor safra obtida pela Usina (safra 2003/2004), espera-se produtividades iguais ou superiores aquela safra considerada. Outro aspecto positivo, diz respeito ao incremento de irrigação que aumentou nesse período, possibilitando aumento da lâmina aplicada quanto de área a ser irrigada, o que certamente diminuirá o déficit hídrico do período considerado. Vale salientar, que o quadro varietal da Empresa também modificou, fazendo com que se tenha hoje variedades de cana-de-açúcar mais produtiva.

Tabela 4. Precipitação pluvial mensal, déficit hídrico e rendimento de cana-de-açúcar na Usina Coruripe, correspondente a safra 2006/2007

Ano	Mês de colheita	Precipitação Pluvial ----- mm -----	Déficit hídrico -----	TCH t ha ⁻¹	Consumo/Produção mm t ⁻¹
2006	Setembro	1535,0	793,7	69,5	22,1
	Outubro	1597,0	678,3	61,3	26,1
	Novembro	1615,1	603,0	70,6	22,9
	Dezembro	1637,1	1589,4	77,1	21,2
2007	Janeiro	1589,4	550,9	79,3	20,0
	Fevereiro	1634,5	553,7	66,8	24,5
	Março	1786,9	686,0	66,8	26,8

Tabela 5. Equações de regressão ajustadas entre rendimento (t h⁻¹) e déficit hídrico (mm) para Usina Coruripe

Mês estimado	Déficit hídrico do mês considerado	Equação ajustada (TCH)	R ²
Setembro	Novembro	$\hat{y} = 132,52 - 0,1287x$	0,981
Outubro	Novembro	$\hat{y} = 120,49 - 0,1209x$	0,983
Novembro	Dezembro	$\hat{y} = 137,54 - 0,1446x$	0,999
Dezembro	Janeiro	$\hat{y} = 205,66 - 0,2444x$	0,983
Janeiro	Janeiro	$\hat{y} = 303,37 - 0,4735x$	0,995
Fevereiro	Fevereiro	$\hat{y} = 152,16 - 0,1626x$	0,940
Março	Fevereiro	$\hat{y} = 142,51 - 0,1460x$	0,955

Tabela 6. Estimativa do déficit hídrico e rendimento de cana-de-açúcar na Usina Coruripe, correspondente a safra 2007/2008

Ano	Mês de colheita	Déficit hídrico mm	TCH (média)	TCH (mínimo)	TCH (máximo)
			----- t ha ⁻¹ -----		
2007	Setembro	437,9	90,8	86,3	95,3
	Outubro	315,3	81,2	77,1	85,3
	Novembro	251,0	86,8	82,5	91,1
	Dezembro	247,5	104,0	98,8	109,2
2008	Janeiro	320,6	103,4	98,2	108,6
	Fevereiro	448,2	79,3	75,3	83,2
	Março	571,2	77,1	73,2	80,9

CONCLUSÕES: Os déficits hídricos acumulados para a cana-de-açúcar relacionaram com os seus rendimentos agrícolas. Pode-se utilizar dos déficits hídricos para estimar a produtividade agrícola mensal nos períodos de safra considerado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALMEIDA, M.C. **características físico-hídricas de solos aplicada ao cultivo de cana de açúcar, na região de Coruripe, Alagoas.** Rio Largo: UFAL, 2002, 56p. Dissertação de Mestrado.

RIBEIRO, M.R. HALTEAD, E.H., DE JONG, E. Rendimento agrícola e características das terras da microrregião da Mata Norte de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.8, p.209-213, 1984.

SMITH, M. **Report on the expert consultation on revision of FAO methodologies for crop water requirements.** Rome: FAO, 1991. 45p.

THOMPSON, G.D. Water use by sugarcane. **The Agrican Sugar Journal**, Durban, v.60, n.11, p.592-600, 1976.