

CANA-DE-AÇÚCAR SOB DIFERENTES ESPAÇAMENTOS, EM SEQUEIRO E IRRIGADA, NA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO¹.

J. Nunes Filho², V. A. de L. e Sá³, A. L. Simões³, L. G. B. Ferraz⁴, A. R. de Sousa⁴, G. A. Maciel⁴ & J. G. E. de França⁴

RESUMO - Objetivou-se com este trabalho estudar o efeito da irrigação por gotejamento subsuperficial em três espaçamentos de linhas de tubos gotejadores e quatro densidades de plantio da cana-de-açúcar. Dois experimentos foram conduzidos em solo Argissolo Vermelho-Amarelo, distrófico, fase tabuleiro, textura areia/franco, da Estação Experimental de Itapirema-IPA, município de Goiana/PE, durante o período de junho de 1999 a novembro de 2000. O delineamento experimental de ambos foi em blocos ao acaso, com seis repetições, sendo um irrigado e o outro em sequeiro. De modo geral, irrigado ou não, nos espaçamentos de 1,2m da cultura ocorreram as maiores produtividades. Maiores rendimentos de colmos foram obtidos quando se utilizaram os espaçamentos de 1,0 x 1,0m e 1,2 x 1,2m entre fileiras de cana e de tubo gotejadores com produtividades de 136,9 e 154,7 t/ha de colmos, correspondendo a aumentos de 32,3 e 35,0% respectivamente, em relação aos mesmos sistemas de cultivos em sequeiro. O uso de fileiras duplas de cana (1,4 x 0,6m) e (1,2 x 0,8m), com tubos gotejadores espaçados de 2,0m, proporcionaram os menores rendimentos. Todavia, ainda superaram em média, 15,6 t/ha na produtividade da cultura sem irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: *Saccharum officinarum*, gotejamento, densidade de plantio.

SUGARCANE AT SEVERAL CROP SPACING UNDER IRRIGATION AND DRY CONDITION IN THE PERNAMBUCO STATE – BRAZIL

SUMMARY - The main purpose of this work was to study the effect of an under-superficial drip irrigation system at three spacing of dripping tubes and four sugar planting densities. This trial was carried out on a red – yellow clay soil, dystrophic, “tabuleiro” phase, with a sandy texture at the Itapirema Experimental Station-IPA, Goiana – Pernambuco State, from July 1999 through November 2000. It was used a randomized bloc experimental design with six irrigated and six non-irrigated replicates. Results have shown that smallest spacing between dripping tubes increased sugarcane’s yields. Highest yields were achieved when a 1,0 x 1,0 m and 1,2 x 1,2 m between plant rows and dripping tubes were used, attaining yields of 136,9 and 154,7 tons/ha, respectively; which correspond to a 32,3 and 35,0% increase in relation to the same cropping system under dry farm conditions. The uses of double sugarcane rows (1,4 x 0,6 m) and (1,2 x 0,8 m) with 2,0 m spaced dripping tubes have attained the lowest yields. However, it still exceeded in 15,6 tons/ha the yield of non-irrigated plots.

KEYWORDS: *Saccharum officinarum*, dripping, plant density.

1 - Pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (Facepe) e pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA).

2- Engenheiro Agrônomo, Doutor, pesquisador, IPA, Caixa Postal 1022, CEP 50761-000, Recife – PE. Fone 81.21227200, e-mail: nunesfilho@ipa.br

3 - Engenheiro Agrônomo, Mestre, pesquisador, IPA. Recife – PE.

4 - Engenheiro Agrônomo, Doutor, pesquisador IPA. Recife – PE.

INTRODUÇÃO

A região da Mata de Pernambuco tem sido tradicionalmente ocupada pela monocultura canavieira que atualmente emprega cerca de 250 mil pessoas na época da safra. Diversas são as sugestões que o segmento tecnológico apresenta como elemento chave para possíveis alternativas de desenvolvimento desta atividade, tais como: o uso de variedades de cana-de-açúcar adaptadas às condições edafo-climáticas e o manejo adequado da cultura, principalmente associada à irrigação.

Muitas pesquisas foram conduzidas no Brasil e exterior visando detectar os benefícios da cana-de-açúcar irrigada. Com relação ao sistema de irrigação por gotejamento, são poucos os experimentos realizados em nosso país, especialmente na região Sudeste, merecendo destaque os trabalhos de Scárdua & Sousa (1976), concluindo pela dotação de água de 60% da evaporação do tanque classe “A” e, com isso, obtendo incremento de 32,84 t ha⁻¹ de colmos e de 4,85 t. de açúcar ha⁻¹. Demétrio (1978), por sua vez, em Piracicaba, São Paulo, alcançou, para cana-planta 183,9 e 148,6 t ha⁻¹ com e sem irrigação, respectivamente. Para cana-soca, Carretero (1982) obteve 140,4 t ha⁻¹ para irrigados contra 121,0 t ha⁻¹ sem irrigação. Na média de cinco anos de produção, a cana irrigada produziu cerca de 30 toneladas a mais por hectare, em Ilha Solteira-SP, segundo Fonseca e Susuki citados por Ramos (2003). Para esses autores, os benefícios adicionais do uso da irrigação por gotejamento de subsuperfície residem, principalmente, na possibilidade de aplicar água e nutrientes diretamente na zona radicular. Quanto aos custos de implantação eles não seriam elevados, considerando a reforma do canavial a ser feita de oito a dez anos em vez de quatro a cinco anos em áreas sem irrigação.

Barrantes (1996), descreveu sua experiência com cana-de-açúcar na Venezuela, onde desenvolveu trabalhos de pesquisa há 16 anos comparando os sistemas de irrigação por gotejamento, aspersão e gravidade. O mesmo observou as seguintes vantagens do gotejamento em relação aos demais sistemas testados: alta eficiência (85 a 90%); aumento de área a ser cultivada, por exemplo: com um poço de vazão igual a 35 litros/segundo, foi possível cultivar 58,3; 43,8 e 35,0 hectares para os sistemas de irrigação por gotejamento, aspersão e gravidade, respectivamente.

O presente trabalho teve como objetivo verificar a resposta da cana-de-açúcar ao sistema de irrigação por gotejamento subsuperficial com três espaçamentos de linhas de irrigação e quatro densidades de plantio da cana.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de junho de 1999 a novembro de 2000, na Estação Experimental de Itapirema, pertencente ao IPA, localizada no município de Goiana, Zona da Mata Norte de Pernambuco, apresentando as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 07° 34' 00"S, longitude de 35° 00' 00" W.Gr e altitude de 93m.

O tipo climático dessa Microrregião, segundo Thorntwaite e Mather (1955) citados por Encarnação (1980), é B₂S₂A'a', úmido megatérmico. Em média, apresenta os seguintes parâmetros climáticos: precipitação pluviométrica anual (1954,2mm); evapotranspiração potencial ETP (1344mm); temperatura máxima e mínima (33 e 16°C), respectivamente; umidade relativa do ar (65%); velocidade e direção predominante do vento (2,5 m/s e sudeste), respectivamente. Durante a condução do experimento, a precipitação pluvial (mm) mensal foi a seguinte: junho/1999 (plantio) = 71,2; julho = 121,3, agosto = 123,0, setembro = 47,0, outubro = 52,0, novembro = 43,2, dezembro = 57,2, janeiro/2000 = 193,6, fevereiro = 170,8, março = 61,4, abril = 243,7, maio = 354,1, junho = 520,4, julho = 361,9, agosto = 243,7, setembro = 282,0, outubro = 35,5, novembro (colheita) = 31,8.

O solo da área experimental é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo, distrófico, fase tabuleiro, textura areia/franco, ácido, com baixo teor de fósforo e médio de potássio, com as seguintes características físico-hídricas, nas camadas de 0 a 20 e 20 a 40cm: capacidade de campo (6,8 e 17,0%), ponto de murcha permanente (3,3 e 9,1%), densidade aparente (1,5 e 1,3 g/cm³) e densidade de partículas (2,7 e 2,7 g/cm³), respectivamente.

Foram instalados dois experimentos, em sequeiro e irrigado, usando-se a variedade RB 72454. Em ambos os ensaios, com quatro diferentes espaçamentos de plantio, sendo dois em fileiras duplas (1,4 x 0,6m; 1,2 x 0,8m) e dois simples (1,2m; 1,0m). No irrigado, as linhas laterais de tubos gotejadores foram enterradas a 30cm de profundidade, formando os seguintes tratamentos:

- E₁ – Uma linha de tubo gotejador a cada 2,0m para o espaçamento de 1,4 x 0,6m, no centro da fileira dupla.
- E₂ – Uma linha de tubo gotejador a cada 2,0m, para o espaçamento de 1,2 x 0,8m, no centro da fileira dupla.
- E₃ – Uma linha de tubo gotejador, para cada fileira simples de 1,2m, distanciada de 30cm do sulco.

E₄ – Uma linha de tubo gotejador para cada fileira simples de 1,0m, distanciada de 30cm do sulco.

Foram usados tubos gotejadores de 16mm de diâmetro externo, do tipo “labirinto”, com vazão de 0,9 litro/hora, com os gotejadores espaçados de 0,3m.

A quantidade de água aplicada por irrigação foi definida com base na evapotranspiração da cultura determinada pela evapotranspiração de referência estimada pelo método de Thornthwait e Mather (1955), citados por Encarnação (1980). Foram considerados os coeficientes de cultivo (K_c), estabelecidos por Cambuim (1978) para a região, conforme os estágios e idade da cana, descritos a seguir: 0 a 3 meses ($K_c=0,3$); 4 a 11 meses ($K_c=0,62$) e 12 a 13 meses ($K_c=0,81$). As adubações foram realizadas de acordo com as recomendações para o estado de Pernambuco, referente à cana-planta (Lima Júnior e Lima, 1998). Os tratos culturais e fitossanitários foram realizados sempre quando necessários e as produtividades por tratamento e sistema de cultivo foram avaliadas aos 17 meses de idade da cana, por meio de corte manual e pesagens com balança de tensão acoplada a carregadeira mecânica. Procederam-se as análises estatísticas por tratamento em cada experimento, e de forma conjunta, envolvendo os dois ensaios visando a avaliação do efeito da irrigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram a influência da irrigação e da densidade de plantio sobre a produtividade da cana-planta (Tabela 1). Observa-se um aumento de rendimento nos espaçamentos mais adensados com destaque para a distância de 1,2m entre fileiras, arranjo mais produtivo com e sem irrigação. Comparando a produção de colmos por hectare para cada espaçamento, verificam-se aumentos de até 30% no caso do uso de fileiras duplas (1,2 x 0,8 m), submetidas à irrigação por gotejamento subsuperficial. Porém, em média, o plantio em fileiras simples proporcionou maiores produtividades com valores de 154,7 e 136,9 toneladas de colmos por hectare nos espaçamentos de 1,2 e 1,0 m entre fileiras versus tubo gotejadores respectivamente, correspondendo a incrementos de 38,7 e 30,0 t/ha em comparação com o plantio sem irrigação, representando 2,8 e 2,5 vezes a produtividade média da cana-planta de sequeiro na Região da Mata Norte de Pernambuco. Historicamente há um déficit hídrico médio de 266,5mm no período: outubro a janeiro, dados de 33 anos, podendo haver deficiências de umidade no solo em outros meses do ano de forma esporádica, a exemplo dos meses de setembro a dezembro/1999 (-248,6mm) e março/2000 (-65,6mm), especificamente

durante este ciclo da cana-planta. Valores estes repostos pelo gotejamento de forma suplementar para atender uma demanda de água estimada de 6,0mm/dia para esta etapa da cultura.

TABELA 1 – Efeito do espaçamento de plantio e de linhas de irrigação por gotejamento subsuperficial sobre o rendimento agrícola (t/ha) da cana-planta. Estação Experimental de Itapirema-IPA, Goiana (PE).

Espaçamento (E)	Repetições						Média	Aumento Relativo (%)
Tubo gotejador / Cultura	I	II	III	IV	V	VI		
Gotejamento								
E ₁ – 2,0m / 1,4 x 0,6m	113,6	106,8	130,7	112,5	93,2	134,1	115,2b	129,4
E ₂ – 2,0m / 1,2 x 0,8m	95,5	131,8	103,4	117,0	114,8	131,8	115,7b	130,0
E ₃ – 1,2m / 1,2m	142,0	163,6	144,3	143,2	164,8	170,5	154,7a	173,8
E ₄ – 1,0m / 1,0m	158,0	120,5	118,2	131,8	163,6	129,5	136,9ab	153,8
Média							130,6	146,7
Sequeiro								
E ₁ – ____ / 1,4 x 0,6m	90,9	90,9	126,1	125,0	79,5	90,9	110,6b	124,3
E ₂ – __ / 1,2 x 0,8m	90,9	101,1	85,2	90,9	95,4	70,5	89,0b	100,0
E ₃ – _ _ / 1,2m	136,4	164,8	113,6	140,9	85,2	100,0	123,5a	138,8
E ₄ – _ _ / 1,0m	102,3	138,6	112,5	104,5	90,9	100,0	108,1b	121,5
Média							107,8	121,1
E ₁ e E ₂ = fileiras duplas com uma linha de tubo gotejador para duas fileiras de cana. E ₃ e E ₄ = fileiras simples com uma linha de tubo gotejador para cada fileira de cana. Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estaticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, em cada sistema de cultivo com e sem irrigação.								

CONCLUSÕES

1. Os maiores e menores aumentos médios de produção da cana-planta irrigada ocorreram nos espaçamentos de fileiras simples e duplas respectivamente.
2. A maior produtividade de colmos por hectare na cana-planta foi obtida no tratamento em fileiras simples (1,2 m), com e sem irrigação.
3. O incremento de produtividade da cana-planta irrigada nos espaçamentos com fileiras simples foi superior em 26,3% ao arranjo com fileiras duplas; requerendo portanto, uma análise econômica da relação custo/benefício do investimento em equipamentos e materiais de irrigação nas condições de fileiras simples e duplas durante vários cortes.

4. Em média, o uso da irrigação por gotejamento subsuperficial, proporcionou 22,8 toneladas de colmos por hectare a mais, sobre a produtividade da cana-planta sem irrigação em várias densidades de plantio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRANTES, A. Riego por goteo: futuro de la caña de azucar, 1996. Mimeografiado, 14p.

CAMBUIM, F. A. & LIMA, J. F. W. Irrigação na cultura da cana-de-açúcar e diferentes níveis de água do solo. IAA, Recife, 1978, 49p.

CARRETERO, M. V. **Utilização do tanque classe A para o controle da irrigação por gotejamento em soqueira de cana-açúcar (*Saccharum* spp).** ESALQ-USP, 86p. (Dissertação de Mestrado). Piracicaba, SP, 1982.

LIMA JÚNIOR, M.A.; LIMA, J.F.W.F. Cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*). In: CAVALCANTI, F. J. A.; SANTOS, J. C. P. dos.; PEREIRA, J. R.; LEITE, J. P.; SILVA, M. C. L. da.; FREIRE, F. J.; SILVA, D. J.; SOUSA, A. R. de; MESSIAS, A. S.; FARIAS, C. M. B. de.; BURGOS, N.; LIMA JÚNIOR, M. A.; GOMES, R. V.; CAVALCANTI, A. C.; LIMA, J. F. W. F. **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco.** 2^a aproximação. Recife: IPA, 1998, p125.

DEMÉTRIO, V. A. **Efeito da água do solo e temperatura ambiente no rendimento agrícola e industrial da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp).** ESALQ-USP, 98p. (Dissertação de Doutorado). Piracicaba, SP, 1978.

ENCARNAÇÃO, C. R. F. Observações meteorológicas das unidades e estações experimentais do IPA. sp. Recife, 1980.

Ilha Solteira, SP, aumenta a produtividade de culturas de cana e laranja, out. 2003. Disponível em: <http://www.agr.fies.unesp.br/irrigação.php>. Acesso em janeiro de 2004.

SCÁRDUA, R.; SOUZA, J. A. G. Comportamento da cultura da cana-de-açúcar irrigada por gotejamento. Brasil Açucareiro, 87(3): 57-69. 1976.