

## **RENDIMENTO E QUALIDADE DA CANA-DE-AÇÚCAR IRRIGADA SOB ADUBAÇÕES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO EM COBERTURA**

*Audenice Bezerra da Silva*

Prof. M. Sc. Universidade Federal da Bahia. Rua Aristides Novis, 02 Federação 40210-630 - Salvador, BA – Brasil  
E-mail: audenice@yahoo.com

*José Dantas Neto*

Prof. Associado II Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Agrícola. AV. APRÍGIO VELOSO, 882 BODOCONGO 58109000 - Campina Grande, PB – Brasil  
E-mail: dantasneto@pq.cnpq.br.

*Carlos Henrique de Azevedo Farias*

União Agrícola Ltda, Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, Paraíba. Zona Rural Santa Rita, PB - Brasil ; [cazevedo@deag.ufcg.edu.br](mailto:cazevedo@deag.ufcg.edu.br);

*Carlos Alberto Vieira de Azevedo*

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Departamento de Engenharia Agrícola. Av. Aprígio Veloso, 882 Bodocongó 58429-140 - Campina Grande, PB – Brasil  
E-mail: [carlos.azevedo@pq.cnpq.br](mailto:carlos.azevedo@pq.cnpq.br)

*Hamilton Medeiros de Azevedo*

Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia - Campus II, Departamento de Engenharia Agrícola. Av. aprígio Veloso, 882 Bodocongó 58109-970 - Campina Grande, PB – Brasil E-mail: [hamilton@deag.ufcg.edu.br](mailto:hamilton@deag.ufcg.edu.br)

**Resumo:** Com esse trabalho objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de adubação de nitrogênio mais potássio, aplicados em cobertura, no rendimento e na qualidade da cana-de-açúcar (*Saccharum ssp.*, variedade SP 71 6949) sob regime de irrigação. O ensaio foi executado numa área da destilaria Miriri, município de Capim, PB. Os tratamentos foram constituídos por quatro níveis de adubação de cobertura: AC<sub>1</sub>- 85 kg ha<sup>-1</sup> (44 kg de N mais 41 kg de K<sub>2</sub>O), AC<sub>2</sub>- 167 kg ha<sup>-1</sup> ( 86 kg de N mais 81 kg de K<sub>2</sub>O), AC<sub>3</sub>- 305 kg ha<sup>-1</sup> ( 157 kg de N mais 148 kg de K<sub>2</sub>O), AC<sub>4</sub>- 458 kg ha<sup>-1</sup> (236 kg de N mais 222 kg de K<sub>2</sub>O), dispostos em um delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições. As variáveis analisadas foram: produtividade de colmos (PC), percentagem de °Brix, Pol e PCC, rendimento de açúcar e de álcool. Das variáveis analisadas apenas a produtividade de colmos foi afetada significativamente pela adubação de cobertura. A análise de regressão revelou que a maior produtividade de colmos (108,21 t ha<sup>-1</sup>), a máxima percentagem de PCC e °Brix (14,35 e 20,40%) e o máximo rendimento de álcool (9948 L ha<sup>-1</sup>) foram obtidos com o nível de adubação de cobertura 458 kg ha<sup>-1</sup> ( 236 kg de N mais 222 kg de K<sub>2</sub>O).

**Palavras-chave:** Manejo de adubação, irrigação, açúcar, álcool

## **YIELD AND QUALITY OF IRRIGATED SUGARCANE UNDER COVERING NITROGEN AND POTASSIUM FERTILIZATION**

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effect of different levels of nitrogen and potassium fertilization, applied in covering, on the yield and quality of sugarcane (*Saccharum ssp.*, variety SP- 716949) under irrigation. The experiment was conducted in an area of the Miriri's distillery, in the Capim district, PB. The treatments were constituted by four levels of covering fertilization: AC<sub>1</sub>- 85 kg ha<sup>-1</sup> ( 44 kg de N plus 41 kg de K<sub>2</sub>O), AC<sub>2</sub>- 167 kg ha<sup>-1</sup> (86 kg de N plus 81 kg de K<sub>2</sub>O), AC<sub>3</sub>- 305 kg ha<sup>-1</sup> (157 kg de N plus 148 kg de K<sub>2</sub>O), AC<sub>4</sub>- 458 kg ha<sup>-1</sup> (236 kg de N plus 222 kg de K<sub>2</sub>O), arranged in an experimental design of randomized blocks, with three replications. The analyzed variables were: productivity of stems, percentage of °Brix, Pol and PCC, yield of sugar and alcohol. Among of studied variables, just the productivity of stems was affected significantly (p < 0.05) by the fertilization. The regression analyses revealed that the largest productivity of the stems (108.21 t ha<sup>-1</sup>), the maximum percentage of PCC and °Brix (14.35 e 20.40%) and the maximum yield of alcohol (9948 L ha<sup>-1</sup>) were obtained with the level of covering fertilization of 458 kg ha<sup>-1</sup> (236 kg de N plus 222 kg of K<sub>2</sub>O).

**Key words:** Fertilization management, irrigation, sugar, alcohol

## INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é o produto agropecuário mais importante do Estado da Paraíba, apesar da sua baixa produtividade, provocada pelas precipitações irregulares na região produtora e pelo uso ineficiente dos fertilizantes.

A Paraíba ocupa a sexta posição no cenário nacional, produzindo 8,9 milhões de toneladas, o que lhe confere uma receita anual de 120 milhões de reais, fazendo com que a cana-de-açúcar seja o produto, dentro da agropecuária, mais importante do Estado. No entanto a produtividade da cana-de-açúcar na Paraíba é a mais baixa entre os maiores Estados produtores, 41,2 t ha<sup>-1</sup>, (IBGE, 2002)

DOORENBOS & KASSAN (1994) relatam que os rendimentos da cana produzida em condições de sequeiro nos trópicos úmidos, variam entre 70 a 100 t ha<sup>-1</sup> de cana-de-açúcar e, nos trópicos e subtropicais secos, com irrigação, rendimentos entre 100 e 150 t ha<sup>-1</sup>, são considerados bons. Os autores comentam, ainda, que o teor de açúcar parece diminuir ligeiramente com o aumento dos rendimentos da cultura e, para isto, deve-se evitar o crescimento exuberante durante a maturação da cana, o que pode ser obtido com temperaturas baixas, nível reduzido de nitrogênio e suprimento limitado de água. E a pureza do suco é afetada positivamente por temperatura abaixo da mínima, durante várias semanas antes da colheita.

A cana-de-açúcar é uma planta do grupo C<sub>4</sub>, as quais em geral possuem maior eficiência fotossintética devido, provavelmente, à compartimentação de enzimas e às características anatômicas das folhas, tendo como consequência taxa de fotorrespiração baixa ou ausente (MACHADO, 1987). Ainda segundo este autor, a produtividade da cana-de-açúcar depende da eficiência da integração do seu sistema produtivo formado pelas folhas fotossinteticamente ativas, do escoamento e distribuição do produto fotossintetizador, do consumo pela planta no seu desenvolvimento e reprodução e do acúmulo e armazenamento de sacarose.

AZEREDO (1997) estudou o efeito de quatro níveis de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>) em cana-de-açúcar, em dois solos do Estado do Rio de Janeiro. A aplicação de nitrogênio fertilizante resultou em resposta diferenciada sobre o desenvolvimento e a produção final de colmos e de açúcar na cana-planta, mas não foram suficientes para afetar os teores de pol, fibras e açúcares totais da cana, sendo as variações nas produções de açúcar ha<sup>-1</sup> resultantes das produções de colmos ha<sup>-1</sup>. MUCHOW et al. (1996) afirmam que um fator que contribui para o baixo rendimento da cultura, em termos de qualidade, é o manejo equivocados da adubação nitrogenada. Os autores trabalhando com doses de N de 56, 107 e 268 kg ha<sup>-1</sup>, encontraram valores de PCC de 16,1, 14,9 e 13,1% respectivamente.

Quanto ao potássio, SANTOS et al (1979) afirmam que o mesmo provocou aumento na produtividade com a dosagem de até 440 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> e aumentou o teor de sacarose teórica recuperável nos experimentos de campo, em algumas regiões do Nordeste.

HAAG et al. (1987) pesquisando relatórios do PLANALSUCAR, estação experimental de Alagoas, no período de 1967 a 1974, analisaram a influência dos nutrientes N, P, K nas qualidades tecnológicas da cana-de-açúcar e concluíram que: em alguns casos o nitrogênio quando aplicado em quantidades inferiores a 50 kg ha<sup>-1</sup> causa efeito depressivo; até 120 kg ha<sup>-1</sup>, aumentou o pol e diminui quantidade de açúcares redutores e, a partir daí, provocou efeitos contrários em ambas; a quantidade de potássio aplicada não apresentou efeito depressivo no teor de açúcar e nem na pureza da cana-de-açúcar, em nenhum experimento.

Para uma melhor eficiência do uso da água de irrigação é importante a utilização de fertilização equilibrada, de maneira eficiente e lucrativa. Dentro desta perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis dos nutrientes nitrogênio mais potássio, aplicados em cobertura, no rendimento e na qualidade da cana-de-açúcar sob irrigação suplementar.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na fazenda Capim, de propriedade da Destilaria Miriri, município de Capim, PB, situada na latitude de 6°56' S, na longitude de 35°07' W durante o período de agosto de 2000 a setembro de 2001. O solo predominante na área experimental é o Argissolo Vermelho Amarelo (Segundo a classificação da EMBRAPA 1999), com as seguintes características físicas: franco arenoso; Densidade aparente 1,39 kg dm<sup>-3</sup>, Capacidade de campo 0,126 cm<sup>3</sup>cm<sup>-3</sup>; Ponto de murchamento permanente 0,061cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>. A irrigação foi suplementar e realizada no período de novembro de 2000 a maio de 2001. A lamina de irrigação utilizada de 27,5mm foi calculada com base na evaporação daria do tanque Classe A, utilizando-se coeficientes de tanque, K<sub>p</sub>, (DOORENBOS & PRUITT, 1997) e de cultura, K<sub>c</sub>, (DOORENBOS & KASSAN, 1994) definidos em função das condições locais e foi aplicada por um sistema de pivô central rebocável em intervalos de 12 dias.

Os tratamentos foram constituídos por 4 níveis de adubação de cobertura: AC<sub>1</sub>- 85 kg ha<sup>-1</sup> ( 44 kg de N mais 41 kg de K<sub>2</sub>O), AC<sub>2</sub> - 167 kg ha<sup>-1</sup> ( 86 kg de N mais 81 kg de K<sub>2</sub>O), AC<sub>3</sub> - 305 kg ha<sup>-1</sup> ( 157 kg de N mais 148 kg de K<sub>2</sub>O), AC<sub>4</sub> - 458 kg ha<sup>-1</sup> ( 236 kg de N mais 222 kg de K<sub>2</sub>O), dispostos em um delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições. As parcelas eram constituídas de 5 fileiras de plantas de cana-de-açúcar (*Saccharum L.*, variedade SP 71 6949) de 12 m de comprimento espaçadas 1,0 m com uma área total de 60

m<sup>2</sup>. A área útil da parcela foi de 30 m<sup>2</sup> já que usou-se como bordadura uma fileira de plantas de cada lado e 1,0 m em cada extremidade da parcela.

Os tratos culturais seguiram os procedimentos normais adotadas na destilaria com o plantio ocorrendo em agosto de 2000, com colmos inteiros proporcionando uma média de 18 gemas por metro linear. O solo foi preparado com uso de grade de disco aradora e sulcamento a uma profundidade de 0,3 m e espaçamento de 1,0 m, aplicando-se calcário na proporção de 2,2 t.ha<sup>-1</sup> e adubação de fundação na quantidade de 500 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples da fórmula 00-18-00, correspondendo a 90 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

As quantidades dos elementos N e K<sub>2</sub>O foram definidas tomando-se como ponto de partida as dosagens recomendadas pela equipe de consultores da Destilaria Miriri, que se baseia em parâmetros do solo e no rendimento econômico da cultura sob condições de sequeiro; a quantidade de nutrientes extraída do solo em kg por 100 toneladas de colmos, segundo ORLANDO FILHO (1980); e se considerando, também, acréscimos que possibilitassem o desenho da curva que define a função de produção. As fontes de nitrogênio e potássio foram uréia e cloreto de potássio, respectivamente.

As adubações de cobertura com N e K<sub>2</sub>O, aplicadas em linhas, foram fracionadas e realizadas em quatro momentos: no dia 30/11/2000 foi aplicado, 44 kg ha<sup>-1</sup> de N mais 41 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O em todos os tratamentos; no dia 25/01/2001 foi aplicado 42 kg ha<sup>-1</sup> de N mais 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O nos tratamentos AC<sub>2</sub>, AC<sub>3</sub> e AC<sub>4</sub>; no dia 08/03/2001 foi aplicado 71 kg ha<sup>-1</sup> de N mais 67 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O nos tratamentos AC<sub>3</sub> e AC<sub>4</sub> e no 19/04/2001 foi aplicado 79 kg ha<sup>-1</sup> de N mais 74 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no tratamento AC<sub>4</sub>. A proporção entre os nutrientes N e K<sub>2</sub>O na adubação de cobertura foi de 1,0 para 0,94

A colheita foi manual após a queima da cana-de-açúcar, 14 meses depois do plantio (setembro de 2001). A área útil da parcela foi colhida contando-se o número de colmos, pesado e calculada a produção de colmos em kg ha<sup>-1</sup>. Também, foi cortada ao acaso uma touceira de cana-de-açúcar, que foi analisada no laboratório da destilaria onde foram determinados os parâmetros tecnológicos da cana-de-açúcar: sólidos solúveis (<sup>0</sup>Brix em %), sacarose (Pol do caldo em %) e percentagem bruta de açúcar (PCC). Os rendimentos brutos de açúcar e de álcool foram calculados de acordo com CALDAS (1998).

Uma avaliação financeira baseada na maior renda líquida foi realizada tomando-se como base o rendimento do álcool, para tanto foi utilizado os dados obtidos por (AZEVEDO, 2002) para o mês de outubro de 2001, que

foram: preço do litro de álcool R\$0,3107, custo da água de R\$1,6355 (mm ha)<sup>-1</sup>; adubação R\$1,1310 kg<sup>-1</sup>; custos fixos R\$ 360,29 ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> (implantação e custeio) e os custos variáveis R\$0,06821 L<sup>-1</sup> de álcool (corte e transporte dos colmos)

A receita bruta foi obtida através do rendimento bruto de álcool (R<sub>a</sub>) em L ha<sup>-1</sup> vezes o preço do litro de álcool bruto (P<sub>a</sub>) em que:

$$R_B = R_a \times P_a$$

1 A receita líquida (R<sub>L</sub>) foi obtida pela diferença entre a receita bruta (R<sub>B</sub>) e os custos totais (C<sub>T</sub>) (implantação, custeio, água, adubo, colheita e transporte dos colmos), sendo:

$$R_L = R_B - C_T$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância para produtividade média de colmos (PC), parâmetros tecnológicos (<sup>0</sup>Brix, Pol, PCC), rendimento bruto de açúcar e de álcool e valores médios observados em função dos níveis de adubação de cobertura (AC) utilizados, é apresentado na Tabela 1. A fonte de variação bloco não influenciou significativamente em nenhuma das variáveis analisadas. O experimento apresentou uma ótima precisão para as variáveis PCC, <sup>0</sup>Brix e Pol e boa precisão experimental para as variáveis PC, RB<sub>açúcar</sub> e RB<sub>álcool</sub>, segundo classificação de FERREIRA (2000)

Das variáveis analisadas apenas a produtividade de colmos (PC) foi afetada significativamente (p < 0,05) pela adubação de cobertura (AC). A produtividade de colmos no tratamento AC<sub>4</sub> (111,11 t ha<sup>-1</sup>) foi maior do que a obtida no tratamento AC<sub>1</sub> (73,33 t ha<sup>-1</sup>). O aumento do nível de adubação de cobertura favoreceu a um aumento na síntese de clorofila, de aminoácidos essenciais e da energia necessária à produção de carboidratos e esqueletos carbônicos, como consequência se obtém colmos mais compridos e de maiores diâmetros.

A aplicação dos tratamentos AC<sub>1</sub>, AC<sub>2</sub>, AC<sub>3</sub> e AC<sub>4</sub>, em base de regressão linear positiva (PC = 65,5037 + 0,0933\*AC) e significativa, p < 0,01, com coeficiente de determinação, R<sup>2</sup>, igual a 0,92, resultou na produtividade de colmos(PC) estimados em 73,43, 81,08, 93,94, e 108,21 t ha<sup>-1</sup>. Em relação ao AC<sub>1</sub> os aumentos percentuais foram de 9,4, 21,8 e 31,9 % respectivamente.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para produtividade média de colmos (PC), parâmetros tecnológicos (°Brix, Pol, PCC), rendimento bruto de açúcar e de álcool e valores médios observados em função dos níveis de adubação de cobertura (AC) utilizados.

F. de Variação	PC	°Brix	Pol	PCC	RB <sub>açúcar</sub>	RB <sub>álcool</sub>
	Valores de Quadrados Médios					
Adução (AC)	756,45*	9,53 <sup>ns</sup>	3,3685 <sup>ns</sup>	1,4930 <sup>ns</sup>	6,86 <sup>ns</sup>	3644579 <sup>ns</sup>
Reg. Linear	2041,55**	8,51*	9,2198 <sup>ns</sup>	4,4227*	17,88 <sup>ns</sup>	9520975*
Reg. Quadr.	112,06 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,4256 <sup>ns</sup>	0,0007 <sup>ns</sup>	1,24 <sup>ns</sup>	651635 <sup>ns</sup>
Desv. Reg.	115,73 <sup>ns</sup>	1,01 <sup>ns</sup>	0,4611 <sup>ns</sup>	0,0558 <sup>ns</sup>	1,46 <sup>ns</sup>	761071 <sup>ns</sup>
Bloco	34,03 <sup>ns</sup>	1,23 <sup>ns</sup>	0,9420 <sup>ns</sup>	0,1190 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	196192 <sup>ns</sup>
Resíduo	96,05	7,99	1,6817	0,5516	3,12	1552185
CV %	10,99	5,95	7,66	5,45	14,60	14,41
Nível de adubação	Média					
	t ha <sup>-1</sup>	%	%	%	t ha <sup>-1</sup>	l ha <sup>-1</sup>
AC <sub>1</sub>	73,33	20,43	17,83	14,70	10,63	7570,26
AC <sub>2</sub>	84,44	20,13	17,77	13,82	11,70	8351,40
AC <sub>3</sub>	87,78	18,60	16,46	13,46	11,86	8472,02
AC <sub>4</sub>	111,11	18,43	15,65	12,76	14,21	10185,61

Não significativo -ns. Significativo ao nível de 0,05 (\*) e de 0,01 (\*\*) de probabilidade pelo Teste F

Resposta diferenciada sobre o rendimento dos colmos, com a aplicação de grandes doses de nitrogênio e de potássio, na cana-planta também foi evidenciado por AZEREDO (1997), quando estudou o efeito de quatro níveis de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>) em cana-de-açúcar, em dois solos do Estado do Rio de Janeiro e SANTOS et al (1979), onde afirmam que o potássio provocou aumento na produtividade de colmos com dosagem de até 440 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> nos experimentos de campo, em algumas regiões do Nordeste. A produtividade média obtida com o tratamento AC<sub>4</sub> (111,11 t ha<sup>-1</sup>) é bem superior a produtividade média do Brasil, 70 t ha<sup>-1</sup>, (FNP, 2001) Estado da Paraíba, 41,2 t ha<sup>-1</sup>, (IBGE, 2002) e consideradas boas para áreas irrigadas conforme DOORENBOS & KASSAN (1994).

Observa-se ainda na Tabela 1, que embora não afetada significativamente, nos níveis de probabilidades analisados, as percentagens dos parâmetros tecnológicos °Brix, Pol e PCC tendem a diminuir com o aumento da dosagem de adubação de cobertura já que o excesso de nitrogênio traz efeito deletério ao rendimento da sacarose, reduzindo sua concentração. Efeitos semelhantes foram encontrados por HAAG et al. (1987) ao afirmarem que a partir de 120 kg ha<sup>-1</sup> o nitrogênio provocou a diminuição na percentagem de Pol e PCC em experimentos realizados com cana-de-açúcar em Alagoas. MUCHOW et al. (1996), trabalhando com diferentes doses de nitrogênio, afirmam que valores de PCC diminuíram de 16,1 para 13,1% quando se aumentou a dose de nitrogênio de 56 para 268 kg ha<sup>-1</sup>. Os valores médios 20,43, 17,43 e 14,70% das percentagens de °Brix, Pol e PCC, encontrados nesse experimento para o nível de Adubação AC<sub>1</sub>, estão compatíveis com a média da destilaria Miriri, no período 1986 a 1996, que foi 19,88; 18,37 e 14,96%, respectivamente (MOURA 2003)

A aplicação dos tratamentos AC<sub>1</sub>, AC<sub>2</sub>, AC<sub>3</sub> e AC<sub>4</sub>, ajustaram-se a uma regressão linear negativa (PCC =

14,7114 – 0,0042\*\* AC; °Brix = 20,9047 – 0,0059\* AC) e significativa, p < 0,01, e p < 0,05 com coeficiente de determinação, R<sup>2</sup>, igual a 0,97 e 0,88 para PCC e °Brix respectivamente. Os valores estimados de PCC, para cada nível foram: 14,35, 14,00, 13,42 e 12,77%; comparando os valores de AC<sub>1</sub> com os demais níveis houve uma diminuição na percentagem de PCC de 2,4, 6,5 e 11,0 %. Para °Brix os valores estimados foram: 20,40, 19,91, 19,09 e 18,19%; em relação ao valor de AC<sub>1</sub> a diminuição na percentagem de °Brix foi de 2,4, 6,4 e 10,8 %.

Mesmo sendo as produções de açúcar e álcool resultantes das produções de colmos, não foram influenciadas significativamente pelo efeito da Adubação de cobertura (Tabela 1). A aplicação dos tratamentos AC<sub>1</sub>, AC<sub>2</sub>, AC<sub>3</sub> e AC<sub>4</sub>, em base de regressão linear (RB<sub>álcool</sub> = 7025,8520 + 6,3805\* AC) significativa, p < 0,05, resultou em rendimentos estimados do álcool de: 7568,19, 8091,19, 8971,91 e 9948,12 L ha<sup>-1</sup>; comparando os valores de AC<sub>1</sub> com os demais níveis, houve um aumento percentual no rendimento do álcool de 6,5, 15,6 e 23,9 % respectivamente.

Os valores máximos das produções média de açúcar e de álcool, 14,21 t ha<sup>-1</sup> e 10185,61 L ha<sup>-1</sup> para o tratamento AC<sub>4</sub>, foram menores que os valores encontrados por AZEVEDO (2002), 15,33 t ha<sup>-1</sup> e 11530 l ha<sup>-1</sup>, para a variedade SP-791011, trabalhando na mesma área e com o mesmo nível de adubação de cobertura. Os menores valores encontrados 10,623 t ha<sup>-1</sup> e 7570,26 L ha<sup>-1</sup> para AC<sub>1</sub> também foram inferiores aos 13,65 t ha<sup>-1</sup> e 9570 L ha<sup>-1</sup> encontrados por AZEVEDO (2002), no mesmo nível de adubação de cobertura, atribuindo-se a maior produtividade em açúcar e álcool da variedade SP-791011.

Considerando que o produto de venda da destilaria Miriri é o álcool, foi feita uma análise financeira com base na renda líquida por ha (Tabela 2). O menor nível de adubação de cobertura (85 kg ha<sup>-1</sup>), que é o utilizado na destilaria, corresponde a apenas 6,55 % dos custos totais

por ha, enquanto o maior o nível de adubação de cobertura (458 kg ha<sup>-1</sup>), corresponde a 27,42 % dos custos. Como o rendimento do álcool aumentou com o nível de adubação de cobertura, a receita bruta também aumentou. O mesmo não ocorreu em todos os níveis de adubação com a receita líquida. Enquanto que os níveis de 167 kg ha<sup>-1</sup> e de 458 kg ha<sup>-1</sup> proporcionaram um aumento na renda líquida de 14,5 % e de 30,6 % em relação ao nível

de 85 kg ha<sup>-1</sup>, o nível 305 kg ha<sup>-1</sup> proporcionou um aumento de apenas 3,4 % . A menor porcentagem de receita líquida no nível 305 kg ha<sup>-1</sup>, deveu-se ao fato da pequena diferença (120,16 l ha<sup>-1</sup>) entre o rendimento do álcool nesse nível e no nível 167 kg ha<sup>-1</sup>, provavelmente por problemas ocorridos nas parcelas, do experimento, onde se adubou com 305 kg ha<sup>-1</sup>.

Tabela 2. Análise financeira com base na receita líquida da venda de álcool para cada nível de adubação, em outubro de 2001, Destilaria Miriri.

Níveis de adubação (kg ha <sup>-1</sup> )	Custo do Adubo (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Custos Totais (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Rendimento do álcool (l ha <sup>-1</sup> )	Receita bruta (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Receita líquida (R\$ ha <sup>-1</sup> )
85	96,14	1.467,55	7570,26	2.352,08	884,53
167	188,88	1.560,29	8351,86	2.594,78	1.034,50
305	344,96	1.716,37	8472,02	2.632,27	915,90
458	518,00	1.889,41	10185,61	3.164,67	1275,26

Preço do litro de álcool R\$0,3107 (MEDEIROS 2002)

Fazendo-se a avaliação financeira através da taxa de retorno relativa ao nível de cobertura 85 kg ha<sup>-1</sup>, que é o usado na destilaria, para cada quilo de adubo aplicado no canavial, no intervalo de 85 a 167 kg ha<sup>-1</sup>, tem-se retorno de R\$1,82 ha, já no intervalo de 85 a 458 kg ha<sup>-1</sup> para cada quilo de adubo aplicado no canavial tem-se retorno de apenas R\$1,04 ha.

## CONCLUSÕES

1. A produtividade de colmos com o maior nível de adubação de cobertura (N=236 e K<sub>2</sub>O=222) foi superior a obtida com o menor nível (N=44 e K<sub>2</sub>O=41kg ha<sup>-1</sup>)
2. Os níveis de adubação, estudados não influenciaram significativamente nos parâmetros tecnológicos (°Brix, Pol e PCC), contudo os valores tendem a diminuir com o aumento do nível.
3. Os rendimentos de açúcar e álcool tenderam a se elevar com o aumento dos níveis de adubação de cobertura.
4. A receita líquida da venda do álcool, aumentou 30,6 % com o maior nível de adubação de cobertura ( 458 kg ha<sup>-1</sup>) quando comparado ao menor nível ( 85 kg ha<sup>-1</sup>), no entanto, a taxa de retorno financeiro diminuiu com o aumento do nível de adubo.

## AGRADECIMENTOS

À destilaria Miriri, especialmente ao Diretor Superintendente Dr. Gilvan Celso Cavalcanti, ao Gerente Agrícola, Dr. Gabriel Saturnino de Oliveira e ao Diretor industrial Dr. Emanuel Pinheiro de Melo, pela área experimental e apoio nos trabalhos de campo; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, proc. 472363/01-8.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azeredo, D.F. **Eficiência da adubação nitrogenada em Cana-de-açúcar em dois solos do estado do Rio de Janeiro: cana-planta**. 1997. 167f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Azevedo, H.M.de. **Resposta da Cana-de-açúcar a níveis de irrigação e de adubação de cobertura nos tabuleiros costeiros da Paraíba**. 2002. 112f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Curso de Pós-graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande.
- Caldas, C. **Manual de análises selecionadas para indústrias sucroalcooleiras**. Sindicato da Indústria e do Alcool do Estado de Alagoas. Maceió: SIAEA, 1998. 424p.
- Doorenbos, J.; Kassam, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande :UFPB, 1994.306p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 33)
- Doorenbos, J.; Pruitt, W.O. **Necessidades hídricas das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1997.204p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 24)
- EMBRAPA.- Centro Nacional de Pesquisa de Solo ( Rio de Janeiro). **Sistema brasileiro de classificação do solo**. Brasília:Embrapa Produção de Informação, 1999. 412p.
- Ferreira, P.V. **Estatística Experimental Aplicada à Agronomia**. 3.ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 422p.
- FNP Consultoria & Comercio. **Agriannual 2001. Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: Argos Comunicações, 2001. p. 221-232.

- Haag, H.P. et. al. Nutrição mineral da cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S.B. (Coord.). **Cana-de-açúcar: Cultivo e Utilização**. Campinas:Fundação Cargill, 1987. V.1, p.88-162.
- IBGE, **Censo Agropecuário 1995-1996**. Capturado em 06 de set. 2003. Online. Disponível na internet: <http://www.sidra.ibge.gov.br>.
- Machado, E.C. Fisiologia da produção de cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S.B. (Coord.) **Cana-de-açúcar: Cultivo e Utilização**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. V.1, p.57-87.
- Muchow, R.C. et al. Effect of nitrogen on the time course of sucrose accumulation in sugar cane. **Field Crop Research**, St. Paul, v.47, p.143-153, 1996.
- Moura, M.V.P.S. **Resposta da Cana-de-açúcar irrigada, 1ª soca, a diferentes níveis de adubação nos tabuleiros costeiros paraibanos**. 2003 48f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de campina Grande.
- Orlando Filho, J. Estimativa de distribuição da cultura de cana-de-açúcar nos solos do Estado de São Paulo. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 96, n. 5, p. 37-44, 1980.
- Santos, M.A.C et al. **Adubação da cana-de-açúcar**. Carpina:PLANALSUCAR, 1979. 3p. (Resumo informativo, 6)