

## COMUNICAÇÃO

### EFEITOS DO NITROGÊNIO, APLICADO NAS FORMAS FLUÍDA OU SÓLIDA, EM SOQUEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR

LUIZ ANTÔNIO DE BASTOS ANDRADE<sup>1</sup>  
MARCELO RAMAZOTI BOCARDO<sup>2</sup>  
JOÃO BATISTA DONIZETI CORREA<sup>3</sup>  
GABRIEL JOSÉ DE CARVALHO<sup>3</sup>

**RESUMO** - Pelo presente trabalho procurou-se estudar os efeitos de fontes e doses de nitrogênio em soqueira de cana-de-açúcar, cultivar SP79-2233. Como fontes de nitrogênio foram utilizadas a aquamônia- fluída e uréia – sólida cujas doses foram 0, 40, 80, 120, 160 e 200 kg de N.ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 6, com

quatro repetições. As características avaliadas foram o rendimento de colmos e açúcar teórico recuperável (t.ha<sup>-1</sup>), além do brix, pol, pureza, açúcares redutores e fibra % cana. Não foram encontrados efeitos do nitrogênio nos rendimentos de colmos e açúcar teórico recuperável, assim como nas características tecnológicas da cana, independente da fonte ou dose utilizada.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Cana-soca, adubos fluidos, nitrogênio.

### EFFECTS OF SOLID AND FLUID NITROGEN FERTILIZATION ON RATOON CANE

**ABSTRACT** - The present work studied the effects of sources and dosages of nitrogen on ratoon crop of sugarcane, cultivar SP79-2233. The nitrogen sources were aquamonia (fluid) and urea (solid), which were applied at 0, 40, 80, 120, 160, 200 kg ha<sup>-1</sup> of N. The experiment design was a randomized block with four

replications. The characteristics evaluated were the yield of stalks, recoverable theoretical sugar in addition to brix, pol, reducing sugars and fiber. There was no nitrogen effect on sugarcane yield, recoverable theoretical sugar and technological characteristics, regardless the source and dosages utilized.

**INDEX TERMS:** Ratoon cane, fluid fertilizer, nitrogen.

De todos os nutrientes, o nitrogênio é o que tem proporcionado resultados mais controversos na cultura canavieira, dificultando uma recomendação adequada. A necessidade da cana-de-açúcar por nitrogênio é em parte suprida pelo solo e pela fixação biológica e em parte pelo fornecimento do nutriente por meio de fertilizantes (Penatti e Forti, 1994). Esses têm sua eficiência influenciada por uma série de fatores como época e modo de aplicação, fonte, umidade do solo, cana-planta ou cana-soca, variedade, teor de matéria orgânica, dentre outros.

A cana-planta normalmente não responde à adubação nitrogenada, enquanto a cana-soca apresenta maiores possibilidades de respostas positivas à essa

adubação (Zambelo Júnior e Orlando Filho, 1981). A maior compactação nas soqueiras, além das condições de baixa temperatura e umidade, resultam numa menor atividade microbiana. Além disso, a decomposição de uma da matéria orgânica de alta relação C/N (restos de cultura e raízes), num período de grande exigência em N pela cultura, faz com que qualquer adição de N à soqueira seja acompanhada por uma rápida resposta, em termos de crescimento e aumento da produtividade. Entretanto, nem sempre isto acontece (Anjos, 1995).

De modo geral, recomenda-se a dose média de 100 kg de N.ha<sup>-1</sup> em soqueiras de cana-de-açúcar,

1. Professor Titular, UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)/ DAG, Bolsista do CNPq.

2. Engenheiro Agrônomo, MS, Indústrias Gessy Lever.

3. Professor Adjunto, DAG/UFLA, Caixa Postal 37 – 37 200-000, Lavras/MG.

independente de qualquer fator (Zambelo Júnior e Orlando Filho, 1981). Desse modo pode-se presumir que, em diversas condições, essa recomendação de adubação nitrogenada ora é subestimada ou superestimada.

Um outro fator que pode influenciar os efeitos da adubação nitrogenada diz respeito aos adubos fluídos com que é denominado uma grande variedade de produtos que apresentam como característica comum a possibilidade de serem manipulados, transportados, armazenados e distribuídos em forma fluída (Boaretto, Cruz e Luz, 1994).

Desde o início da produção de adubos fluídos no Brasil, a aquamônia tem sido a principal fonte de nitrogênio para cana-de-açúcar nas áreas onde a adubação é feita por via fluída. Caceres e Korndorfer (1988), verificaram uma maior eficiência de utilização do fertilizante aquamônia, quando comparada com a uréia, em todas as situações testadas; no entanto, por meio de ensaios mais recentes, observa-se que, além de o aproveitamento do nitrogênio da aquamônia ser maior que o da uréia, também a produção é superior.

A opção pelos fertilizantes fluídos na cultura canavieira brasileira baseou-se nos resultados obtidos em outros países, nos quais, para diversas culturas, a mesma eficiência no aproveitamento de ambas as formas de fertilizantes (fluídas e sólidas) foi comprovada, além da grande vantagem técnica e econômica que o processo representa Carmello (1984) e Trivelin, Rodrigues e Vitoria (1986).

Silva et al. (1988) constataram semelhança de comportamento entre as duas fontes nitrogenadas (uréia: sólida e aquamônia: fluída) na adubação da cana-de-açúcar, sendo que a umidade do solo influenciou positivamente o comportamento da aquamônia na adubação nitrogenada da soqueira. Por outro lado, Penna e Figueiredo (1984), concluíram que os acréscimos obtidos na produção final de colmos, nas áreas de soqueiras, foram proporcionais às doses de nitrogênio aplicadas. Na média, a complementação com 80 kg de nitrogênio por hectare na forma líquida (aquamônia) foi 19% mais lucrativa que a testemunha ( sem nitrogênio ), mas não diferiu significativamente da mesma dose na forma sólida (uréia).

O objetivo deste trabalho foi o de comparar a aquamônia (fluída) e uréia (sólida) e verificar o melhor nível de recomendação de adubação nitrogenada para soqueira de cana-de-açúcar, cultivar SP79-2233.

Foi instalado um experimento de campo, em primeira soqueira de cana-de-açúcar, cultivar SP79-2233, em área da Usina São Luiz S.A. - Grupo Dedini,

situada no município de Pirassununga-SP, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro, textura argilosa, cujos resultados das análises químicas e granulométricas são apresentados na Tabela 01.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, esquema fatorial 2 x 6, com quatro repetições. O primeiro fator foi representado pelas duas fontes nitrogenada, aquamônia (fluída) e uréia (sólida) e o segundo fator por seis doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120, 160 e 200 kg de N.ha<sup>-1</sup>), aplicadas em sulcos abertos nos dois lados da linha de cana-de-açúcar, a 40 cm do centro da touceira e na profundidade de 20cm, fazendo-se a taping manual com enxadas.

As parcelas foram constituídas por sete linhas de cana-de-açúcar, com doze metros de comprimento, espaçadas de 1,40m entre si, com uma área total de 117,6 m<sup>2</sup> cuja área útil (70,0 m<sup>2</sup>) correspondeu às cinco linhas centrais, eliminando-se um metro de cada extremidade da parcela.

A área do experimento foi preparada conforme as técnicas utilizadas pela Usina São Luiz para o cultivo de soqueiras, que consistiu em, após o corte da cana-de-açúcar, efetuar-se o enleiramento da palha e posterior queima da mesma. Em seguida, com o terreno em condições adequadas de umidade, realizou-se o cultivo triplice: subsolagem, cultivo e adubação de soqueira, sendo esta operação realizada no momento da instalação do experimento no campo.

A adubação básica do experimento foi realizada em 04 de agosto de 1995, sendo as dosagens calculadas de acordo com os resultados da análise de solo, com a aplicação (via cultivo triplice) de 1.250 L.ha<sup>-1</sup> da fórmula 00-1,8-10 (adubo fluído), correspondendo a uma adubação de 0 kg de N, 25 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 140 kg de K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>. Graças às condições de umidade do solo, os tratamentos com N foram aplicados em outubro/95.

O experimento foi mantido livre de plantas daninhas por meio de controle químico e de capinas manuais sempre que se fizeram necessárias. A colheita foi manual após a queima prévia do canavial, sendo realizada em 06 de setembro de 1996, quando se atingiu a maturação.

As características avaliadas por ocasião da colheita foram o rendimento de colmos (t/ha), açúcar teórico recuperável -A.T.R. (t.há<sup>-1</sup>) e brix, pol, pureza e fibra(%) cana (COPERSUCAR, 1980).

A análise de variância realizada mostrou que as interações " fontes x doses" não foram significativas para todas as características estudadas, indicando que os fatores atuaram independentemente. O fator "fontes" afetou significativamente apenas o teor de brix,

**TABELA 1** - Características químicas e granulométricas do Latossolo Vermelho Escuro(LE) utilizado no experimento Usina São Luiz S.A- Pirassununga –SP

Características	Profundidade (cm)	
	0-20	20-40
pH em água	5,8	4,6
P (mg.dm <sup>-3</sup> )	3	3
K (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	1,20	0,69
Ca (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	42	27
Mg (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	15	6
Al (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	1	6
H + Al (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	26	63
V (%)	69	35
Matéria Orgânica (g.kg <sup>-1</sup> )	27	25
Nitrogênio NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg.dm <sup>-3</sup> )	20	23
Nitrogênio NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/dm <sup>-3</sup> )	13	13
Areia (g.kg <sup>-1</sup> )	320	280
Limo (g.kg <sup>-1</sup> )	260	150
Argila (g.kg <sup>-1</sup> )	420	570

**Análises realizadas nos Laboratórios de Fertilidade e Física do Solo do Departamento de Ciências do Solo da Universidade Federal de Lavras - UFLA/MG. P e K, extrator Melich; Ca, Mg e Al, extrator KCl 1N.**

não afetando as demais características estudadas da cana-de-açúcar (Tabela 2). Para essa característica, a uréia proporcionou um maior teor do que a aquamônia, muito provavelmente em razão da variabilidade experimental, já que para o teor de Pol, ou seja, a percentagem de sacarose aparente da cana-de-açúcar, que tem uma relação direta com o Brix, não houve efeito de fontes.

A análise de regressão realizada mostrou que o fator “doses” não afetou significativamente nenhuma das características estudadas, concordando com os resultados obtidos por Anjos(1995). Provavelmente, o solo foi capaz de suprir as necessidades da soqueira por nitrogênio, já que se trata de um solo que apresenta um médio teor de matéria orgânica (Tabela 1) embora te-

nam ocorrido diferenças razoavelmente altas entre a testemunha e a dose máxima ( 8 t.há<sup>-1</sup> para rendimento de colmos e 1,2 t.há<sup>-1</sup> para rendimento de ATR ). Os coeficientes de variação obtidos foram relativamente baixos, sendo que os valores médios obtidos pelas características estudadas, em função das doses de nitrogênio, são mostrados na Tabela 3.

Nas condições em que o trabalho foi conduzido e com a metodologia utilizada, pode-se concluir que a aplicação de nitrogênio, independente da fonte e dose, não proporcionou aumento no rendimento agrícola e de açúcar teórico recuperável na primeira soqueira da cultivar SP79-2233, não afetando também as características tecnológicas da cana-de-açúcar.

**TABELA 2** - Valores obtidos para brix, pol, pureza e fibra da cana, rendimentos de colmos e de açúcar teórico recuperável, em função da fonte nitrogenada empregada. Usina São Luiz S.A- Pirassununga -SP.

Fonte Nitrogenada	Brix % cana	Pol % cana	Pureza % cana	Fibra % cana	Rend. de colmos (t.ha <sup>-1</sup> )	Rend. de A.T.R. (t.ha <sup>-1</sup> )
Aquamônia	18,27b	16,67 <sup>a</sup>	91,14a	10,56a	115,60 <sup>a</sup>	17,12a
Uréia	19,72a	16,68 <sup>a</sup>	91,11a	10,62a	114,61 <sup>a</sup>	17,13a

\* Médias seguidas das mesma letra, no sentido das colunas não diferem entre si pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

**TABELA 3** - Valores médios obtidos para brix, pol, pureza e fibra da cana, rendimento de colmos e açúcar teórico recuperável da cultivar SP79-2233, em função das doses de nitrogênio aplicadas, Usina São Luiz S.A- Pirassununga –SP.

Dose de N (kg.ha <sup>-1</sup> )	Brix % cana	Pol % cana	Pureza % cana	Fibra % cana	Rend. de colmos (t.ha <sup>-1</sup> )	Rend. de A.T.R. (t.ha <sup>-1</sup> )
0	18,62	16,79	91,10	10,63	112,36	16,71
40	18,66	16,77	91,22	10,59	113,55	16,89
80	18,56	16,66	91,09	10,63	110,65	16,46
120	18,16	16,51	91,16	10,68	119,61	17,83
160	18,09	16,43	91,15	11,03	118,83	17,67
200	18,89	16,88	91,00	10,27	120,58	17,93
C.V. (%)	2,15	2,26	0,45	5,42	7,31	3,13

<sup>a</sup> No sentido das colunas, médias não são estatisticamente diferentes entre si.

#### AGRADECIMENTOS

À Usina São Luiz S. A., Grupo Dedini, Pirassununga - SP, pelo apoio prestado na execução do presente trabalho.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, I.A. **Avaliação do potencial forrageiro e industrial de variedades de cana-de-açúcar (cana-**

**soca), sob diferentes doses de nitrogênio.** Lavras: UFLA,1995. 59p. (Dissertação - Mestrado em agronomia/Fitotecnia).

BOARETTO, A.E.; CRUZ, A. de P.; LUZ, P.H. de C. **Adubo líquido: produção e uso no Brasil.** Campinas: Fundação Cargill, 1994. p.12-19.

CACERES, N.T.; KORNDORFER, G.H. **Adubos fluidos.** In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA

- AGRONÔMICA, 4., 1988, Piracicaba. **Quarto...**Piracicaba, São Paulo. : COPERSUCAR, 1988. p.115-123,.
- CARMELLO, Q.A. de C. Tecnologia da produção e aplicação dos fertilizantes fluídos. **In:** REUNIÃO TÉCNICA AGRONÔMICA: manejo da adubação na cultura da cana-de-açúcar. São Paulo: COPERSUCAR, 1984. p.23-28.
- COOPERATIVA DOS PRODUTORES DE AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Amostragem e análise de cana-de-açúcar.** Piracicaba: Centro de Tecnologia Copercucar, 1980. 37p.
- ESPIRONELO, A.; CANTADELLA, H.; IGUE, T.; NELLI, E.J.; COLETI, J.T.; BOVI, V.; RAMOS, M.T.B. Aplicação de aquamônia, uréia, nitrato de amônio e cloreto de potássio em cinco níveis, em três socas de cana-de-açúcar. **In:** CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICO AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL, 4., 1987, Olinda. **Resumos...** Piracicaba: STAB, Açúcar, Álcool e Sub-produtos, 1987. v.6, n.1, p.12.
- PENATTI, C.P.; FORTI, J.A. Adubação nitrogenada em soqueiras de cana-de-açúcar. Resultados preliminares. **In:** SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 6., 1994, Piracicaba, SP. **Sexto...** Piracicaba : COPERSUCAR, 1994. p.99-104.
- PENNA, M.J.; FIGUEIREDO, A.A.M. de Aquamônia x Uréia em soqueiras de cana-de-açúcar fertilizadas com vinhaça. **In:** SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 2., 1984, Piracicaba, SP. **Segundo...** Piracicaba: COPERSUCAR, 1984. p.180-186.
- SILVA, L.C.F.; MARAFON JÚNIOR, J.; BELTRAME, J.A.; ARAGÃO, J.A.; ORLANDO FILHO, J. **Adubação fluída em cana-de-açúcar no estado de São Paulo.** Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, v.106, n.3, p.27-32, 1988.
- TRIVELIN, P.C.O.; RODRIGUES, J.C.S.; VITÓRIA, R. Aproveitamento pela soqueira da cana-de-açúcar do nitrogênio dos adubos uréia ( $N^{15}$ ) e aquamônia ( $N^{15}$ ) incorporados ao solo em área fertilizada com vinhaça. **In:** SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 3.,1986, Piracicaba, SP. **Terceiro...** Piracicaba: COPERSUCAR, 1986. p.287-301.
- ZAMBELLO JR. E.; ORLANDO FILHO, J. A adubação da cana-de-açúcar na região centro-sul do Brasil. **Boletim Técnico Planalsucar**, Piracicaba, v.3, n.3, mar. 1981.