

## **EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE FONTE DE NITROGÊNIO APLICADO EM COBERTURA NA CANA-DE-AÇÚCAR**

KELVIN VINÍCIUS DE MELO<sup>1</sup>; GILSON MOURA FILHO<sup>2</sup>; LEILA CRUZ DA SILVA CALHEIROS<sup>3</sup>; ADRIANO BARBOZA MOURA<sup>4</sup>; JULIA DE OMENA \*<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro-Agrônomo, CECA/UFAL, Rio Largo-AL, kelvinmeloo@hotmail.com;

<sup>2</sup>Professor de Solos e Nutrição de Plantas, CECA/UFAL, Rio Largo-AL, gmf.ufal@yahoo.com.br;

<sup>3</sup>Professor de Solos e Nutrição de Plantas, CECA/UFAL, Rio Largo-AL, leila.ufal@yahoo.com.br;

<sup>4</sup>Estudante de Pós-Graduação em Produção Vegetal, CECA/UFAL, Rio Largo-AL, adriano.moura@ceca.ufal.br;

<sup>5</sup>Estudante de Graduação em Agronomia, CECA/UFAL, Rio Largo-AL, julia.omena175@gmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018  
21 a 24 de agosto de 2018–Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** A cana-de-açúcar é uma planta que remove uma quantidade considerável de nutrientes no solo, que precisam ser repostos. O objetivo foi avaliar a eficiência agronômica da adubação nitrogenada com e sem o revestimento de Policote. O experimento foi em blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições, em uma área de cana-soca no qual a cultivar plantada foi RB931011. Foram feitas análises de crescimento aos quatro e oito meses após o corte da cana. Amostras de folhas foram coletadas para quantificação do teor de N. Foram avaliados os rendimentos agrícolas e industriais. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de média de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro. A fonte Sulfammo apresentou o melhor desempenho no tocante ao rendimento agrícola e industrial. As fontes de Ureia revestida com policote apresentaram desempenho superior a ureia convencional apenas no tocante ao rendimento industrial, não diferindo das fontes de sulfato de amônio e nitrato de amônio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Policote; cana soca; adubação

### **AGRONOMIC EFFICIENCY OF A NITROGEN SOURCE APPLIED ON SIDE-DRESSING IN SUGAR CANE**

**ABSTRACT:** The sugar cane is a plant that removes a considerable quantity of nutrients in the soil, which needs to be resupplied. The objective of this work was to evaluate the agronomic efficiency of nitrogen fertilization with and without the Policote coating. The experiment was a complete randomized block with eight treatments and four repetitions, in an area with sugarcane ratoon in which the cultivar planted was the RB931011. Growth analyzes were performed at four and eight months after the sugarcane harvest. Leaf samples were collected in order to quantify the the N content. Agricultural and industrial yields were evaluated. The data collected were submitted to analysis of variance and Scott Knott's mean test at 5% probability of error. The Sulfammo source presented the best performance in terms of agricultural and industrial income. The sources of urea coated with polycote showed superior performance in comparison to conventional urea only with respect to industrial yield, not differing from sources of ammonium sulphate and ammonium nitrate.

**KEYWORDS:** Policote, sugarcane ratoon, fertilizing.

### **INTRODUÇÃO**

Sabe-se que a cana-de-açúcar necessita de uma quantidade considerável de nutrientes para seu desenvolvimento, assim removendo uma grande quantidade destes do solo que precisam ser repostos. O nitrogênio é um destes elementos principais na produção de diversas culturas, também sendo um dos principais fertilizantes utilizados pelos sistemas agrícolas (Mae, 1997).

A ureia é um dos fertilizantes nitrogenados mais utilizados na agricultura, com um custo menor, maior teor de nitrogênio e menor poder acidificante do solo (Costa et al, 2012), podendo tanto ser

utilizado em diversas misturas de fertilizantes ou aplicado diretamente por cobertura. Todavia, a ureia aplicada por cobertura pode alcançar perdas de 50 a 80% do N aplicado (Lara Cabezas et al., 1997), devido ao processo de volatilização e também há as perdas de lixiviação do nitrato, assim comprometendo sua eficiência agrônômica, como também causando impactos ambientais devido a essa lixiviação podendo contaminar águas subterrâneas. Visando aumentar o teor de nitrogênio disponível pelas plantas ( $\text{NO}_3^-$  e  $\text{NH}_4^+$ ) e conseqüentemente a produtividade da cana-de-açúcar, é importante aumentar a taxa de mineralização do N-orgânico e diminuir as perdas do nutriente, seja por volatilização, desnitrificação ou lixiviação, evitando perdas desnecessárias de fertilizantes e aumentando a produção.

Devido a isso, é necessária a realização de estudos com práticas e fontes alternativas de adubo nitrogenado, objetivando melhorar a eficiência no fornecimento deste nutriente às plantas. Entre as várias práticas existentes, pode-se destacar aquelas que favoreçam a manutenção de N na forma amoniacal para as plantas (Carneiro et al., 2010).

O uso de fertilizantes de liberação controlada é uma das maneiras encontradas para aumentar a eficiência do fertilizante, com o polímero Policote como um deles, aumentando a eficiência da adubação nitrogenada, permitindo a redução de perdas inerentes à uréia.

Objetivou-se com esse trabalho, avaliar a eficiência agrônômica da adubação nitrogenada com ureia com e sem revestimento por Policote no desempenho de cana-de-açúcar.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este experimento foi desenvolvido em área de exploração comercial, na Usina Paise, Fazenda Boa Cica, situada no município de Penedo, Estado de Alagoas. A temperatura média característica da região é 24,4°C. Este teve início no mês de agosto de 2014, em uma área de cana-soca, cultivada com a RB931011. Cada parcela foi formada por 12 linhas de 10 m de comprimento. O espaçamento adotado foi o duplo alternado de 1,40 x 0,50 x 0,50 m entre sulcos, em virtude da colheita mecanizada da área experimental.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições.

T1 - Testemunha – Sem aplicação de adubação nitrogenada em cobertura

T2 – Ureia – Aplicado na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N.

T3 – S.A. – Sulfato de amônio, na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N.

T4 – N.A. – Nitrato de amônio, na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N.

T5 – Super N – Aplicado na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N.

T6 – Ureia – Policote – Aplicado na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N.

T7 – Ureia – Policote com S – Aplicado na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N.

T8 – Sulfammol - 100 kg ha<sup>-1</sup> de N + Ubyfol N – 32 (1 L ha<sup>-1</sup> Foliar)

Foram realizadas, aos 120 dias após a emergência e posteriormente aos 240 dias após emergência, as contagens de número de perfilhos por metro linear, altura e amostragem foliar para a quantificação do teor de N. Para a altura, foi utilizada a metodologia proposta por Kuijper (Dillewijn, 1952), onde as medições são efetuadas partindo do solo até a última região auricular visível da folha +1.

Para a determinação de N, foram feitas coletas das folhas +3, aleatoriamente em uma quantia de 30 folhas/parcela, utilizando o terço mediano excluído à nervura principal,

No momento da colheita determinou-se o rendimento agrícola (TCH – tonelada de cana por hectare) e as análises tecnológicas (Brix – teor de sacarose na cana, Fibra, Pol – pureza do caldo extraído), ARC – açúcares redutores presente na cana, PC – pol da cana, ART – açúcares redutores totais no caldo extraído e ATR – açúcar total recuperável) e posteriormente, foi determinado o rendimento industrial de açúcar (TPH – tonelada de pol por hectare).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram testadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro com o auxílio do programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados das análises estatísticas para a altura e perfilhamento nos dois períodos se encontram na Tabela 1. Ocorreram diferenças significativas para as duas variáveis estudadas em função dos tratamentos empregados.

Com relação a variável altura os tratamentos com fonte protegida – Sulfammol e com Sulfato de amônio foram superiores em média de 62,0 cm de altura em relação aos demais tratamentos. A fonte Sulfammol apresenta-se protegida com algas e associada a cálcio e magnésio, o que certamente deve ter contribuído para o seu maior aproveitamento e liberação do nitrogênio para o solo, e posteriormente, ser absorvida pela cultura. O sulfato de amônio não apresenta problema de volatilização de amônia, quanto as demais fontes trabalhadas (ureia, ureia revestida com policote e Super N). Isso deve ter contribuído para essa melhor resposta em termos de crescimento da cultura (Tabela 1). Esse mesmo comportamento foi constatado com relação ao perfilhamento, com melhores resultados para as fontes que não sofrem volatilização (Sulfato de amônio, nitrato de amônio) e fontes com proteção – ureia-S revestida com policote e Sulfammo.

Tabela 1. Altura e perfilhamentos aos 4 e 8 meses após o corte da cana-de-açúcar em função dos tratamentos empregados

Tratamentos	Altura (4meses)	Altura (8meses)	Perfilhamento (4meses)	Perfilhamento (8meses)	
	-----cm-----		---Plantas/metro linear---		
Test	49,0c	159,5c	10,5b	9,7b	
Ureia	48,5c	161,5c	10,6b	9,6b	
Sulfato de amônio	62,0a	200,5a	11,1a	10,0a	
Nitrato de amônio	55,5b	180,8b	11,2a	10,2a	
Super N	46,5c	156,2c	10,5b	9,6b	
Ureia –Policote	50,8c	157,8c	10,5b	9,6b	
Ureia-S-Policote	50,8c	169,8c	11,0a	10,1a	
Sulfammol+Ubyfol N	62,8a	205,2a	11,4a	10,3a	
Média	53,2	173,9	10,8	9,9	
FV	GL				
Blocos	03	14,865	74,115	0,051	0,027
Tratamento	07	154,603**	1535,995**	0,558*	0,394 <sup>0</sup>
Resíduo	21	5,650	35,924	0,219	0,172
CV (%)		4,5	3,5	4,3	4,2

\*\* , \* , <sup>0</sup> – significativo a 1, 5 e 10% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Os resultados das análises estatísticas para as análises tecnológicas se encontram na Tabela 2. Não ocorreu diferença significativa para nenhuma das variedades estudadas, evidenciando semelhança entre as fontes estudadas no tocante as variáveis Brix, Fibra, Pureza, PC e ATR. Os valores médios de ATR foram bons, em torno de 136,1919 kg ATR por t de cana, compatíveis com os valores determinados pela Usina.

Calheiros et al. (2008) estudando análise de crescimento e desenvolvimento de quatro variedades de cana-de-açúcar em cana planta, irrigadas em área de Tabuleiros Costeiro, na região de Coruripe-AL, detectaram com essas variáveis diferenças entre as variedades em estudos. O estudo mostrou que a variedade SP81-3250 foi a que apresentou o menor teor de açúcar – PC (13,80 %), Pureza (85,18%) e ATR (135,25 kg t<sup>-1</sup> cana).

Tabela 2. Análises tecnológicas para a cana-de-açúcar em função dos tratamentos empregados

Tratamentos	Brix	Pureza	Fibra	PC	ATR	
	%	%	%	%	kg t <sup>-1</sup>	
Test	18,58	90,81	13,51	13,90	135,7838	
Ureia	18,74	87,86	13,44	13,59	133,4030	
Sulfato de amônio	18,45	90,12	13,26	13,81	134,9495	
Nitrato de amônio	19,28	89,14	13,55	14,12	138,0573	
Super N	19,48	85,68	13,73	13,27	134,2830	
Ureia –Policote	19,40	88,20	13,73	14,14	138,3170	
Ureia-S-Policote	19,30	89,34	13,36	14,25	139,2552	
Sulfammol+Ubyfol N	19,25	88,20	13,85	13,83	135,5483	
Média	19,06	88,72	13,56	13,87	136,1919	
FV	GL					
Blocos	03	0,249	7,252	0,093	1,006	57,908
Tratamentos <sup>1</sup>	07	0,651 <sup>ns</sup>	9,810 <sup>ns</sup>	0,171 <sup>ns</sup>	0,416 <sup>ns</sup>	17,704 <sup>ns</sup>
Resíduo	21	0,478	7,795	0,237	0,650	41,646
CV (%)		3,6	3,2	3,6	5,8	4,7

<sup>1</sup>Todos os tratamentos não foram significativos até 10% de probabilidade, pelo teste F.

Os resultados das análises estatísticas para o rendimento agrícola (TCH), rendimento industrial (TPH) e teor de N se encontram na Tabela 3. Para o TCH, o tratamento com Sulfammol +Ubyfol N-32 mostrou-se com 132,55 t ha bem superior aos demais tratamentos. As fontes de ureia revestida com policote não diferiram das demais fontes testadas, podendo ser utilizada como uma fonte alternativa, em substituição do sulfato de amônio.

Tabela 3. Rendimento agrícola (TCH), rendimento industrial (TPH) e teor de N para a cultura da cana-de-açúcar em função dos tratamentos empregados

Tratamentos	TCH	TPH	N-Foliar	
	----t ha <sup>-1</sup> ----	---t ha <sup>-1</sup> ---	g kg <sup>-1</sup>	
Test	113,36b	15,76b	16,50b	
Ureia	110,73b	15,04c	17,32b	
Sulfato de amônio	118,57b	16,30b	18,12a	
Nitrato de amônio	113,91b	16,10b	17,52b	
Super N	104,87b	13,86c	16,92b	
Ureia –Policote	111,28b	15,73b	17,40b	
Ureia-S-Policote	114,64b	16,31b	17,10b	
Sulfammol+Ubyfol N	132,55a	19,34a	18,28a	
Média	114,99	15,93	17,40	
FV	GL			
Blocos	03	122,064	1,653	1,012*
Tratamentos	07	262,550**	6,434**	1,393**
Resíduo	21	52,273	1,084	0,318
CV (%)		6,3	6,6	3,2

\*\*, \* – significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Esse mesmo comportamento foi observado com relação ao rendimento industrial – TPH (Tabela 3), em relação ao tratamento de Sulfammol comparados aos demais tratamentos. No entanto, as fontes de ureia revestida juntamente com o sulfato de amônio e nitrato de amônio obtiveram em destaque em relação aos demais tratamentos (Ureia e Super N). O uso de adubo nitrogenado que sofre volatilização, como é o caso da ureia, deve ser evitada a sua utilização em adubação em cobertura, para evitar grandes perdas de N.

Os valores de nitrogênio determinados nas folhas mostraram a mesma tendência de respostas das variáveis anteriores, com superioridade para as fontes Sulfammo e sulfato de amônio, com valores de 18,28 e 18,12 g kg<sup>-1</sup> de N, respectivamente. Os demais tratamentos variaram entre 16,5 a 17,40 g kg<sup>-1</sup> de N.

## CONCLUSÃO

As variáveis estudadas altura de plantas, perfilhamento, teor de N foliar, rendimento agrícola e industrial foram influenciadas pelas fontes estudadas, como a fonte Sulfammol apresenta-se protegida com algas e associada a cálcio e magnésio, o que certamente deve ter contribuído para o seu maior aproveitamento e liberação do nitrogênio para o solo, e posteriormente, ser absorvida pela cultura.

A fonte Sulfammol apresentou o melhor desempenho para a cultura da cana-de-açúcar, em socaria, no tocante ao rendimento agrícola e industrial.

As fontes de Uréia revestida com policote apresentaram desempenho superior a uréia convencional apenas no tocante ao rendimento industrial. No entanto, não diferiram das fontes de Sulfato de Amônio e Nitrato de Amônio, podendo ser uma fonte alternativa de adubação nitrogenada.

## AGRADECIMENTOS

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC-CNPq/UFAL/FAPEAL

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carneiro, J. P. C.; Moro, E.; Crusciol, C. A. C.; Fernandes, B. H.; Cantarella, H. Teor de Nitrato e Amônio no Solo após o Cultivo de Plantas de Cobertura. In: FERTBIO 2010. Anais. Guarapari, Incaper, 2010. CD-ROM.
- Costa, A.; Miyazawa, M.; Reis Junior, R. A.; Tiski, I. Volatilização de amônia em fontes de fertilizante nitrogenado. In: FERTBIO 2012. Anais. Maceió-AL, 2012. CD-ROM.
- Dillewijn, C. Botany of sugar cane. Walthen: Chronica Botanica, p.136-141, 1952.
- Lara Cabezas, W. A. R.; Korndorfer, G. H.; Motta, S.A. Volatilização do N-NH<sub>3</sub> na cultura do milho: In: Avaliação de fontes sólidas e fluídas em sistema plantio direto e convencional. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.21, p. 489-496, 1997.
- Calheiros, L. C. S.; Moura Filho, G.; Silva, V. T. ; Ferreira, L. C. ; Carnáuba, P. J. P. ; Almeida, C. A. B.; Souza, J. L. ; Costa, J. V. T. ; Santos, V. R.; Moura, A.B. . Análise de crescimento e produção de quatro cultivares de cana-da-açúcar, em cana-planta, na região de Coruripe-Alagoas. In: IX Congresso Nacional da STAB, 2008, Maceió. Revista STAB, p. 574-579, 2008.
- Mae, T. Physiological nitrogen efficiency in rice: nitrogen utilization, photosynthesis and yield potential. Plant and Soil, Dordrecht, v.196, p. 201-210, 1997.