

## FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA, NO SORGO GRANÍFERO NA SAFRINHA

RENATO JAQUETO GOES<sup>1</sup>, RICARDO ANTONIO FERREIRA RODRIGUES<sup>2</sup>, ORIVALDO ARF<sup>2</sup>,  
OTTON GARCIA DE ARRUDA<sup>1</sup> e RAFAEL GONÇALVES VILELA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestrandos, Sistemas de Produção, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, SP, Brasil, [renato\\_goes5@yahoo.com.br](mailto:renato_goes5@yahoo.com.br), [otton.arruda@hotmail.com](mailto:otton.arruda@hotmail.com)

<sup>2</sup>Professores, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, SP, Brasil, [ricardo@agr.feis.unesp.br](mailto:ricardo@agr.feis.unesp.br), [arf@agr.feis.unesp.br](mailto:arf@agr.feis.unesp.br)

<sup>3</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, SP, Brasil, [rafael.g.v@hotmail.com](mailto:rafael.g.v@hotmail.com)

---

*Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.10, n.2, p. 121-129, 2011

**RESUMO** - A adubação nitrogenada em cobertura não é uma prática comum na cultura do sorgo granífero, na safrinha, destinando-se ao sorgo a necessidade da produção de palhada e grãos com resíduos da adubação utilizada para culturas de verão. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta da cultura do sorgo granífero na safrinha, submetida à doses e fontes de nitrogênio em cobertura. Os tratamentos constituíram-se da combinação de duas fontes nitrogenadas (ureia e sulfato de amônio), com cinco doses de nitrogênio (0, 20, 40, 60 e 80 kg.ha<sup>-1</sup>) aplicadas em cobertura, no estágio de iniciação da panícula (EC2). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados no esquema fatorial 2 x 5, com quatro repetições por tratamento. Neste estudo, avaliaram-se a altura das plantas, o diâmetro do colmo, o número de grãos por panícula, a matéria seca das plantas, índice de colheita, massa de 100 grãos e a produtividade de grãos. O sulfato de amônio aumentou a altura das plantas. O híbrido avaliado apresentou uma relação linear da matéria seca das plantas em função das doses de nitrogênio em cobertura e observou-se que o sulfato de amônio aumentou a produtividade de matéria seca em comparação à ureia. Houve uma relação quadrática das doses de nitrogênio em cobertura e da produtividade de grãos, obtendo-se 3.389,4 kg.ha<sup>-1</sup> de grãos com 65,10 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio em cobertura.

**Palavras-chave:** *Sorghum bicolor* L. Moench, sulfato de amônio, ureia.

## SOURCES AND NITROGEN RATES IN COVERAGE AT THE GRAIN SORGHUM IN THE INTERCROP SEASON

**ABSTRACT** - Nitrogen top dressing fertilization is an unusual practice in off-season grain sorghum so that the production of straw and grains of sorghum is done using residues of the fertilization of the summer crops. This study objectified to evaluate the response of off-season grain sorghum crop to doses and sources of nitrogen applied as top dressing. Treatments consisted of the combination of two nitrogen sources (urea and ammonium sulfate) and five nitrogen doses (0, 20, 40, 60 and 80 kg.ha<sup>-1</sup>) applied at the panicle initiation stage (EC2). A randomized blocks design was used in a 2 x 5 factorial scheme, with four replications. Plant height, culm diameter, grain number per panicle, plant dry matter, harvest index, weight of 100 grains and grain yield were evaluated. Ammonium sulfate increased plant height. The hybrid evaluated showed a linear relation of plant dry matter and nitrogen top dressing. The ammonium sulfate caused higher increase in dry matter yield compared to urea. A quadratic relationship between nitrogen top dressing and grain yield was observed, obtaining 3389.4 kg.ha<sup>-1</sup> with 65.10 kg.ha<sup>-1</sup> of top dress nitrogen.

**Key words:** *Sorghum bicolor* L. Moench, ammonium sulfate, urea.

A crescente demanda por grãos, no mundo, associada ao substancial melhoramento genético dos híbridos, tem alavancado, a cada ano, a área plantada e a produtividade da cultura do sorgo, no Brasil (Almeida Filho et al., 2010). A maioria das áreas cultivadas com essa cultura apresenta uma peculiaridade importante, no que se refere às condições edafoclimáticas predominantes, que limitam o cultivo ou o potencial produtivo da cultura do milho, como adequada disponibilidade hídrica e de nutrientes (Neumann et al., 2005).

A grande expansão da cultura do sorgo granífero, principalmente em sucessão a culturas de verão, tem gerado grande demanda por cultivares produtivas, com valor agregado para adaptação às condições predominantes nas regiões agrícolas (Santos et al., 2007). Na época em que ocorre a semeadura do sorgo, entre os meses de janeiro a março, denominada de segunda safra ou safrinha, além dos fatores temperatura e luminosidade, o volume e a frequência de chuvas costumam ser oscilantes e insuficientes, reduzindo a probabilidade do adequado atendimento da demanda hídrica da maioria das culturas.

Segundo Magalhães et al. (2009) o sorgo é mais eficiente que o milho e o trigo na conversão de água em matéria seca e é dotado de importantes mecanismos bioquímicos e morfológicos que lhe conferem tolerância a seca, tornando-se uma cultura interessante para condução na safrinha.

Além da grande eficiência no uso da água, o sorgo apresenta alta responsividade à aplicação de fertilizantes, principalmente os nitrogenados. Nessa cultura, o acúmulo de nitrogênio ocorre quase linearmente até a maturação, sendo o elemento que mais frequentemente limita sua produtividade. Todavia, a resposta de uma cultura

a doses crescentes de nitrogênio depende de vários fatores que interferem na disponibilidade desse elemento às plantas. Entre os principais, destacam-se os edafoclimáticos como textura do solo, regime de chuvas e os fatores genéticos inerentes a cada cultivar, os quais determinam sua capacidade de resposta à adubação (Magalhães et al., 2000; Silva & Lovato, 2008).

Foloni et al. (2008) verificaram efeito significativo do nitrogênio nas cultivares Volumax, BRS 600 e BRS 800 utilizando aplicação via foliar até 15 kg.ha<sup>-1</sup> desse nutriente. Scivittaro et al. (2005) também verificaram resposta positiva da cultura do sorgo em função da aplicação de nitrogênio em cobertura, na cultivar BRS 305.

No período da safrinha, normalmente não é de costume realizar a adubação nitrogenada na cultura do sorgo, visto que, tradicionalmente seu cultivo é para produção de grãos e palhada, utilizando os resíduos provenientes da adubação realizada nas culturas de verão, como milho e soja, o que tem levado, muitas vezes, a baixos níveis de produtividade.

Neste contexto, o resíduo da adubação utilizada na cultura de verão pode ser um fator altamente limitante ao bom desempenho da cultura do sorgo na safrinha, fornecendo quantidades insuficientes de nutrientes, em especial o nitrogênio. Ressalta-se também que a eficiência na utilização do nitrogênio pela cultura do sorgo é dependente da fonte e da dose do fertilizante nitrogenado utilizado.

Devido à escassez de trabalhos sobre adubação nitrogenada em cobertura no sorgo granífero, na safrinha, objetivou-se com esta pesquisa estudar o efeito de doses e fontes de nitrogênio em cobertura na cultura do sorgo granífero, cultivado no período da safrinha.

## Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período da safreinha do ano de 2011 na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, localizada em Selvíria-MS, situada a 51° 22' de longitude oeste e 20° 22' de latitude sul, com altitude de 335m. O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho-Escuro, epieutrófico álico, textura argilosa (Santos et al., 2006). A temperatura média anual da região é de 23,5 °C, com precipitação média anual de 1.370 mm e umidade relativa média do ar entre 70 e 80% (Hernandez et al., 1995).

Antes da instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo da área experimental, na profundidade de 0,0 a 0,2 m, e realizada a análise química, para fins de fertilidade do solo, de acordo com o método proposto por Raij & Quaggio (1983), apresentando os seguintes resultados: pH (CaCl<sub>2</sub>) = 4,8; 27 mg.dm<sup>-3</sup> de fósforo; 1,1, 17, 10, 38, 28,1 e 66,1 mmolc.dm<sup>-3</sup> de K, Ca, Mg, H+Al, SB e CTC, respectivamente, 15 g.dm<sup>-3</sup> de M.O. e V% = 43.

Na safra, antes da instalação do experimento com a cultura do sorgo, a área encontrava-se em pousio. O preparo do solo foi realizado com uma gradagem aradora e duas gradagens niveladoras. Posteriormente, em virtude do aparecimento de plantas daninhas, aplicou-se 1.200 g do i.a. de glifosato.ha<sup>-1</sup> + 16 g do i.a de carfentrazona-etílica.ha<sup>-1</sup>.

A semeadura do sorgo foi realizada no dia 29/01/2011, utilizando o híbrido granífero AG 1040, na densidade de 15 sementes por metro, com espaçamento de 0,45 m entrelinhas. No cálculo da quantidade de fertilizante a ser utilizado na semeadura, foram levadas em consideração as características químicas do solo, a produtividade esperada e as recomendações de Cantarella et al.

(1997), sendo aplicados no solo 20 kg.ha<sup>-1</sup> de N, 150 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 50 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O + 1,5 kg.ha<sup>-1</sup> de Zn, utilizando-se como fonte desses nutrientes o fertilizante 04-30-10 + 0,3% de Zn. As sementes de sorgo foram tratadas com os fungicidas fludioxonil + metalaxil-M, na dose de 2,5 + 1,0 g do i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes e com os inseticidas deltrametrina + pirimifós metílico, utilizando 0,2 g do i.a. + 0,8 g do i.a. 100 kg<sup>-1</sup>. Para o controle das plantas daninhas em pós-emergência, foram aplicados 1.500 g do i.a. de atrazina.ha<sup>-1</sup>, quando as plantas estavam com cinco folhas totalmente expandidas.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, no esquema fatorial 2 x 5, totalizando 10 tratamentos, constituídos pela combinação entre duas fontes nitrogenadas (ureia e sulfato de amônio), com cinco doses de nitrogênio (0, 20, 40, 60 e 80 kg.ha<sup>-1</sup>) e quatro repetições por tratamento. A aplicação do nitrogênio foi realizada em cobertura, ao lado das plantas, quando estas encontravam-se no início do estágio EC2 (iniciação da panícula), com seis folhas totalmente expandidas, correspondente, neste experimento, aos vinte dias após a emergência.

As parcelas experimentais foram compostas por cinco linhas de 5 m de comprimento, espaçadas 0,45 m, totalizando 11,25 m<sup>2</sup>, sendo a área útil constituída pelas três linhas centrais. Quando aproximadamente 90% das panículas apresentavam grãos com coloração típica de maduros, realizou-se a colheita da área útil.

Foram realizadas as seguintes avaliações: altura das plantas, no estágio de maturação dos grãos, em oito plantas ao acaso por parcela, utilizando-se uma trena milimetrada, tomou-se como referência a distância compreendida entre a superfície do solo e a extremidade da panícula; diâmetro do colmo,

obtido através de um paquímetro digital, realizando as leituras na altura entre o primeiro e o segundo par de folhas; matéria seca: oriunda da massa seca referente à pesagem de plantas retiradas de 0,5 m da linha de semeadura, após serem levadas para secagem em estufa de ventilação forçada a 65 °C durante 72 h; índice de colheita: obtido entre a relação da matéria seca dos grãos oriundos de 0,5 m da linha de semeadura, com a matéria seca das plantas; número de grãos por panícula: foi realizada a contagem dos grãos referentes a 20 panículas colhidas aleatoriamente por área útil; massa de 100 grãos, realizou-se a pesagem de duas amostras de 100 grãos, coletadas ao acaso, por repetição, sendo a massa referente aos grãos corrigida para 13% de umidade (base úmida); produtividade: pesaram-se os grãos provenientes da área útil das parcelas, corrigindo-se a umidade para 13% e convertendo os valores para kg.ha<sup>-1</sup>.

Para a análise estatística dos resultados obtidos, utilizou-se o software ESTAT, aos níveis de 1 e 5% de probabilidade. Quando verificado efeito significativo de doses ou interação significativa entre doses e fontes de nitrogênio, foram realizadas análises de regressão.

## Resultados e Discussão

Os valores médios de altura de plantas, diâmetro do colmo e matéria seca das plantas, da a cultura do sorgo granífero [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], na safrinha, em função de fontes e doses de nitrogênio em cobertura, estão apresentados na Tabela 1.

Com relação à altura de plantas, observou-se que houve efeito significativo somente para as fontes nitrogenadas. O uso do sulfato de amônio se destacou e foi superior à ureia, proporcionando um aumento da estatura das plantas. Além do nitrogênio, o sulfato de amônio também fornece enxofre às plantas, o que

pode ter aumentado a taxa metabólica refletindo no incremento da altura, pois o enxofre é componente estrutural de aminoácidos como a cisteína e a metionina; além disso, participa na atividade de coenzimas que atuam no metabolismo das plantas (Taiz & Zeiger, 2009; Malavolta, 2006).

Para o diâmetro do colmo, não obteve-se efeito significativo das fontes nitrogenadas, das doses de nitrogênio e a interação fontes nitrogenadas x doses de nitrogênio não mostrou significância. Fernandes et al. (1991) obtiveram resultados que contradizem os observados neste trabalho; em estudo com sorgo em solução nutritiva de nitrogênio, verificaram resposta da cultura ao incremento da concentração de nitrogênio na solução e que a aplicação de 120 mg de nitrogênio por litro proporcionou maior diâmetro do colmo à cultivar EA 116.

Quanto à matéria seca das plantas, verificou-se efeito significativo das fontes nitrogenadas e das doses de nitrogênio em cobertura. Observou-se que houve destaque para o uso do sulfato de amônio, pois, os tratamentos que receberam esse fertilizante produziram em média, 1,87 t.ha<sup>-1</sup> de matéria seca a mais que os tratamentos onde foi utilizada a ureia. Para as doses de nitrogênio, os dados de matéria seca ajustaram-se linearmente, obtendo-se um incremento de 0,101 t.ha<sup>-1</sup> por quilograma de nitrogênio aplicado por hectare. Oliveira et al. (2009) também verificaram aumento da matéria seca em função de doses crescentes de nitrogênio. Isso pode estar relacionado com uma maior interceptação da radiação solar em virtude do aumento da área vegetativa das plantas e dos teores de clorofila existentes nas folhas. O nitrogênio é o nutriente que as plantas necessitam em maiores quantidades, sua carência é observada na maioria dos solos e o seu fornecimento em quantidades adequadas, além de incrementar a área foliar das plantas, aumenta

**TABELA 1.** Valores médios de altura de plantas (cm), diâmetro do colmo (mm) e matéria seca das plantas (t.ha<sup>-1</sup>) para a cultura do sorgo granífero, na safrinha, em função de fontes e doses de nitrogênio em cobertura. Selvíria-MS, 2011<sup>1</sup>.

Tratamentos		Altura de plantas (cm)	Diâmetro do colmo (mm)	Matéria seca (t.ha <sup>-1</sup> )
Fontes	Sulfato de amônio	141,91 A	16,09	18,45 A
	Ureia	140,34 B	15,85	16,58 B
Doses (kg.ha <sup>-1</sup> )	0	141,01	15,45	13,51 <sup>2</sup>
	20	140,36	16,03	15,30
	40	140,88	15,56	17,50
	60	140,48	16,41	19,53
	80	142,88	16,42	21,54
DMS		1,49	0,67	0,18
Teste F	Fontes (F)	4,70*	0,52 <sup>ns</sup>	18,94**
	Doses (D)	1,58 <sup>ns</sup>	1,53 <sup>ns</sup>	29,56**
	F x D	0,33 <sup>ns</sup>	1,50 <sup>ns</sup>	0,85 <sup>ns</sup>
CV <sup>3</sup> (%)		1,62	6,53	1,64

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. <sup>ns</sup>não significativo. \*significativo a 5%. \*\*significativo a 1%. <sup>2</sup>0,1013x + 13,426; R<sup>2</sup> = 0,99. <sup>3</sup>CV (coeficiente de variação).

os teores de clorofila nas folhas, tornando-as mais eficientes na interceptação da radiação solar (Taiz & Zeiger, 2009), refletindo, conseqüentemente, em maior acúmulo de matéria seca.

Os valores médios de índice de colheita, massa de 100 grãos, número de grãos por panícula e produtividade estão apresentados na Tabela 2.

Quanto ao índice de colheita, observou-se que houve efeito significativo das fontes nitrogenadas, das doses de nitrogênio e que a interação fontes nitrogenadas x doses de nitrogênio também se mostrou significativa. O desdobramento da interação significativa da análise de variância referente ao índice de colheita encontra-se expresso na Tabela 3. Comparando-se fontes nitrogenadas dentro de doses de nitrogênio, observou-se que a ureia foi superior em relação ao sulfato de amônio, na dose de 60 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio em cobertura. No que se refere às doses nitrogenadas dentro de fontes de nitrogênio, verificou-

se que houve ajuste quadrático para o sulfato de amônio, obtendo-se um valor de índice de colheita de 0,2, utilizando 36 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio em cobertura. Com relação à ureia, notou-se que houve um ajuste linear em função das doses nitrogenadas, ocorrendo um incremento de 0,0022 no índice de colheita para cada quilograma por hectare de nitrogênio aplicado em cobertura.

Para a massa de 100 grãos, houve efeito significativo das fontes nitrogenadas, das doses de nitrogênio e a interação fontes nitrogenadas x doses de nitrogênio também se mostrou significativa. O desdobramento da interação significativa da análise de variância referente à massa de grãos encontra-se expresso na Tabela 4. Comparando-se fontes nitrogenadas dentro de doses de nitrogênio, observou-se, em todas as doses utilizadas que o sulfato de amônio foi superior em relação à ureia. No que se refere às doses dentro de fontes de nitrogênio, verificou-se que,

**TABELA 2.** Valores médios de índice de colheita, massa de 100 grãos, número de grãos por panícula e produtividade de grãos para a cultura do sorgo granífero, na safrinha, em função de fontes e doses de nitrogênio em cobertura. Selvíria-MS, 2011<sup>1</sup>.

Tratamento		Índice de colheita	Massa de 100 grãos (g)	Número de grãos por panícula	Produtividade de grãos (kg.ha <sup>-1</sup> )
Fontes	Sulfato de amônio	0,23	3,14	1.384,00 B	3.365,20 A
	Ureia	0,29	2,24	1.745,00 A	3.016,73 B
Doses (kg.ha <sup>-1</sup> )	0	0,23	2,23	1.823,00 <sup>2</sup>	2.831,01 <sup>3</sup>
	20	0,24	2,33	1.781,00	3.065,04
	40	0,25	2,50	1.497,00	3.249,50
	60	0,27	3,14	1.319,00	3.497,93
	80	0,33	3,25	1.401,00	3.311,33
DMS		0,03	0,11	156,91	118,16
Teste F	Fontes (F)	9,33**	236,89**	22,34**	36,65**
	Doses (D)	4,33**	52,98**	7,02**	15,54**
	F x D	3,88*	7,12**	1,14 <sup>ns</sup>	1,00 <sup>ns</sup>
CV <sup>4</sup> (%)		21,05	6,80	15,45	5,70

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. <sup>ns</sup>não significativo. \*significativo a 5%. \*\*significativo a 1%. <sup>2</sup>Y = - 6,53x + 1825,4; R<sup>2</sup> = 0,83; <sup>3</sup>Y = - 0,1388x<sup>2</sup> + 18,071 + 2801,2; R<sup>2</sup> = 0,92. <sup>4</sup>CV (coeficiente de variação).

**TABELA 3.** Desdobramento da interação fontes nitrogenadas x doses de nitrogênio, da análise de variância referente ao índice de colheita, Selvíria-MS, 2011<sup>1</sup>.

Tratamentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	Sulfato de amônio	Ureia	Teste F
0	0,26 a <sup>2</sup>	0,20 a <sup>3</sup>	2,70 <sup>ns</sup>
20	0,22 a	0,25 a	0,78 <sup>ns</sup>
40	0,21 a	0,28 a	3,84 <sup>ns</sup>
60	0,20 b	0,35 a	13,92**
80	0,29 a	0,37 a	3,60 <sup>ns</sup>
	RQ <sup>**4</sup>	RL <sup>**5</sup>	

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. <sup>ns</sup>não significativo, \*\*significativo a 1%. <sup>2</sup>Y = 0,00005x<sup>2</sup> - 0,0036x + 0,2687; R<sup>2</sup> = 0,88; <sup>3</sup>Y = 0,0022x + 0,207; R<sup>2</sup> = 0,98. <sup>4</sup>RQ (Regressão Quadrática). <sup>5</sup>RL (Regressão Linear).

tanto para o sulfato de amônio como para a ureia, os resultados ajustaram-se linearmente, obtendo-se um aumento da massa de 100 grãos para cada quilograma por hectare de fertilizante aplicado em cobertura. Esses resultados corroboram os obtidos por Mateus (2007), que observou resposta positiva da massa dos grãos em função do aumento da dose de nitrogênio.

Com relação ao número de grãos por panícula, obteve-se efeito isolado de fontes nitrogenadas e doses de nitrogênio. O uso da ureia em cobertura se destacou, sendo superior em relação ao sulfato de amônio. Para as doses de nitrogênio, os dados ajustaram-se a uma equação linear decrescente, obtendo-se um decréscimo de 6,53 grãos por panícula para cada quilograma por

**TABELA 4.** Desdobramento da interação fontes nitrogenadas x doses de nitrogênio, da análise de variância referente à massa de 100 grãos, Selvíria-MS, 2011<sup>1</sup>.

Tratamentos (kg.ha <sup>-1</sup> )	Sulfato de amônio	Ureia	Teste F
0	2,58 a <sup>2</sup>	1,87 b <sup>3</sup>	29,98**
20	2,73 a	1,94 b	36,88**
40	2,75 a	2,28 b	12,99**
60	2,77 a	2,51 b	94,05**
80	3,87 a	2,63 b	91,45**
	RL <sup>**4</sup>	RL <sup>**4</sup>	-

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. <sup>n</sup> não significativo, <sup>\*\*</sup> significativo a 1%. <sup>2</sup>0,0131x + 2,416; R<sup>2</sup> = 0,62. <sup>3</sup>0,0104x + 1,828; R<sup>2</sup> = 0,96. <sup>4</sup>RL (Regressão Linear).

hectare de nitrogênio aplicado em cobertura. Isso pode ser explicado pela alta capacidade forrageira que o sorgo possui, destinando a maioria dos fotoassimilados para o crescimento das folhas em vez de grãos, visto que verificou-se um comportamento distinto para a matéria seca, em que esta aumentou linearmente para cada quilograma de nitrogênio aplicado em cobertura.

Quanto à produtividade, obteve-se efeito isolado das fontes nitrogenadas e doses de nitrogênio. O uso do sulfato de amônio se destacou, proporcionando um acréscimo na produtividade de grãos da ordem de 10,35% em relação ao uso da ureia. Para as doses de nitrogênio, os dados de produtividade tiveram um ajuste quadrático decrescente, obtendo-se a produtividade de 3.389,4 kg.ha<sup>-1</sup>, com a dose de 65,1 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, discordando dos resultados obtidos por Mateus (2007), que não verificou efeito do nitrogênio na produtividade de grãos do sorgo. Scivittaro et al. (2005), em estudo sobre doses de nitrogênio e de atrazina, obtiveram efeito significativo de doses de nitrogênio na produtividade da cultura do sorgo; além disso, encontraram valores superiores ao deste trabalho, alcançando níveis de produtividade da ordem de 5.490 kg.ha<sup>-1</sup> com a combinação de 130 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e 2,5 kg.ha<sup>-1</sup> de atrazina. Nível

semelhante de produtividade também foi observado por Silva & Lovato (2008), utilizando a combinação de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio na semeadura com 150 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio em cobertura, aos 55 dias após a emergência.

### Conclusões

O uso do sulfato de amônio acarretou aumento na altura das plantas.

O híbrido avaliado apresentou uma relação linear da matéria seca das plantas em função das doses de nitrogênio em cobertura e observou-se que o sulfato de amônio proporcionou aumento da produtividade de matéria seca, em comparação à ureia.

Houve uma relação quadrática das doses de nitrogênio em cobertura e da produtividade de grãos, obtendo-se 3.389,4 kg.ha<sup>-1</sup> de grãos com 65,10 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio em cobertura.

### Agradecimentos

À Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES) a concessão da bolsa de Mestrado ao primeiro autor.

## Referências

- ALMEIDA FILHO, J. E.; TARDIN, F. D.; SOUZA, S. A.; GODINHO, V. C. P.; CARDOSO, M. J. Desempenho agrônomico e estabilidade fenotípica de híbridos de sorgo granífero, **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 9, n. 1, p. 51-64, 2010.
- CANTARELLA, H.; RAIJ, B. V.; SAWAZAKI, E. Sorgo granífero, forrageiro e vassoura. In: RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; GUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Coord.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1997. p. 66-67.
- FERNANDES, V. L. B.; NUNES FILHO, M.; SOUZA, V. A.; FERNANDES, M. B. Absorção e utilização de nitrogênio em planta de sorgo cultivado em solução nutritiva. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 22, p. 89-96, 1991.
- FOLONI, J. S. S.; SANTOS, D. H.; CRESTE, J. E.; TOZATTI, H. M. Desempenho de cultivares de sorgo e de milheto submetidos à adubação nitrogenada de cobertura via pulverização foliar. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 4, n. 1, p. 38-47, 2008.
- HERNANDEZ, F. B. T.; LEMOS-FILHO, M. A. F.; BUZETTI, S. **Software HIDRISA e o balanço hídrico de Ilha Solteira**. Ilha Solteira: UNESP/FEIS -Área de Hidráulica e Irrigação, 1995. 45 p. (Série Irrigação, 1).
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES F. O. M.; RODRIGUES, J. A. S. Ecofisiologia. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 5. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 2). Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Sorgo/CultivodoSorgo\\_5ed/ecofisiologia.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Sorgo/CultivodoSorgo_5ed/ecofisiologia.htm)> Acesso em: 20/06/2011.
- MAGALHÃES, P. C.; DURAES, F. O. M.; SCHAFFERT, R. E. **Fisiologia da planta de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 46 p. (Circular Técnica, 3).
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638 p.
- MATEUS, G. P. **Doses de nitrogênio na cultura do milho e do sorgo em consórcio com forrageiras**. 2007. 162 f. Tese (Doutorado em Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- NEUMANN, M.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; NÖRNBERG, J. L.; MELLO, R. O.; PELLEGRINI, L. G.; SOUZA, A. N. M. Efeito do tamanho da partícula e do tipo de silo sobre o valor nutritivo da silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 4, n. 2, p. 224-242, 2005.
- OLIVEIRA, P. R.; FRANÇA, A. F. S.; SILVA, A. G.; MIYAGI, E. S.; OLIVEIRA, E. R.; PERÓN, H. J. M. C. Composição bromatológica de quatro híbridos de sorgo forrageiros sobre doses de nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 4, p. 1003-1012, 2009.
- RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J. A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agrônomico, 1983. 31 p. (Boletim técnico, 81).
- SANTOS, F. G.; RODRIGUES, J. A. S.; SCHAFFERT, R. E.; CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S. **Híbrido de sorgo granífero BRS 308**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 4 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 146).
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro:

- Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- SCIVITTARO, W. B.; SANTOS, G. G.; FARIAS, D. G.; ANDRES, A.; CASTILHOS, R. M. V. Doses de nitrogênio e de atrazine em cultivo de sorgo em terras baixas. **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, v. 11, n. 3, p. 315-321, 2005.
- SILVA, P. C. S.; LOVATO, C. Análise de crescimento e rendimento em sorgo granífero em diferentes manejos com nitrogênio. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 15, n. 1, p. 15-33, 2008.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848 p.