

XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

“Manejo de fontes alternativas de fertilizantes nitrogenados na sucessão braquiária-algodão em sistema plantio direto no Cerrado”

MARIA DA CONCEIÇÃO SANTANA CARVALHO¹, ALEXANDRE CUNHA DE BARCELLOS FERREIRA², FERNANDO MENDES LAMAS³, FLÁVIA CRISTINA DOS SANTOS⁴ & MANOEL RICARDO DE ALBUQUERQUE FILHO⁵

RESUMO – A expansão do sistema plantio direto (SPD) no Cerrado e as possibilidades de sucessão/rotação de culturas, tem levado os produtores a buscarem alternativas de fontes, épocas e modos de aplicação de fertilizantes visando, principalmente, ao maior rendimento operacional, maior eficiência no uso de fertilizantes e a redução de custos. Esse estudo objetivou avaliar a eficiência da antecipação da adubação nitrogenada de cobertura do algodoeiro para a *B. ruziziensis* na sucessão braquiária-algodão, comparando-se uréia comum com uréia mais inibidor de urease ou polímero de liberação lenta. Conduziu-se o experimento nas safras 2006/07 e 2007/2008, em Santa Helena de Goiás, em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial (3x5+1), sendo: três fontes de nitrogênio (uréia comum, uréia revestida com polímero de liberação lenta e uréia com inibidor de urease); cinco épocas de aplicação de nitrogênio (100% em pré-plantio, 50% em pré-plantio + 50% na fase B₁, 50% em pré-plantio + 50% na fase F₁, 100% na fase B₁, e 50% na fase B₁ + 50% na fase F₁); e um tratamento testemunha. Para a aplicação dos tratamentos, utilizou-se uma dose única de adubação de cobertura do algodoeiro, equivalente a 100 kg ha⁻¹ de N. A antecipação de 50% do nitrogênio para o pré-plantio na braquiária e a aplicação de 100% da dose na fase B₁ do algodoeiro foram tão eficazes quanto a adubação convencional parcelada em duas coberturas. Embora não tenha havido diferença na produtividade, os fertilizantes com inibidor de urease e com polímero de liberação lenta apresentaram maior eficiência na recuperação do N aplicado, em comparação com a uréia; nesse aspecto, a vantagem desses fertilizantes foi maior quando não houve parcelamento da adubação de cobertura do algodoeiro ou quando a adubação foi antecipada para a braquiária.

Palavras-Chave: (*Gossypium hirsutum*, inibidor de urease, liberação controlada)

Introdução

O cultivo do algodoeiro em sistemas conservacionistas como o sistema plantio direto,

incluindo a integração agricultura-pecuária, está em franca expansão no Cerrado, região responsável por mais de 90% da produção de pluma do Brasil [1]. Considerando-se a expansão do SPD e os aspectos relacionados com sucessão/rotação de culturas, os produtores têm buscado alternativas de fontes, épocas e modos de aplicação de fertilizantes, especialmente para as fontes de N, P e K, visando principalmente ao maior rendimento operacional, maior eficiência no uso de fertilizantes e a redução de custos. Assim, a adubação do algodoeiro nesse sistema de manejo e a adubação do sistema, e não de uma determinada cultura, são os novos desafios, que necessitam ser investigados pela pesquisa.

Nesse contexto, o manejo da adubação com nitrogênio é um dos temas que necessitam ser estudados por ser um dos nutrientes aplicados em grandes quantidades na cultura do algodoeiro, que extrai, em média, 60 a 70 kg ha⁻¹ de N para a produção de uma tonelada de algodão em caroço, havendo necessidade de adubação para complementar a quantidade fornecida pelo solo [2]. No sistema de integração lavoura-pecuária, uma alternativa é antecipar toda ou parte da adubação de cobertura do algodoeiro, aplicando-a em pré-plantio na braquiária, após a retirada do gado no início do período chuvoso. Essa prática apresenta vantagens operacionais, tais como maior flexibilidade do uso de máquinas e mão-de-obra; espera-se também maior desenvolvimento vegetativo da cultura de cobertura do solo, que será dessecada e os nutrientes liberados pela sua decomposição poderão ser absorvidos pela cultura do algodoeiro, aumentando assim a ciclagem de nutrientes no sistema. Na região dos Cerrados são raros os trabalhos de pesquisa envolvendo esse tema [3], especialmente com o algodoeiro na rotação de culturas.

O baixo aproveitamento dos fertilizantes nitrogenados pelas plantas é fato bastante conhecido, o qual é consequência dos diversos processos de transformação e perdas do nitrogênio no solo, tais como imobilização, desnitrificação, lixiviação e volatilização. Dentre os mecanismos de transformação do nitrogênio aplicado no solo, a volatilização de NH₃ é um dos que mais contribuem para a baixa recuperação do N pelas culturas, sobretudo quando a fonte utilizada é a uréia e esta é aplicada sobre a palha [4]. Além de práticas de manejo, existem no mercado de fertilizantes algumas tecnologias com o objetivo de

¹ Pesquisadora da Embrapa Algodão/Núcleo de P&D do Cerrado, Rodovia BR-153, km 04, CP 714, CEP: 74001-970, Goiânia, GO. E-mail: conceicao@cnpa.embrapa.br.

² Pesquisador da Embrapa Algodão/Núcleo de P&D do Cerrado, Rodovia BR-153, km 04, Goiânia, GO.

³ Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Rodovia BR-163, km 253,6, CP 661, CEP: 79804-970, Dourados, MS

⁴ Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG-424, km 45, CEP: 37701-970, Sete Lagoas, MG.

⁵ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG-424, km 45, CEP: 35701-970, Sete Lagoas, MG.

Apoio financeiro: FIALGO, EMBRAPA, Fundação Goiás e Fundação Agrisus.

aumentar a eficiência de absorção dos nutrientes pelas plantas, como os fertilizantes de liberação lenta ou controlada, uso de inibidores da enzima urease e inibidores de nitrificação. O uso desses produtos em culturas de alto valor agregado como o algodão pode ser uma alternativa interessante, especialmente para reduzir perdas de nitrogênio, conforme verificado nos Estados Unidos [6].

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência da antecipação de parte ou do total da adubação nitrogenada de cobertura do algodoeiro para a braquiária na sucessão braquiária-algodão, em sistema de integração lavoura-pecuária, comparando-se uréia comum com uréia mais inibidor de urease (NBPT) ou uréia mais polímero de liberação lenta.

Material e Métodos

Esse estudo foi conduzido nas safras 2006/2007 e 2007/2008 no campo experimental da Fundação GO/Embrapa Algodão, no município de Santa Helena de Goiás, GO, em área de sistema plantio direto com rotação milho-algodão-soja (culturas de verão). Em ambas as safras, na segunda adubação de cobertura do milho, cultivado no verão, semeou-se *Brachiaria ruziziensis* nas entrelinhas, de forma que, após a colheita do milho, a braquiária permaneceu na área como planta de cobertura do solo.

O experimento foi instalado no campo em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial (3x5+1), sendo: três fontes de nitrogênio (1- uréia comum; 2- uréia revestida com polímero Kimberlit® - "KimCoat N"; e 3- uréia mais inibidor de urease NBPT - "Super N" da Agrotain®), cinco épocas de aplicação de nitrogênio (1- 100% em pré-plantio; 2- 50% em pré-plantio + 50% na fase B₁; 3- 50% em pré-plantio + 50% na fase F₁; 4- 100% na fase B₁; e 5- 50% na fase B₁ + 50% na fase F₁), além de um tratamento testemunha (sem aplicação de N). Para a aplicação dos tratamentos foi considerada a dose de adubação de cobertura de 100 kg ha⁻¹ de N. As parcelas experimentais possuíam 4,8 m x 5 m, correspondentes a cinco fileiras de algodão, em espaçamento 0,90 m, por 5 m de comprimento, utilizando-se as três linhas centrais como área útil.

A adubação pré-plantio foi realizada na braquiária no início das chuvas, em outubro de cada ano, com os fertilizantes distribuídos superficialmente a lanço. A dessecação da braquiária foi realizada cerca de 20 dias antes da semeadura do algodoeiro.

Na safra 2006/2007, o plantio do algodoeiro foi efetuado com semeadora-adubadora em 14/12/2006 com a cultivar BRS Buriti e adubação no sulco com 400 kg ha⁻¹ da formulação 4-30-16 + 0,4 % de B e 0,5% de Zn, de modo que todos as parcelas foram adubadas com 16 kg ha⁻¹ de nitrogênio. A primeira adubação de cobertura foi realizada em 01/02/2007 com nitrogênio, de acordo com os tratamentos, mais 50 kg ha⁻¹ de K₂O e 1,1 kg ha⁻¹ de boro. Em 26/02/2007 efetuou-se a segunda adubação de cobertura, nos

tratamentos pertinentes. As fontes de K e B foram cloreto de potássio e borogran, respectivamente.

Na safra 2007/2008, o algodoeiro foi semeado em 23/12/2007, utilizando-se sementes da cultivar BRS Buriti, buscando-se a germinação de 8 a 10 plantas por metro, com 400 kg ha⁻¹ da formulação 5-25-15 + 0,5 % de Zn e 0,2 % de B, de modo que todos as parcelas foram adubadas com 20 kg ha⁻¹ de nitrogênio. A primeira adubação de cobertura foi realizada em 04/01/2008 com nitrogênio, de acordo com os tratamentos, além de: 75 kg ha⁻¹ de K₂O, com cloreto de potássio e 2,5 kg ha⁻¹ de B, com borogran. Em 26/02/2008, efetuou-se a segunda adubação de cobertura, nos tratamentos pertinentes, somente com nitrogênio.

No florescimento do algodoeiro, coletaram-se amostras de folhas para posterior análise química, retirando-se a 5ª folha a partir da haste principal, em 15 plantas por parcela. Antes da coleta de folhas, realizaram-se leituras do valor SPAD na 5ª folha de cinco plantas por parcela, para auxiliar na avaliação do estado nutricional do algodoeiro. Aos 120-123 dias após o plantio, realizou-se amostragem de plantas inteiras (duas plantas por parcela) para posterior análise química e estimativa de recuperação aparente do nitrogênio aplicado.

Antes da colheita, vinte capulhos do terço médio da planta (amostras padrão) foram coletados para avaliação do rendimento de pluma e peso médio de um capulho. Foram feitas também as avaliações de altura, número médio de capulhos por planta e stand final.

Os resultados foram analisados estatisticamente por meio de análise de variância (teste F, P<0,05), teste de Tukey (P<0,05) para comparação entre fontes ou entre épocas de aplicação, e contraste de médias com teste F (P<0,05) para comparação entre o tratamento testemunha e grupo de tratamentos com adubação.

Resultados & Discussão

Os resultados das variáveis de produção e de avaliação do estado nutricional do algodoeiro nas safras 2006/2007 e 2007/2008 são apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. De acordo com a análise de variância, em todas as variáveis medidas não houve efeito das fontes de nitrogênio testadas e nem interação entre fontes e épocas de aplicação, mas houve efeito isolado das épocas de aplicação na produtividade de algodão (Tabelas 1 e 2). Houve resposta à adubação nitrogenada e, independentemente da época de aplicação, os tratamentos que receberam 100 kg ha⁻¹ de N, além da adubação no sulco, aumentaram a produtividade de algodão em caroço em 16%, na safra 2006/2007, e 17% na safra 2007/2008, em comparação ao tratamento testemunha (que recebeu apenas 16 kg ha⁻¹ de N no sulco de semeadura). As plantas que receberam adubação também ficaram mais altas e apresentaram maiores teores de N e K em suas folhas e maiores valores SPAD, indicando melhor estado nutricional (Tabelas 1 e 2)

Com relação à época de aplicação, verificou-se que, nas duas safras avaliadas, independentemente da fonte usada, a adubação de cobertura convencional (parcelada em duas aplicações até o florescimento) proporcionou maior

produtividade, em comparação com a antecipação de 100% do nitrogênio para a braquiária (Tabelas 1 e 2), mas apresentou desempenho semelhante aos demais tratamentos. O teor de N foi mais elevado nos tratamentos onde a segunda parcela de nitrogênio foi aplicada na época da segunda cobertura (na fase F₁).

Embora não tenha havido diferença estatística na produtividade, os fertilizantes com inibidor de urease (Super N) e com revestimento com polímero (Kimcoat N) tiveram melhor eficiência na recuperação do N aplicado, em comparação com a uréia (Tabelas 3 e 4). Nesse aspecto, a vantagem desses fertilizantes foi maior quando não houve parcelamento da adubação ou quando 50% da dose foram aplicados em pré-plantio (Tabela 3), sugerindo que os fertilizantes com inibidor de urease e de liberação lenta possuem menor potencial de perdas por volatilização e podem ser alternativas agronomicamente viáveis, especialmente para redução de parcelamento, aplicação em pré-plantio ou aplicação a lanço sobre palha, em sistema de plantio direto.

A antecipação da adubação nitrogenada, independentemente da fonte usada, proporcionou 22% de aumento na produção da braquiária e na quantidade absorvida de nutrientes, sobretudo N e K (Tabela 5). A porcentagem do N recuperado pela parte aérea da braquiária com a aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N (metade da adubação de cobertura do algodoeiro antecipada para a braquiária) foi 58%, 56% e 50% para uréia, super N e kimcoat N, respectivamente. Com a aplicação de 100 kg ha⁻¹ de N a recuperação desse nutriente pela braquiária caiu para 33% com uréia e 34% com kimcoat N, respectivamente, enquanto o fertilizante super N manteve o mesmo nível de recuperação, absorvendo 56 kg dos 100 kg de N aplicados (Tabela 5). Esses resultados indicam que o inibidor de urease presente no fertilizante super N pode

ter contribuído para redução de perdas de N por volatilização, nessas condições.

Conclusões

A antecipação de 50% do nitrogênio para o pré-plantio na braquiária e a aplicação de 100% da dose na fase B₁ do algodoeiro foram tão eficazes quanto a adubação convencional parcelada em duas coberturas. Embora não tenha havido diferença na produtividade, os fertilizantes com inibidor de urease e com polímero de liberação lenta apresentaram maior eficiência na recuperação do N aplicado, em comparação com a uréia; nesse aspecto, a vantagem desses fertilizantes foi maior quando não houve parcelamento da adubação de cobertura ou quando houve adubação antecipada para o pré-plantio.

Referências

- [1] CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Sétimo levantamento de avaliação da safra 2007/2008. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 05 abr. 2008.
- [2] CARVALHO, M.C.S.; FERREIRA, G.B. & STAUT, L.A. Nutrição, calagem e adubação do algodoeiro. In: FREIRE, E.C. (Org.). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão, 2007. Cap. 16. p. 581-647.
- [3] BERNARDI, A.C.C.; CARVALHO, M.C.S.; FREITAS, P.L.; OLIVEIRA JÚNIOR, J.P.; LEANDRO, W.M. & SILVA, T.M. No sistema plantio direto é possível antecipar a adubação do algodoeiro. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 7p. (Embrapa Solos. Comunicado Técnico, 24).
- [4] VITTI, A.C.; TRIVELIN, P.C.; GAVAE, G.J.C. & PENSTTI, C.P. Produtividade de cana-de-açúcar relacionada a localização de adubos nitrogenados sobre palha. **STAB**, v.23, p.6-8, 2005.
- [5] EARNEST, R.E. & VARCO, A.J. Fertilizer nitrogen source and placement, and Agrotain® effects on no-till cotton n-use efficiency. In: BELTWISE COTTON CONFERENCES, 2006, San Antonio, Texas. Proceedings. San Antonio, 2006. p.2105-2108.

Tabela 1. Resultados de variáveis de produção, valor SPAD e teor de N na folha do algodoeiro, em função de épocas de aplicação de nitrogênio na sucessão braquiária-algodão. Santa Helena de Goiás, safra 2006/2007.

Tratamentos	Altura	Pcap	Ncap	A.caroço	Fibra	Pluma	Spad	N
	cm	g		kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹		g kg ⁻¹
<i>Comparação testemunha vs. adubado</i>								
Testemunha (18 kg ha ⁻¹ de N no sulco)	101,2 a ¹	6,32 a	15,8 a	2.904 b	40,2 a	1.097 b	45,5 b	41,1 b
Adubado	104,8 a	6,35 a	15,1 a	3.373 b	39,7 a	1.338 a	48,5 a	44,9 a
<i>Comparação entre fontes (média de cinco épocas de aplicação)</i>								
Uréia	104,3 a ²	6,33 a	16,1 a	3.281 a	39,8 a	1.294 a	47,7 a	44,1 a
Super N	104,5 a	6,33 a	15,0 a	3.296 a	39,9 a	1.302 a	47,5 a	44,7 a
KimCoat	104,1 a	6,39 a	14,7 a	3.290 a	39,6 a	1.294 a	48,9 a	44,1 a
<i>Comparação entre épocas de aplicação (média das três fontes usadas)</i>								
100 % pré-plantio na braquiária (PP)	103,7 a ²	6,47 a	15,2 a	3.184 b	39,5 a	1.259 b	47,0 b	42,8 b
50 % PP + 50 % na 1ª cobertura	103,7 a	6,27 a	15,5 a	3.345 ab	39,7 a	1.328 ab	48,4 a	43,0 b
50 % PP + 50 % na 2ª cobertura	105,4 a	6,22 a	15,5 a	3.335 ab	39,8 a	1.328 ab	47,5 b	48,2 a
100% na 1ª cobertura	105,3 a	6,34 a	14,0 a	3.443 ab	39,4 a	1.356 ab	50,3 a	44,4 b
50 % na 1ª cobertura + 50% na 2ª cobertura	106,2 a	6,45 a	15,1 a	3.564 a	39,8 a	1.420 a	49,3 a	46,8 a
C.V. (%)	4,52	5,11	15,38	7,90	3,18	9,37	3,69	4,34

Pcap = peso médio de um capulho; Ncap = número de capulhos por planta; A.caroço = produtividade de algodão em caroço; Pluma = produtividade pluma. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente: ¹pelo contraste de médias com teste F (P<0,05); ²pelo teste de Tukey (P<0,05)

Tabela 2 - Resultados de variáveis de produção, valor SPAD e teor de N na fola do algodoeiro, em função de épocas de aplicação de nitrogênio na sucessão braquiária-algodão. Dose de N aplicada = 100 kg ha⁻¹. Santa Helena de Goiás, safra 2007/2008.

Tratamentos	Pcap	Altura	Ncap	A.caroço	Fibra	Pluma	N	K
	cm	g		kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	-----g kg ⁻¹ -----	
<i>Comparação testemunha vs. adubado</i>								
Testemunha (20 kg ha ⁻¹ de N no sulco)	6,46 a ¹	116 b	12,3 a	4.303 b	40,9 a	1.762 b	41,5 b	19,7 b
Adubado	6,55 a	131 a	13,7 a	5.034 a	40,6 a	2.043 a	45,9 a	23,0 a
<i>Comparação entre fontes (média de cinco épocas de aplicação)</i>								
Uréia	6,57 a ²	130 a	14,1 a	4.957 a	40,6 a	2.014 a	46,4 a	22,5 a
Super N	6,53 a	131 a	13,6 a	5.036 a	40,6 a	2.044 a	46,0 a	23,7 a
Kimcoat N	6,54 a	131 a	13,4 a	5.123 a	40,6 a	2.079 a	45,4 a	22,7 a
<i>Comparação entre épocas de aplicação (média das três fontes usadas)</i>								
100 % pré-plantio na braquiária (PP)	6,46 a ²	128 a	13,3 a	4.805 b	40,9 a	1.968 b	45,7 a	22,5 a
50 % PP + 50 % na 1 ^a cobertura	6,67 a	130 a	13,5 a	5.045 ab	40,7 a	2.051 ab	45,8 a	21,6 a
50 % PP + 50 % na 2 ^a cobertura	6,53 a	133 a	14,3 a	4.960 ab	40,2 a	1.993 b	46,2 a	23,3 a
100 % na 1 ^a cobertura	6,58 a	130 a	13,8 a	5.099 ab	40,7 a	2.076 ab	45,5 a	23,0 a
50 % na 1 ^a cobertura + 50 % na 2 ^a cobertura	6,49 a	133 a	13,6 a	5.266 a	40,5 a	2.132 a	46,3 a	24,8 a
C.V. (%)	4,12	4,28	15,82	5,27	1,66	5,58	6,65	13,98

Pcap = peso médio de um capulho; Ncap = número de capulhos por planta; A.caroço = produtividade de algodão em caroço; Pluma = produtividade pluma.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente: ¹pelo contraste de médias com teste F (P<0,05); ²pelo teste de Tukey (P<0,05)

Tabela 3 - Teor de N e extração de nitrogênio na parte aérea do algodoeiro aos 123 dias após a emergência, em função de fontes e épocas de aplicação de nitrogênio na sucessão braquiária-algodão. Dose de N aplicada = 100 kg ha⁻¹. Santa Helena de Goiás, safra 2006/2007.

Fonte de N	Épocas de aplicação	Teor de N	N absorvido	N recuperado ²	
		g kg ⁻¹	kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	%
Testemunha		13,6	208	-	-
Uréia	100 % pré-plantio na braquiária (PP) ¹	14,3	248	40	40
	50 % PP + 50% fase B1	15,1	255	47	47
	50% PP + 50% fase F1	16,6	248	40	40
	100% fase B1	14,4	258	50	50
	50% fase B1 + 50% fase F1	16,4	270	62	62
	Média	15,4	256	48	48
Super N	100 % PP	15,2	252	44	44
	50 % PP + 50% fase B1	14,9	278	70	70
	50% PP + 50% fase F1	15,5	259	51	51
	100% fase B1	15,2	270	62	62
	50% fase B1 + 50% fase F1	15,8	284	76	76
	Média	15,3	269	61	61
Kimcoat N	100 % PP	14,6	266	58	58
	50 % PP + 50% fase B1	14,8	276	68	68
	50% PP + 50% fase F1	16,2	286	78	78
	100% fase B1	15,4	297	89	89
	50% fase B1 + 50% fase F1	16,6	284	76	76
	Média	15,5	282	74	74

¹ A adubação em pré-plantio foi realizada na braquiária no início das chuvas, com os fertilizantes distribuídos superficialmente a lanço.

² Considerando a aplicação de 100 kg ha⁻¹ de N nos tratamentos adubados.

Tabela 4 - Teor, absorção e recuperação aparente do N na parte aérea do algodoeiro aos 121 dias após a emergência, em função de fontes de nitrogênio aplicadas 100 % em pré-plantio na braquiária na sucessão braquiária-algodão em sistema de plantio direto. Santa Helena de Goiás, safra 2007/2008.

Fonte de N	Matéria seca			Teor de N		N absorvido			N recuperado	
	Veg.	Repr.	Total	Veg.	Repr.	Veg.	Repr.	Total	kg ha ⁻¹	%
	----- kg ha ⁻¹ -----			----- g kg ⁻¹ -----		----- kg ha ⁻¹ -----				
Testemunha	4.590	2.339	6.929	18,8	25,3	86	60	146	-	-
Uréia	5.350	3.178	8.528	24,7	23,9	133	74	207	61	61
Super N	4.880	2.242	7.121	30,4	29,4	145	66	211	65	65
Kimcoat N	4.779	2612	7.391	26,8	31,6	128	81	209	63	63

Veg. = estruturas vegetativas da planta (hastes, ramos e folhas); Repr. = estruturas reprodutivas da planta (botões florais, flores e maçãs).

Tabela 5 - Produção de matéria seca, teores de nutrientes, absorção de nutrientes e recuperação aparente do N na parte aérea da braquiária, adubada com 50 kg ha⁻¹ e 100 kg ha⁻¹ de N, usando as fontes uréia comum, super N e kimcoat N. Santa Helena de Goiás, safra 2007/2008. Os valores são médias de quatro repetições.

Fontes de N	Dose de N em pré-plantio	Matéria seca	Teor de nutrientes			Absorção de nutrientes			N recuperado	
			N	P	K	N	P	K	kg ha ⁻¹	%
	kg ha ⁻¹	t ha ⁻¹	----- g kg ⁻¹ -----			----- kg ha ⁻¹ -----				
Testemunha	0	5,46	15,0	1,4	32,3	82	08	175	-	-
Uréia	50	6,70	16,5	1,6	33,9	111	11	225	29	58
	100	6,80	16,9	1,9	33,8	115	13	228	33	33
Super N	50	6,55	17,0	1,8	34,9	110	12	228	28	56
	100	6,90	19,9	1,9	35,4	138	13	241	56	56
Kimcoat N	50	6,65	16,1	1,7	36,9	107	12	242	25	50
	100	6,40	18,2	1,8	33,9	116	11	215	34	34
<i>Média dos tratamentos adubados</i>		<i>6,67</i>	<i>17,4</i>	<i>1,8</i>	<i>33,8</i>	<i>116</i>	<i>12</i>	<i>230</i>	<i>34</i>	<i>48</i>