

# Alterações na Fertilidade do Solo após Aplicação de Calcário em Faixas sob Plantio Direto no Cerrado

**ZAQUEU FERNANDO MONTEZANO<sup>(1)</sup>, EDEMAR JOAQUIM CORAZZA<sup>(2)</sup> & TAKASHI MURAOKA<sup>(3)</sup>**

**RESUMO** - Considerando a variabilidade espacial que existe com relação aos atributos do solo a aplicação de calcário deve ser criteriosa principalmente sob plantio direto (PD). O objetivo do trabalho foi avaliar as alterações nos atributos de fertilidade do solo decorrentes da calagem em faixas de aplicação em PD numa lavoura de produção de grãos no Cerrado. O experimento foi conduzido na Fazenda Alto Alegre localizada no município de Planaltina-GO em uma área de 373 ha. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso representando cada um uma área de 16 ha do campo. Cada área foi composta de quatro faixas paralelas com 25 m de largura onde foram aplicados os tratamentos: 0 (controle), 1, 2 e 3 t ha<sup>-1</sup> de calcário. As aplicações de calcário foram feitas em dose única na superfície no mês de setembro de 2005. A amostragem do solo foi realizada um ano após a calagem nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40 cm. As alterações nos atributos de fertilidade do solo ligados a acidez se concentraram na camada de 0-5 cm. Nesta camada houve diferença significativa entre as médias de pH, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e Fe<sup>2+</sup> trocáveis, H+Al, SB, T e V. Esses mesmos resultados ocorreram para NC < 1,5 t ha<sup>-1</sup> na mesma camada.

**Palavras-Chave:** (agricultura de precisão, acidez do solo, necessidade de calagem)

## Introdução

A aplicação de calcário a taxas variáveis é freqüentemente considerada uma boa situação para se iniciar o manejo em área específica, visto que o pH é a principal variável dentre aquelas que são manejáveis no solo, e o seu valor afeta a disponibilidade de nutrientes as plantas [1].

Considerando a variabilidade espacial que existe com relação aos parâmetros ou atributos de fertilidade e textura do solo na área de estudo, Montezano et al. [2] concluíram que as recomendações de calagem para correção da acidez do solo e de adubações para os próximos cultivos a serem realizados na área deveriam considerar esta variabilidade.

Os solos diferem nas necessidades de calcário, para que seja obtido um mesmo valor de pH. Diz-se que os solos diferem em poder tampão, que é a resistência que eles apresentam na variação do pH pela adição de

pequenas quantidades de base. A diferença entre solos deve-se à capacidade de troca de cátions que é maior em solos mais ricos em matéria orgânica ou com teores mais elevados de argila e, ainda, quando a argila apresenta maior atividade de superfície [3].

Doses uniformes de calcário aplicadas ao longo de vários cultivos podem promover aumento da variabilidade dos parâmetros de fertilidade relacionados a esta prática, principalmente sob o sistema de plantio direto (SPD), onde a aplicação do corretivo é feita sem incorporação.

As hipóteses do trabalho foram: 1) Há alteração nos atributos de fertilidade do solo em resposta a aplicação de doses de calcário em faixas; 2) Há alteração nos atributos de fertilidade do solo em resposta a aplicação de doses de calcário considerando grupos de necessidade de calagem.

O Objetivo do trabalho foi avaliar as alterações nos atributos de fertilidade do solo decorrentes da calagem em faixas de aplicação e considerando grupos de necessidade de calagem distintos para o milho e soja cultivados em sucessão em SPD numa lavoura de produção de grãos na região do Cerrado.

## Material e Métodos

### A. Delineamento experimental

Foi considerado no planejamento deste experimento a variabilidade espacial dos atributos de fertilidade diretamente ligados a acidez do solo, como pH, os teores de Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> trocáveis, e H+Al [2]. A variabilidade espacial do teor de argila avaliada por esses autores foi também considerada. Portanto, a espacialização dos resultados desses atributos mais o do parâmetro calculado de saturação por bases produziu o mapa da necessidade de calagem segundo o critério de recomendação de calcário citado por Sousa & Lobato [4] para atingir a saturação por bases desejada de 50%.

O delineamento experimental em blocos ao acaso em faixas foi composto por três áreas (blocos) de 16 ha, cada um em três posições transversais a área de produção de 373 ha. Cada uma daquelas áreas foi subdividida em 4 faixas paralelas com 25 m de largura onde foram aplicados os tratamentos: 0 (controle), 1, 2 e 3 t ha<sup>-1</sup> de calcário distribuídos de forma casualizada dentro de cada bloco.

As aplicações de calcário dolomítico em superfície tanto nas faixas de aplicação foram feitas no mês de setembro de 2005 por uma distribuidora de calcário com

<sup>(1)</sup> Primeiro Autor é Pós-Doutorando do Centro de Solos e Recursos Ambientais, Instituto Agronômico de Campinas. Av. Barão de Itapura, 1481, Guanabara, CEP 13012-970, Campinas, SP. e-mail: [zaqueu@iac.sp.gov.br](mailto:zaqueu@iac.sp.gov.br).

<sup>(2)</sup> Segundo Autor é Pesquisador, Embrapa Informações Tecnológicas - PqEB. Av. W3 Norte, 2977, CEP 70770-901, Brasília, DF. e-mail: [edemar@sct.embrapa.br](mailto:edemar@sct.embrapa.br).

<sup>(3)</sup> Terceiro Autor é Professor Doutor, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo. Av. Centenário, 303, São Dimas, CEP 13416-000, Piracicaba, SP. e-mail: [muraoka@cena.usp.br](mailto:muraoka@cena.usp.br).

Apoio financeiro: CNPq.

regulagem para aplicar uma dose de 1,0 t ha<sup>-1</sup>. Na aplicação das doses 2,0 e 3,0 t ha<sup>-1</sup> repetiu-se a aplicação na mesma passada 2 e 3 vezes, respectivamente. O calcário dolomítico aplicado apresentou teores de CaO de 29,2% e de MgO de 20,8%, com um PN de 102% e PRNT de 90,54%. As quantidades das frações retidas na peneira de 2 mm (10 mesh) foi 0,0%, na 0,84 mm (20 mesh) foi 2,8%, na 0,3 mm (50 mesh) foi 22,5% e 74,7% passou na peneira de 0,3 mm. O solo da área foi classificado em LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico textura argilosa.

#### *B. Amostragem do solo*

A amostragem de solo nas faixas de aplicação, no primeiro ano da implantação do experimento foi realizada no mês de outubro de 2006 (13 meses após a aplicação de calcário) a fim de verificar as alterações nos atributos de fertilidade química do solo decorrente da aplicação das doses de calcário. A amostragem de solo foi realizada dentro das faixas para cada tratamento.

A amostragem de solo dentro das faixas foi realizada em diferentes profundidades. Para isso selecionou-se três células de quatro hectares alternadas para cada um dos três blocos que contém as faixas com as doses de calcário mais o tratamento controle. Nas faixas que cruzam essas células foram coletadas nove subamostras de solo para compor uma amostra nas camadas de 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40 cm de profundidade para cada tratamento aplicado nas respectivas faixas.

#### *C. Análise química do solo*

As amostras de solo foram secas ao ar, passadas em peneiras com malha de 2 mm e analisadas quimicamente em relação a pH em água, pH em CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup>, acidez total (H+Al) a partir do pH<sub>SMP</sub>, matéria orgânica (MO) pelo método espectrofotométrico [5].

As determinações dos macronutrientes foram realizadas utilizando a Resina como extrator [5]. As determinações dos micronutrientes foram realizadas usando como solução extratora o DTPA a pH 7,3 [6].

De posse dos resultados da análise do solo, foram calculados os seguintes parâmetros de fertilidade: soma de bases (SB), capacidade de troca de cátions a pH 7,0 (T) e saturação por bases (V).

#### *D. Análise estatística*

Considerando as três células selecionadas dentro de cada bloco, as mesmas foram agrupadas de acordo com a necessidade de calagem (NC) calculada pelo método da saturação por bases a partir dos resultados da análise de solo em novembro de 2003 [2]. Os grupos formados foram os seguintes: GRUPO 1 (NC < 1,5 t ha<sup>-1</sup>), GRUPO 2 (1,5 < NC < 2,5 t ha<sup>-1</sup>) e GRUPO 3 (NC > 2,5 t ha<sup>-1</sup>).

As médias dos resultados da análise química do solo nas diferentes camadas foram avaliadas quanto a diferença estatística entre elas pelo procedimento GLM (SAS). Comprovada a diferença estatística entre as

médias as mesmas foram comparadas pelo teste Tukey entre os tratamentos para cada camada de solo amostrada. O nível de significância considerado para o teste F na análise de variância e no teste Tukey foi o de 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

### *A. Alterações nos atributos de fertilidade nas faixas de aplicação de calcário*

Na camada de 0-5 cm houve diferença significativa entre as médias dos atributos pH em água, pH em CaCl<sub>2</sub>, cálcio (Ca<sup>2+</sup>), magnésio (Mg<sup>2+</sup>), H+Al, SB, T e V. Houve um aumento no valor do pH do solo tanto para um quanto para o outro método de medição, e uma diminuição no valor de H+Al. Houve aumento no teor dos cátions básicos Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> no solo em virtude do calcário ser fornecedor desses elementos.

O resultado da comparação entre as médias dos atributos de fertilidade do solo na camada de 5-10 cm de profundidade mostrou que apenas as médias do teor de Mg<sup>2+</sup> e SB diferiram significativamente. Dentre os atributos com diferenças significativas entre as suas médias nas camadas abaixo de 10 cm, destaque novamente para o teor de Mg<sup>2+</sup> e SB na camada de 10-20 cm. O aumento no teor de Mg<sup>2+</sup> nas camadas de 5-10 e 10-20 cm em resposta as doses de calcário e a não alteração estatística no teor de Ca<sup>2+</sup> se deve ao fato da maior mobilidade do primeiro nutriente no solo.

Dentre os micronutrientes apenas o ferro (Fe) apresentou diferença significativa entre as médias com decréscimo no seu valor em resposta ao aumento da dose de calcário. Todos os micronutrientes analisados tiveram redução na média do teor desses na camada de 0-5 cm. Alleoni et al. [7] verificaram que a aplicação de calcário em excesso reduziu os teores de Mn e Fe no solo até a profundidade de 10 cm, quando realizada na superfície, e até 20 cm, quando incorporada, em consequência do aumento do pH proporcionado pela calagem.

Caíres et al. [8] mostraram que os efeitos da aplicação de calcário em superfície nas três variáveis relacionadas a acidez do solo (pH, Al e cátions básicos) foram significativos na camada de 0-5 e 5-10 cm depois de 1 ano e na camada de 10-20 cm de profundidade depois de 2,5 anos da aplicação de doses de calcário (0, 2, 4 e 6 t ha<sup>-1</sup>) em superfície.

Caíres et al. [9, 10] concluíram que as alterações químicas do solo, ao calcário aplicado em superfície no estabelecimento do SPD em LATOSSOLO VERMELHO Distrófico textura argilosa, foram mais acentuadas na camada superficial do solo e houve maior reação nas profundidades de 5-10 e 10-20 cm, quando o calcário foi incorporado.

Tissi et al. [11] verificaram aumento do pH em CaCl<sub>2</sub>, dos teores de Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> e da V, e redução dos valores de H+Al, na camada superficial do solo. Esses autores observaram também que houve aumento nos teores de Ca<sup>2+</sup> e redução de Al no subsolo (20-40 cm).

### *B. Alterações nos atributos de fertilidade do solo em relação aos grupos de NC*

Para a apresentação dos resultados das alterações dos atributos de fertilidade do solo em relação a NC foram considerados somente os resultados obtidos na camada de 0-5 cm (Tabela 1) e 5-10 cm (Tabela 2) de profundidade.

Para a camada de 0-5 cm de profundidade houve alteração nas médias dos atributos pH, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e Fe<sup>2+</sup> trocáveis, H+Al, SB, T e V, em relação aos tratamentos, somente para o GRUPO 1 (Tabela 1). O mesmo resultado obtido na comparação entre as médias dos tratamentos, sem considerar os grupos, para os valores analisados e calculados dos atributos de fertilidade do solo nesta camada. Houve aumento nos valores de pH, Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> trocáveis, SB, T e V com o aumento das doses de calcário. E redução nos valores de H+Al e Fe<sup>2+</sup> trocável com o aumento dessas doses.

Nesta mesma camada de solo houve alteração nas médias do teor de Mg<sup>2+</sup> e do valor de H+Al. Os teores de Mg<sup>2+</sup> aumentaram até a dose de 2,0 t ha<sup>-1</sup> de calcário aplicado em superfície, sendo o único dos tratamentos a diferir do tratamento controle. Os valores de H+Al diminuíram com o aumento das doses.

Ainda na camada amostrada de solo de 0-5 cm e considerando agora o GRUPO 3 houve alterações significativas entre as médias de pH em água e em CaCl<sub>2</sub>, H+Al, V e nos teores de Fe. Os valores de pH e V aumentaram com as doses de calcário ao passo que os valores médios de H+Al e Fe diminuíram.

Para os resultados médios dos atributos de fertilidade do solo analisados na camada de 5-10 cm somente houve alteração significativa para os teores de Cu GRUPO 3. Os teores desse micronutriente diminuíram com as doses de calcário (Tabela 2)

Novamente pode-se observar que as alterações dos atributos de fertilidade do solo promovidas pela aplicação superficial do calcário concentram-se na camada de 0-5 cm após um ano da aplicação dos tratamentos. Pode-se observar também que essas alterações foram mais pronunciadas no GRUPO 1. O poder tampão do solo certamente influencia nestes resultados.

O teor médio de MO para cada grupo de necessidade de calcário, calculado a partir dos resultados da análise química de amostras de solo na camada de 0-20 cm coletadas em setembro de 2003 foi de 29, 44 e 37 g kg<sup>-1</sup> para os grupos 1, 2 e 3, respectivamente. Já o teor médio de argila para cada grupo foi de 54, 67 e 67 dag kg<sup>-1</sup> para os grupos 1, 2 e 3, respectivamente.

### **Conclusões**

As alterações nos atributos de fertilidade do solo ligados a acidez do solo se concentraram na camada de 0-5 cm. Nesta camada houve diferença significativa entre as médias de pH, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e Fe<sup>2+</sup> trocáveis, H+Al, SB, T e V. Houve aumento no teor dos cátions básicos Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> no solo. Dentre os micronutrientes apenas o Fe apresentou diferença significativa entre as

médias com decréscimo no seu valor em resposta ao aumento da dose de calcário.

Esses mesmos resultados ocorreram para o GRUPO 1 na mesma camada. Para os outros dois grupos de NC a maioria dos resultados para esses atributos só foi significativa para probabilidades de significância acima de 5%.

### **Agradecimentos**

Aos proprietários da Fazenda Alto Alegre pelo apoio na realização do trabalho. O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

### **Referências**

- [1] BONGIOVANNI, R & LOWENBERG-DEBOER, J. 2000. Economics of variable rate lime in Indiana. *Precision Agric.*, 2: 55-70.
- [2] MONTEZANO, Z.F.; CORAZZA, E.J. & MURAOKA, T. 2006. Variabilidade espacial da fertilidade do solo em área cultivada e manejada homogeneamente. *R. Bras. Ci. Solo*, 30: 839-847.
- [3] RAIJ, B. van. 1991. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba, Ceres. 343 p.
- [4] SOUSA, D.M.G. & LOBATO, E. 2004. Correção da acidez do solo. In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. (Eds.). *Cerrado: correção do solo e adubação*. 2. ed. Brasília, EMBRAPA. p. 81-96.
- [5] RAIJ, B. van; ANDRADE, J.C de; CANTARELA, H. & QUAGGIO, J.A. 2001. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas, Instituto Agrônomo de Campinas. 285 p.
- [6] LINDSAY, W.L. & NORVELL, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 42:421-428.
- [7] ALLEONI, L.R.F.; CAMBRI, M.A. & CAIRES, E.F. 2005. Atributos químicos de um Latossolo de cerrado sob plantio direto, de acordo com doses e formas de aplicação de calcário. *R. Bras. Ci. Solo*, Viçosa, 29: 923-934.
- [8] CAIRES, E.F.; ALLEONI, L.R.F.; CAMBRI, M.A. & BARTH, G. 2005. Surface application of lime for crop grain production under a no-till system. *Agron. J.*, 97: 791-798.
- [9] CAIRES, E.F.; BLUM, J.; BARTH, G.; GARBUJO, F.J. & KUSMAN, M.T. 2003. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto. *R. Bras. Ci. Solo*, 27: 275-286.
- [10] CAIRES, E.F.; KUSMAN, M.T.; BARTH, G.; GARBUJO, F.J. & PADILHA, J.M. 2004. Alterações químicas do solo e resposta do milho à calagem e aplicação de gesso. *R. Bras. Ci. Solo*, 28: 125-136.
- [11] TISSI, J.A.; CAIRES, E.F. & PAULETTI, V. 2004. Efeitos da calagem em semeadura direta de milho. *Bragantia*, 63: 405-413.

**Tabela 1.** Teores médios para os atributos de fertilidade do solo medidos na camada de 0-5 cm em cada grupo de necessidade de calagem (NC).

Tratamento	MO	pH	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V	Cu	Fe	Mn	Zn
t ha <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>	mg kg <sup>-1</sup>	mmolc kg <sup>-1</sup>				%		mg kg <sup>-1</sup>				
GRUPO 1 (NC < 1.5 t ha <sup>-1</sup> )															
0,0	48,29a <sup>1</sup>	5,84b	5,32c	15,78a	6,12a	45,68c	19,82c	31,99a	71,61c	103,61b	68,58c	1,40a	32,81a	12,98a	6,91a
1,0	50,06a	6,42a	5,93b	20,12a	6,68a	62,29bc	34,23bc	22,26b	103,20bc	125,46b	81,48b	1,25a	23,42b	10,00a	5,48a
2,0	48,65a	6,77a	6,32ab	20,27a	6,93a	69,88ab	48,71ab	18,05bc	125,51ab	143,56ab	87,34ab	1,23a	21,39b	8,47a	5,88a
3,0	52,17a	6,83a	6,41a	25,43a	6,06a	88,74a	65,13a	16,93c	159,92a	176,86a	89,86a	1,10a	20,01b	8,20a	5,48a
Pr > F <sup>2</sup>	0,853	0,000	0,000	0,072	0,719	0,001	0,001	0,000	0,001	0,003	0,000	0,526	0,000	0,107	0,242
DMS <sup>3</sup>	15,25	0,46	0,45	9,60	2,80	22,14	23,72	4,87	43,99	42,15	7,59	0,60	6,04	5,87	2,32
CV <sup>4</sup>	13,9	3,2	3,4	21,3	19,7	15,1	25,6	9,9	17,3	13,9	4,2	21,9	11,2	26,8	17,7
GRUPO 2 (1.5 = NC = 2.5 t ha <sup>-1</sup> )															
0,0	53,58a	5,97a	5,35a	22,96a	5,35a	56,66a	20,24b	36,55a	82,24a	118,79a	68,73a	0,50a	29,95a	4,91a	3,97a
1,0	56,40a	6,42a	5,81a	21,82a	5,79a	67,59a	35,58ab	27,27ab	108,96a	136,23a	79,83a	0,66a	27,60a	5,22a	4,13a
2,0	69,80a	6,61a	5,55a	35,99a	6,90a	87,97a	60,13a	24,22ab	155,00a	179,22a	86,48a	0,51a	29,69a	5,39a	3,88a
3,0	61,34a	6,84a	6,33a	28,18a	5,94a	86,00a	54,25ab	19,76b	146,18a	165,94a	88,07a	0,63a	32,80a	7,23a	5,00a
Pr > F	0,155	0,057	0,405	0,258	0,356	0,096	0,043	0,048	0,063	0,093	0,057	0,418	0,968	0,710	0,698
DMS	25,15	0,87	2,48	29,16	3,55	43,52	38,603	15,61	82,81	78,58	20,73	0,48	52,21	10,12	4,87
CV	8,6	2,8	8,9	22,2	12,3	12,1	18,8	12,0	13,9	10,9	5,3	17,5	36,0	36,9	23,8
GRUPO 3 (NC > 2.5 t ha <sup>-1</sup> )															
0,0	52,17a	5,83b	5,31b	27,98a	5,84a	55,98a	21,29a	35,01a	83,11a	118,11a	70,18b	1,03a	30,96a	6,57a	5,73a
1,0	55,46a	6,05ab	5,63ab	28,96a	6,58a	68,42a	31,96a	29,17ab	106,97a	136,14a	78,35ab	0,78a	29,54ab	5,65a	4,69a
2,0	53,11a	6,62ab	6,20a	28,10a	7,19a	91,38a	50,88a	20,75b	132,49a	153,24a	85,63ab	0,60a	20,39ab	4,88a	3,99a
3,0	47,47a	6,78a	6,31a	27,51a	6,21a	83,04a	50,79a	18,93b	140,04a	158,97a	87,02a	0,65a	18,10b	5,35a	4,35a
Pr > F	0,317	0,022	0,009	0,995	0,413	0,211	0,190	0,016	0,196	0,328	0,036	0,133	0,023	0,215	0,165
DMS	13,60	0,84	0,72	19,28	2,67	53,85	-	12,89	86,57	75,88	16,04	0,57	12,02	2,45	2,36
CV	9,2	4,7	4,3	24,2	14,6	25,5	42,3	17,6	26,5	19,0	7,1	26,4	17,2	15,5	17,8

<sup>1</sup> As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem pelo teste F ao nível de 10% de significância<sup>2</sup> comparação entre as médias dos tratamentos não significativa em P = 0,1<sup>3</sup> Diferença Mínima Significativa a 10% de probabilidade pelo teste t<sup>4</sup> Coeficiente de Variação

**Tabela 2.** Teores médios para os atributos de fertilidade do solo medidos na camada de 5-10 cm em cada nível de necessidade de calagem (NC)

Tratamento	MO	pH	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V	Cu	Fe	Mn	Zn
t ha <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>	mg kg <sup>-1</sup>	mmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>				%		mg kg <sup>-1</sup>				
GRUPO 1 (NC < 1.5 t ha <sup>-1</sup> )															
0,0	38,07a <sup>1</sup>	5,44a	4,88a	28,38a	2,72a	22,62 <sup>a</sup>	9,48a	39,91a	34,82a	74,73a	46,25a	1,70a	31,97a	6,01a	5,47a
1,0	34,90a	5,51a	4,83a	21,16a	2,53a	20,84 <sup>a</sup>	8,60a	40,09a	31,97a	72,06a	44,25a	1,35a	31,08a	4,87a	3,67a
2,0	32,43a	5,57a	4,96a	40,32a	3,29a	24,96 <sup>a</sup>	12,29a	38,95a	40,54a	79,48a	51,38a	1,60a	33,71a	5,53a	6,73a
3,0	33,14a	5,67a	4,98a	46,17a	2,47a	26,06 <sup>a</sup>	13,51a	36,44a	42,03a	78,47a	52,12a	1,33a	31,63a	4,98a	4,21a
Pr > F <sup>2</sup>	0,094	0,314	0,646	0,234	0,354	0,447	0,102	0,469	0,231	0,126	0,397	0,200	0,559	0,191	0,144
DMS <sup>3</sup>	6,53	0,36	0,41	38,22	1,49	10,47	6,11	7,73	15,93	9,58	16,18	0,59	5,85	1,66	3,96
CV <sup>4</sup>	8,5	3,0	3,8	50,9	24,4	20,1	25,2	9,0	19,3	5,7	15,1	18,0	8,3	14,1	35,7
GRUPO 2 (1.5 = NC = 2.5 t ha <sup>-1</sup> )															
0,0	46,53a	5,42a	4,72a	35,99a	2,52a	29,07 <sup>a</sup>	8,75a	51,97a	40,33a	92,30a	42,82a	0,65a	35,30a	2,15a	2,89a
1,0	42,30a	5,55a	4,79a	39,58a	2,41a	25,23 <sup>a</sup>	9,19a	49,06a	36,83a	85,89a	43,32a	0,50a	32,17a	1,76a	2,52a
2,0	47,94a	5,26a	4,61a	45,11a	2,93a	21,14 <sup>a</sup>	8,29a	58,00a	32,36a	90,36a	35,43a	0,67a	45,37a	1,89a	2,79a
3,0	43,71a	5,58a	4,90a	54,07a	2,38a	33,73 <sup>a</sup>	12,16a	50,87a	48,27a	99,13a	48,34a	0,71a	33,22a	2,57a	3,62a
Pr > F	0,663	0,577	0,616	0,785	0,742	0,404	0,336	0,522	0,457	0,215	0,560	0,398	0,260	0,328	0,665
DMS	22,91	1,15	1,02	88,82	2,64	31,49	9,14	27,36	42,91	22,71	39,93	0,52	27,43	1,83	4,19
CV	10,5	4,4	4,5	42,1	21,4	23,9	19,7	10,8	22,5	5,1	19,5	17,2	15,6	18,2	29,4
GRUPO 3 (NC > 2.5 t ha <sup>-1</sup> )															
0,0	35,72a	5,27a	4,66a	54,57a	2,24a	22,18 <sup>a</sup>	6,91a	52,03a	31,33a	83,36a	36,94a	1,25a	33,10a	2,30a	3,45a
1,0	39,48a	5,23a	4,66a	39,25a	2,22a	22,03 <sup>a</sup>	7,63a	54,67a	31,87a	86,54a	37,24a	0,66b	35,37a	2,17a	3,59a
2,0	39,95a	5,42a	4,69a	43,45a	2,91a	23,53 <sup>a</sup>	9,69a	48,73a	36,13a	84,86a	41,16a	0,71b	29,47a	2,34a	3,45a
3,0	36,19a	5,56a	4,85a	47,95a	2,49a	28,64 <sup>a</sup>	10,29a	44,49a	41,43a	85,92a	46,95a	0,72b	30,63a	2,87a	3,95a
Pr > F	0,499	0,570	0,700	0,791	0,604	0,571	0,445	0,363	0,513	0,767	0,561	0,012	0,427	0,638	0,920
DMS	11,37	0,88	0,65	54,24	1,90	17,81	7,83	19,00	24,78	11,00	26,37	0,45	12,42	1,95	2,89
CV	10,6	5,8	4,8	41,4	27,4	26,1	32,1	13,4	24,9	4,6	23,0	19,2	13,7	28,6	28,4

<sup>1</sup> As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem pelo teste F ao nível de 10% de significância<sup>2</sup> comparação entre as médias dos tratamentos não significativa em P = 0,1<sup>3</sup> Diferença Mínima Significativa a 10% de probabilidade pelo teste t<sup>4</sup> Coeficiente de Variação

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.