



## CALAGEM, GESSAGEM E MANEJO DA ADUBAÇÃO EM MILHO SAFRINHA CONSORCIADO COM *Brachiaria ruziziensis*

Bruno Patrício Tsujigushi<sup>(1)</sup>, Carlos Hissao Kurihara<sup>(2)</sup>, Laércio Alves de Carvalho<sup>(3)</sup>

### Introdução

A adoção do Sistema Plantio Direto tem proporcionado incrementos no aporte de resíduos orgânicos na camada superficial do solo, principalmente quando se cultiva forrageira em consórcio com a cultura do milho safrinha, o que garante a otimização da atividade microbiana e consequente melhoria nos atributos físicos e químicos do solo.

A maior quantidade de matéria orgânica do solo e a menor oscilação da umidade, proporcionado pela manutenção de cobertura vegetal, pode influenciar na eficiência de aproveitamento de nutrientes pelas espécies cultivadas no sistema de produção, proporcionando assim um ambiente favorável a uma possível adubação antecipada.

Objetivou-se neste trabalho avaliar as características agrônômicas e a produtividade do milho safrinha consorciado com *Brachiaria ruziziensis*, bem como a produção de massa seca de forrageira, sob efeito de diferentes tipos de manejos da adubação, associado ou não ao uso de calcário e/ou gesso agrícola, no ano agrícola 2013.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, em solo classificado como Latossolo Vermelho distroférico típico, textura muito argilosa.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com distribuição em parcela dividida e quatro repetições. Nas parcelas foram avaliados quatro tratamentos: testemunha sem calcário e sem gesso; 2,0 t ha<sup>-1</sup> de calcário magnesiano; 3,2 t ha<sup>-1</sup> de gesso

<sup>1</sup> Engenheiro-Agrônomo, Estudante de Mestrado em Agronomia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, UU Aquidauana, Rodovia Aquidauana/UEMS, km 12, 79200-000, Aquidauana, MS. bruno\_tsujigushi@hotmail.com

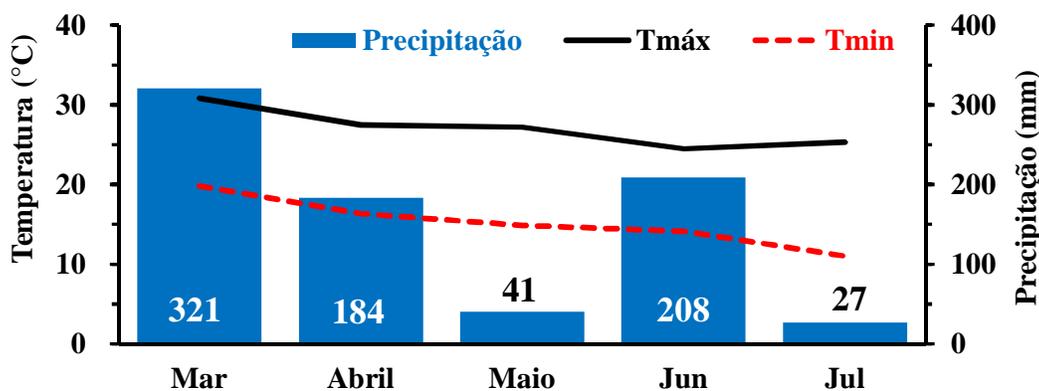
<sup>2</sup> Engenheiro-Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, km 253, 79804-970 Dourados, MS. carlos.kurihara@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro-Agrônomo, Dr., Professor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, Cidade Universitária de Dourados, 79804-970, Dourados, MS. lcarvalho@uems.br



agrícola; e aplicação de calcário e gesso. O calcário (teores de CaO e MgO = 53,9 e 7,5 %, respectivamente, e PRNT = 98,6 %) e o gesso foram aplicados a lanço e em superfície, em 24/8/2010 e 18/10/2010, respectivamente. Os tratamentos referentes à calagem foram reaplicados em 3/9/2012. Nas subparcelas, foram avaliados sete tratamentos de manejo da adubação: 1) Testemunha sem adubo; 2) 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na semeadura da soja e 20 kg ha<sup>-1</sup> de N + 50 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 na semeadura do milho safrinha (adubação tradicional da região); 3) 20 kg ha<sup>-1</sup> de N + 110 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 na semeadura do milho safrinha, associado a 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O em cobertura, no estágio de duas a quatro folhas; 4) 20 kg ha<sup>-1</sup> de N + 110 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 110 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O a lanço em superfície antes da semeadura da soja; 5) 20 kg ha<sup>-1</sup> de N + 50 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 na semeadura do milho safrinha; 6) 20 kg ha<sup>-1</sup> de N + 110 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na semeadura do milho safrinha; 7) 20 kg ha<sup>-1</sup> de N + 50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na semeadura do milho safrinha, associado a 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O em cobertura, no estágio de duas a quatro folhas. As fontes de nutrientes utilizadas foram nitrato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio.

A semeadura do milho foi efetuada em 28/2/2013, em sucessão à soja, utilizando-se o híbrido DKB 390, obtendo-se população final média de 56.680 plantas por hectare. Durante a condução do experimento foram registrados os dados de temperatura máxima e mínima e precipitação pluviométrica na Estação Meteorológica da Embrapa Agropecuária Oeste, localizada próximo à área experimental (Figura 1).



**Figura 1.** Valores médios mensais de temperatura máxima e mínima e valor total mensal de precipitação pluviométrica registradas na Estação Meteorológica, em Dourados, MS, no período de março a julho de 2013.

Fonte: Embrapa Agropecuária Oeste (2013).



No estágio de maturação fisiológica, avaliou-se a altura de plantas e de inserção de espigas, diâmetro e comprimento de espigas, número de fileiras de grãos por espiga, peso de 100 grãos, massa do hectolitro e produtividade de grãos, bem como a massa seca de parte aérea de plantas de milho. Também foram avaliadas a massa seca de parte aérea e a altura da forrageira.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre os tratamentos avaliados foram comparados por meio do Teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

## Resultados e Discussão

As variáveis massa do hectolitro de grãos, massa seca da parte aérea do milho, altura de planta e de inserção de espiga, comprimento e diâmetro de espiga e número de fileiras por espigas (Tabelas 2 e 3) não foram afetadas significativamente pela aplicação de calcário e/ou gesso agrícola. Verificou-se que apenas o peso de cem grãos foi influenciado pelos tratamentos, sendo os menores valores obtidos com a aplicação de gesso e calcário + gesso (Tabela 2). No entanto, este efeito não se refletiu sobre a produtividade do milho (Figura 2), cuja média obtida foi de 5.264 kg ha<sup>-1</sup>. Para as variáveis altura de plantas e matéria seca da parte aérea de braquiária (Tabela 2), também não foram observados efeitos significativos da calagem e da gessagem, obtendo-se uma média de 145 cm e 1.761 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Tabela 2.** Peso de cem grãos (PCG), massa do hectolitro dos grãos (MHEC), massa seca da parte aérea de milho (MSM), altura de plantas (ALTRUZ) e massa seca de parte aérea de *Brachiaria ruziziensis* (MSRUZ), em função da aplicação de calcário e gesso agrícola<sup>(1)</sup>, no ano agrícola 2013, em Dourados, MS.

Tratamentos	PCG	MHEC	MSM	ALTRUZ	MSRUZ
	- g -	kg hl <sup>-1</sup>	- kg ha <sup>-1</sup> -	- cm -	- kg ha <sup>-1</sup> -
Sem calcário e gesso	33,1 a	70,5 a	11.528 a	142 a	1.759 a
Com calcário	32,2 ab	70,8 a	11.935 a	150 a	1.751 a
Com gesso	32,1 b	71,1 a	12.521 a	141 a	1.624 a
Com calcário+gesso	32,0 b	70,6 a	11.449 a	149 a	1.910 a
Média	32,4	70,7	11.858	145	1.761
C. V (%)	4,4	1,5	23,6	12,2	35,1

<sup>(1)</sup> Aplicação superficial de calcário magnesiano na dose de 2 t ha<sup>-1</sup>, em 24/8/2010 e/ou gesso agrícola, na dose de 3,2 t ha<sup>-1</sup>, em 18/10/2008.

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

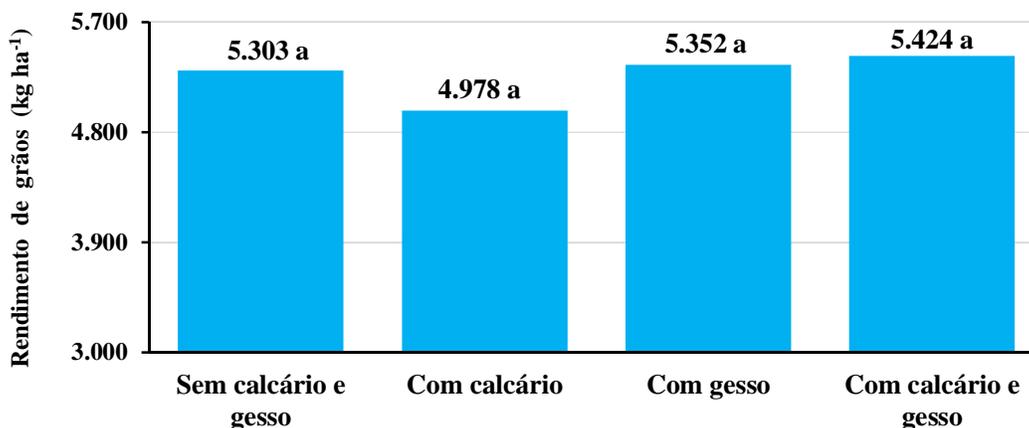


**Tabela 3.** Altura de inserção de espiga (AESP), altura de plantas (ALTM), comprimento de espiga (CESP), diâmetro médio de espiga (DESP) e número de fileiras de grãos por espiga (NFG), em função da aplicação de calcário e gesso agrícola<sup>(1)</sup>, no ano agrícola 2013, em Dourados, MS.

Tratamentos	AESP	ALTM	CESP	DESP	NFG
	----- cm -----				
Sem calcário e gesso	96,2 a	196 a	12,3 a	4,95 a	15,9 a
Com calcário	92,0 a	193 a	11,9 a	4,95 a	16,4 a
Com gesso	95,8 a	195 a	12,5 a	4,99 a	16,1 a
Com calcário e gesso	94,0 a	192 a	11,9 a	5,01 a	16,7 a
Média	94,5	194	12,2	4,98	16,3
C. V (%)	8,2	4,5	10,5	5,5	8,3

<sup>(1)</sup> Aplicação superficial de calcário magnesiano na dose de 2 t ha<sup>-1</sup>, em 24/8/2010 e/ou gesso agrícola, na dose de 3,2 t ha<sup>-1</sup>, em 18/10/2008.

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).



**Figura 2.** Rendimento de grãos de milho safrinha consorciado com *Brachiaria ruziziensis*, em função da aplicação de calcário e gesso agrícola<sup>(1)</sup>, no ano agrícola 2013, em Dourados, MS.

<sup>(1)</sup> Aplicação superficial de calcário magnesiano na dose de 2 t ha<sup>-1</sup>, em 24/8/2010 e/ou gesso agrícola, na dose de 3,2 t ha<sup>-1</sup>, em 18/10/2008.

Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os diferentes manejos de adubação não afetaram o peso de 100 grãos, a massa do hectolitro, a massa seca de parte aérea de milho, e a altura e a massa seca da braquiária (Tabela 4), mas influenciaram significativamente a altura de plantas e de inserção de espiga, e o número de fileiras de grãos por espiga (Tabela 5). A ausência de fornecimento de potássio (tratamento 20N+110P no milho) resultou em decréscimo significativo na altura de plantas e de inserção de espigas, indicando a importância deste nutriente sobre as



mesmas. Esta última variável também foi prejudicada quando os nutrientes foram fornecidos exclusivamente na cultura da soja antecessora (tratamento 20N+110P+110K na soja). A ausência de fornecimento de fósforo (tratamento 20N+110K no milho) resultou na diminuição do número de fileiras de grãos nas espigas. Salienta-se, contudo, que estes efeitos do manejo da adubação acima mencionados tenderam a não repercutir sobre a produtividade de grãos (Figura 3), visto que, para esta variável, apenas o tratamento 20N+50P+50K no milho diferiu estatisticamente da testemunha sem adubação.

**Tabela 4.** Peso de cem grãos (PCG), massa do hectolitro dos grãos (MHEC), massa seca da parte aérea de milho (MSM), altura de plantas (ALTRUZ) e massa seca de parte aérea (MSRUZ) de *Brachiaria ruziziensis*, em função do manejo da adubação<sup>(1)</sup> no sistema de produção, no ano agrícola 2013, em Dourados, MS.

Tratamentos	PCG - g -	MHEC kg hl <sup>-1</sup>	MSM - kg ha <sup>-1</sup> -	ALTRUZ - cm -	MSRUZ - kg ha <sup>-1</sup> -
Sem adubação	31,9 a	70,6 a	10.825 a	148 a	1.900 a
60P+60K(sj) e 20N+50P+50K(ml)	32,9 a	70,5 a	12.541 a	139 a	1.512 a
20N+110P+110K(ml)	33,1 a	71,1 a	11.968 a	141 a	1.697 a
20N+110P+110K(sj)	32,0 a	70,3 a	11.403 a	157 a	1.872 a
20N+50P+50K(ml)	32,3 a	70,9 a	12.965 a	145 a	1.935 a
20N+110P(ml)	32,1 a	70,9 a	11.293 a	141 a	1.669 a
20N+110K(ml)	32,2 a	70,9 a	12.013 a	147 a	1.742 a
Média	32,4	70,7	11.858	145	1.761
C. V (%)	4,4	1,5	23,6	12,2	35,1

<sup>(1)</sup> Manejo da adubação: doses de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O (kg ha<sup>-1</sup>) na cultura de soja (sj) e/ou milho (ml) cultivado em sucessão.

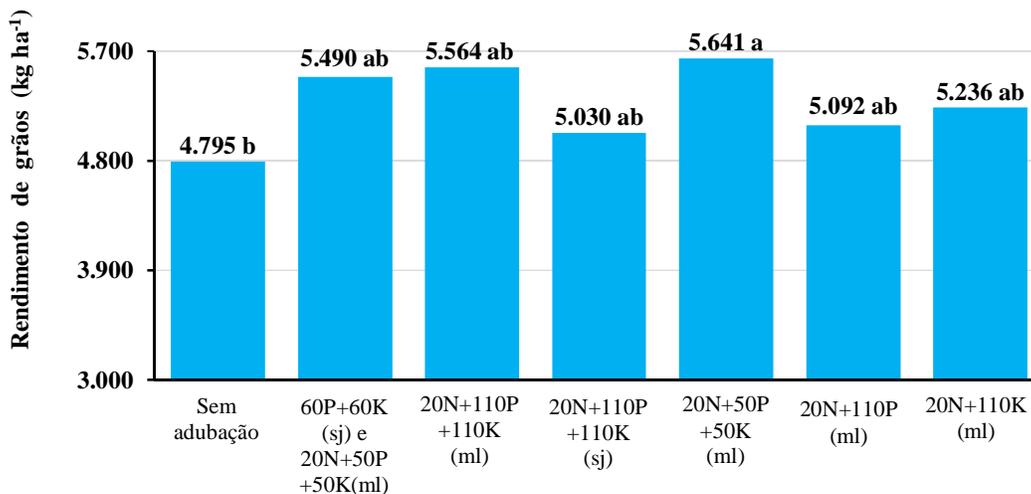
Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 5.** Altura de inserção de espiga (AESP), altura de plantas (ALTM), comprimento de espiga (CESP), diâmetro médio de espiga (DESP) e número de fileiras de grãos por espiga (NFG), em função do manejo da adubação<sup>(1)</sup> no sistema de produção, no ano agrícola 2013, em Dourados, MS.

Tratamentos	AESP	ALTM	CESP	DESP	NFG
	----- cm -----				
Sem adubação	91,2 ab	188 cd	11,9 a	4,87 a	16,0 ab
60P+60K(sj) e 20N+50P+50K(ml)	99,2 a	201 a	12,3 a	5,07 a	17,2 a
20N+110P+110K(ml)	98,5 a	200 a	12,4 a	5,02 a	16,5 ab
20N+110P+110K(sj)	91,2 ab	190 bcd	12,4 a	4,92 a	15,8 ab
20N+50P+50K(ml)	96,7 a	198 ab	12,0 a	5,06 a	16,3 ab
20N+110P(ml)	87,3 b	185 d	12,0 a	4,99 a	16,3 ab
20N+110K(ml)	97,6 a	195 abc	12,2 a	4,91 a	15,7 b
Média	94,5	194	12,2	4,98	16,3
C. V (%)	8,2	4,4	10,5	5,5	8,3

<sup>(1)</sup> Manejo da adubação: doses de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O (kg ha<sup>-1</sup>) na cultura de soja (sj) e/ou milho (ml) cultivado em sucessão.

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).



**Figura 3.** Rendimento de grãos de milho safrinha consorciado com *Brachiaria ruziziensis*, em função do manejo da adubação<sup>(1)</sup> no sistema de produção, no ano agrícola 2013, em Dourados, MS.

<sup>(1)</sup> Manejo da adubação: doses de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O (kg ha<sup>-1</sup>) na cultura de soja (sj) e/ou milho (ml) cultivado em sucessão.

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

### Conclusões

A aplicação de calcário e/ou gesso e os tipos de manejo da adubação avaliados para a sucessão entre soja e milho safrinha consorciada com *Brachiaria ruziziensis*, tendeu a influenciar apenas algumas características agrônômicas de milho, sendo que estes efeitos não foram associados a diferenças significativas na produtividade de grãos desta gramínea.

### Referências

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Guia Clima**. Dourados, [2013]. Disponível em: <<http://www.cpa0.embrapa.br/clima/>>. Acesso em: 28.set.2013.