

CONSORCIAÇÃO E PRODUTIVIDADE DE SOJA EM SUCESSÃO

Carlos Hissao Kurihara⁽¹⁾, Gessi Ceccon⁽¹⁾, Douglas Martins Pereira Pellin⁽²⁾, Leandro Alves Freitas⁽³⁾, Leandro Tropaldi⁽⁴⁾ & Bruno Patrício Tsujigushi⁽⁵⁾

1. INTRODUÇÃO

A adoção da consorciação entre milho e espécies forrageiras, especialmente *Brachiaria ruziziensis*, contribui sobremaneira na produção de palha (Ceccon, 2007a, b). A melhoria na cobertura do solo e o incremento de matéria orgânica permitem minimizar a oscilação da temperatura e da umidade do solo, em função da não incidência direta da radiação solar, bem como minimização do escoamento superficial e favorecimento da infiltração de água (Hernani et al., 1997, 1999). Desta forma, cria-se um ambiente edáfico propício para a atividade biológica, crescimento radicular e reciclagem de nutrientes.

O incremento no teor de matéria orgânica e a minimização da oscilação da umidade no solo, propiciado pela consorciação entre o milho e a *B. ruziziensis*, podem permitir maior eficiência de aproveitamento de nutrientes, tanto pela cultura do milho safrinha como pela soja cultivada em sucessão, em relação ao cultivo solteiro.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica na cultura do milho safrinha sobre a produção de massa seca de parte aérea de *B. ruziziensis* cultivada em consorciação, e sobre a produtividade da soja cultivada em sucessão, em Dourados e Naviraí, MS.

¹Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, km 253,6, CEP 79804-970, Dourados, MS. kurihara@cpao.embrapa.br, ceccon@cpao.embrapa.br

²Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, Rod. Aquidauana, km 12, CEP 79200-000, Aquidauana, MS. douglas.martins@agronomo.eng.br

³UNESP Ilha Solteira, Rua 3, nº 100, CEP 15385-000, Ilha Solteira, SP. leandroalvesfreitas@hotmail.com

⁴Unesp Botucatu - FCA, Rua José Barbosa de Barros, 1780, CEP 18610-307, Botucatu, SP. leandro.tropaldi@hotmail.com

⁵UNIGRAN – Centro Universitário da Grande Dourados, Rua Balbina de Matos, 2121, CEP 79824-900, Dourados, MS. bruno_kadique@hotmail.com

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos três experimentos em Dourados, MS (Latossolo Vermelho distroférico típico, textura muito argilosa), em delineamento de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Em cada experimento, foram avaliadas cinco doses de nitrogênio (0, 20, 40, 60 e 80 kg ha⁻¹ de N, na forma de nitrato de amônio), fósforo (0, 20, 40, 60 e 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na forma de superfosfato triplo) ou de potássio (0, 20, 40, 60 e 80 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio), em milho consorciado com *B. ruziziensis*. Também foi avaliado um tratamento adicional com milho solteiro, adubado com 60 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ ou de K₂O, nos experimentos de adubação nitrogenada, fosfatada e potássica, respectivamente. Em Naviraí, MS (Latossolo Vermelho distrófico típico, textura média), foram conduzidos os experimentos com P e K, conforme descrito anteriormente. Antes da implantação dos experimentos, procedeu-se à caracterização química e física de amostras de solo coletadas nas camadas de 0 a 10 e 10 a 20 cm (Tabela 1), conforme Silva et al. (1999). O plantio de milho cultivar BRS 1040 e da braquiária na entrelinha foram efetuados em 12 e 20/3/2010, em Naviraí e Dourados, respectivamente, no espaçamento de 0,9 m. A adubação de manutenção consistiu, ainda, da aplicação de 50, 80 e 60 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e de K₂O, excetuando-se o nutriente em estudo, em cada experimento. A adubação nitrogenada consistiu da aplicação de 20 kg ha⁻¹ de N na semeadura, sendo a quantidade restante aplicada em cobertura, quando as plantas apresentavam dois pares de folhas.

No estágio de maturação fisiológica do milho, avaliou-se a massa seca de parte aérea da *B. ruziziensis*. Na sequência à dessecação da forrageira, efetuou-se a semeadura de soja BMX Força RR e BRS 292RR em todas as parcelas experimentais, em 22/10 e 8/11/2010, em Naviraí e Dourados, respectivamente, adubando-se com 150 kg ha⁻¹ de 00-18-18 e 300 kg ha⁻¹ de 01-20-20, respectivamente.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de contrastes ortogonais para a avaliação dos efeitos de formas de cultivo (milho solteiro ou consorciado), e à análise de regressão polinomial, para estabelecimento de um modelo que melhor se ajuste à resposta da variável em estudo, em função das doses de nutriente aplicadas.

Tabela 1. Caracterização química e física de amostras de solo coletadas em duas profundidades, nas áreas experimentais, em Naviraí e Dourados, MS.

Prof.	pH H ₂ O	Al	Ca	Mg	K	P	V	M.O.	Cu	Fe	Mn	Zn	Argila
cm		---	cmol _c dm ⁻³	---	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	%	g kg ⁻¹	-----	mg kg ⁻¹	-----	g kg ⁻¹	
----- Naviraí, MS -----													
0 a 10	6,2	0,0	2,6	1,2	0,31	32,7	62	14,4	0,9	38	82	1,9	201
10 a 20	6,0	0,0	1,9	1,0	0,20	9,7	57	12,0	1,1	25	50	0,7	234
----- Dourados, MS -----													
0 a 10	5,7	0,0	3,9	2,0	0,38	6,1	56	29,2	11,7	32	67	1,0	720
10 a 20	5,7	0,0	4,0	1,8	0,31	4,3	58	24,8	12,0	31	56	0,7	737

¹Al, Ca e Mg extraídos por KCl 1 M e P, K, Cu, Fe, Mn e Zn extraídos por Mehlich 1 (HCl 0,05 M + H₂SO₄ 0,0125 M).

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

O rendimento de grãos de soja cultivado em sucessão ao milho safrinha não foi influenciado significativamente pela forma de cultivo da espécie antecedente (solteiro ou consorciado com *B. ruziziensis*), conforme a análise de contrastes ortogonais (Tabela 1).

A adubação nitrogenada na cultura do milho influenciou a produção de massa seca de parte aérea de *B. ruziziensis* (Figura 1), avaliada no estágio de maturação fisiológica da cultura de grãos. A dose de máxima eficiência técnica foi de 21 kg ha⁻¹ de N, quando se obteve incremento de 23 % na biomassa (2.432 kg ha⁻¹). Como era de se esperar, o nitrogênio aplicado no milho não influenciou o rendimento de grãos de soja cultivada na sequência (Figura 2).

O fornecimento de fósforo na linha de semeadura do milho, por outro lado, não influenciou o crescimento da forrageira na entrelinha (Figura 1), em ambos os locais avaliados. Em Dourados, observou-se, contudo, efeito residual do P na cultura da soja subsequente (Figura 2), onde se obteve incremento na produtividade de até 25,6 % (de 2.064 para 2.592 kg ha⁻¹), com a dose de 77 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Já o potássio aplicado no milho, resultou em incrementos quadráticos na produção de massa seca da braquiária durante o ciclo de desenvolvimento do milho (Figura 1), com valores máximos muito próximos em Dourados e Naviraí (2.852 e 2.803 kg ha⁻¹, respectivamente), obtidos com as doses de 35 e 42 kg ha⁻¹ de K₂O,

respectivamente. De forma semelhante ao observado com a adubação fosfatada, a aplicação de K no milho também resultou em efeito residual na soja cultivada em sucessão (Figura 2), porém em menor intensidade, com incremento na produtividade de 5,2 % (de 2.357 para 2.480 kg ha⁻¹) com a dose de 19 kg ha⁻¹ de K₂O.

Tabela 2. Contrastes ortogonais e níveis de significância para médias de rendimento de grãos de soja sob efeito de forma de cultivo (sucessão a milho solteiro ou consorciado com *Brachiaria ruziziensis*), em experimentos de adubação nitrogenada (N), fosfatada (P) e potássica (K), em dois locais (Dourados e Naviraí, MS).

Local	N	P	K
Dourados	267,662835 ^{n.s.}	234,204981 ^{n.s.}	434,952107 ^{n.s.}
Naviraí		30,716262 ^{n.s.}	201,222861 ^{n.s.}

^{n.s.} Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

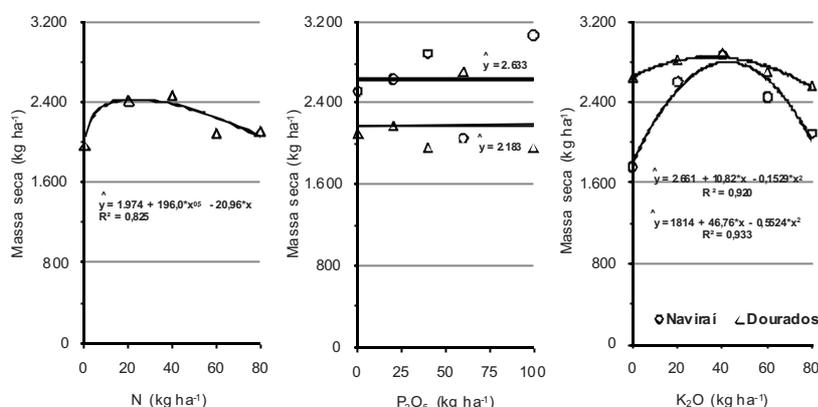


Figura 1. Massa seca de parte aérea de *Brachiaria ruziziensis*, determinada no estágio de maturação fisiológica do milho, sob efeito de doses de nitrogênio, fósforo e potássio aplicadas na cultura de milho safrinha cultivado em consorciação. Efeito de N avaliado em Dourados, MS (Latossolo Vermelho distroférico típico, textura muito argilosa), e efeito de P e K avaliado em Dourados e Naviraí, MS (Latossolo Vermelho distrófico típico, textura média).

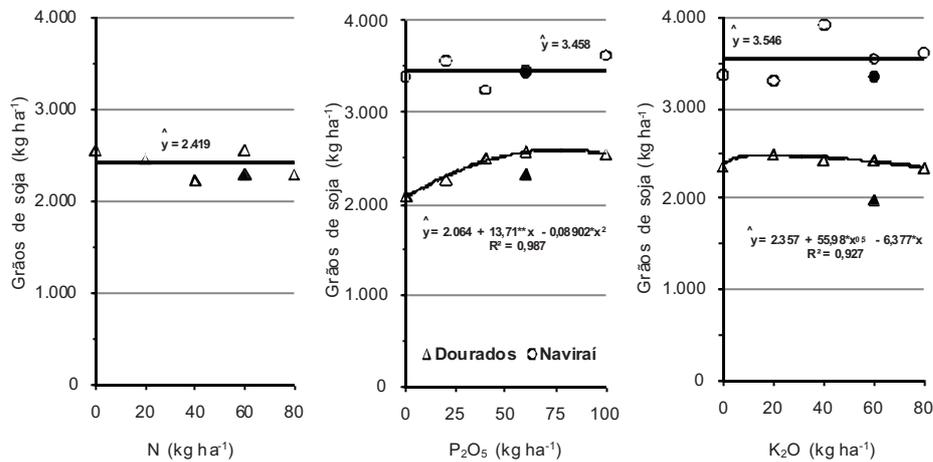


Figura 2. Efeito residual de adubação nitrogenada, fosfatada e potássica na cultura do milho safrinha, em cultivo solteiro ou consorciado com *Brachiaria ruziziensis*, sobre o rendimento de grãos de soja cultivado em sucessão. Efeito de N avaliado em Dourados, MS (Latossolo Vermelho distrófico típico, textura muito argilosa), e efeito de P e K avaliado em Dourados e Naviraí, MS (Latossolo Vermelho distrófico típico, textura média). Marcadores preenchidos indicam tratamento com 60 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ ou K₂O, aplicado em milho safrinha em cultivo solteiro.

4. CONCLUSÕES

A produtividade da soja cultivada em sucessão ao milho safrinha não é influenciada pela forma de cultivo da espécie antecedente (solteiro ou consorciado com *B. ruziziensis*). O crescimento da *B. ruziziensis* cultivado na entrelinha do milho pode ser favorecido pela adubação nitrogenada e potássica na cultura de grãos, com aumento na produção de biomassa de até 458 e 989 kg ha⁻¹, respectivamente. O efeito residual da adubação do milho safrinha com P e K pode se estender sobre o rendimento de grãos da soja cultivada na sucessão, proporcionando incremento de até 528 e 123 kg ha⁻¹, respectivamente.



5. AGRADECIMENTOS

À Embrapa e à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul – FUNDECT, pelo apoio financeiro ao projeto.

6. REFERÊNCIAS

CECCON, G. Cerrado: estado da arte na produção de palha com milho safrinha em consórcio com *Brachiaria*. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, ano 17, n. 102, p. 3-7, nov. 2007a.

CECCON, G. Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em Mato Grosso do Sul. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, ano 17, n. 97, p. 17-20, fev. 2007b.

HERNANI, L. C.; KURIHARA, C. H.; SILVA, W. M. Sistemas de manejo de solo e perdas de nutrientes e matéria orgânica por erosão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 23, n. 1, p. 145-154, jan./mar. 1999.

HERNANI, L. C.; SALTON, J. C.; FABRÍCIO, A. C.; DEDECEK, R.; ALVES JUNIOR, M. Perdas por erosão e rendimentos de soja e de trigo em diferentes sistemas de preparo de um Latossolo Roxo de Dourados (MS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 21, n. 4, p. 667-676, out./dez. 1997.

SILVA, F. C. da; EIRA, P. A. da; RAIJ, B. van; SILVA, C. A.; ABREU, C. A. de; GIANELLO, C.; PÉREZ, D. V.; QUAGGIO, J. A.; TEDESCO, M. J.; ABREU, M. F. de; BARRETO, W. de O. Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. In: SILVA, F. C. da (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 1999. p. 75-169.