

## Integração milho e braquiária após a aplicação de fertilizantes e corretivos na semeadura direta da soja.

Diego Antonio Tolfo<sup>(1)</sup>; Anderson Lange<sup>(2)</sup>; Antonio Carlos Buchelt<sup>(3)</sup>; Diouser Dassi<sup>(4)</sup>; Edilson Cavalli<sup>(4)</sup>; Jery Adriano Cassol<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante do curso de Agronomia; Universidade Federal de Mato Grosso; Sinop, MT; dhiegotolfo@hotmail.com;

<sup>(2)</sup> Professor do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais; Universidade Federal de Mato Grosso; Sinop, MT;

<sup>(3)</sup> Estudante de mestrado em solos; Universidade Federal de Mato Grosso; <sup>(4)</sup> Estudante do curso de Agronomia; Universidade Federal de Mato Grosso.

**RESUMO:** O cultivo em consórcio é uma prática antiga, em que numa mesma área são implantadas duas ou mais espécies, possibilitando aumento de produtividade. O objetivo desse trabalho é avaliar a integração milho e braquiária após um sistema de adubação e correção do solo na cultura da soja. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 6 tratamentos e 4 repetições, com parcelas subdivididas, as parcelas apresentavam 13 linhas com espaçamento de 0,45 m e foram subdivididas ao meio, totalizando 90 metros lineares cada. Os tratamentos experimentais foram: T1- adubação tradicional da fazenda, antecipada a lanço na soja + adubação no milho; T2- adubação antecipada na soja + gesso + adubação no milho; T3- adubação incorporada na semeadura da soja + gesso + adubação no milho; T4- adubação incorporada na semeadura da soja + calcário + adubação no milho; T5- ausência de adubação e corretivos na soja e adubação total no milho; T6- adubação antecipada na soja + calcário + adubação no milho. As variáveis avaliadas foram: altura de plantas; altura de inserção de espigas; estande de plantas; número de grãos por fileira; número de fileiras por espiga; massa de 1000 grãos; produtividade e massa seca da braquiária. Nas condições estudadas a produtividade do milho não foi influenciada pela forma de semeadura da braquiária nem pelos diferentes sistemas de adubação e correção do solo, porém observou-se que os tratamentos que utilizou gesso para correção do solo teve um incremento na produtividade pouco superior aos demais.

**Termos de indexação:** *Zea mays*, adubação de sistemas, consórcio.

### INTRODUÇÃO

O milho segunda safra vêm ganhando mais espaço no cenário nacional, contribuindo cada vez mais para a melhoria da rentabilidade dos agricultores. E com as boas perspectivas de

preços e a janela adequada de plantio, favorecida com a antecipação das chuvas para o plantio e colheita da soja, incentivou os produtores a ampliarem suas lavouras e investirem na adubação e no consórcio do milho com uma forrageira com o intuito de proporcionar quantidade e qualidade ideais de palha para cobertura do solo, proporcionando benefícios às culturas cultivadas em sucessão, em especial à soja.

No caso do milho, o nitrogênio (N) e o potássio (K) são extraídos e, juntamente com o fósforo (P), são exportados nos grãos em grandes quantidades. Mais da metade da quantidade total de N, P e zinco (Zn) acumulados na matéria seca da parte aérea das plantas de milho encontram-se nos grãos. Mesmo com a manutenção da palhada na área de produção, faz-se necessária a reposição desses nutrientes em cultivos seguintes em decorrência das grandes quantidades que são exportadas pelos grãos (Cantarella & Duarte 2008).

O cultivo em consórcio é uma prática antiga, em que numa mesma área são implantadas duas ou mais espécies, possibilitando aumento de produtividade. Nas condições do Cerrado, o cultivo de milho segunda safra com braquiária é uma alternativa econômica, tendo demonstrado eficiência na formação de palha e pasto no outono-inverno (EMBRAPA, 2007).

A integração lavoura pecuária (iLP) e o sistema de semeadura direta garante uma sustentabilidade no setor agropecuário e está diretamente relacionado com a evolução dos sistemas de produção. Devido aos efeitos na proteção do solo, rotação de culturas, economia em máquinas, equipamentos e mão de obra o sistema de semeadura direta é o mais importante sistema de produção para as regiões tropicais. Por outro lado à iLP proporciona benefícios recíprocos, reduzindo ou eliminando as causas de degradação física, química e biológica do solo (Kluthcouski, et al. 2000).

Sendo assim o objetivo desse trabalho é avaliar a integração milho e braquiária após um

sistema de adubação e correção do solo na cultura da soja.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Agropecuária Dassi no município de Vera no estado de Mato Grosso, localizada a 12°18'21" Latitude Sul e a Longitude 55°19'01" Oeste, apresentando 383 metros altitude. O solo que predomina na região é o Latossolo Vermelho Distrófico (LVd) típico argiloso. A análise química do solo apresentava as seguintes características:  $\text{pH}_{(\text{CaCl}_2)} = 4,6$ ;  $\text{P} = 10,5 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $\text{K} = 39,1 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $\text{Mg} = 0,9 \text{ cmol dm}^{-3}$ ;  $\text{Ca} = 1,3 \text{ cmol dm}^{-3}$ ;  $\text{Al} = 0,1 \text{ cmol dm}^{-3}$ ;  $\text{H} = 4,7 \text{ cmol dm}^{-3}$ ;  $\text{SB} = 2,3 \text{ cmol dm}^{-3}$ ;  $\text{CTC} = 7,1 \text{ cmol dm}^{-3}$ ;  $\text{MO} = 28,2 \text{ g kg}^{-1}$  e  $\text{V}\% = 32,39$ .

O delineamento experimental utilizado foi o de bloco ao acaso, com parcelas subdivididas ao meio em todos os tratamentos (subparcelas) e quatro repetições. Os tratamentos (parcela) foram diferentes correções de solo ou formas de adubação, a saber: T1 - Tradicional da fazenda,  $400 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado (00-18-18) a lanço na soja e  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado no milho; T2 -  $3,0 \text{ t ha}^{-1}$  de gesso,  $400 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado a lanço na soja e  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado no milho; T3 -  $3,0 \text{ t ha}^{-1}$  de gesso,  $400 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado incorporado na soja e  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado no milho; T4 -  $2,0 \text{ t ha}^{-1}$  de calcário,  $400 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado incorporado na soja e  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado no milho; T5 - Ausência de corretivo,  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado na soja e  $650 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado no milho; T6 -  $2,0 \text{ t ha}^{-1}$  de calcário,  $400 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado a lanço na soja e  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado no milho. Totalizando em todos os tratamentos a quantia de  $650 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado 00-18-18. Todas as parcelas no milho foram subdivididas ao meio, e em parte a adubação foi realizada a lanço, e na outra parte incorporada.

O experimento foi conduzido na safra 2011/2012. A semeadura do milho ocorreu posteriormente à colheita da soja.

A cultivar utilizada foi a 2B655HX, que é um híbrido triplo precoce, com ciclo de cultivo de aproximadamente 145 dias.

As sementes da forrageira *Brachiaria ruziziensis* foram cultivadas em modelo de consorciação com o milho, isto com a finalidade de uma maior formação de palhada para o sistema de semeadura direta (SSD) e possibilidade de pastejo na seca.

A quantidade de sementes cultivada foi de  $10 \text{ kg ha}^{-1}$  com VC de 36%. Para a semeadura as sementes foram divididas em duas partes da

mesma forma que o adubo e semeada em dois métodos: incorporado, onde as sementes foram misturadas ao fertilizante e acondicionadas no compartimento de adubo da semeadora, e estas foram semeadas no sulco de plantio do milho a uma profundidade de aproximadamente cinco centímetros em uma das partes da parcela subdividida. E a lanço, onde as sementes de braquiária foram semeadas de forma manual, do mesmo modo que foi realizada a aplicação do fertilizante, antes da semeadura do milho.

Os tratamentos fitossanitários e adubação de cobertura foram feitos conforme o manejo tradicional da fazenda.

Aos 146 dias após a emergência o experimento foi colhido, sendo avaliadas as seguintes características: altura de plantas de milho, altura de inserção de espiga, número de fileiras de grãos por espiga, número de grãos por fileira, estande de plantas, massa de mil grãos, produtividade e massa seca da forrageira.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente através da análise de variância, sendo comparadas pelo teste F a 10% de probabilidade sendo significativo. As medias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 10% de probabilidade, com o auxílio do programa SISVAR<sup>®</sup> (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à altura de plantas observou que não houve significância entre os tratamentos utilizados e aos diferentes métodos de semeadura da braquiária (**Tabela 1**). Resultados esses que se corroboram com os obtidos por Mateus et al. (2010), em trabalho realizado sobre a presença de *Brachiaria ruziziensis* em consorcio com o milho, onde nas áreas estudadas, não foi observado competição entre o milho segunda safra e a braquiária, pois o milho tem um crescimento superior a forrageira, nas primeiras semanas da semeadura, ocorrendo logo após o sombreamento da braquiária, reduzindo a incidência de luz, diminuindo seus processos fisiológicos retardando seu crescimento.

Em relação à altura de inserção da espiga é possível notar que houve diferença significativa para os diferentes manejos da braquiária e para os sistemas de adubação (**Tabela 1**). Essa variável é um importante fator no consórcio com a forrageira. Segundo Brambilla et al. (2009) a maior média permite que a colheita mecanizada seja realizada sem maiores problemas, pois a regulagem mais alta da plataforma diminui os riscos de embuchamento, principalmente em

sistemas consorciados, em que a braquiária muitas vezes é agressiva no crescimento.

Para Chioderoli et al. (2010), a diferença significativa da altura de inserção da espiga pode ser devido à maior interferência das forrageiras consorciadas com maior necessidade de luz solar para realização de fotossíntese, induzindo as plantas à superação das condições adversas e com isso a cultura tente a crescer com maior intensidade.

Os resultados obtidos em relação ao estande de plantas corroboram com os de Pariz et al. (2011), onde avaliaram a produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema de integração lavoura-pecuária observaram que não ocorreu diferença significativa no estande final de plantas mesmo quando a semeadura das braquiárias foram realizadas a lanço onde favorece o crescimento inicial das forrageiras.

O número de fileira de grãos por espiga e o número grãos por fileira não apresentaram significância nos sistemas de adubação e nem para o manejo da braquiária (**Tabela 1**). Isto também pode ser observado em Marchão (2004), onde a explicação se dá pelo fato de que o potencial de produção é definido no primeiro estágio de desenvolvimento, quando ocorre o início do processo de diferenciação floral e a formação dos primórdios da panícula e da espiga, não havendo ainda nas condições destes tratamentos, uma influência significativa da competição por plantas no ambiente.

Observa-se na (**Tabela 1**) que a massa de mil grãos foi influenciada apenas pelo manejo da braquiária, onde na semeadura realizada a lanço obteve-se melhores resultados que a semeadura incorporada. Para os sistemas de adubação não houve significância.

A massa de mil grãos é um importante componente para a produção de grãos, podendo ser afetado por qualquer tipo de estresse que ocorra com a planta após o florescimento. (Fancelli & Dourado Neto, 2000).

Em relação à produtividade não houve diferença entre os valores no sistema de manejo da braquiária e para os sistemas de adubação (**Tabela 1**), no entanto observou-se que nos tratamentos que receberam gesso na correção do solo houve uma tendência de aumento de produtividade em relação aos demais, isso sem diferença significativa. Estes resultados corroboram os de Kluthicouski et al. (2000), Alvarenga et al. (2006) e Borghi & Crusciol (2007), nos quais, na maioria dos casos analisados, o cultivo consorciado não reduziu a produtividade de grãos de milho, como verificado no presente trabalho.

A produtividade da matéria seca da braquiária não apresentou significância para os tratamentos (**Tabela 1**). Pode-se observar no trabalho que houve um ganho de matéria seca, e com a presença da braquiária a palhada se manteve mais uniforme na área.

O acúmulo de matéria seca e restos vegetais sobre o solo são de suma importância, pois garantem que haja uma ciclagem de nutrientes, principalmente, o potássio, que é disponibilizado pelas plantas logo após sua senescência (Pavinato, 2004).

Amado (2000) descreve que o aporte anual de palha para o plantio direto, na região de cerrado, deve ser de 10.000 a 12.000 kg ha<sup>-1</sup>, deste modo o resultado da massa seca mais a palhada da cultura que formarão a massa seca total devesse suprir os valores determinados pelo autor.

## CONCLUSÕES

A modalidade de consórcio de milho com braquiária não teve sua produtividade afetada pela competição do milho com a forrageira devido a forma de semeadura da braquiária.

Houve diferença na altura da inserção da espiga para o sistema de semeadura da braquiária e para os sistemas de adubação. E na massa de mil grãos somente para a semeadura da braquiária. A semeadura da braquiária a lanço teve média superior comparada à semeadura incorporada nas variáveis que houve diferença.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, R.C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M. M. A cultura do milho na integração lavoura-pecuária. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 27, n. 233, p. 106-126, jul./ago. 2006. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ\\_80.pdf](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ_80.pdf)>. Acesso em 05/01/2013.
- AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J. & FERNANDES, S.B.V. Leguminosas e adubação mineral como fontes de suprimento de nitrogênio ao milho em sistemas de preparo do solo. Revista Brasileira Ciência do Solo, 24:179-189, 2000.
- BORCHI, E.; CRUSCIOL, C.A.C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com Brachiaria brizantha no sistema plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.42, n.2, p.163-171, 2007.
- BRAMBILLA, J. A.; LANGE, A.; BUCHELT, A. C.; MASSAROTO, J.A. Produtividade de milho safrinha no sistema de integração lavoura-pecuária, na região de sorriso, mato grosso. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.8, n.3, p. 263-274, 2009.

CANTARELLA, H. e DUARTE, A. P. Adubação em sistemas de produção de soja e milho safrinha. 2008.

CHIODEROLI, C.A.; MELLO, L.M.M.; GRIGOLLI, P.J.; SILVA, J.O.R.; CESARIN, A.L. Consorciação de Braquiárias com Milho Outonal em Plantio Direto sob Pivô Central. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.30, n.6, p.1101-1109, nov./dez. 2010.

EMBRAPA. Palha e pasto com milho safrinha em consórcio com braquiária. Versão eletrônica - 1ª edição 2007. Disponível em: <<http://www.cpa.embrapa.br/publicacoes/online/zip/FOL200730.pdf>>. Acesso em 09/10/2011.

FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. Produção de milho. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.

FERREIRA, P.V. Estatística experimental aplicada à agronomia. 3ª Ed. Maceió. EDUFAL, 2000, p. 336 – 337. Fundo, v. 1, n. 100, p.38, 2007.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L.; OLIVEIRA, I. P. de.; COSTA, J. L. da.; SILVA, J. G. da.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; MAGNOBOSCO, C. de U.. Sistema santa fé: Tecnologia Embrapa: integração lavoura pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas plantio direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, Circular técnica 38, 2000. 28p.

MARCHÃO, R.L. Efeito da Densidade de Plantas sobre Caracteres Agronômicos de Híbridos de Milho, Cultivados em Espaçamento Reduzido. 2004. 58 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, 2004

MATEUS, R.P.G; FORNAROLLI, D.A; RIBEIRO, C.A; DEBASTIANI, R.; NOEDI, B.N.; GAZZIERO, D.L.P. Efeito da Presença de Brachiaria ruziziensis em Consórcio com Milho (Zea mays) na Supressão de Plantas Daninhas. XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas. Ribeirão Preto-SP, julho/2010.

PARIZ, C.M.; Desempenhos técnicos e econômicos de um sistema de Integração lavoura-pecuária com a cultura do milho e Adubação nitrogenada de capins dos gêneros panicum e Brachiaria sob irrigação no cerrado. 2011. 154f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira. 2011.

PAVINATO, P.S. Adubação em sistemas de culturas com milho em condições de sequeiro ou irrigado por aspersão. 2004. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Curso de Pós-graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal de Santa Maria.

**Tabela 1:** Altura de plantas de milho (AP), altura de inserção da espiga (AIE), estande de plantas (EP), número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF), massa de 1000 grãos (MMG), produtividade (PD) e matéria seca da braquiária (MSB), em função dos sistemas de adubação e semeadura da *Brachiaria ruziziensis*. (Vera, MT, 2012).

Manejo	AP	AIE	EP	NFE	NGF	MMG	PD	MSB
Braquiária	----(cm)----	----(cm)----	--(plantas ha <sup>-1</sup> )--	---(unidade)---	---(unidade)---	--(g)--	----- (kg ha <sup>-1</sup> )-----	----- (kg ha <sup>-1</sup> )-----
Incorporada	228,41 a	108,58 a	59.802 a	17,72 a	33,70 a	268,57 a	8.087,44 a	8.070,22 a
Superficial	229,62 a	111,70 b	61.169 a	17,97 a	33,63 a	299,68 b	8.127,04 a	8.380,29 a
Média	229,02	110,14	60,488	17,84	33,67	274,12	8.107,24	8.230,25
CV (%)	3,19	5,53	7,71	6,28	6,12	4,94	10,23	12,62
Manejo	AP	AIE	EP	NFE	NGF	MMG	PD	MSB
Sistemas	----(cm)----	----(cm)----	--(plantas ha <sup>-1</sup> )--	---(unidade)---	---(unidade)---	--(g)--	----- (kg ha <sup>-1</sup> )-----	----- (kg ha <sup>-1</sup> )-----
T1	232,62 a	118,00 a	59.436 a	17,66 a	34,71 a	270,93 a	7.989,00 a	7.473,13 a
T2	233,00 a	111,00 a b	63.510 a	18,00 a	32,95 a	275,70 a	8.642,77 a	7.836,06 a
T3	234,37 a	113,00 a b	59.066 a	18,50 a	34,12 a	280,96 a	8.758,65 a	8.413,06 a
T4	223,62 a	106,50 b	58.888 a	18,16 a	33,95 a	276,30 a	7.773,97 a	8.179,91 a
T5	223,75 a	105,12 b	61.288 a	17,66 a	31,96 a	264,44 a	7.677,97 a	7.826,81 a
T6	226,75 a	107,00 b	60.740 a	17,08 a	34,33 a	276,42 a	7.801,12 a	9.652,57 a
Média	229,02	110,14	60,488	17,84	33,67	274,12	8.107,24	8.230,25
CV (%)	3,34	6,74	6,78	5,80	7,05	6,52	15,32	34,75

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, a 10 % pelo teste Tukey.

Os tratamentos na tabela acima se referem à: **T1** - Tradicional da fazenda, 400 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 00-18-18 a lanço na Soja e 250 kg ha<sup>-1</sup> do formulado no milho; **T2** - 3,0 ton. ha<sup>-1</sup> de Gesso, 400 kg ha<sup>-1</sup> do formulado a lanço na Soja e 250 kg ha<sup>-1</sup> do formulado no milho; **T3** - 3,0 ton. ha<sup>-1</sup> de Gesso, 400 kg ha<sup>-1</sup> do formulado incorporado na Soja e 250 kg ha<sup>-1</sup> do formulado no milho; **T4** - 2,0 ton. ha<sup>-1</sup> de calcário, 400 kg ha<sup>-1</sup> do formulado incorporado na Soja e 250 kg ha<sup>-1</sup> do formulado no milho; **T5** - Ausência de corretivo, 0 kg ha<sup>-1</sup> do formulado na soja e 650 kg ha<sup>-1</sup> do formulado no milho; **T6** - 2,0 ton. ha<sup>-1</sup> de calcário, 400 kg ha<sup>-1</sup> do formulado a lanço na Soja e 250 kg ha<sup>-1</sup> do formulado no milho.