



## PRODUTIVIDADE DE MILHO 2ª SAFRA CONSORCIADO COM ESPÉCIES DE BRAQUIÁRIA E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM COBERTURA

Luiz Tadeu Jordão<sup>1</sup>, Renan Ribeiro Barzan<sup>2</sup>, Pedro Henrique Vernier Versari<sup>3</sup>, Carlos Vinicius Cavalini Batista de Melo<sup>3</sup>, Carolina Fedrigo Coneglian<sup>3</sup>, Thiago Rodrigues Secato<sup>3</sup>, Ruan Francisco Firmano<sup>4</sup>, Adilson de Oliveira Junior<sup>5</sup>, Antonio Saraiva Muniz<sup>3</sup>, Carlos Alexandre Costa Crusciol<sup>1</sup>

### Introdução

O cultivo do milho 2ª safra no Paraná é caracterizado como uma atividade de riscos inerentes às condições climáticas menos favoráveis ao desenvolvimento da planta quando comparado ao cultivo de verão (SHIOGA; GERAGE, 2010). Dentre as principais limitações, destacam-se a ocorrência de baixas temperaturas e deficiência hídrica, dependendo da região e época em que a cultura é semeada (GONÇALVES et al., 2002).

A integração Lavoura-Pecuária vem como alternativa para maior produção no sistema de semeadura direta, melhorando a qualidade do solo (BRAMBILLA et al., 2009). Segundo Macedo (2009), o uso desses sistemas integrados contribui para aumentar o armazenamento de água e a porosidade do solo, sobretudo em sistema de plantio direto, o que pode amenizar as limitações hídricas características do cultivo na 2ª safra.

Por outro lado, a introdução de maior quantidade de plantas no sistema pode acarretar em maior demanda por nutrientes, especialmente o nitrogênio (N), nutriente de maior exigência pelo milho (VON PINHO et al., 2009) e o segundo mais absorvido por espécies forrageiras do gênero *Brachiaria* (PINHO COSTA, 2010).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de grãos de milho cultivado na 2ª safra em função da consorciação com espécies de *Brachiaria* e aplicação de N em cobertura.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado a campo no outono/inverno, safra 2015, no município de Itambé, PR, na área experimental do Portal Ciência do Solo, em Nitossolo Vermelho eutroférico (EMBRAPA, 2013), de textura muito argilosa e com baixo teor de carbono e

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Botucatu, SP, CEP 18.610-307. E-mail: [ltjordao@cienciadosolo.com.br](mailto:ltjordao@cienciadosolo.com.br); [crusciol@fca.unesp.br](mailto:crusciol@fca.unesp.br)

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina, PR, CEP 86.057-970. E-mail: [renan\\_barzan@hotmail.com](mailto:renan_barzan@hotmail.com)

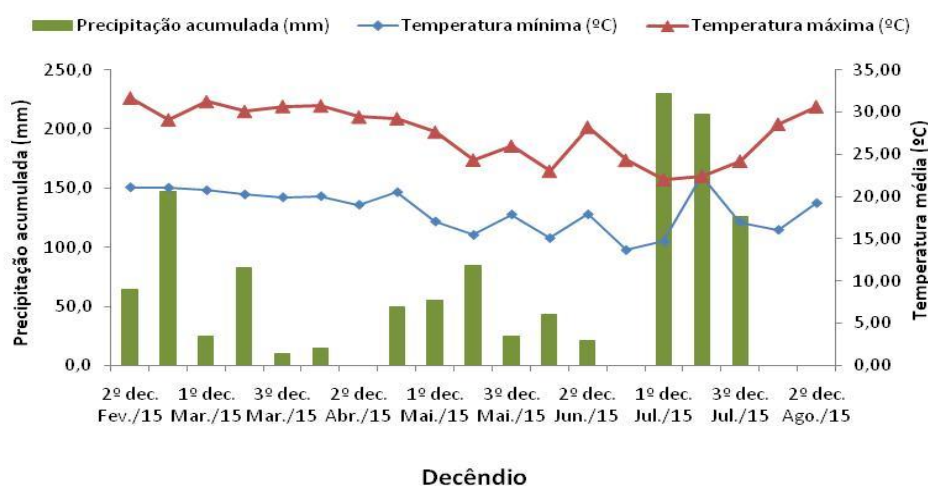
<sup>3</sup> Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá, PR, CEP 87.020-900. E-mail: [pedroversari1@gmail.com](mailto:pedroversari1@gmail.com); [carlosvcbm@gmail.com](mailto:carlosvcbm@gmail.com); [thiagosecato@hotmail.com](mailto:thiagosecato@hotmail.com); [carolinafedrigo@hotmail.com](mailto:carolinafedrigo@hotmail.com); [asmuniz@uem.br](mailto:asmuniz@uem.br)

<sup>4</sup> Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, Piracicaba, SP, CEP 13.418-900. E-mail: [ruanff@usp.br](mailto:ruanff@usp.br)

<sup>5</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, Londrina, PR, CEP 86.001-970. E-mail: [adilson.oliveira@embrapa.br](mailto:adilson.oliveira@embrapa.br)



de nitrogênio total. Os dados climáticos referentes à precipitação pluviual acumulada (mm) e temperatura média do ar (°C) por decênios, são apresentados na Figura 1.



**Figura 1.** Dados climáticos referentes a safra de 2015 em que o estudo foi desenvolvido.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três sistemas de produção (milho solteiro, consórcio de milho com braquiária ruziziensis e consórcio de milho com braquiária brizantha), e 4 repetições. Os sistemas de produção foram implantados de forma simultânea, com as linhas de milho espaçadas a 0,45 m e as espécies de braquiária semeadas na linha do milho. Adotou-se a densidade de semeadura de milho com 60.000 plantas ha<sup>-1</sup> e 3 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de braquiária com VC de 100%.

Os tratamentos receberam adubação de base: 50 kg ha<sup>-1</sup> N (nitrato de amônio), 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato simples) e 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio), além da aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> N via nitrato de amônio em cobertura na subparcela.

A produtividade de grãos de milho 2ª safra foi obtida por meio da colheita das plantas da área útil da parcela, com posterior pesagem dos grãos, conversão dos dados para kg ha<sup>-1</sup>, e correção da umidade para 13%. Na análise dos dados experimentais obtidos, inicialmente, procura-se seguir as pressuposições da análise de variância (ANOVA). As comparações múltiplas de médias foram efetuadas mediante emprego do teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) por meio do *software* SAS – *System for Windows* (2001).

## Resultados e Discussão

Não foi possível observar efeito tanto do manejo com as espécies de braquiária em consórcio com o milho, quanto da interação deste fator com a aplicação de N em cobertura sobre a produtividade de grãos do milho. Por sua vez, houve influência isolada do fator N em cobertura (Tabela 1).



**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para produtividade de grãos do milho 2ª safra.

Fonte de variação	G.L.	F	P
Bloco	3	1,03 <sup>ns</sup>	0,4075
Sistemas de produção (S)	2	3,44 <sup>ns</sup>	0,0589
Nitrogênio em cobertura (N)	1	64,50 <sup>**</sup>	< 0,0001
S x N	2	2,09 <sup>ns</sup>	0,1583
CV (%)		8,28	

<sup>ns</sup>Não significativo e <sup>\*\*</sup>significativo a 1% de probabilidade de erro pelo teste F.

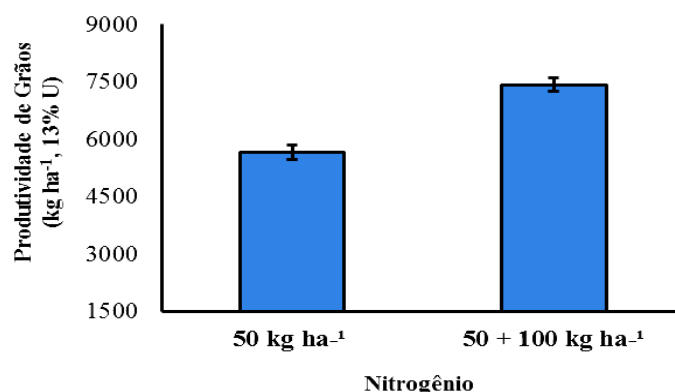
O fato de não ter sido observado diferença estatística na produtividade de grãos de milho referente ao manejo com braquiárias pode estar relacionado às condições climáticas favoráveis durante todo o desenvolvimento da cultura (Figura 1), nas quais mesmo com a introdução de braquiárias no sistema produtivo, não foi verificada redução na produtividade da cultura de grãos. Com oferta de água durante todo o ciclo da cultura, o crescimento das plantas de milho e de braquiária em conjunto não interferiu no desenvolvimento isolado de cada espécie.

Por outro lado, deve-se ressaltar o fato da presença das braquiárias não ter proporcionado redução na produtividade do milho em função da competição interespecífica, diferente do relatado por Brambilla et al. (2009), em que a semeadura de braquiária *ruziziensis* na mesma linha do milho, semeado com 0,45 m entrelinhas, levou a uma queda de produtividade de 5,3 para 4,1 t ha<sup>-1</sup> do grão.

Por sua vez, Richart et al. (2010) argumentam que a viabilidade técnica do consórcio depende da época em que a braquiária é semeada. Quando os autores realizaram a semeadura de braquiária *ruziziensis* juntamente com o milho, na entrelinha da cultura de grãos, a produtividade de grãos foi menor em relação ao cultivo solteiro. Contudo, quando a forrageira foi semeada aos 15 ou 30 dias após a semeadura do milho, a mesma redução não ocorreu.

De forma semelhante, Jakelaitis et al. (2006) observaram que o desenvolvimento e rendimento de grãos do milho foram reduzidos, em cultivo em vasos conjuntamente com braquiária *brizantha*, quanto mais antecipada foi a emergência da forrageira e quanto maior a densidade de plantas da mesma.

A aplicação adicional de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura proporcionou um aumento em média de 1.776 kg ha<sup>-1</sup> (29,59 sacas ha<sup>-1</sup>) na produtividade de grãos do milho, independente do sistema de cultivo adotado (solteiro ou consórcio) (Figura 2). Essa resposta pode ser atribuída às condições edafoclimáticas favoráveis, não exercendo limitação ao desenvolvimento da cultura e, logo, permitindo que as plantas pudessem absorver e utilizar o nutriente fornecido. Kappes et al. (2009) também observaram efeito positivo sobre a produtividade de grãos do milho 2ª safra com aplicação de 70 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura, utilizando diferentes fontes, em comparação à testemunha sem adubação com N em cobertura.



**Figura 2.** Produtividade de grãos do milho 2<sup>a</sup> safra em função da adubação nitrogenada com e sem aplicação adicional de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura.

Os resultados obtidos para o milho 2<sup>a</sup> safra no presente estudo se assemelham aos de Costa et al. (2012) em cultivo de verão. Os autores também não observaram influência do consórcio de milho com as espécies de braquiária brizantha e braquiária ruziziensis sobre a produtividade de grãos da cultura, ao passo que a adubação nitrogenada de cobertura proporcionou aumento no rendimento.

### Conclusões

O consórcio com as espécies braquiária brizantha e braquiária ruziziensis não afetou a produtividade de grãos do milho 2<sup>a</sup> safra cultivado em sucessão à cultura da soja quando em condições edafoclimáticas favoráveis ao desenvolvimento das plantas.

A aplicação adicional de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura elevou a produtividade de grãos do milho 2<sup>a</sup> safra tanto em cultivo solteiro como em consórcio com as espécies de braquiária.

### Agradecimentos

À CAPES, ao Instituto Internacional de Nutrição de Plantas - Programa Brasil (IPNI Brasil), à Fundação Agrisus (PA 1452/15), à Produquímica e à Bio Soja pelo suporte financeiro.

### Referências

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.



COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; GAMEIRO, R. A.; PARIZ, C. M.; BUZETTI, S.; LOPES, K. S. M. Adubação nitrogenada no consórcio de milho com duas espécies de braquiária em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.8, p.1038-1047, 2012.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353 p.

GONÇALVES, S. L.; CARAMORI, P. H.; WREGE, M. S.; SHIOGA, P.; GERAGE, A. C. Épocas de semeadura do milho “safrinha”, no Estado do Paraná, com menores riscos climáticos. **Acta Scientiarum**, v.24, n.5, p.1287-1290, 2002.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. F.; PEREIRA, J. L.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; VIVIAN, R. Efeitos de densidade e época de emergência de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de milho. **Acta Scientiarum**, v.28, n.3, p.373-378, 2006.

KAPPES, C.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M.; SILVA, J. A. N. Influência do nitrogênio no desempenho produtivo do milho cultivado na segunda safra em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 3, p. 251-259, 2009.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146, 2009.

PINHO COSTA, K. A.; OLIVEIRA, I. P.; SEVERIANO, E. C.; SAMPAIO, F. M.; CARRIJO, M. S.; RODRIGUES, C. R. Extração de nutrientes pela fitomassa de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob doses de nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 307-314, 2010.

RICHART, A.; PASLAUSKI, T.; NOZAKI, M. H.; RODRIGUES, C. M.; FEY, R. Desempenho do milho safrinha e da *Brachiaria ruziziensis* cv. Comum em consórcio. **Agrária**, v.5, n.4, p.497-502, 2010.

SAS – Statistical Analysis System. **SAS user’s guide: statistics**. version 8.2. 6ªed. Cary, 2001.

SHIOGA, P. S.; GERAGE, A. C. Influência da época de plantio no desempenho do milho safrinha no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, n.3, p. 236-253, 2010.

VON PINHO, R. G.; BORGES, I. D.; PEREIRA, J. L. A. R.; REIS, M. C. Marcha de absorção de macronutrientes e acúmulo de matéria seca em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.8, n.2, p. 157-173, 2009.