

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Soja  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## **DOCUMENTOS 446**

# **XVII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja Resumos expandidos**

*Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite  
Larissa Alexandra Cardoso Moraes  
Kelly Catharin*  
Editoras Técnicas

**Embrapa Soja**  
Londrina, PR  
2022

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Soja**  
Rod. Carlos João Strass, s/n  
Acesso Orlando Amaral, Distrito da Warta  
CEP 86065-981  
Caixa Postal 4006  
Londrina, PR  
Fone: (43) 3371 6000  
www.embrapa.br/soja  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Soja**

Presidente  
*Alvadi Antonio Balbinot Junior*

Secretária-Executiva  
*Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros  
*Claudine Dinali Santos Seixas, Edson Hirose,  
Ivani de Oliveira Negrão Lopes, José de Barros  
França Neto, Liliane Márcia Mertz-Henning,  
Marco Antonio Nogueira, Mônica Juliani  
Zavaglia Pereira, Norman Neumaier*

Supervisão editorial  
*Vanessa Fuzinato Dall'Agnol*

Normalização bibliográfica  
*Valéria de Fátima Cardoso*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica e capa  
*Marisa Yuri Horikawa*

**1ª edição**  
PDF digitalizado (2022).

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Soja

---

Jornada Acadêmica da Embrapa Soja (17. : 2022: Londrina, PR).  
Resumos expandidos [da] XVII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja / Regina  
Maria Villas Boas de Campos Leite... [et al.] editoras técnicas – Londrina:  
Embrapa Soja, 2022.  
155 p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937 ; n. 446).

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Leite, Regina Maria Villas Bôas de Campos. II.  
Moraes, Larissa Alexandra Cardoso. III. Catharin, Kelly. IV. Série.

CDD: 630.2515 (21. ed.)

# Produtividade do milho e da soja e teores de óleo e proteína nos grãos de soja em função do consórcio do milho com braquiária e adubação nitrogenada

SANTANA, I. V. S.<sup>1</sup>; BALBINOT JUNIOR, A. A.<sup>2</sup>; COELHO, A. E.<sup>3</sup>; OLIVEIRA, M. A. de<sup>2</sup>; DEBIASI, H.<sup>2</sup>; FRANCHINI, J. C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FPL, Bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR, [ian.santana@gmail.com](mailto:ian.santana@gmail.com); <sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Soja; <sup>3</sup>UDESC, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal.

## Introdução

A inclusão de espécies de braquiária em consórcio com o milho segunda safra é uma opção para diversificar a sucessão milho/soja. A diversificação de culturas propicia maior cobertura do solo, eleva a ciclagem de nutrientes, minimiza a compactação do solo, reduz a erosão hídrica, suprime plantas daninhas e reduz a amplitude térmica no solo (Balbinot Junior et al., 2008; Carvalho et al., 2013). No consórcio do milho com braquiária, a adubação nitrogenada de cobertura reduz o efeito competitivo da braquiária sobre a cultura, auxiliando na viabilização do sistema (Sapucay et al., 2020). Salienta-se que a braquiária apresenta elevada capacidade em melhorar a qualidade física do solo, incrementando a produtividade da soja em sucessão, quando em comparação com o milho solteiro (Yokoyama et al., 2022) ou com o pousio no outono/inverno (Balbinot Junior et al., 2017).

O incremento na produtividade das espécies cultivadas, bem como a ciclagem de nutrientes para os cultivos sucessores, depende da disponibilidade de nitrogênio (N) no solo (Bernardon et al., 2020). Nesse sentido, a adubação no outono/inverno, visando atender a nutrição do sistema produtivo, aumenta a eficiência de uso do N pelas plantas e a capacidade de ciclar nutrientes, disponibilizando-o às culturas subsequentes (Momesso et al., 2019). A aplicação de N mineral em culturas de entressafra da soja pode influenciar positivamente na produtividade da oleaginosa, em função da redução da relação C/N da palhada e a consequente disponibilização de nutrientes à soja semeada em sucessão, além de potencializar a ciclagem de outros nutrientes (Câmara, 2014). É possível que os efeitos benéficos do N no outono/inverno, sobre a

soja em sucessão, possam ser incrementados pela inserção de braquiária em consórcio com o milho. Além disso, é possível que o consórcio do milho com braquiária, em diferentes doses de N, influencie os teores de óleo e proteína nos grãos da soja cultivada em sucessão, uma vez que altera vários atributos do solo.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do consórcio do milho segunda safra com braquiária, em diferentes doses de N, sobre a produtividade do milho e da soja em sucessão, bem como sobre os teores de óleo e proteína nos grãos da oleaginosa.

## Material e Métodos

O experimento foi implantado em março de 2021, em Londrina - PR (23° 12' sul, 51° 11' oeste e altitude de 585 m), em um Latossolo Vermelho distroférrico de textura muito argilosa. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com oito repetições. Nas parcelas foram alocadas duas modalidades de cultivo, milho solteiro e consorciado com braquiária (*Urochloa ruziziensis*). Nas subparcelas foram avaliadas quatro doses de N em cobertura no milho; 0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de N. O tamanho das subparcelas foi de 5 x 8 m (40 m<sup>2</sup>), com área útil de 3,2 x 7 m (22,4 m<sup>2</sup>).

O milho segunda safra foi semeado sobre os resíduos da cultura da soja, em março de 2021. Utilizou-se uma semeadora-adubadora para a implantação do milho, na densidade de 70 mil sementes viáveis ha<sup>-1</sup> do híbrido P30F53 e deposição da adubação de base, de acordo com as recomendações do Manual de Adubação e Calagem para o Paraná (Moreira et al., 2017), para uma expectativa de produtividade de 10 Mg ha<sup>-1</sup>. Simultaneamente, foi realizada a semeadura da braquiária, com 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras e viáveis, na entrelinha da cultura do milho, sem o uso de fertilizantes. Para o controle de plantas daninhas e supressão do crescimento da braquiária foram utilizados 3,5 L p.c. ha<sup>-1</sup> de atrazina no estágio V5 do milho. A aplicação do N em cobertura foi realizada no estágio V6 do milho, na forma de nitrato de amônio.

No final de setembro de 2021, a braquiária foi dessecada com glifosato (1.080 g e.a. ha<sup>-1</sup>). A cultura da soja foi semeada em outubro de 2021. Para tal, uti-

lizou-se uma semeadora-adubadora ajustada para o espaçamento de 45 cm e 350 mil sementes viáveis  $\text{ha}^{-1}$ . A cultivar utilizada foi a BRS 1003 IPRO e a adubação foi realizada conforme as recomendações técnicas da cultura, sendo as sementes inoculadas com *Bradyrhizobium* spp. no dia da semeadura. A produtividade de grãos foi estimada pela colheita de duas linhas de sete metros de comprimento para o milho e de três linhas para a soja por subparcela. Os valores foram corrigidos para 13% de umidade e expressos em  $\text{kg ha}^{-1}$ . A quantidade de palha de milho e braquiária foi estimada por meio da coleta de  $1\text{m}^2$  por subparcela. Os teores de proteína e óleo nas amostras foram determinados em grãos de soja íntegros pela técnica da Refletância do Infravermelho Próximo (NIR), utilizando-se três subamostras por subparcela, segundo Heil (2010).

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ). Quando houve efeito significativo dos fatores experimentais, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ), para consórcio e regressão polinomial para doses de N.

## Resultados e Discussão

A produtividade de grãos e a quantidade de palha produzida pelo milho foram inferiores no consórcio com braquiária, em comparação ao cultivo solteiro (Tabela 1). Ou seja, a competição exercida pela braquiária por água, luz e nutrientes impactou negativamente sobre o crescimento e a produtividade do cereal. O déficit hídrico e as geadas ocorridas durante o ciclo do milho provocaram redução expressiva na produtividade de grãos. A condição climática adversa pode ter reduzido a resposta da cultura ao aumento das doses de N. Em pesquisa realizada por Sapucay et al. (2020), em condições edafoclimáticas semelhantes ao presente trabalho, também observou-se ausência de efeito de doses de N, até  $240 \text{ kg ha}^{-1}$ , sobre a produtividade do milho segunda safra. Por sua vez, houve aumento linear na quantidade de palha de braquiária no momento da dessecação em pré semeadura da soja em função do incremento das doses de N no milho (Figura 1). Ou seja, a braquiária em consórcio respondeu ao aumento da disponibilidade de N no sistema.

A produtividade da soja em sucessão ao milho foi influenciada pela interação do consórcio com as doses de N (Figura 2). No milho consorciado, as doses

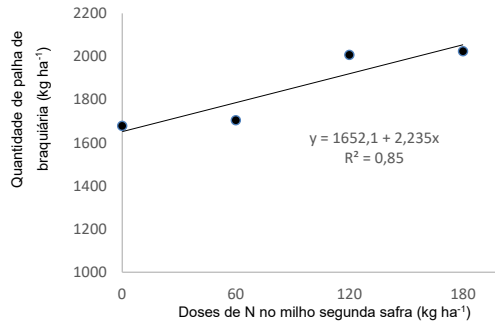
de N utilizadas no cereal não afetaram a produtividade da soja. No entanto, no milho solteiro, houve aumento da produtividade da soja em função do incremento das doses de N no milho. Nesse caso, para cada kg de N utilizado em cobertura no milho, houve aumento de 3,52 kg de grãos de soja. Essa informação é relevante, uma vez que o efeito positivo da adubação nitrogenada do milho sobre a soja em sucessão deve ser considerado na tomada de decisão sobre a adubação no cereal.

O teor de óleo nos grãos de soja foi ligeiramente inferior quando a cultura foi semeada após o milho consorciado com braquiária, em relação ao milho solteiro (Tabela 1). Com o aumento das doses de N no milho houve tendência de menores teores de proteína nos grãos de soja, na média com e sem consórcio (Figura 3). A aplicação de 180 kg ha<sup>-1</sup> de N no milho provocou redução de 1,58% no teor de proteína nos grãos de soja cultivada em sucessão, em relação à ausência de N no cereal. Ou seja, com o aumento das doses de N no milho houve aumento da produtividade da soja, porém com teores menores de proteína nos grãos. A condução de novos ensaios é importante para elucidar os efeitos do N no milho segunda safra sobre a produtividade e qualidade dos grãos de soja em sucessão, em Sistema Plantio Direto.

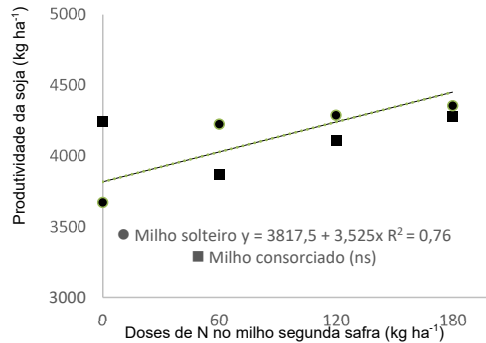
**Tabela 1.** Produtividade e quantidade de palha residual do milho e teores de óleo nos grãos de soja em sucessão ao milho, em razão do consórcio do milho com braquiária (*Urochloa ruziziensis*). Londrina, PR, safra 2021/2022.

Cultivos	Produtividade do milho (kg ha <sup>-1</sup> )	Quantidade de palha de milho (kg ha <sup>-1</sup> )	Teor de óleo nos grãos de soja (%)
Solteiro	2374 a <sup>1</sup>	7588 a	22,1 a
Consoiciado	2106 b	6942 b	21,7 b
CV (%)	13,0	21,1	3,7

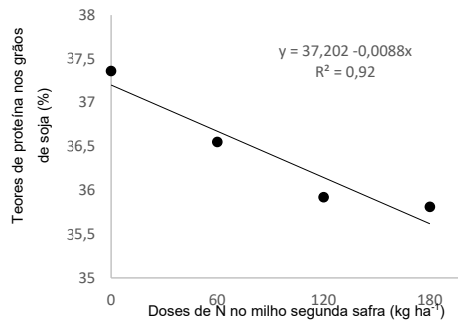
<sup>1</sup> Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey (≤ 5%).



**Figura 1.** Quantidade de palha de braquiária (*Urochloa ruziziensis*) no momento da dessecação em função de doses de N no milho segunda safra, Londrina, PR, safra 2021/2022.



**Figura 2.** Produtividade da soja em função de doses de N no milho segunda safra, Londrina, PR, safra 2021/2022.



**Figura 3.** Teores de proteína nos grãos de soja em função de doses de N no milho segunda safra (médias com e sem braquiária, *Urochloa ruziziensis*), Londrina, PR, safra 2021/2022.

## Conclusão

O consórcio do milho segunda safra com braquiária (*Urochloa ruziziensis*) provocou redução na produtividade de grãos e na quantidade de palha residual do milho, além de menor teor de óleo nos grãos de soja cultivada em sucessão, comparativamente ao milho solteiro.

O incremento das doses de N no milho segunda safra aumentou a produtividade da soja em sucessão, porém reduziu os teores de proteína nos grãos.

## Referências

- BALBINOT JUNIOR, A. A.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; YOKOYAMA, A. H. Contribution of roots and shoots of *Brachiaria* species to soybean performance in succession. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 8, p. 592-598, 2017.
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; MORAES, A.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J.; VEIGA, M. Formas de uso do solo no inverno e sua relação com a infestação de plantas daninhas em milho (*Zea mays*) cultivado em sucessão. **Planta Daninha**, v. 26, n. 3, p. 569-576, 2008.
- BERNARDON, A.; ASSMANN, T. S.; SOARES, A. B.; FRANZLUEBBERS, A. J.; MACCARI, M.; BORTOLLI, M. A. Carryover of N-fertilization from corn to pasture in an integrated crop-livestock system. **Archives of Agronomy and Soil Science**, v. 67, n. 5, p. 687-702, 2020.
- CÂMARA, G. M. S. Fixação biológica do nitrogênio em soja. **Informações Agronômicas**, v. 147, p. 1-9, 2014.
- CARVALHO, W. P. de; CARVALHO, G. J. de; ABBADE NETO, D. de O.; TEIXEIRA, L. G. V. Desempenho agrônomico de plantas de cobertura usadas na proteção do solo no período de pousio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 2, p. 157-166, 2013.
- HEIL, C. **Rapid**: multi-component analysis of soybeans by FT-NIR spectroscopy. Madison: Thermo Fisher Scientific, 2010.
- MOMESSO, L.; CRUSCIOL, C. A.; SORATTO, R. P.; VYN, T. J.; TANAKA, K. S.; COSTA, C. H.; FERRARI NETO J., CANTARELLA, H. Impacts of nitrogen management on no-till maize production following forage cover crops. **Agronomy Journal**, v. 111, n. 2, p. 639-649, 2019.
- MOREIRA, A.; MOTTA, A. C. V.; COSTA, A.; MUNIZ, A. S.; CASSOL, L. C.; ZANÃO JÚNIOR, L. A.; BATISTA, M. A.; MÜLLER, M. M. L.; HAGER, N.; PAULETTI, V. (ed.). **Manual de adubação e calagem para o Estado do Paraná**. Curitiba: SBCS, Núcleo Estadual do Paraná, 2017. 482 p.
- SAPUCAY, M. J. L. C.; COELHO, A. E.; BRATTI, F.; LOCATELLI, J. L.; SANGOI, L.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; ZUCARELI, C. Nitrogen rates on the agronomic performance of second-crop corn single and intercropped with ruzigrass or showy rattlebox. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 50, e65525, 2020.
- YOKOYAMA, A. H.; ZUCARELI, C.; COELHO, A. E.; NOGUEIRA, M. A.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; BALBINOT JUNIOR, A. A. Precrops and N-fertilizer impacts on soybean performance in tropical regions of Brazil. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 44, e54650, 2022.