

**DOCUMENTOS**

440

ISSN 2176-2937  
Agosto/2021

## XVI Jornada Acadêmica da Embrapa Soja

Resumos expandidos



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

## **DOCUMENTOS 440**

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

*Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite  
Kelly Catharin*  
Editoras Técnicas

**Embrapa Soja**  
Londrina, PR  
2021

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Soja**  
Rod. Carlos João Strass, s/n  
Acesso Orlando Amaral, Distrito da Warta  
CEP 86001-970  
Caixa Postal 231  
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  
*Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Claudine Dinali Santos Seixas, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Liliâne Márcia Mertz-Henning, Marco Antônio Nogueira, Mariangela Hungria da Cunha, Mônica Juliani Zavaglia Pereira e Norman Neumaier*

Supervisão editorial  
*Vanessa Fuzinato Dall' Agnol*

Normalização bibliográfica  
*Valéria de Fátima Cardoso*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Edição eletrônica e capa  
*Vanessa Fuzinato Dall' Agnol*

**1ª edição**  
PDF digitalizado (2021).

**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 (16. : 2021: Londrina, PR).

Resumos expandidos [da] XVI Jornada Acadêmica da Embrapa Soja / Regina Maria Villas Boas de Campos Leite, Kelly Catharin, editoras técnicas – Londrina: Embrapa Soja, 2021.

163 p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937 ; n. 440).

1. Soja-Pesquisa. 2. Pesquisa agrícola. I. Série.

CDD: 630.2515 (21. ed.)

# Produtividade de grãos na sucessão soja/milho segunda safra em função do consórcio de milho com braquiária e adubação nitrogenada

FRANCO, A.<sup>1</sup>; BALBINOT JUNIOR, A. A.<sup>2</sup>; COELHO, A. E.<sup>3</sup>; DEBIASI, H.<sup>2</sup>; FRANCHINI, J. C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FPL, Bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR, alexandre2019agronomia@gmail.com, <sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Soja, <sup>3</sup>UDESC, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal.

## Introdução

A baixa diversificação de espécies cultivadas, o pousio na entressafra da soja e a produção de palha e de raízes insuficiente para o Sistema Plantio Direto (SPD) têm comprometido a sustentabilidade dos sistemas produtivos de grãos, sobretudo em regiões tropicais, aumentando a degradação do solo e a infestação de plantas daninhas de difícil controle (Balbinot et al., 2008; Carvalho et al., 2013). O consórcio de espécies graníferas com plantas de cobertura no outono/inverno é uma alternativa promissora para aumentar a quantidade de palha e a ciclagem de nutrientes no SPD, permitindo maior retorno econômico (Barducci et al., 2009; Mendonça et al., 2015). Nesse contexto, o consórcio mais promissor no Brasil é o milho segunda safra com espécies de braquiária.

Nas últimas safras, muitos produtores têm optado pela redução ou supressão total da adubação nitrogenada no milho segunda safra, a fim de reduzir custos e o risco inerente à atividade, baseado na baixa resposta da cultura a essa prática frente a fatores climáticos desfavoráveis. No entanto, o cultivo do milho segunda safra sem adubação nitrogenada de cobertura pode afetar negativamente o desempenho do milho e da soja em safras subsequentes, pois o incremento no rendimento das espécies cultivadas, bem como a ciclagem de nutrientes para os cultivos sucessores é dependente do nitrogênio (N) no sistema (Bernardon et al., 2020). De acordo com Câmara (2014), a aplicação de N mineral em culturas de entressafra da soja influencia positivamente na produtividade da oleaginosa, em função da redução da relação C/N da palhada e consequente disponibilização de nutrientes à soja semeada em sucessão.

As atuais recomendações de adubação nitrogenada desconsideram as interações entre as plantas de milho e braquiária quando em consórcio e o histórico de manejo de adubação nitrogenada (Moreira et al., 2017). É possível que haja diferentes respostas a doses crescentes de N na cultura do milho em função da modalidade de cultivo ou do histórico de adubação nitrogenada da área. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o impacto do histórico da adubação nitrogenada, do consórcio de milho com braquiária e do uso de doses crescentes de N no milho segunda safra sobre o desempenho agrônômico do milho e da soja em sucessão.

## Material e Métodos

O experimento foi implantado em março de 2018, 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 sub-subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas foram alocadas duas modalidades de cultivo, milho solteiro e consorciado com *Urochloa ruziziensis*. Nas subparcelas foram avaliados dois históricos de manejo de adubação nitrogenada, 0 e 80 kg ha<sup>-1</sup> de N, aplicados no milho em 2018 e 2019. Nas sub-subparcelas, foram avaliadas quatro doses de nitrogênio em cobertura no milho, 0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de N. Os tratamentos das sub-subparcelas foram impostos a partir de março de 2020. O tamanho das sub-subparcelas foi de 5 x 8 m (40 m<sup>2</sup>) e área útil de 3,2 x 7 m (22,4 m<sup>2</sup>).

Na safra em avaliação (2020/2021), o milho segunda safra foi semeado sobre os resíduos da cultura da soja no dia 13 de março de 2020. Utilizou-se uma semeadora-adubadora na semeadura do milho em uma densidade de 70 mil sementes viáveis ha<sup>-1</sup> do híbrido P30F53 e deposição da adubação na 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 (*Urochloa ruziziensis*) na densidade de 8 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras e viáveis na entrelinha da cultura do milho, sem o uso de fertilizantes. A aplicação do N em cobertura foi realizada no estágio V6, na forma de nitrato de amônio. 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 final de setembro, a braquiária foi dessecada com glifosato (1.080 g e.a. ha<sup>-1</sup>). A cultura da soja foi semeada em outubro de 2020. Para tal, utilizou-se uma semeadora-adubadora ajustada para o espaçamento de 45 cm e 350 mil sementes viáveis de soja ha<sup>-1</sup>. A cultivar utilizada foi a BRS 1061 IPRO e a adubação adotada conforme as recomendações técnicas da cultura. As sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium* spp. no dia da semeadura e as práticas culturais realizadas de acordo com as recomendações para as culturas. 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 sub-subparcela, sendo os valores corrigidos para 13% de umidade e expressos em kg ha<sup>-1</sup>.

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 ( $p \leq 0,05$ ).

## Resultados e Discussão

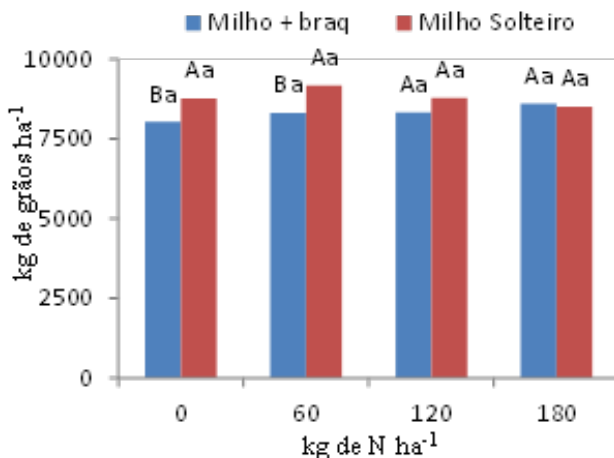
Na Tabela 1 são apresentados os valores de significância ( $p$ -valores) dos efeitos principais dos fatores experimentais em estudo e das suas interações para a produtividade do milho e da soja. Na ausência de adubação nitrogenada de cobertura no milho, o cereal cultivado em consórcio com a braquiária produziu 730 kg ha<sup>-1</sup> a menos do que o milho solteiro (Figura 1). A magnitude do impacto negativo da braquiária sobre o milho reduziu à medida em que houve aumento da dose de N em cobertura. Em doses superiores a 120 kg ha<sup>-1</sup> de N não houve diferença de produtividade do milho consorciado e não consorciado com braquiária. Isso demonstra que a competição por N limita a produtividade do milho em consórcio com a braquiária. A adubação nitrogenada no milho, além de reduzir o impacto da competição por recursos imposta pela braquiária, promove maior ciclagem de nutrientes no sistema e aumenta a produção de palha e raízes, o que pode contribuir com o aumento da produtividade em safras subsequentes ou em culturas cultivadas em sucessão (Momesso et al., 2019; Balbinot Junior et al., 2017).

A produtividade da soja foi influenciada pelas interações entre consórcio do milho com braquiária e histórico de adubação nitrogenada no milho, consórcio do milho com braquiária e doses de N no milho e histórico e doses de N no

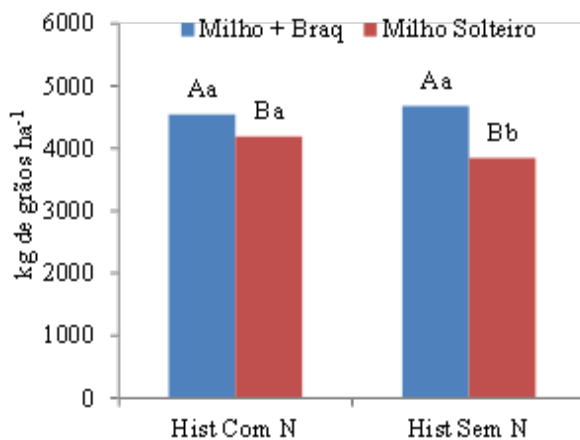
milho (Tabela 1). Independentemente do histórico de adubação nitrogenada, a soja cultivada após o milho consorciado apresentou maior produtividade de grãos (Figura 2). No entanto, quando a soja foi cultivada após o milho solteiro em área onde no histórico de manejo não foi utilizada adubação nitrogenada no milho segunda safra, a soja apresentou menor produtividade em relação à área em que se utilizou adubação nitrogenada em cobertura de 80 kg ha<sup>-1</sup> de N nas safras 2018 e 2019. Esses resultados demonstram o impacto positivo da adubação nitrogenada no milho segunda safra sobre a soja, mesmo após três anos.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância (*p*-valores), para consórcio do milho com braquiária, em combinação com histórico de adubação nitrogenada e doses de nitrogênio em cobertura. Médias dos efeitos principais de consórcio, doses de N e histórico seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey (*p*≤0,05). Londrina, PR.

	Produtividade do milho	Produtividade da soja
Consórcio ( <i>p</i> )	0,1490	0,0224
CV 1 (%)	11,72	12,66
Histórico N ( <i>p</i> )	0,4751	0,0331
Consortio x Histórico N ( <i>p</i> )	0,4029	0,0008
CV 2 (%)	12,14	3,57
Dose N ( <i>p</i> )	0,3962	0,0158
Dose N x Consórcio ( <i>p</i> )	0,0867	0,0199
Dose N x Histórico N ( <i>p</i> )	0,7340	0,0395
Dose N x Consórcio x Histórico N ( <i>p</i> )	0,5798	0,0334
CV3 (%)	6,47	7,35
	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	
Milho + Braquiária	8320 <sup>ns</sup>	4614 a
Milho Solteiro	8805	4019 b
Histórico Com N	8661 <sup>ns</sup>	4370 a
Histórico Sem N	8463	4264 b
0 kg ha <sup>-1</sup> de N	8399 <sup>ns</sup>	4421 a
60 kg ha <sup>-1</sup> de N	8741	4082 b
120 kg ha <sup>-1</sup> de N	8555	4384 ab
180 kg ha <sup>-1</sup> de N	8555	4380 ab



**Figura 1.** Produtividade do milho em função de doses de N no milho e consórcio de milho com braquiária. Médias seguidas por letras iguais, minúscula para doses de N e maiúscula para consórcio, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Londrina, PR.

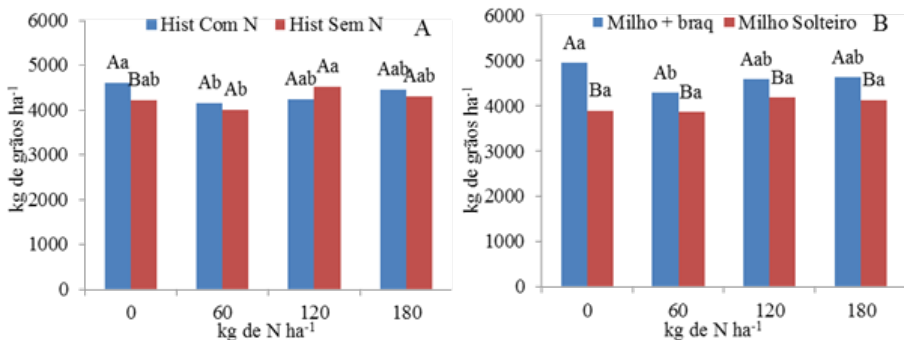


**Figura 2.** Produtividade da soja em função do consórcio de milho com braquiária e histórico de adubação nitrogenada no milho segunda safra. Médias seguidas por letras iguais, maiúscula para consórcio e minúscula para histórico, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Londrina, PR.

Na ausência de adubação nitrogenada de cobertura no milho na safra 2020, a soja em sucessão apresentou menor produtividade quando cultivada em área sem histórico de adubação nitrogenada no milho, em relação às áreas com histórico de adubação com N (Figura 3A). Quando se utilizaram mais



que 60 kg ha<sup>-1</sup> de N, o histórico de adubação nitrogenada não influenciou a produtividade da soja. Em áreas sem histórico de adubação nitrogenada, a dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N aplicados ao milho foi a que proporcionou a maior produtividade da soja. A soja implantada após o milho que não recebeu N em cobertura, mas que havia recebido adubação nitrogenada nas safras 2018 e 2019, apresentou maior produtividade que a soja cultivada após o milho que recebeu 60 kg ha<sup>-1</sup> de N, não diferindo quando a dose de N foi de 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>.



**Figura 3.** Produtividade da soja em função de doses de N no milho e histórico de adubação nitrogenada no milho segunda safra (A) e em função de doses de N no milho e consórcio de milho com braquiária (B). Médias seguidas por letras iguais, minúscula para doses de N e maiúscula para consórcio e histórico, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Londrina, PR.

Independentemente da dose de N aplicada, a soja cultivada após o milho consorciado com braquiária apresentou maior produtividade em relação à cultivada após o milho solteiro (Figura 3B). Na média das doses de N e histórico de adubação nitrogenada, o consórcio do milho com braquiária conferiu ganho de 595 kg ha<sup>-1</sup> na produtividade da oleagionosa, um aumento de aproximadamente 14%. Esse resultado indica o potencial que o consórcio de milho segunda safra com braquiária possui em beneficiar a soja em sucessão, principalmente em razão da melhoria da qualidade do solo (Balbinot Junior et al., 2017), maior quantidade de palha no sistema e incremento da ciclagem de nutrientes.

A adubação nitrogenada de cobertura no milho segunda safra, que por vezes não é realizada em função do alto risco agrometeorológico e baixa resposta agrônômica, pode ser um fator depreciativo no contexto de rendimento do

“sistema de produção”, além de ser uma importante ferramenta de manejo para o milho cultivado em consórcio. Diferentemente da adubação nitrogenada na soja (Ferreira et al., 2016), o histórico de adubação nitrogenada no milho segunda safra proporcionou aumento na produtividade da soja e a mitigação do impacto da braquiária no rendimento do milho em relação ao tratamento sem adição de N.

## Conclusão

A adubação nitrogenada no milho segunda safra mitigou a redução no rendimento da cultura em função da competição do milho com a braquiária *ruziensis* em consórcio.

O consórcio do milho segunda safra com a braquiária *ruziensis* e o histórico com adubação nitrogenada do cereal elevaram a produtividade da soja cultivada em sucessão.

## Referências

- 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.
- 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.
- BARDUCCI, R. S.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E.; PUTAROV, T. C.; SARTI, L. M. N. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2009
- 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 agronômico de plantas de cobertura usadas na proteção do solo no período de pousio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 2, p. 157-166, 2013.
- FERREIRA, A. S.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; WERNER, F.; ZUCARELI, C.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H. Plant density and mineral nitrogen fertilization influencing yield, yield components and concentration of oil and protein in soybean grains. **Bragantia**, v. 75, n. 3, p. 362-370, 2016.

MENDONÇA, V. Z. D.; MELLO, L. M. M. D.; ANDREOTTI, M.; PARIZ, C. M.; YANO, E. H.; PEREIRA, F. C. B. L. Liberação de nutrientes da palhada de forrageiras consorciadas com milho e sucessão com soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 183-193, 2015.

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.