

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

Eventos Técnicos & Científicos

4

Julho, 2024

RESUMOS EXPANDIDOS

19^a Jornada Acadêmica da Embrapa Soja

**30 e 31 de julho de 2024
Londrina, PR**

Embrapa Soja
Londrina, PR
2024

Embrapa Soja
Rodovia Carlos João Strass, acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta
Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000
Fax: (43) 3371 6100
www.embrapa.br/soja
https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Soja
Presidente: *Roberta Aparecida Carnevalli*
Secretário-executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*
Membros: *Claudine Dinali Santos Seixas, Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Fernando Augusto Henning, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Leandro Eugênio Cardamone Diniz, Maria Cristina Neves de Oliveira, Mônica Juliani Zavaglia Pereira e Norman Neumaier*

Edição executiva: *Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*
Normalização: *Valéria de Fátima Cardoso*
Diagramação: *Marisa Yuri Horikawa*
Organização da publicação: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, Larissa Alexandra Cardoso Moraes, Kelly Catharin*

1ª edição
Publicação digital: PDF

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Embrapa.

É de responsabilidade dos autores a declaração afirmando que seu trabalho encontra-se em conformidade com as exigências da Lei nº 13.123/2015, que trata do acesso ao Patrimônio Genético e ao Conhecimento Tradicional Associado.

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 (19. : 2024: Londrina, PR).
Resumos expandidos [da] XIX Jornada Acadêmica da Embrapa Soja, Londrina, PR, 30 e 31 de julho de 2024 -- Londrina : Embrapa Soja, 2024.
PDF (111 p.) -- (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Soja, ISSN 0000-0000 ; 4)
1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Título. II. Série.

CDD (21. ed.) 630.2515

Cobertura do solo no outono/inverno com cultivares de *Urochloa* spp. e *Megathyrsus maximus* (syn. *Panicum maximum*) e seus impactos na soja

Maria Eduarda Mariano de Oliveira⁽¹⁾, Henrique Debiasi⁽²⁾, Julio Cezar Franchini⁽²⁾, Laura Alievi Tirelli⁽³⁾, Alvadi Antonio Balbinot Junior⁽²⁾

⁽¹⁾ Estudante de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR. ⁽²⁾ Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR. ⁽³⁾ Estudante de mestrado, Universidade Estadual de Santa Catarina, Lages, SC.

Introdução

A cultura da soja é a principal fonte de proteína para a humanidade e importante produtora de óleo, por isso é fundamental para a segurança alimentar da população mundial (Qin et al., 2022). O farelo proteico é o principal produto oriundo dos grãos de soja, sendo utilizado em várias cadeias produtivas, como aves, suínos, leite e peixes. O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de soja, sendo cultivados, aproximadamente, 45 milhões de hectares na safra 2023/2024, atingindo produção de 149,4 milhões de toneladas (Conab, 2024). O cultivo de soja no Brasil é predominantemente em sistema plantio direto, mas com necessidade de ajustes para atender aos fundamentos do sistema: cobertura permanente do solo, diversificação de espécies cultivadas e mínima mobilização do solo (Bertollo et al., 2021; Garbelini et al., 2022).

A cultura comercial mais utilizada na entressafra da soja no Brasil é o milho, em sistema de sucessão de culturas, intensificando o uso da terra, insumos e mão de obra (Mateus et al., 2020; Yokoyama et al., 2022). Por outro lado, o uso continuado dessa sucessão de culturas tem aumentado alguns problemas, como a compactação superficial do solo em plantio direto, a baixa cobertura do solo entre a colheita do milho e a semeadura da soja – geralmente entre junho e outubro e o aumento da infestação de plantas daninhas de difícil controle e fitonematoides (Debiasi et al., 2016; Garbelini et al., 2020).

Uma das opções para a diversificação dos sistemas de produção de grãos é a utilização de culturas de cobertura no outono/inverno, em substituição do milho segunda safra e manutenção da soja na primavera/verão, pois é a cultura que mais gera renda no sistema (Garbelini et al., 2020, 2022). Há várias espécies de cobertura de entressafra da soja já estudadas e utilizadas em larga escala, como a *ruziziensis*, mas há algumas cultivares de *Urochloa* spp. (braquiária) e *Megathyrsus maximus* (*panicum*), lançadas no mercado na última década, que podem ser utilizadas como cobertura do solo de entressafra ou como forrageiras. São espécies com alto crescimento de raízes e de parte aérea, adaptadas a uma ampla variação de solo e de clima. Nesse âmbito, é fundamental entender o impacto do cultivo dessas cultivares forrageiras na entressafra da soja sobre a cultura. O objetivo da presente pesquisa é avaliar o desempenho de cultivares forrageiras tropicais para cobertura do solo no outono/inverno e seus efeitos na soja em sucessão, sob sistema plantio direto.

Material e métodos

O experimento foi implantado em março de 2023 em Londrina, PR (23°11'37" S, 51°11'03" W e 630 m de altitude), em delineamento de blocos completos casualizados, com quatro repetições e parcelas de 40 m² (8 x 5m). No momento da implantação do experimento, o solo apresentava as seguintes características na camada de 0-20 cm: C (Walkley Black) 17,8 g dm⁻³; pH CaCl₂ 5,1; K (Mehlich 1) 0,85 cmolc dm⁻³; P (Mehlich 1) 36,9 mg dm⁻³; Ca 4,41 cmolc dm⁻³; Mg 1,52 cmolc dm⁻³; argila 710 g kg⁻¹; silte 82 g kg⁻¹; e areia 208 g kg⁻¹. Nas Figuras 1 e 2 são apresentadas informações climáticas durante o ciclo de desenvolvimento da soja.

Foram avaliados os seguintes tratamentos no outono/inverno de 2023: 1) *Urochloa ruziziensis* (*ruziziensis*); 2) *U. brizantha* (Xaraés); 3) *U. brizantha* (BRS Paiaguás); 4) *Megathyrsus maximus* (BRS Tamani); 5) *M. maximus* (BRS Quênia); 6) *M. maximus* (BRS Zuri); 7) Milho segunda safra, destinado à produção de grãos; e 8) Pousio, sem produção de biomassa.

A implantação do milho e das forrageiras foi realizada em março de 2023. O milho foi implantado em sistema plantio direto, com 0,5 m de espaçamento e 60 mil plantas ha^{-1} , com a adubação de base e de cobertura para atingir 8 t ha^{-1} de grãos. As forrageiras foram implantadas em sistema plantio direto a 0,17 m de espaçamento e 2 cm de profundidade de deposição das sementes. Foram utilizados 6 kg ha^{-1} de sementes das forrageiras. No final de setembro de 2023, as forrageiras foram dessecadas com glifosato (2,5 kg e.a. ha^{-1}) e a soja foi implantada em outubro, seguindo manejo focado em atingir 5 t ha^{-1} de grãos. Foram avaliadas a quantidade de palha na semeadura da soja; a produtividade da soja com dados corrigidos para 13% de umidade; e os componentes de rendimento número de vagens por m^2 , número de grãos por m^2 e massa de mil grãos. Os componentes de rendimento foram avaliados com base em plantas colhidas em 1 m de fileira por parcela.

Os dados foram submetidos aos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett para verificação da normalidade de resíduos e homogeneidade de variâncias. Em seguida foram submetidos à análise de variância de teste F. Quando constatados efeitos significativos dos tratamentos, os mesmos foram comparados pelo teste t (LSD). Em todas as análises foi considerado $p < 0,05$.

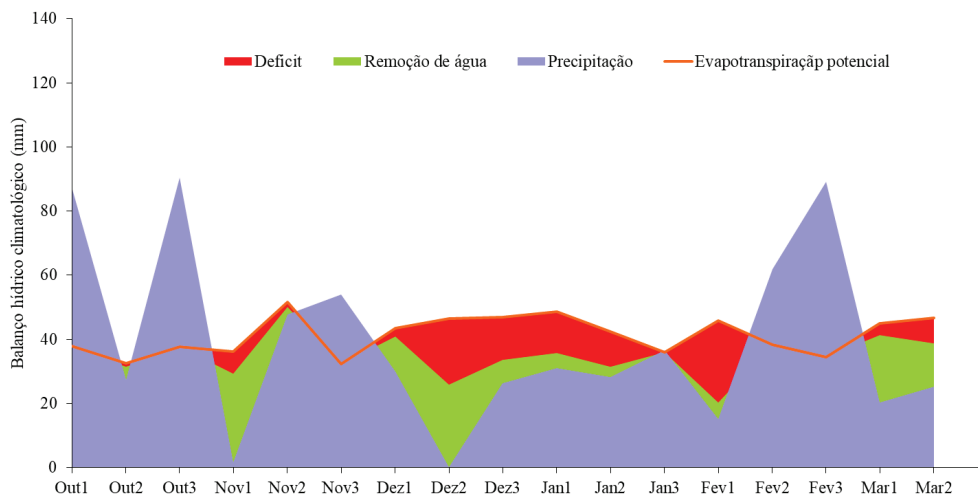


Figura 1. Balanço hídrico climatológico durante o ciclo de desenvolvimento da soja. Londrina, PR, safra 2023/2024.

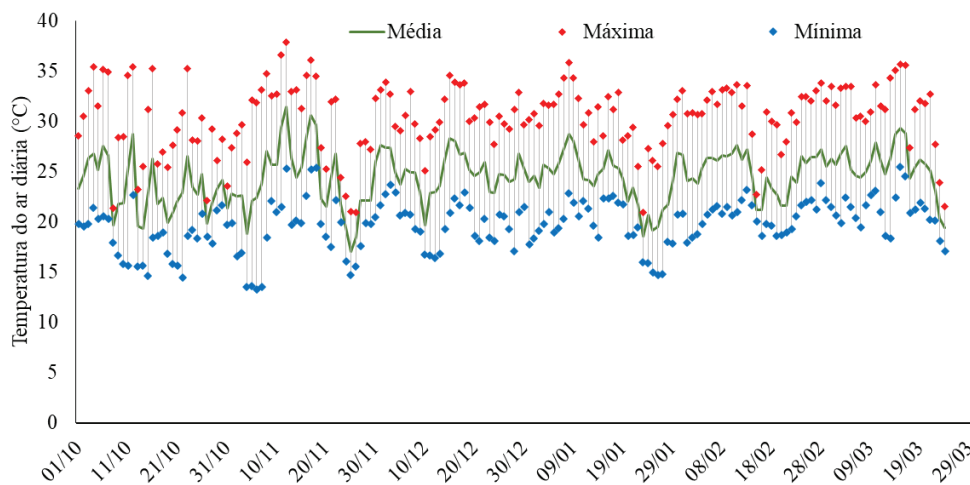


Figura 2. Temperaturas diárias médias, máximas e mínimas do ar durante o ciclo de desenvolvimento da soja. Londrina, PR, safra 2023/2024.

Resultados e discussão

Houve diferenças significativas na quantidade residual de palha entre os tratamentos avaliados (Tabela 1). Ruziziensis, Xaraés e BRS Zuri produziram as maiores quantidades de palha, enquanto que a menor quantidade foi observada no milho segunda safra. O cultivo de BRS Paiaguás, BRS Tamani e BRS Quênia, como coberturas de soja de outono/inverno, conferiram maiores produtividade de grãos de soja em sucessão, em comparação com a BRS Zuri, também cultivada como cobertura, milho segunda safra e pousio. As produtividades médias foram aquém das esperadas em função do déficit hídrico no período de enchimento dos grãos e das altas temperaturas durante o ciclo de desenvolvimento da cultura (Figuras 1 e 2).

Os componentes de rendimento da soja foram significativamente influenciados pelos tratamentos (Tabela 2). O número de vagens e grãos por área e a massa de mil grãos foram maiores com o cultivo de Ruziziensis, Xaraés, BRS Paiaguás e BRS Tamani, em relação ao pousio no outono/inverno. Adicionalmente, o cultivo de BRS Paiaguás conferiu maior número de vagens por área do que o milho segunda safra, enquanto os cultivos de BRS Paiaguás e BRS Tamani conferiram maior número de grãos por área e massa de grãos em relação ao milho segunda safra. O componente de rendimento mais prejudicado pelo déficit hídrico e pelas altas temperaturas foi a massa dos grãos.

Nesse sentido, os resultados mostraram os benefícios do cultivo de coberturas de solo de outono/inverno, principalmente formadas com as forrageiras tropicais BRS Paiaguás, BRS Tamani e BRS Quênia, sobre o desempenho da soja em sucessão e em sistema plantio direto. Essas forrageiras são opções promissoras para substituir a ruziziensis em sistemas de produção de grãos, mas o seu uso em larga escala depende do preço das sementes. Também ficou evidenciada a baixa produtividade da soja em sucessão ao pousio no outono/inverno, demonstrando o grande efeito dos cultivos antecessores sobre a soja. Balbinot Junior et al. (2017) constataram o efeito benéfico das raízes e da parte aérea de braquiárias sobre a soja cultivada em sucessão. O crescimento vigoroso de raízes das forrageiras tropicais contribui para a estruturação do solo e formação de bioporos contínuos, ampliando a infiltração de água no solo e o crescimento de raízes de soja em camadas subsuperficiais (Bertollo et al., 2021). Além disso, a palha das forrageiras tropicais reduz o aquecimento do solo e as perdas de água por evaporação (Ma et al., 2024).

Tabela 1. Quantidade de palha presente sobre o solo no dia da semeadura da soja e produtividade de grãos da oleaginosa em diferentes tratamentos de outono/inverno. Londrina, PR, safra 2023/2024

Tratamentos	Palha na semeadura da soja (kg ha ⁻¹)	Produtividade da soja (kg ha ⁻¹)
Ruziziensis	9263 a ¹	3096 ab
Xaraés	8446 a	3024 ab
BRS Paiaguás	4955 bc	3310 a
BRS Tamani	6410 b	3448 a
BRS Quênia	5587 bc	3474 a
BRS Zuri	8830 a	2592 bc
Milho segunda safra	4483 c	2708 bc
Pousio	-	2395 c
C.V. (%)	21,7	12,8

¹ Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste t (LSD) (p<0,05).

Tabela 2. Componentes do rendimento da soja em diferentes tratamentos de outono/inverno. Londrina, PR, safra 2023/2024

Tratamentos	Número de vagens m ⁻²	Número de grãos m ⁻²	Massa de mil grãos (g)
Ruzizensis	883 ab ¹	2142 ab	128 ab
Xaraés	852 ab	2042 ab	126 ab
BRS Paiaguás	981 a	2494 a	159 a
BRS Tamani	930 ab	2446 a	151 a
BRS Quênia	741 bc	1853 bc	110 bc
BRS Zuri	745 bc	1869 bc	103 bc
Milho segunda safra	738 bc	1764 bc	104 bc
Pousio	582 c	1424 c	85 c
C.V. (%)	16,9	17,7	19,2

¹ Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste t (LSD) (p<0,05).

Conclusões

O cultivo de coberturas de solo de outono/inverno, principalmente formadas com as forrageiras tropicais BRS Paiaguás, BRS Tamani e BRS Quênia, traz benefícios sobre o desempenho da soja em sucessão e em sistema plantio direto.

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, p. 592-598, 2017.
- BERTOLLO, A. M.; MORAES, M. T. de; FRANCHINI, J. C.; SOLTANGHEISI, A.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; LEVIEN, R.; DEBIASI, H. Precrops alleviate soil physical limitations for soybean root growth in an Oxisol from southern Brazil. **Soil & Tillage Research**, v. 206, 104820, 2021.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, safra 2023/24, sexto levantamento**, v. 11, n. 6, março 2024. 140 p. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; DIAS, W. P.; RAMOS JUNIOR, E. U.; BALBINOT JUNIOR, A. A. Cultural practices during the soybean off-season for the control of *Pratylenchus brachyurus*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, p. 1720-1728, 2016.
- GARBELINI, L. G.; DEBIASI, H.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; FRANCHINI, J. C.; COELHO, A. E.; TELLES, T. S. Diversified crop rotations increase the yield and economic efficiency of grain production systems. **European Journal of Agronomy**, v. 137, 126528, 2022.
- GARBELINI, L. G.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; BETIOLI JUNIOR, E.; TELLES, T. S. Profitability of soybean production models with diversified crops in the autumn-winter. **Agronomy Journal**, v. 112, p. 4092-4103, 2020.
- MA, J.; CHANG, L.; LI, Y.; LAN, X.; JI, W.; ZHANG, J.; HAN, F.; CHENG, H.; CHAI, Y.; CHAI, S. Straw strip mulch improves soil moisture similar to plastic film mulch but with a higher net income. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 362, 108855, 2024.
- MATEUS, G. P.; CRUSCIOL, C. A. C.; PARIZ, C. M.; COSTA, N. R.; BORGHI, E.; COSTA, C.; MARTELLO, J. M.; CASTILHOS, A. M.; FRANZLUEBBERS, A. J.; CANTARELLA, H. Corn intercropped with tropical perennial grasses as affected by sidedress nitrogen application rates. **Nutrient Cycling Agroecosystems**, v. 116, p. 223-244, 2020.
- QIN, P.; WANG, T.; LUO, Y. A review on plant-based proteins from soybean: health benefits and soy product development. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 7, 100265, 2022.
- 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. 11 p.