

Embrapa Trigo
Ministério da Agricultura e Pecuária
Universidade de Passo Fundo

44^a Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul

13 e 14 de agosto de 2025

Atas e Resumos

Organizadores

João Leonardo Fernandes Pires, Alvadi Antonio Balbinot Junior, André Julio do Amaral, Crislaine Sartori Suzana Milan, Gilberto Rocca da Cunha, Glauber Monçon Fipke, Leila Maria Costamilan, Osmar Conte, Thomas Newton Martin, Vinícius dos Santos Cunha, Vladirene Macedo Vieira

Passo Fundo, RS
2025

Diagramação: João Leonardo Fernandes Pires e Márcia Barrocas Moreira Pimentel
Arte da capa: Raoni Locatelli
Revisão: João Leonardo Fernandes Pires e Márcia Barrocas Moreira Pimentel

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

R444a Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul (44. : 2025 :
Passo Fundo, RS)
Atas e resumos da XLIV Reunião de Pesquisa de Soja da
Região Sul [recurso eletrônico] / organizadores, João Leonardo
Fernandes Pires ... [et al.]. – Passo Fundo : Acervus, 2025.
12 MB ; PDF.

ISBN: 978-65-5230-068-3.

1. Soja - Cultivo - Congressos. 2. Pragas - Controle -
Congressos. 3. Entomologia. 4. Pesquisa científica. I. Pires,
João Leonardo Fernandes, org. II. Embrapa Trigo. III. Título.

CDU: 633.34

Catalogação: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

Desempenho da soja submetida ao déficit hídrico em função de coberturas do solo no outono/inverno com forrageiras tropicais

Laura Alievi Tirelli⁽¹⁾, Luis Sangoi⁽²⁾, Alison de Meira Ramos⁽³⁾, Julio Cesar Franchini⁽⁴⁾, Henrique Debiasi⁽⁴⁾ e Alvadi Antonio Balbinot Junior^(5*)

⁽¹⁾ Estudante de mestrado, Universidade Estadual de Santa Catarina, Lages, SC. ⁽²⁾ Professor, Universidade Estadual de Santa Catarina, Lages, SC. ⁽³⁾ Estudante de mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. ⁽⁴⁾ Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR. ⁽⁵⁾ Pesquisador, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. (*) alvadi.balbinot@embrapa.br.

Resumo – As forrageiras tropicais dos gêneros *Urochloa* e *Megathyrsus* podem ser utilizadas como plantas de cobertura do solo no outono/inverno em regiões com baixa incidência de geadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de cultivares forrageiras tropicais para cobertura do solo no outono/inverno sobre a produtividade e as concentrações de proteína e óleo nos grãos de soja em sucessão. O cultivo de forrageiras tropicais como cobertura do solo proporcionou maiores produtividades de soja em safra com déficit hídrico, em relação ao pousio e ao milho segunda safra. O cultivo de BRS Tamani como cobertura do solo conferiu maior concentração de proteína nos grãos de soja, comparativamente ao milho segunda safra.

Termos para indexação: *Glycine max* L. Merr., sistema plantio direto, teores de proteína e óleo nos grãos.

Performance of soybean crop subjected to water deficit as a function of tropical forages used as cover crops in autumn/winter

Abstract – Tropical forages of the *Urochloa* and *Megathyrsus* genera can be used as cover crops in the autumn and winter in regions with low incidence of frost. The objective of this study was to evaluate the effect of tropical forage cultivars used as cover crops in autumn and winter on yield, protein and oil concentrations. The tropical forages as cover crops resulted in higher soybean yield during a growing season with water deficit, compared to fallow and second-season maize. The BRS Tamani as cover crops provided higher protein concentration in soybean grains compared to second-season maize.

Index terms: *Glycine max* L. Merr., no-tillage, protein and oil concentration.

Introdução

Nas regiões Norte e Oeste do Paraná, o milho segunda safra é a principal cultura utilizada na entressafra da soja, em sistema de sucessão de culturas. Essa prática intensifica o uso da terra, insumos, máquinas e mão de obra (Yokoyama et al., 2022). Por outro lado, a utilização contínua desse modelo tem

contribuído para o agravamento de alguns problemas, como a compactação superficial do solo em sistema plantio direto (SPD), o aumento da erosão hídrica, a baixa cobertura do solo entre a colheita do milho e a semeadura da soja e o crescimento de populações de plantas daninhas e de fitonematoides (Garbelini et al., 2020 e 2022; Balbinot Junior et al., 2024).

Uma opção para diversificar os sistemas de produção de grãos é a utilização de culturas de cobertura no outono/inverno, em substituição ao milho segunda safra, especialmente quando o cereal é semeado tardiamente, quando há elevado risco de perdas por déficit hídrico e/ou geadas. Há várias espécies de plantas de cobertura já estudadas e utilizadas em larga escala na entressafra da soja, como a *ruziziensis*. No entanto, novas cultivares de *Urochloa* spp. (braquiária) e *Megathyrsus maximus* (panicum), lançadas na última década, apresentam potencial para uso como cobertura do solo e como plantas forrageiras. Essas cultivares apresentam alto crescimento de raízes e de parte aérea, além da boa adaptação a uma ampla variação de solo e de clima. É fundamental compreender o impacto do cultivo dessas cultivares forrageiras na entressafra da soja sobre a cultura. Além disso, as culturas de entressafra podem alterar as concentrações de proteína e óleo nos grãos de soja em sucessão (Balbinot Junior et al., 2024). Nas últimas décadas, tem ocorrido redução das concentrações de proteína nos grãos de soja, gerando preocupação nas indústrias que fabricam o farelo proteico (Umburanas et al., 2023).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de cultivares forrageiras tropicais para cobertura do solo no outono/inverno sobre a produtividade e as concentrações de proteína e óleo nos grãos de soja em sucessão.

Material e métodos

O experimento foi implantado em março de 2023 em Londrina, PR ($23^{\circ}11'37''$ S, $51^{\circ}11'03''$ W e 630 m de altitude), em delineamento de blocos completos casualizados, com quatro repetições e parcelas de 40 m^2 (8 x 5m). Na 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 atmosféricas 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, com controle total de plantas espontâneas.

A implantação do milho e das forrageiras foi realizada em março de 2023. O milho foi implantado em SPD, com 0,45 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 também foram implantadas em SPD, a 0,17 m de espaçamento entre linhas e 2 cm de profundidade de deposição das sementes. Foram utilizados 6 kg ha⁻¹ de sementes das forrageiras.

Ao 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 com manejo voltado à obtenção de produtividade de 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 as concentrações de óleo e proteína de grãos inteiros, determinadas por espectroscopia de refletância no infravermelho próximo (Heil, 2010), sendo os dados expressos em base seca.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e 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.

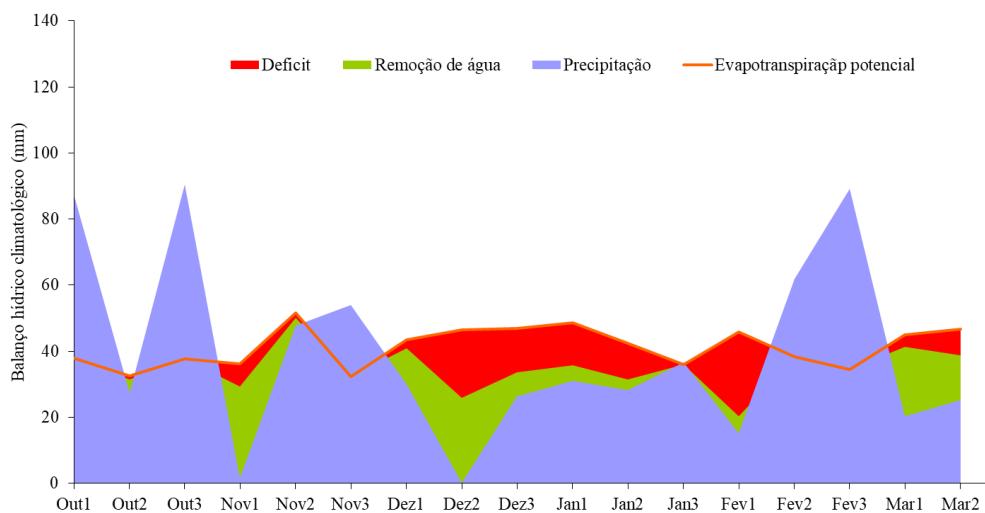


Figura 1. Balanço hídrico climatológico decendial durante o ciclo de desenvolvimento da soja, considerando a capacidade de água disponível (CAD) de 75 mm. Londrina, PR, safra 2023/2024.

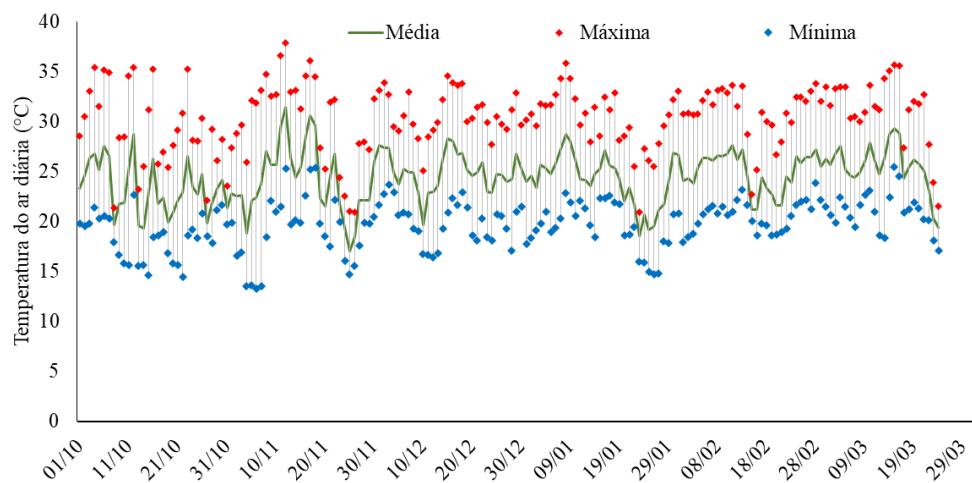


Figura 2. Temperaturas diárias médias, máximas e mínimas do ar durante o ciclo de desenvolvimento da soja. Londrina, PR, safra 2023/2024.

Resultados e discussão

As coberturas formadas com Ruziziensis, Xaraés e BRS Zuri produziram as maiores quantidades de palha, enquanto que a menor quantidade foi observada no milho segunda safra (Tabela 1). As produtividades médias de soja foram baixas, em função do intenso e prolongado déficit hídrico no período de formação de vagens e enchimento dos grãos, além de elevadas temperaturas máximas durante o ciclo de desenvolvimento da cultura (Figuras 1 e 2). O cultivo

de BRS Paiaguás, BRS Tamani e BRS Quênia, como coberturas de solo de outono/inverno, conferiram maiores produtividade de grãos de soja em sucessão, em comparação a BRS Zuri, milho segunda safra e pousio. No caso da BRS Zuri, a implantação da soja foi prejudicada pela formação de touceiras, além da dificuldade em dessecar as plantas desta cultivar com glifosato.

Os resultados demonstram a baixa produtividade da soja em sucessão ao pousio no outono/inverno (Tabela 1), 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). Nesse contexto, o cultivo de forrageiras tropicais antecedendo a soja, como cobertura do solo, é uma prática importante para conferir resiliência à soja frente ao déficit hídrico.

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 (Mg ha ⁻¹)	Produtividade da soja (kg ha ⁻¹)
Ruziziensis	9,3 a ¹	3096 ab
Xaraés	8,4 a	3024 ab
BRS Paiaguás	5,0 bc	3310 a
BRS Tamani	6,4 b	3448 a
BRS Quênia	5,6 bc	3474 a
BRS Zuri	8,8 a	2592 bc
Milho segunda safra	4,4 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) ($p<0,05$).

A concentração de proteína nos grãos de soja após o cultivo de BRS Tamani foi superior ao milho segunda safra (Tabela 2). Em trabalho desenvolvido por Balbinot Junior et al. (2024) constatou-se, na média de sete safras, maior concentração de proteína nos grãos de soja cultivada após cobertura do solo

com ruziziensis, comparativamente ao milho segunda safra, demonstrando os efeitos dos cultivos prévios na composição dos grãos de soja. Observou-se maior concentração de óleo na soja cultivada após Xaraés em relação a BRS Quênia, BRS Zuri e pousio.

Tabela 2. Concentração de proteína e de óleo em grãos de soja em diferentes tratamentos de outono/inverno. Londrina, PR, safra 2023/2024

Tratamentos	Concentração de proteína (%)	Concentração de óleo (%)
Ruziziensis	36,57 ab	22,38 ab
Xaraés	36,13 ab	23,53 a
BRS Paiaguás	36,23 ab	22,31 ab
BRS Tamani	37,53 a	22,22 ab
BRS Quênia	36,39 ab	22,00 b
BRS Zuri	36,57 ab	22,04 b
Milho segunda safra	35,33 b	22,91 ab
Pousio	36,67 ab	21,72 b
C.V. (%)	3,4	4,3

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

Conclusões

1. O cultivo de forrageiras tropicais no outono/inverno, como plantas de cobertura do solo, proporcionou maiores produtividades de soja em safra com déficit hídrico, em relação ao pousio e ao milho segunda safra.
2. O cultivo de BRS Tamani como planta de cobertura do solo no outono/inverno conferiu maior concentração de proteína nos grãos de soja cultivada em sucessão, comparativamente ao milho segunda safra.

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.
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; OLIVEIRA, M. A.; COELHO, A. E.; MORAES, M. T. Soybean yield, seed protein and oil concentration, and soil fertility affected by off-season crops. **European Journal of Agronomy**, v. 153, p. 127039, 2024.
- 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.

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.

HEIL, C., 2010. **Rapid, multi-component analysis of soybeans by FT-NIR spectroscopy**. Thermo Sci. 1–3.

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.

UMBURANAS, R.C.; KAWAKAMI, J.; AINSWORTH, E.A.; FAVARIN, J.L.; ANDERLE, L.Z.; DOURADO-NETO, D.; REICHARDT, K. Changes in soybean cultivars released over the past 50 years in southern Brazil. **Scientific Reports**, v. 12, 508, 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.