

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

ISSN 3085-9514

**Eventos Técnicos
& Científicos**

5

Julho, 2025

Resumos expandidos
20ª Jornada Acadêmica
da Embrapa Soja

30 de junho e 1º de julho de 2025
Londrina, PR

Embrapa Soja
Londrina, PR
2025

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n
Acesso Orlando Amaral, Caixa postal
4006, CEP 86085-981, Distrito de
Warta, Londrina, PR
(43) 3371 6000
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações**Presidente**

Roberta Aparecida Carnevalli

Secretária-executiva

*Regina Maria Villas Bôas
de Campos Leite*

Membros

*Clara Beatriz Hoffmann-Campo,
Claudine Dinali Santos Seixas, Claudio
Guilherme Portela de Carvalho,
Fernando Augusto Henning, Leandro
Eugênio Cardamone Diniz, Liliane
Márcia Mertz-Henning, Maria Cristina
Neves de Oliveira e Norman Neumaier*

Organização da publicação

*Regina Maria Villas Bôas
de Campos Leite
Liliane Márcia Mertz-Henning
Kelly Catharin*

Normalização

Valéria de Fátima Cardoso

Capa

Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol

Diagramação

*Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol e
Marisa Yuri Horikawa*

Publicação digital: PDF**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 (20. : 2025: Londrina, PR).

Resumos expandidos [da] XX Jornada Acadêmica da Embrapa Soja, Londrina, PR,
30 de junho e 1 de julho de 2025 – Londrina : Embrapa Soja, 2025.

PDF (153 p.) - (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Soja, ISSN 3085-9514; 5)

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Título. II. Série.

CDD (21. ed.) 630.2515

Análise comparativa da produtividade da soja pós-trigo e pós-milho 2ª safra na região de transição climática do Paraná

Vitor Emanuel Giacomini⁽¹⁾, João Victor de Oliveira Santana⁽²⁾, Pedro Henrique de Jonge⁽¹⁾, Esmael Lopes dos Santos⁽³⁾, Alvadi Antonio Balbinot Junior⁽⁴⁾, Julio Cezar Franchini⁽⁵⁾, Henrique Debiasi⁽⁵⁾, Roberta Aparecida Carnevali⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Estudante de Agronomia, Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL), bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR. ⁽²⁾ Estudante de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR. ⁽³⁾ Professor, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, PR. ⁽⁴⁾ Pesquisador, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. ⁽⁵⁾ Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR.

Introdução

O modelo de produção de grãos predominante na região de transição climática do estado do Paraná, caracteriza-se pela sucessão soja no verão/milho 2ª safra no outono inverno. Nessa faixa de transição, desde o centro sul, de características mais amenas e próximas ao clima temperado, até o extremo norte do estado, de condições basicamente tropicais, segundo os dados do Departamento de Economia Rural - DERAL (Paraná, 2025), 73% da área cultivada com soja no verão é ocupada posteriormente por milho 2ª safra. A utilização contínua da sucessão milho 2ª safra/soja proporciona baixa diversidade biológica e aporte insuficiente de palha e raízes, resultando em baixa cobertura do solo na semeadura da soja e, em médio prazo, na degradação física e biológica do solo (Debiasi et al., 2021). Isso reduz a produtividade de grãos sobretudo em safras com déficit hídrico, além de aumentar os custos de produção e as perdas de água e solo por erosão hídrica (Garbelini et al., 2020; Debiasi et al., 2021, 2023).

O cultivo de trigo é umas das opções para diversificar a sucessão soja/milho 2ª safra, mantendo a produção de grãos no outono-inverno. Em comparação ao milho, o trigo proporciona maior e mais duradoura porcentagem de cobertura do solo com palha, além de reduzir a duração do período de pousio antes da semeadura da soja (Debiasi et al., 2022). Na maioria dos casos, essas melhorias têm proporcionado maior produtividade da soja cultivada em sucessão ao trigo, quando comparada àquela cultivada após o milho 2ª safra (Debiasi et al., 2023; Balbinot Junior et al., 2024). Entretanto, em algumas safras, a produtividade da soja pós-trigo tem sido igual (Balbinot Junior et al., 2024) ou mesmo inferior (Rossato et al., 2024) à observada em

cultivo pós-milho. Conhecer os fatores que determinam a variabilidade de resposta da soja à cultura antecessora pode contribuir para a definição de estratégias de manejo do sistema de produção, buscando maximizar a performance da soja implantada em sucessão ao trigo, contribuindo para a consolidação do cereal de inverno como opção para a rotação com o milho 2ª safra. Nesse sentido, observações de campo sugerem que a semeadura da soja muito próxima à colheita do trigo, especialmente em safras com deficiência hídrica na fase de estabelecimento e desenvolvimento inicial das plantas de soja, podem estar entre as causas associadas à eventual ocorrência de menores produtividades da cultura em sucessão ao trigo.

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi estabelecer a relação entre a produtividade da soja pós-trigo e pós-milho 2ª safra a partir de experimentos conduzidos em diferentes locais e safras na região de transição climática do Paraná, buscando identificar fatores que determinam a variabilidade de resposta da soja à cultura antecessora.

Material e Métodos

Com base na compilação e análise de dados obtidos em outros experimentos conduzidos pela Embrapa Soja, em diferentes safras e locais da região de transição climática do Paraná, foi estabelecida a relação entre a produtividade da soja pós-trigo com a observada em sucessão ao milho 2ª safra. Para esse fim, foram selecionados experimentos envolvendo o cultivo de soja em sucessão ao trigo e ao milho na mesma safra, em que a data de semeadura, a cultivar utilizada e o manejo da soja tenham sido idênticos nas duas situações. Nos casos selecionados, o trigo foi implantado em sucessão à soja, sem cultivo de espécies vegetais para produção de grãos ou cobertura na janela outonal, ou em 3ª safra, na janela entre a colheita do milho 2ª safra e a semeadura da soja. Todos os experimentos foram conduzidos em Latossolos Vermelhos (Santos et al., 2018) de textura muito argilosa, com teores de argila (0-20 cm de profundidade) superiores a 750 g kg⁻¹, quimicamente corrigidos e manejados sob sistema plantio direto (SPD). Para cada safra e experimento, foram utilizadas as médias de produtividade da soja nos tratamentos pós-trigo e pós-milho 2ª safra, totalizando 39 casos (pontos). Detalhes dos experimentos utilizados na presente análise encontram-se na Tabela 1, incluindo referências bibliográficas para acesso a informações sobre o local, a condução e a avaliação dos ensaios.

Tabela 1. Local, safras de condução, tratamentos comparados e referências bibliográficas para informações mais detalhadas a respeito dos experimentos compilados.

Local	Safras	Tratamentos comparados	Referência
Floresta/PR	2012/2013 a 2023/2024 (12 safras)	Trigo pós-soja x milho 2ª safra	Garbelini et al. (2020)
Cafelândia/PR	2020/2021 a 2024/2025 (5 safras ⁽¹⁾)	Trigo pós-soja x milho 2ª safra	Debiasi et al. (2023)
		Trigo 3ª safra ⁽²⁾ x milho 2ª safra ⁽³⁾⁽⁴⁾	
Londrina/PR	2014/2015 a 2016/2017 (3 safras)	Trigo pós-soja x milho 2ª safra	Bertollo et al. (2021)
Londrina/PR	2016/2017 a 2024/2025 (9 safras)	Trigo pós-soja x milho 2ª safra	Balbinot Junior et al. (2024)
Londrina/PR	2017/2018 a 2019/2020 (3 safras)	Trigo pós-soja x milho 2ª safra	Debiasi et al. (2025)
Londrina/PR	2020/2021 a 2023/2024 (4 safra)	Trigo pós soja x milho 2ª safra	Rossato et al. (2024)

⁽¹⁾ Este experimento envolveu cinco safras, mas são oito casos computados, tendo em vista que três safras foram considerados dois tratamentos envolvendo trigo (pós-soja e 3ª safra); ⁽²⁾ Trigo semeado após o milho 2ª safra; ⁽³⁾ Nessa comparação, o tratamento “milho 2ª safra” é o mesmo utilizado na comparação com o trigo pós-soja; ⁽⁴⁾ A comparação entre o trigo 3ª safra e o milho 2ª safra ocorreu nas safras 2020/2021, 2022/2023 e 2024/2025.

As produtividades de soja pós-trigo foram relacionadas às obtidas pós-milho 2ª safra por meio de análise de regressão linear com o respectivo cálculo do intervalo de confiança - IC (95%) da equação gerada, utilizando software R versão 4.4.0 (R Core Team, 2024). Adicionalmente, foi calculado histograma de distribuição de frequências, usando o quociente entre a produtividade da soja pós-trigo e a produtividade da oleaginosa pós milho 2ª safra ($PS_{T/M}$) como base para definição de seis classes de distribuição ($PS_{T/M} \leq 0,8$; $0,8 < PS_{T/M} \leq 0,9$; $0,9 < PS_{T/M} \leq 1,0$; $1,0 < PS_{T/M} \leq 1,1$; $1,1 < PS_{T/M} \leq 1,2$; $PS_{T/M} \geq 1,2$), por meio do programa Microsoft Excel®.

Resultados e Discussão

Considerando todo o conjunto de experimentos e safras, a produtividade da soja pós-trigo aumentou linearmente com o incremento da produtividade da soja em sucessão ao milho 2ª safra (Figura 1A). Observa-se que, em relação à reta 1:1 (que representa os casos em que $y = x$, ou seja, as produtividades de soja pós-trigo e pós-milho 2ª safra são iguais), a reta que representa a variação da produtividade da soja pós-trigo com os valores pós-milho 2ª safra encontra-se deslocada para cima na maior parte da amplitude de variação dos dados, indicando que a cultura do trigo proporcionou maiores produtividades da soja em relação ao milho 2ª safra. Na Figura 1B, é possível observar que o limite inferior do IC calculado para a equação da Figura 1A cruza a reta 1:1 em um valor de produtividade da soja pós-milho 2ª safra equivalente 2,80 t ha⁻¹. Isso significa que, para valores de produtividade da soja em sucessão ao milho 2ª safra iguais ou superiores a 2,80 t ha⁻¹, a produtividade da oleaginosa foi significativamente superior (+7,3%) quando cultivada após trigo. Abaixo de 2,80 t ha⁻¹, a reta 1:1 encontra-se dentro da área delimitada pelos limites inferior e superior do IC, indicando assim que não há diferença significativa de produtividade da soja em função da cultura antecessora (trigo ou milho 2ª safra).

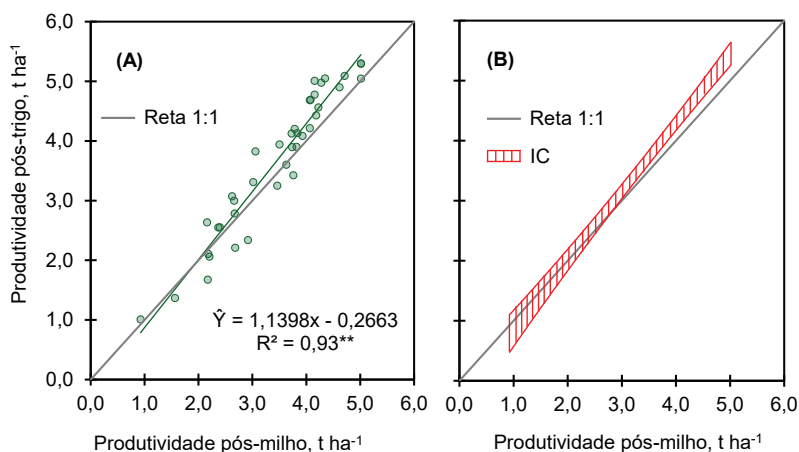


Figura 1. Relação entre a produtividade da soja cultivada pós-trigo e pós-milho 2ª safra (A) e intervalo de confiança (IC, $p \leq 0,05$) da respectiva equação (B).

Para testar a hipótese de que um dos fatores determinantes da variabilidade de resposta da soja ao cultivo pós-trigo em relação ao cultivo pós-milho 2ª safra é a duração do intervalo entre a colheita do trigo e a semeadura da oleaginosa, o conjunto de dados foi dividido em dois grupos: ≤ 20 dias e > 20 dias de intervalo. A relação entre as produtividades de soja pós-trigo e pós-milho 2ª safra para o grupo de experimentos e safras com intervalo entre a colheita do trigo e a semeadura da soja ≤ 20 dias é apresentada na Figura 2. Conforme essa Figura, verifica-se que a reta que representa a variação de produtividade da soja em sucessão ao trigo em função da produtividade da soja pós-milho 2ª safra está acima da reta 1:1 somente nos casos em que as produtividades da oleaginosa foram mais elevadas. Neste sentido, a produtividade da soja pós-trigo somente foi significativamente superior (+3,3%) à observada pós-milho 2ª safra a partir de $4,50 \text{ t ha}^{-1}$ no eixo x, valor em que a curva que representa o limite inferior do IC cruza a reta 1:1 (Figura 2A). Para produtividades inferiores a $4,50 \text{ t ha}^{-1}$, a reta 1:1 está dentro do intervalo delimitado pelos limites inferior e superior do IC, indicando que não houve efeito significativo da cultura antecessora sobre o desempenho produtivo da soja.

Quando o tempo entre a colheita do trigo e a semeadura da soja foi superior a 20 dias, a reta que representa a relação entre a produtividade da soja pós-trigo e pós-milho 2ª safra encontra-se deslocada para cima da reta 1:1 em todo o intervalo de variação dos dados (Figura 3A), indicando maiores produtividades da soja (+8,1%) quando cultivada em sucessão ao trigo. A análise do IC para a equação da Figura 3A confirma esse resultado, uma vez que o limite inferior do IC ficou acima da reta 1:1 em todo o intervalo de variação dos dados de produtividade (Figura 3B).

É interessante observar que, no conjunto de experimentos e safras com intervalo entre a colheita do trigo e a semeadura da soja > 20 dias, a produtividade mínima da soja pós-milho 2ª safra foi ao redor de 3 t ha^{-1} , contra cerca de $1,0 \text{ t ha}^{-1}$ para o intervalo ≤ 20 dias (Figura 2A). Isso aponta para a ocorrência de melhores condições climáticas e a adoção de práticas de manejo mais favoráveis ao desempenho produtivo da oleaginosa nos experimentos e safras onde o intervalo entre a colheita do trigo e a semeadura da soja foi > 20 dias. Considerando que a colheita do trigo ocorreu, na maioria dos casos estudados neste trabalho, no mês de setembro, o maior intervalo entre a colheita do cereal e a semeadura da soja esteve principalmente

associado à implantação da oleaginosa após o dia 15/10, período mais favorável ao crescimento das plantas principalmente nas regiões norte e norte central do Paraná (Nóia Júnior; Sentelhas, 2019).

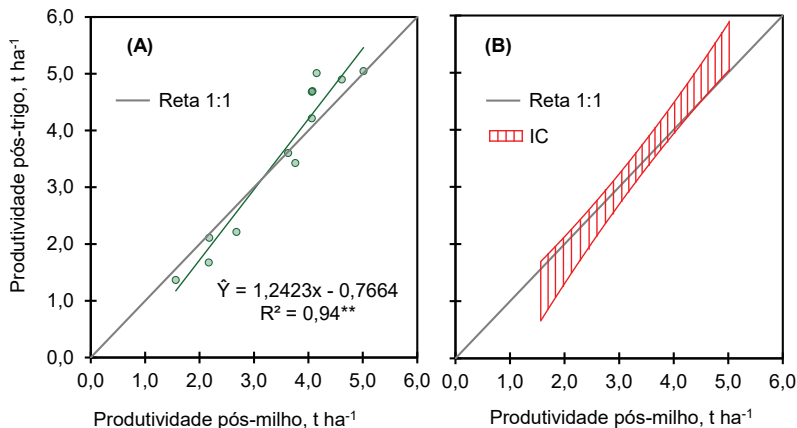


Figura 2. Relação entre a produtividade da soja cultivada pós-trigo e pós-milho 2ª safra (A) e intervalo de confiança (IC, $p \leq 0,05$) da respectiva equação (B), considerando apenas os casos em que o intervalo entre a colheita do trigo e a semeadura da soja foi igual ou inferior a 20 dias.

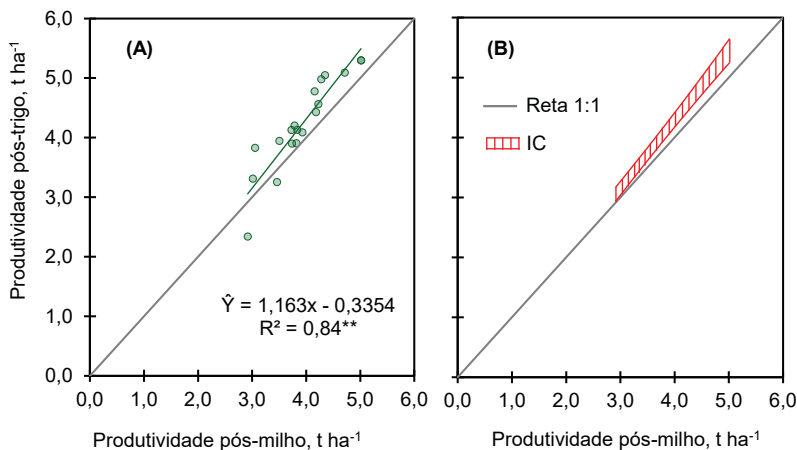


Figura 3. Relação entre a produtividade da soja cultivada pós-trigo e pós-milho 2ª safra (A) e intervalo de confiança (IC, $p \leq 0,05$) da respectiva equação (B), considerando apenas os casos em que o intervalo entre a colheita do trigo e a semeadura da soja foi superior a 20 dias.

Na Figura 4, é apresentada a distribuição relativa (histograma) dos casos estudados em classes estabelecidas com base no quociente entre a produtividade da soja pós-trigo e pós milho 2ª safra ($PS_{T/M}$). Valores de $PS_{T/M} > 1$ indicam que a produtividade da soja foi maior quando cultivada em sucessão ao trigo em comparação ao milho 2ª safra. Considerando o conjunto total de experimentos e safras, observa-se que o $PS_{T/M}$ foi superior a 1 em 77% dos casos (Figura 4A). Similarmente, em 34% dos casos, o $PS_{T/M}$ foi igual ou superior a 1,1, demonstrando que a produtividade da soja cultivada em sucessão ao trigo superou a produtividade pós-milho 2ª safra em mais de 10%. Para os casos em que o intervalo entre a colheita do trigo e a semeadura da soja foi ≤ 20 dias, o $PS_{T/M}$ foi superior a 1 em 50% de casos (Figura 4B) enquanto que, para intervalos maiores que 20 dias, a proporção de experimentos e safras em que a produtividade da soja pós-trigo foi maior subiu para 89% (Figura 4C).

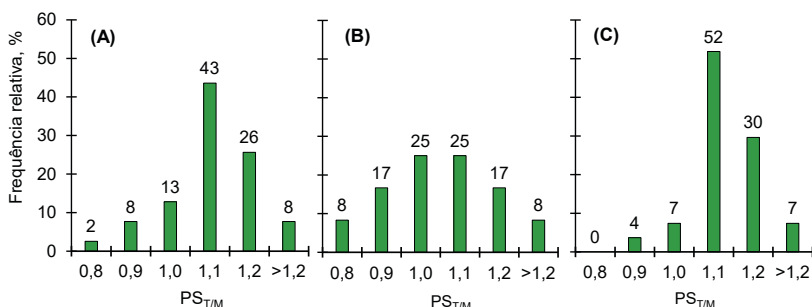


Figura 4. Distribuição relativa dos casos estudados em seis classes definidas pelo quociente entre a produtividade da soja pós-trigo e pós milho 2ª safra ($PS_{T/M}$), para todo o conjunto de dados (A) e somente para os casos em que o intervalo entre a colheita do trigo e semeadura da soja foi ≤ 20 dias (B) ou > 20 dias (C). Classes: $PS_{T/M} \leq 0,8$; $0,8 < PS_{T/M} \leq 0,9$; $0,9 < PS_{T/M} \leq 1,0$; $1,0 < PS_{T/M} \leq 1,1$; $1,1 < PS_{T/M} \leq 1,2$; $PS_{T/M} \geq 1,2$.

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que, na maioria dos casos, a soja apresenta maior produtividade de grãos quando cultivada após trigo, em comparação ao cultivo pós-milho 2ª safra, o que pode viabilizar economicamente o uso de sistemas de rotação envolvendo as duas culturas no outono-inverno na região de transição climática do Paraná. Da mesma forma, o presente estudo comprova que a duração do intervalo entre a colheita do trigo e a semeadura da soja é fator determinante no desempenho produtivo da oleagino-

sa. Intervalos ≤ 20 dias diminuem significativamente a probabilidade de maiores produtividades pós-trigo em relação ao cultivo pós-milho 2ª safra. Mais estudos são necessários para esclarecer de maneira definitiva as causas desse comportamento. Porém, a existência de efeito alelopático da palhada de trigo sobre o desenvolvimento inicial da soja (Wu et al., 2001) pode ser uma das causas da limitação de produtividade da soja em função da semeadura da cultura em intervalos ≤ 20 dias após a colheita do trigo. Em experimento conduzido em Londrina, PR e com base no monitoramento do índice de área foliar (IAF), Yokohama et al. (2018) concluíram que o crescimento inicial da soja foi mais lento após o trigo quando em comparação com outras culturas antecessoras, como o milho 2ª safra. Sob condições climáticas e de manejo favoráveis, os mesmos autores encontraram que o IAF da soja pós-trigo atingiu valores similares aos demais tratamentos na fase reprodutiva da cultura, de forma que a produtividade da oleaginosa foi superior em sucessão ao trigo comparativamente ao milho 2ª safra, provavelmente em função da melhoria da qualidade do solo proporcionada pelo cereal de inverno. Em contrapartida, Rossato et al. (2024) obtiveram redução de aproximadamente 14% na produtividade da soja cultivada pós-trigo em relação ao cultivo pós-milho 2ª safra, em safra caracterizada por deficiência hídrica em todo o ciclo da oleaginosa, associado à semeadura de cultivar precoce no início de período recomendado. Nesse estudo, o NDVI da soja pós-trigo foi inferior ao observado no cultivo pós-milho 2ª safra durante todo o ciclo, indicando que o déficit hídrico, em conjunto com o uso de cultivar precoce no início da época recomendada, impediu a recuperação do IAF e da biomassa da soja nesse tratamento.

As condições ambientais e de manejo também são fatores importantes na determinação da resposta da soja ao cultivo do trigo. Os resultados obtidos neste trabalho mostraram que, em safras e experimentos onde a produtividade da soja é mais elevada, o que normalmente ocorreu em função da combinação entre clima favorável e práticas de manejo da cultura adequadas, o desempenho produtivo da soja foi melhor em cultivo pós-trigo, mesmo que o intervalo entre a colheita do cereal e a implantação da oleaginosa tenha sido ≤ 20 dias. Dentro do conjunto de dados utilizado para este trabalho, houve 25 casos em que a produtividade da soja pós-milho 2ª safra foi superior a $3,0 \text{ t ha}^{-1}$, dos quais em 21 (87,5%) as maiores produtividades foram obtidas pela soja em sucessão ao trigo. Nos 14 casos

em que a produtividade da soja pós-milho foi igual ou inferior a 3,0 t ha⁻¹, a proporção de situações em que a produtividade da oleaginosa foi maior em sucessão ao trigo caiu para 57,1%. Provavelmente, melhores condições climáticas e de manejo, incluindo posicionamento de cultivares e época de semeadura, diminuem o impacto do crescimento mais lento da soja em sucessão ao trigo mesmo quando o intervalo entre a colheita do trigo e a semeadura da soja é ≤ 20 dias, conforme demonstrado por Yokohama et al. (2018).

Conclusão

O cultivo de trigo no outono-inverno resulta em maiores produtividades de soja quando comparado ao milho 2ª safra como cultura antecessora, na maioria das situações. A semeadura da soja em intervalos ≤ 20 dias após a colheita do trigo, especialmente quando associada à ocorrência de condições climáticas ou de manejo desfavoráveis ao desenvolvimento da oleaginosa, prejudicam o desempenho produtivo da soja cultivada em sucessão ao trigo em comparação à implantada pós-milho 2ª safra.

Referências

- BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; OLIVEIRA, M. A. de; COELHO, A. E.; MORAES, M. T. de. Soybean yield, seed protein and oil concentration, and soil fertility affected by off-season crops. **European Journal of Agronomy**, v. 153, 127039, 2024.
- BERTOLLO, A. M.; MORAES, M. T.; 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.
- DEBIASI, H.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; FRANCHINI, J. C.; TONINI, V.; ROY, J. M.; MUHL, A. **Modelos de produção intensificados para diversificação da matriz produtiva para além da sucessão milho 2ª safra/soja nas regiões Centro-oeste e Oeste do Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2023. 72 p. (Embrapa Soja. Documentos, 459).
- DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; COELHO, A. E.; BALBINOT JUNIOR, A. A. Cover crops increase the yield and profitability of soybeanwheat cropping systems in Southern Brazil. **International Journal of Plant Production**, v. 19, p. 183-195, 2025.
- DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; SANTOS, E. L. dos; CECCATTO, S. el K.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; CONTE, O.; NUNES, E. da S.; FURLANETTO, R. H. **Diagnóstico da qualidade do manejo e impacto de modelos**

de produção aprimorados sobre a fertilidade do solo nas regiões Norte e Noroeste do Paraná. Londrina: Embrapa Soja, 2021. 69 p. (Embrapa Soja. Documentos, 441).

DEBIASI, H.; MONTEIRO, J. E. B. de A.; FRANCHINI, J. C.; FARIAS, J. R. B.; CONTE, O.; CUNHA, G. R. da; MORAES, M. T. de; BALBINOT JUNIOR, A. A.; SILVA, F. A. M. da; EVANGELISTA, B. A.; MARAFON, A. C. **Níveis de manejo do solo para avaliação de riscos climáticos na cultura da soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2022. 137 p. (Embrapa Soja. Documentos, 447).

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, n. 5, p. 4092-4103, 2020.

NÓIA JUNIOR, R. de S.; SENTELHAS, P. C. Soybean-maize succession in Brazil: Impacts of sowing dates on climate variability, yields and economic profitability. **European Journal of Agronomy**, v. 103, p. 140-151, 2019.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Comparativo de área, produção e rendimento de culturas selecionadas.** 26 maio 2025. Disponível em <https://www.agricultura.pr.gov.br/system/files/publico/Safras/pss.xlsx>. Acesso em: 08 jun. 2025.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2024. Disponível em: <https://www.R-project.org>. Acesso em: 26 abr. 2024.

ROSSATO, L. A.; SANTOS, E. L. dos; BALBINOT JUNIOR, A. A.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H. Cultivo de trigo associado a culturas graníferas na janela outonal como opção para diversificação da sucessão milho 2^a safra/soja na região Norte do Paraná. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 19., 2024, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2024. p. 92-98. (Embrapa Soja. Eventos técnicos & científicos, 4).

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

WU, H.; PRATLEY, J.; LEMERLE, D.; HAIG, T. Allelopathy in wheat (*Triticum aestivum*). **Annals of Applied Biology**, v. 139, p. 1-9, 2001.

YOKOYAMA, A.; RIBEIRO, R. H.; BALBINOT JR, A. A.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; ZUCARELI, C. Índices de área foliar e SPAD da soja em função de culturas de entressafra e nitrogênio e sua relação com a produtividade. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, p. 953-962, 2018.