

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

ISSN 3085-9514

Eventos Técnicos & Científicos



Junho, 2026

Resumos expandidos **40ª Reunião de Pesquisa de Soja**

10 e 11 de junho de 2026
Londrina, PR

Embrapa Soja
Londrina, PR
2026

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 Carnevali

Secretária-executiva

*Regina Maria Villas Bôas de Campos
Leite*

Membros

*Adonis Moreira, 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*

Organização da publicação

*Regina Maria Villas Bôas de Campos
Leite*

Liliane Márcia Mertz- Henning

Normalização

Valéria de Fátima Cardoso

Capa

Marisa Yuri Horikawa

Diagramação

*Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol e
Marisa Yuri Horikawa*

Foto da capa

RRRufino

1ª edição

PDF digitalizado (2026)

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária.

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.

É de responsabilidade dos autores que o trabalho submetido não possui frases, parágrafos e quaisquer conteúdos individuais ou agrupados produzidos por algoritmos generativos, modelos de linguagem (GPT) ou inteligência artificial, bem como que os dados apresentados, resultados e conclusões são verídicos e não possuem informações geradas artificialmente por redes neurais ou quaisquer modelos de inteligência artificial, incluindo informações interpoladas automaticamente, informações estimadas e produzidas estatisticamente por algoritmos empíricos ou conteúdos que não podem ser reproduzidos, verificados e validados.

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

Reunião de Pesquisa de Soja (40. : 2026 : Londrina, PR)

Resumos expandidos XL Reunião de Pesquisa de Soja, Londrina, PR, 10 e 11 de
junho de 2026 – Londrina : Embrapa Soja, 2026.

PDF (521 p.) -- (Eventos Técnicos & Científicos / Embrapa Soja, ISSN 3085-9514;
n. 7)

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Leite, Regina Maria Villas Boas de Campos. II.
Mertz- Henning, Liliane Márcia. III. Título. IV. Série.

CDD (21. ed.) 633.340721

Nodulação e N na parte aérea e em grãos de soja (co)inoculada em sucessão milho-braquiária

Eduarda Alexandre de Andrade⁽¹⁾, Gilmar da Silva Gonçalves⁽¹⁾, João Pedro Chacon Pereira⁽¹⁾, Adônis Moreira⁽²⁾, Mariangela Hungria⁽²⁾, Marco Antonio Nogueira⁽²⁾

⁽¹⁾ Pós-Graduação em Agronomia, Bolsista Capes, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR; ⁽²⁾ Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR.

Introdução

A cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merr.] é a principal oleaginosa produzida globalmente e está entre as maiores fontes de óleo vegetal e proteína para a alimentação humana e animal. Manter altas produtividades de forma sustentável representa um desafio, pois maiores rendimentos exigem maior fornecimento de nutrientes para as plantas. Na soja, cerca de 90% da demanda de nitrogênio (N) pode ser suprida pela fixação biológica do nitrogênio (FBN) atmosférico (N₂) realizada por microrganismos do gênero *Bradyrhizobium*. A coinoculação da soja com *Azospirillum brasilense* potencializa a FBN ao estimular o desenvolvimento do sistema radicial por meio da síntese de fitormônios, favorecendo a nodulação e a absorção de água e nutrientes, o que se reflete em incrementos de produtividade de grãos (Prando et al., 2024).

Paralelamente, sistemas conservacionistas, como o cultivo de milho (*Zea mays* L.), consorciado com capim braquiária (*Urochloa* spp.), são recomendados por proporcionarem maior aporte de palhada e melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (Souza et al., 2024). A interação da (co)inoculação da soja com a adoção de sistemas conservacionistas como o milho consorciado com braquiária configura uma estratégia promissora para elevar a produtividade da soja, ampliando a sustentabilidade do sistema de produção. Todavia, ainda não está totalmente esclarecido como a sucessão milho-braquiária associada à (co) inoculação na soja subsequente influencia os componentes da FBN. Este trabalho teve como objetivo avaliar a nodulação, a massa seca da parte aérea, o N acumulado na parte aérea e o teor de N nos grãos da soja.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Embrapa Soja, em Londrina PR, Brasil, em um experimento iniciado na safra 2017/2018, que vem recebendo os mesmos tratamentos desde então.

O delineamento experimental é em blocos casualizados, com arranjo em parcelas subdivididas, com seis repetições. As parcelas principais (primavera-verão) são cultivadas soja, com três tratamentos: controle não inoculado (Não inoc.); soja inoculada com *Bradyrhizobium* spp. (Inoc.); soja coinoculada com *Bradyrhizobium* spp. e *Azospirillum brasilense* (Coinoc.). Nas subparcelas (outono-inverno) correspondente ao cultivo de milho, os três tratamentos aplicados à soja são combinados com três subtratamentos: milho em cultivo solteiro – controle (Solt.); milho em consórcio com *Urochloa* spp. (Cons.); milho em consórcio com *Urochloa* spp., ambos inoculados com *A. brasilense* (Cons. + Az.).

Para a determinação da massa da parte aérea seca (MSPA) foram coletadas cinco plantas inteiras por subparcela no estágio fenológico “R1”, seccionado do sistema radicular, e ambas as partes foram secas em estufa ($\pm 50\text{ }^{\circ}\text{C}$) para posterior pesagem. Os nódulos foram retirados manualmente, contados e pesados, enquanto a parte aérea foi moída para análise do teor de N no tecido vegetal. Após a maturação fisiológica e a colheita, foram coletados 100 g de grãos por subparcela, secas em estufa ($\pm 50\text{ }^{\circ}\text{C}$) e moídas, para análise do teor de N pelo método colorimétrico após digestão sulfúrica (H_2SO_4), conforme Silva (2009).

Resultados e Discussão

Os diferentes tratamentos promoveram uma variação da nodulação das plantas de $\sim 0,05\text{ g}$ a $\sim 0,600\text{ g}$ por planta, o que permitiu estabelecer uma correlação entre massa de nódulos secos e acúmulo de N na parte aérea da soja. Os resultados evidenciam a interdependência entre a massa de nódulos e o acúmulo de N na parte aérea (Figura 1a). Nota-se, pelos pontos destacados, que a maior nodulação ocorreu no subtratamento de coinoculação de soja após o consórcio milho-braquiária, ambos inoculados com *Azospirillum*. A correlação entre o acúmulo de N e a MPAS apresentou coeficiente de regressão de 0,98 (Figura 1b), indicando que o crescimento vegetativo esteve estreitamente associado ao fornecimento de N às plantas.

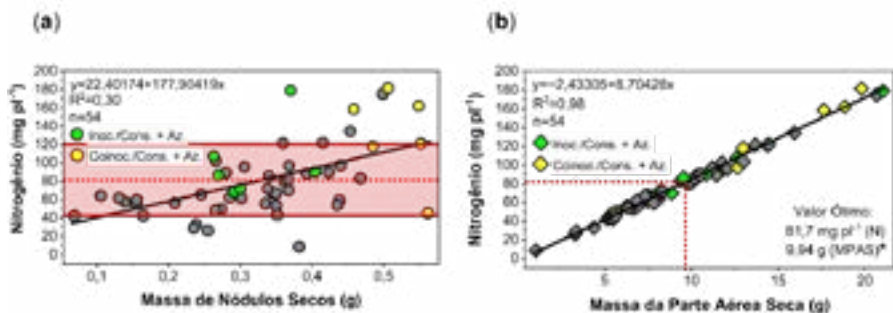


Figura 1. Relação entre o acúmulo de nitrogênio na parte aérea de soja e massa de nódulos secos (a), e relação entre acúmulo de nitrogênio por planta e massa da parte aérea seca de plantas de soja (b) na safra 2024/2025. Pontos verdes representam soja inoculada com *Bradyrhizobium* spp. e pontos amarelos representam soja co-inoculada com *Bradyrhizobium* spp. e *Azospirillum brasilense*, em ambos os casos após o cultivo de milho em consórcio com *Urochloa* spp., inoculados com *A. brasilense*.

O acúmulo médio foi de 81,7 mg de N por planta e uma produção média de 9,94 g de MPAS (Figura 1b). No entanto, esse valor foi maior nas plantas co-inoculadas e cultivadas em sucessão ao milho consorciado com braquiária, ambos inoculados com *A. brasilense*. Embora a massa de nódulos secos (MNS) tenha se correlacionado positivamente com o acúmulo de N na planta (Figura 1a), os resultados reforçam que a eficiência da FBN é uma das principais responsáveis pelo acúmulo de biomassa vegetal, assim como a sinergia entre a co-inoculação e o manejo diversificado da segunda safra otimiza a FBN e a produção de biomassa pela soja em sucessão. De acordo com Barbosa et al. (2021), em metaanálise, a co-inoculação da soja com *Bradyrhizobium* spp. e *A. brasilense* promoveu aumento **médio de 10,6%** na MNS, **~2,8%** na concentração de N na parte aérea, resultando no aumento de 3,2% na produtividade de grãos, em comparação à inoculação simples na soja.

Quando analisado o teor de N nos grãos de soja e a MNS (Tabela 1), a soja inoculada e cultivada após o consórcio milho-braquiária inoculado com *Azospirillum* apresentou o maior teor de N nos grãos (67,9 g kg⁻¹), superior ao controle no mesmo sistema, enquanto a maior MNS (489 mg) ocorreu na soja co-inoculada e cultivada após o consórcio inoculado com *Azospirillum*. O sistema milho-braquiária pode favorecer a nodulação da soja por fatores como a regulação da temperatura e da umidade edáfica (Freitas et al.,

2023). Essa condição física, aliada à (co)inoculação da soja, otimiza a FBN e a translocação de N para os grãos, o que se reflete em maior potencial produtivo para a soja.

Tabela 1. Teor de nitrogênio nos grãos de soja e massa de nódulos secos na safra 2024/2025, com diferentes estratégias de inoculação (controle, *Bradyrhizobium* spp., *Bradyrhizobium* spp. + *Azospirillum brasilense*), em sucessão ao milho, solteiro ou consorciado com braquiária, esses com e sem inoculação de *A. brasilense*.

Tratamentos	Teor de Nitrogênio (grãos)			Massa de Nódulos Secos		
	Subtratamentos					
	Solt.	Cons.	Cons. + Az	Solt.	Cons.	Cons. + Az
	----- g kg ⁻¹ -----			----- mg -----		
Não Inoc.	58,5 aA	53,5 aB	46,6 cC	230 aB	301 aAB	379 abA
Inoc.	51,6 bB	49,6 bB	67,9 aA	322 aA	352 aA	316 bA
Coinoc.	55,3 aA	56,3 aA	54,8 bA	295 aB	294 aB	489 aA
Soja/Milho ¹	p-valor: <0,001*			p-valor: 0,046*		

¹Efeito isolado da parcela principal (inoculação da soja) e subparcela (consórcio e inoculação milho-braquiária). Letras maiúsculas comparam na horizontal, dentro da parcela; Letras minúsculas comparam na vertical, dentro da subparcela. Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula ou minúscula, não diferem pelo teste de Tukey (p≤ 0,05).

Conclusão

A coinoculação da soja com *Bradyrhizobium* spp. e *Azospirillum brasilense* e a inoculação de *A. brasilense* no consórcio milho-braquiária promove maior nodulação da soja cultivada em sucessão que a inoculação simples, potencializando a capacidade de FBN pela planta.

Referências

BARBOSA, J. Z.; HUNGRIA, M.; SENA, J. V. S.; PAGGER, G.; REIS, A. R.; CORRÊA, R. S. Meta-analysis reveals benefits of co-inoculation of soybean with *Azospirillum brasilense* and *Bradyrhizobium* spp. in Brazil. **Applied Soil Ecology**, v. 163, 103913, 2021. 10 p. DOI:10.1016/j.apsoil.2021.103913.

FREITAS, I. C. de; FERREIRA, E. A.; ALVES, M. A.; OLIVEIRA, J. C.; FRAZÃO, L. A. Growth, nodulation, production, and physiology of leguminous plants in integrated production systems. **Agrosystems, Geosciences & Environment**, v. 6, n. 1, e20343, 2023. 14 p. DOI: 10.1002/agg2.20343.

PRANDO, A. M.; BARBOSA, J. Z.; OLIVEIRA, A. B.; NOGUEIRA, M. A.; POSSAMAI, E. J.; HUNGRIA, M. Benefits of soybean co-inoculation with *Bradyrhizobium* spp. and *Azospirillum brasilense*: large-scale validation with farmers in Brazil. **European Journal of Agronomy**, v. 155, 127112, 2024. 7 p. DOI: 10.1016/j.eja.2024.127112.

SILVA, F. C. da (org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 1999. 370 p.

SOUZA, L. F. N.; CIAMPITTI, I. A.; FERNANDEZ, J. A.; FAVARIN, J. L.; OLIVEIRA, S. M. Maize-Brachiaria grass intercropping: a meta-analysis of major productivity drivers in Brazil. **Field Crops Research**, v. 306, 109205, 2024. 9 p. DOI: 10.1016/j.fcr.2023.109205.