

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

**Eventos Técnicos
& Científicos**

001

agosto, 2023

RESUMOS EXPANDIDOS

38^a Reunião de Pesquisa de Soja

23 e 24 de agosto de 2023
Londrina, PR

Fernando Augusto Henning
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Editores Técnicos

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

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: *Adeney de Freitas Bueno*

Secretário-Executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Claudine Dinali Santos Seixas, Edson Hirose, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, José de Barros França Neto, Leandro Eugênio Cardamone Diniz, Marco Antonio Nogueira, Mônica Juliani Zavaflia Pereira e Norman Neumaier.*

Coordenadora de Editoração: *Vanessa Fuzinato Dall'Agnol*

Bibliotecária: *Valéria de Fátima Cardoso*

Editoração eletrônica e capa: *Marisa Yuri Horikawa*

1ª edição

PDF digitalizado (2023).

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.

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 (38. : 2023 : Londrina, PR)

Resumos expandidos [da] 38ª Reunião de Pesquisa de Soja / Fernando Augusto Henning, Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, editores técnicos. – Londrina: Embrapa Soja, 2023.

PDF (220 p.) - (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Soja, e-ISSN ; n. 1).

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Henning, Fernando Augusto. II. Leite, Regina Maria Villas Bôas de Campos. III. Série.

CDD: 633.34072 (21. ed.)

COINOCULAÇÃO DA SOJA COM *Bradyrhizobium* E *Azospirillum* NA SAFRA 2022/2023 NO PARANÁ

PRANDO, A. M.¹; CARNEVALLI, R. A.¹; OLIVEIRA, A. B. de¹; LIMA, D. de¹; POSSAMAI, E. J.²; NOGUEIRA, M. A.¹; HUNGRIA, M.¹

¹Embrapa Soja, Londrina, PR, andre.prando@embrapa.br; ²IDR-Paraná.

Introdução

A fixação biológica do nitrogênio (FBN) é um dos pilares da sustentabilidade do sistema de produção de soja no Brasil. Resulta em grandes benefícios para o produtor e para o meio ambiente, por dispensar o uso de fertilizantes nitrogenados na cultura, diminuindo os custos e, conseqüentemente, aumentando a competitividade do produto no mercado externo com menor impacto ambiental.

A utilização de inoculantes, com estirpes selecionadas de *Bradyrhizobium*, assegura o suprimento do nitrogênio (N) necessário para a cultura, mesmo em altos níveis de produtividade (Hungria; Nogueira, 2019). Além da inoculação anual com *Bradyrhizobium*, a Embrapa passou a indicar, a partir da safra 2013/2014, o uso conjunto de uma segunda bactéria para a inoculação da soja, em um processo denominado de coinoculação com duas estirpes selecionadas da espécie *Azospirillum brasilense* (Hungria; Nogueira, 2019).

Embora os benefícios da inoculação anual sejam comprovados, muitos agricultores ainda não utilizam tal prática, por observarem que, em áreas cultivadas por várias safras consecutivas, ocorre a formação de nódulos nas raízes da soja pela população de *Bradyrhizobium* estabelecida no solo, mesmo sem inocular. Entretanto, ao não usar inoculante nessas áreas o produtor deixa de ganhar em produtividade (Hungria; Nogueira, 2019). Prando et al. (2022) relataram incrementos médios na ordem de 8,2% em cinco safras no Paraná com a utilização da coinoculação.

Visando divulgar os benefícios da coinoculação, a Embrapa Soja, em parceria com o Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IAPAR-EMATER (IDR-Paraná), vem realizando, desde a safra 2015/2016, ações de transferência de tecnologia com o objetivo de demonstrar e difundir os benefícios dessa tecnologia em termos de FBN e da promoção de crescimento vegetal. Com essas ações, busca-se intensificar a adoção e o uso adequado da coinoculação na cultura da soja no estado do Paraná.

Material e Métodos

O levantamento foi realizado na safra 2022/2023 em 15 municípios do estado do Paraná, onde foram realizados os eventos chamados “Giro técnico da soja”, em parceria com o IDR-Paraná. Os produtores de soja foram convidados a participar de uma enquete, a fim de avaliar o nível de adoção de tecnologias no cultivo da soja e, entre elas, as relacionadas ao uso de inoculantes e dos micronutrientes cobalto (Co) e molibdênio (Mo), naquela safra, antes de abordar o tema coinoculação com o público em geral.

Ao todo 475 produtores responderam à enquete referente à safra recém implantada em 2022. As perguntas foram sobre o uso ou não de inoculante; a forma de utilização (caixa, sulco, sementes ou outro meio), a utilização da coinoculação com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* e também quanto ao uso dos micronutrientes cobalto e molibdênio (CoMo). Após o término da enquete foram apresentados os resultados sobre a coinoculação, obtidos nas unidades de referência técnica (URT).

Resultados e Discussão

Houve ampla variação na taxa de adoção das tecnologias nos diferentes locais, como foi observado em anos anteriores (Prando et al., 2022). Esse fato demonstra que cada região tem suas particularidades, apontando a necessidade de um ajuste fino dos esforços de transferência de tecnologia e extensão rural para que haja mudança dessa realidade, visando maior taxa de adoção e uso de boas práticas (Tabela 1).

Tabela 1. Dados do levantamento sobre uso e forma de inoculação, uso de coinoculação com *Azospirillum* e aplicação de cobalto (Co) e molibdênio (Mo) na cultura da soja, durante o giro técnico da soja em vários municípios no estado do Paraná, na safra 2022/2023.

Município	Mesorregião administrativa	Produtores ¹	Uso de inoculante (%) ²	Inoculante na caixa (%) ³	Inoculação no sulco (%) ⁴	Coinoculação (%) ⁵	Uso de CoMo (%) ⁶
Quedas do Iguaçu	Centro	43	63	0	14	16	60
Ponta Grossa	Centro-sul	18	83	7	6	22	39
Rio Azul	Centro-sul	34	74	48	9	6	32
São Mateus do Sul	Centro-sul	8	100	0	13	13	25
Maringá	Noroeste	16	81	23	25	44	75
Jardim Alegre	Norte	14	71	40	14	43	29
Sabáudia	Norte	16	81	31	38	50	100
Santo Antônio do Paraíso	Norte	29	97	4	3	31	93
Sertanópolis	Norte	17	47	13	12	18	76
Assis Chateaubriand	Oeste	66	61	40	6	15	83
Campo Mourão	Oeste	31	81	24	13	29	84
Catanduvas	Oeste	60	63	11	10	33	57
Chopininho	Sudoeste	50	70	20	18	32	76
Dois Vizinhos	Sudoeste	33	76	8	21	39	55
Marmeleiro	Sudoeste	40	60	4	13	18	65
Total		475	334	62	61	122	315
Média⁷		-	70	19	13	26	66

¹Número de produtores participantes do levantamento; ²Percentual de produtores que usaram inoculantes; ³Percentual de produtores que aplicaram inoculante turfoso diretamente na caixa da semeadora; ⁴Percentual de produtores que inocularam via sulco de semeadura; ⁵Percentual de produtores que coinocularam com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*; ⁶Percentual de produtores que aplicaram cobalto e molibdênio (CoMo) via sementes e/ou foliar; ⁷Média calculada pela relação entre o número total obtido, pelo número de produtores, exceto para inoculação na caixa, que foi a relação entre os que adotaram a inoculação e os que simplesmente aplicaram o inoculante turfoso na caixa da semeadora.

A maior taxa de adoção foi registrada em São Mateus do Sul, na mesorregião centro-sul onde 100% dos produtores consultados afirmaram ter utilizado inoculante em soja naquela safra. Resultados semelhantes foram obtidos na mesma mesorregião e na região metropolitana de Curitiba por Prando et al. (2022). Por outro lado, os produtores dos municípios de Marmeleiro e Assis Chateaubriand indicaram adoção de 60% e 61%, respectivamente. Na média estadual, 70% dos produtores consultados afirmaram ter utilizado inoculante na cultura da soja na safra 2022/2023. Em levantamentos realizados em safras anteriores, a média de uso de inoculantes foi de 65% dos produtores em 2021/2022; 68% em 2019/2020, de 60% em 2018/2019, 58,8% em 2017/2018 e 44,4% em 2016/2017 (Prando et al., 2022), o que indica uma crescente adoção. É perceptível um crescimento relevante da taxa de uso de inoculantes e parte desse resultado pode ser creditado ao trabalho de divulgação da importância dessa tecnologia no sistema de produção de soja. Por outro lado, ainda existe espaço para aumentar o uso dessa tecnologia, visto que, além de poder ser adotada por 100% dos produtores de soja, o uso de boas práticas pode aumentar a eficiência da tecnologia.

A aplicação de inoculante turfoso na caixa de sementes da semeadora não proporciona boa aderência às sementes. Essa prática, na safra 2022/2023, contabilizou média estadual de 19% entre os produtores que usaram inoculante, frente a 56,5% na safra 2017/2018 (Nogueira et al., 2018). A aplicação de inoculante na caixa de sementes também foi muito variável, dependendo do município e da região. Enquanto que na região de São Mateus do Sul e Quedas de Iguaçu essa prática não ocorreu, em Rio Azul chegou a 48% dos produtores. Isso evidencia que as boas práticas de inoculação precisam ser mais divulgadas entre os produtores, chamando a atenção sobre a importância da homogeneização e adesão dos inoculantes turfosos às sementes.

A média estadual de adoção da inoculação no sulco de semeadura, por meio de equipamentos acoplados às semeadoras, foi de 13%. Esse valor, embora ainda baixo, vem crescendo gradativamente. Dentre as principais dificuldades relatadas para o uso da inoculação no sulco, destacam-se: o custo do equipamento, a necessidade de outro equipamento para transporte de água, o pouco conhecimento sobre o equipamento e a preferência por utilizar o inoculante nas sementes, mesmo sob o risco de incompatibilidade com produtos químicos empregados no seu tratamento. A inoculação via sulco apresenta vantagens, como maior agilidade na semeadura e menor manuseio das sementes já tratadas industrialmente, além de evitar problemas de incompatibilidade pelo uso simultâneo de produtos químicos e inoculantes nas sementes. Por outro lado, há maior custo inicial para adaptação da semeadora e a necessidade de transportar água para aplicação. A decisão da adoção de uma ou outra modalidade de inoculação deve ser tomada de acordo com a realidade do produtor, de modo a priorizar a sobrevivência das bactérias inoculadas, via sementes ou sulco de semeadura.

A adoção média da coinoculação com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* foi de 26% e apresentou tendência de aumento quando comparada a levantamentos realizados em anos anteriores (Prando et al., 2022). No entanto, o campo para transferência da tecnologia está aberto pois, ainda há municípios onde a porcentagem de produtores que utilizam essa tecnologia ainda é baixa.

O uso dos micronutrientes Co e Mo via foliar ou via sementes foi, em média, de 66% na safra 2022/2023, superior à safra 2021/2022, que foi de 38%. Contudo, esses valores podem estar subestimados, uma vez que alguns produtores adquiriram as sementes com tratamento industrial e nem todos verificaram quais produtos foram utilizados no tratamento. Assim, ao realizar o levantamento dessas informações e apresentar os resultados sobre o uso do CoMo, foi reforçada a importância dessa prática, com ênfase nas doses mínimas necessárias desses micronutrientes.

Com base nos dados obtidos, fica evidente a necessidade de centrar esforços para intensificar as ações de transferência de tecnologia mais direcionadas, com o intuito de motivar os profissionais da assistência técnica a incentivar e instruir os agricultores para inocular as sementes de forma adequada, contribuindo para o incremento da produtividade da soja via tecnologias sustentáveis e de baixo custo para o agricultor.

Conclusão

As ações de transferência de tecnologia de coinoculação em soja têm promovido a adoção por parte dos agricultores, entretanto para que sejam mais efetivas e rápidas, uma ação contínua e adequação de esforços regionalizados faz-se crucial, haja vista a heterogeneidade detectada e o potencial de crescimento de uso da tecnologia.

Referências

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A. Tecnologias de inoculação da cultura da soja: mitos, verdades e desafios. In: KAPPES, C. (ed.). **Boletim de Pesquisa 2019/2020**. Rondonópolis: Fundação MT, 2019. p. 50-62. (Fundação MT. Boletim, 19).

NOGUEIRA, M. A.; PRANDO, A. M.; OLIVEIRA, A. B. de; LIMA, D. de; CONTE, O.; HARGER, N.; OLIVEIRA, F. T. de; HUNGRIA, M. **Ações de transferência de tecnologia em inoculação/coinoculação com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* na cultura da soja na safra 2017/18 no estado do Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 15 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 143).

PRANDO, A. M.; OLIVEIRA, A. B. de; LIMA, D. de; POSSAMAI, E. J.; REIS, E. A.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M.; CARNEVALLI, R. A. **Coinoculação da soja com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* na safra 2021/2022 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2022. 21 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 190).