



**PRODUTIVIDADE DA SOJA EM ÁREA DE PRIMEIRO ANO EM FUNÇÃO DO
PRÉ-CULTIVO DE PLANTAS DE COBERTURA E ADUBAÇÃO
NITROGENADA**

Carlos Felipe dos Santos Cordeiro; Guilherme Dias Batista; Bruno Poloto
Lopes e Fábio Rafael Echer

PROBLEMÁTICA

A produtividade da soja em área de primeiro ano de cultivo pós-pastagem degradada e em solo de textura arenosa normalmente é baixa, devido à baixa fertilidade do solo e menor eficiência da fixação biológica de nitrogênio (FBN). Dessa forma a melhoria do solo com o cultivo de plantas de cobertura no outono/inverno anterior ao cultivo da soja pode melhorar as condições químicas e biológicas do solo, melhorando a eficiência da fixação biológica do nitrogênio (FBN) e a produtividade da soja.

CONHECIMENTO PRÉVIO

O cultivo da soja tem se expandido para áreas menores com potenciais produtivos em razão das novas fronteiras agrícolas brasileiras, sobretudo em solos de textura arenosa, como os do Oeste Paulista. Essas áreas incluem pastagens degradadas ou em algum estágio de degradação e solos arenosos, que compreendem cerca de 8% dos solos brasileiros (Donagemma et al., 2016). Nesses ambientes, a produtividade da soja normalmente é menor, devido a menor fertilidade do solo e a restrição hídrica. O Sistema de Semeadura Direta (SSD), com plantas de cobertura em pré-cultivo da soja e a oferta adequada de nitrogênio podem aumentar a produtividade da soja nesses ambientes, devido a melhoria das condições edáficas (Pereira et al., 2007).

Cerca de 80% do N requerido pela soja é proveniente da FBN e o restante vem dos fertilizantes aplicados na linha de semeadura e da mineralização da matéria orgânica do solo. Entretanto em ambientes de solos arenosos, pós-pastagem degradada a nodulação da soja é baixa, mesmo com altas doses de inoculante, isso devido principalmente a baixa fertilidade do solo (Cordeiro; Echer, 2019). Dessa forma a melhoria das condições do solo com o pré-cultivo de plantas de cobertura, pode melhorar a eficiência da FBN e a produtividade da soja.

Alguns estudos indicam que o pré-cultivo de plantas de cobertura não melhora a produtividade da soja (Restovich et al., 2012; Garcia et al., 2014). Outro, relata que há aumento em até 12% na produtividade da soja a longo prazo com adoção dessa prática (Calonego; Rosolem, 2010). Em ambientes de solos arenosos pode haver efeito benéfico da aplicação de até 50 kg ha⁻¹ N na soja (Cordeiro; Echer, 2019), mas ainda são poucos os estudos com plantas de cobertura no primeiro ano de cultivo, visando a melhoria do ambiente para potencialização da FBN.



DESCRIÇÃO DA PESQUISA

O estudo foi conduzido na safra 2017/2018, na fazenda experimental da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE) em Presidente Bernardes-SP. O solo da área é classificado como Argissolo distrófico de textura arenosa (14% de argila - 0-20 cm). A área era ocupada anteriormente por pastagem degradada (*Urochloa brizantha* cv. Marandu). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos constaram da combinação entre plantas de cobertura e adubação mineral com nitrogênio: 1) Aveia; 2) Aveia + 50 kg ha⁻¹ de N na aveia; 3) Aveia + 50 kg ha⁻¹ de N na soja; 4) Aveia + Tremoço; 5) Aveia + tremoço + 50 kg ha⁻¹ de N na soja; 6) Tremoço; 7) Pousio; 8) Pousio + 50 kg ha⁻¹ de N na soja. Cada unidade experimental teve dimensões 7x3,15m, totalizando 22,05 m².

O experimento foi implantado em Sistema de Semeadura Direta (SSD). Em abril de 2017 a área foi dessecada para implantação das plantas de cobertura. Logo após a dessecação foi realizada a calagem na área (1800 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico), oito meses antes da semeadura da soja. A fertilização nitrogenada (nitrito de amônio) na aveia (tratamento 2) foi realizada aos 60 DAE da aveia. Em novembro de 2017 (45 dias antes da semeadura da soja) as plantas de cobertura foram dessecadas. A semeadura da soja (cultivar TMG 7062 IPRO) foi em 28/12/2017. A inoculação foi realizada no sulco de semeadura, com inoculante líquido com oito doses ha⁻¹. No estágio V3 foi aplicado via foliar os micronutrientes cobalto e molibdênio na dose de 8 e 40 g ha⁻¹, respectivamente. Em R1 realizou-se a fertilização nitrogenada na soja (nitrito de amônio) nos tratamentos 3, 5 e 8.

No estágio R4 da soja (15 dias após a adubação nitrogenada) foi coletado raízes de seis plantas por parcela para avaliação da nodulação da soja (número e peso seco de nódulos). No final do ciclo foi determinado os componentes de produção da soja (stand de planta, número de vagens por planta, número de grão por vagem, peso de 100 grãos) colhendo manualmente um metro de planta por parcela, a produtividade foi determinada com colheita manual das três linhas de cada parcela, excluindo um metro de cada bordadura. A umidade de grãos da soja foi corrigida para 13%. O teor de N nos grãos foi determinado e a exportação de N via grãos calculada. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível mínimo de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve precipitação de 650 e 690 mm durante o ciclo das plantas de cobertura e soja, respectivamente. O cultivo da aveia e a aveia+N na aveia (50 kg ha⁻¹) aumentou a produtividade em 44 e 51%, respectivamente, comparado ao pousio (Tabela 1). Na ausência de plantas de cobertura (pousio) a fertilização nitrogenada (pousio+N na soja) aumentou a produtividade em 19% (262 kg ha⁻¹) (Tabela 1). Mesmo assim a produtividade média da soja foi baixa (1700 kg ha⁻¹), devido principalmente a restrição hídrica no período de enchimento de grãos (R5) e semeadura tardia (dezembro).



BOLETIM DE PESQUISA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA - UNOESTE



Tabela 1. Componentes de produção e produtividade da soja em diferentes tratamentos. Médias dos tratamentos seguidas por letras iguais não diferem

Tratamentos	Número de vagens	Número de grãos	Massa de 100 grãos	Teor de N no grão	Produtividade de grãos	Exportação de N
	planta ⁻¹	vagem ⁻¹	grama s	g (kg ⁻¹)	kg ha ⁻¹	
Aveia	19,6 b	2,9 a	15,1 a	61,7 a	2038 a	125,5 a
Aveia+N na aveia	30,0 a	1,8 c	15,9 a	61,9 a	2130 a	131,9 a
Aveia+N na soja	22,7 b	2,8 a	12,1 c	58,5 b	1872 a	109,4 b
Aveia+tremoço	21,9 b	1,9 c	14,1 b	64,6 a	1478 b	95,5 c
Aveia+tremoço+N	22,5 b	2,1 c	14,0 b	62,7 a	1552 b	97,3 c
Tremoço	17,5 d	2,4 b	14,8 b	60,2 b	1477 b	88,7 c
Pousio	19,6 c	1,9 c	14,4 b	56,9 b	1356 b	80,1 c
Pousio+N na soja	16,2 d	2,7 a	15,7 a	63,1 a	1618 b	97,4 c
CV%	8,5	5,5	4,1	4,1	9,8	11,0

entre si pelo teste de Skott-Knott 5% de probabilidade $a>b$ ($p<0,05$).

Os tratamentos aveia+N na soja, tremoço e pousio apresentaram os menores teores de N nos grãos da soja (Tabela 1). A exportação de N nos grãos foi maior nos tratamentos aveia e aveia+ N na soja, reflexo da maior produtividade nesses tratamentos (Tabela 1). Mas de forma geral a exportação de N foi baixa (máxima de 130 kg ha⁻¹), devido à baixa produtividade de grãos.

O pré-cultivo de aveia melhorou a nodulação da soja (Figura 1 a; b), mesmo assim o número de nódulos nesse tratamento foi menor que o recomendado para cultura, de no mínimo, 20 nódulos viáveis por planta (Hungria et al., 2017). A antecipação de 50 kg ha⁻¹ de N na aveia reduziu em 52% o número de nódulos, enquanto a aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N na soja em R1 não reduziu o número de nódulos (Figura 1a). Isso indica que aplicação de apenas 50 kg ha⁻¹ de N na soja de primeiro ano em solo arenoso pode ser benéfico a produtividade da soja, sem prejudicar a FBN, como reportado por Cordeiro; Echer (2019).

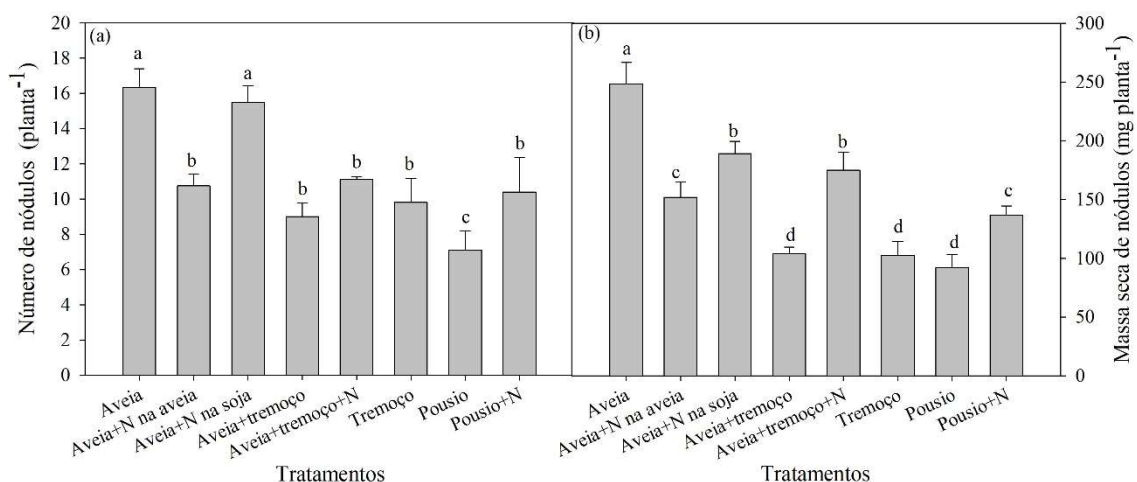


Figura 1. Número e massa seca de nódulos da soja cultivada após adubos verdes e manejo do nitrogênio. Médias dos tratamentos seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott 5% de probabilidade $a > b$ ($p < 0,05$).



Figura 2. Plantas de cobertura e soja em área de primeiro ano de cultivo, pós pastagem degradada.



APLICAÇÃO PRÁTICA

O pré-cultivo de plantas de cobertura em áreas de abertura de soja, sob solo arenoso, melhora a eficiência da fixação biológica de nitrogênio e consequentemente a produtividade da soja. Entretanto, a escolha das espécies deve ser realizada de acordo com as condições de cada ambiente, sendo que para o Oeste Paulista a aveia preta tem potencial em anos com menores temperaturas e precipitação regular no outono/inverno. Assim, a melhoria do solo com pré-cultivo de plantas de cobertura é uma opção para viabilizar o cultivo da soja em áreas pós-pastagem degradada, não havendo necessidade de N mineral.

AGRADECIMENTOS

A Fundação Agrisus pelo financiamento da bolsa de iniciação científica ao segundo autor, e financiamento da pesquisa (Processo PA 85944).

LITERATURA CITADA

- Cordeiro, C. F. S., Echer, F. R. Interactive Effects of Nitrogen-Fixing Bacteria Inoculation and Nitrogen Fertilization on Soybean Yield in Unfavorable Edaphoclimatic Environments. **Scientific Reports**, v.9, 15606. 2019. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52131-7>.
- Donagemma, G. K., Freitas, P. L., Balieiro, F. C., Fontana, A., Spera, S. T., Lumbreras, J. F., Viana, J. H. M., Araújo Filho, J. C., Santos, F. C., Albuquerque, M. R., Macedo, M. C. M., Teixeira, P. C., Amaral, A. J., Bortolon, E., Bortolon, L. Caracterização, potencial agrícola e perspectivas de manejo de solos leves no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 51, p.1003-1020, 2016. <http://dx.1003-1020.10.1590/S0100-204X2016000900001>.
- Pereira, A. V., Hungria, M., Franchini, J. C., Kaschuk, G., Chueire, L. D. O., Campo, R. J., Torres, E. Variações Qualitativas e Quantitativas na microbiota do solo e na fixação biológica do nitrogênio sob diferentes manejos com soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 6, p. 1397-1412, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832007000600017>.
- Restovich, S. B., Andriulo, A. E., Portela, S. L. Introduction of cover crops in a maize-soybean rotation of the Humid Pamps: Effect on nitrogen and water dynamics. **Field Crops Research**. v. 128, p. 62-70. 2012. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2011.12.012>.
- Calonego, J. C., Rosolem, C. A., 2010. Soybean root growth and yield in rotation with cover crops under chiseling and no-till. **European Journal of Agronomy**. v. 33, p.242-249, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2010.06.002>.
- Hungria, M., Araújo, R. S., Silva Júnior, E. B., Zilli, J. E. Inoculum Rate Effects on the Soybean Symbiosis in New or Old Fields under Tropical Conditions. **Agronomy Journal**, v. 109, p.1106-1112, 2017. <https://doi.org/10.2134/agronj2016.11.0641>.