



## Produtividade de soja em diferentes sucessões de culturas e doses de N

Luciana Boulhosa Fabris<sup>(1)</sup>; Juliano Carlos Calonego<sup>(2)</sup>; Ana Carolina Monico Moreira<sup>(3)</sup>; Carlos Henrique dos Santos<sup>(2)</sup>; Magno Luiz Alves de Melo<sup>(4)</sup>.

<sup>(1)</sup> Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade do Oeste Paulista, Rod. Raposo Tavares, km 572, CEP 19065-175, Presidente Prudente – SP, lufabris@uol.com.br; <sup>(2)</sup> Professores da Faculdade de Agronomia da Universidade do Oeste Paulista, Rod. Raposo Tavares, km 572, CEP 19065-175, Presidente Prudente – SP; <sup>(3)</sup> Mestranda do Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade do Oeste Paulista, Rod. Raposo Tavares, km 572, CEP 19065-175, Presidente Prudente – SP; <sup>(4)</sup> Aluno da Faculdade de Agronomia da Universidade do Oeste Paulista, Rod. Raposo Tavares, km 572, CEP 19065-175, Presidente Prudente – SP.

**RESUMO:** O objetivo desse trabalho foi avaliar a resposta da cultura da soja quanto à produtividade e aos componentes de produção em função de doses de N e sucessões de culturas em Sistema Semeadura Direta (SSD) com aporte diferenciado de palha. O experimento teve início em janeiro de 2014 e foi conduzido na UNOESTE, em Presidente Prudente (SP), em delineamento experimental com blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas por três sucessões de culturas, sendo elas: 1- milho/tremoço/soja, 2- milho+braquiaria/soja, 3- braquiaria/soja e as subparcelas por quatro doses de N (50, 100, 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup>), aplicadas parceladamente nos cultivos que antecederam a soja. No cultivo da soja da safra 2014/2015 avaliou-se os componentes de produção (estande final, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos) e a produtividade de grãos. A produtividade de soja foi influenciada de forma diferenciada pela adubação nitrogenada, em função dos cultivos antecessores.

**Termos de indexação:** Sistema Semeadura Direta, cultivo em solos arenosos, *Glycine max* (L.) Merrill

### INTRODUÇÃO

A intensificação do uso da terra, integrando as atividades da agricultura e da pecuária tem se mostrado como opção viável para o aumento da rentabilidade e da sustentabilidade quando comparado com os sistemas exclusivos. A integração lavoura-pecuária (ILP), como tem sido comumente denominada, tem chamado a atenção de produtores e ambientalistas devido ao aumento na eficiência de uso dos recursos disponíveis nos agroecossistemas, associado à melhoria da qualidade do solo e da água, redução do consumo de insumos e geração de maior renda por área (BALBINOT JR. et al., 2009; NAIR et al., 2010).

A Integração Lavoura Pecuária (ILP) é fundamentada na integração dos componentes do sistema produtivo, a fim de atingir patamares cada vez mais elevados de qualidade do produto e do ambiente e aumentar a competitividade.

(MACHADO, et. al, 2011). Os principais objetivos desse sistema são: produção de forragem para a entressafra; produção de palhada em quantidade e qualidade para o SSD (KLUTHCOUSKI & AIDAR, 2003). Dentre os grãos produzidos pelo Brasil a soja tem expressiva participação na pauta de exportações, e muito utilizada na alimentação humana e animal (SILVA, 2013). O cultivo dessa leguminosa é possível em solos arenosos, porém a cobertura do solo é fundamental para reduzir os riscos com déficit hídrico.

A adubação com nitrogênio nas culturas que antecedem o cultivo de soja pode ser fundamental para aumentar a produção de forragem e de palha, além de reduzir a relação C/N do material e do solo, evitando possíveis efeitos negativos da imobilização microbiana de N na produtividade de grãos. Segundo Zilli et al. (2006), o N é o nutriente requerido em maior quantidade pela cultura, cerca de 80 kg a cada tonelada de grãos produzidos, sendo necessário maiores esclarecimentos sobre as formas de adubação nitrogenada para melhoria da produtividade, principalmente quando há aporte diferenciado de palha.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a resposta da cultura da soja quanto à produtividade e aos componentes de produção em função de doses de N e sucessões de culturas em Sistema de Semeadura Direta (SSD) com aporte diferenciado de palha.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, em Presidente Prudente-SP, em um solo classificado como Argissolo Vermelho distroférico (EMBRAPA, 2006), durante a safra 2014/2015. A localização geográfica da área experimental é de 22° 07' S, longitude 51° 27' W e a altitude de 430 m. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, com temperatura média anual de 25°C e regime pluvial caracterizado por dois períodos distintos, um chuvoso de outubro a março e outro de baixo índice pluvial de abril a setembro.

A área onde foi conduzido o experimento foi



preparada mecanicamente pela última vez em 2009, sendo desde então conduzida em SSD. O experimento foi instalado em delineamento experimental com blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas por três sucessões de culturas sendo elas: 1- milho/tremoço/soja, 2 - milho+braquiária/soja, 3 - braquiária/soja e as subparcelas por quatro doses de N (50, 100, 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup>). As doses de N foram aplicadas parceladamente durante o ano de 2014, nas culturas que antecederam a soja, ou seja, na semeadura do milho, no estádio V4 e V8 do milho e na braquiária ou no tremoço, com 30 e 60 após a semeadura.

As parcelas experimentais mediram 27 m de comprimento e 6,3 m de largura e as subparcelas 6 m de comprimento e 6,3 m de largura, deixando 1 m de espaçamento entre as subparcelas dentro de cada parcela, 3 m entre as parcelas dentro de cada bloco e 5 m entre os blocos.

A semeadura das espécies vegetais foi realizada mecanicamente, utilizando semeadora para Plantio Direto, equipada com disco de corte da palha. O milho foi semeado no espaçamento entrelinhas de 0,90 m e visando uma população de 60 mil plantas por hectare. No consórcio entre milho+braquiária, a forrageira foi semeada em uma única linha, na entrelinha do milho (semeadura simultânea). Assim, como a braquiária consorciada com o milho, a braquiária solteira também foi semeada no espaçamento entrelinhas de 0,90 m, utilizando 6 kg ha<sup>-1</sup> de sementes. O tremoço foi semeado no espaçamento entrelinhas de 0,45 m, utilizando 10 kg ha<sup>-1</sup> de sementes. A soja foi semeada no espaçamento entrelinhas de 0,45 m, visando uma população de plantas de 300 mil plantas por hectare.

A produtividade da soja foi verificada por ocasião da sua maturidade fisiológica, coletando-se 6 m de cada parcela, nas três linhas centrais, deixando 2m de bordadura. As plantas foram trilhadas em trilhadeira estacionária, os grãos pesados, calculando-se a produtividade de grãos em kg ha<sup>-1</sup>, corrigindo o teor de água para 130 g kg<sup>-1</sup>. Após determinar o estande final de plantas, contando o número de plantas em três linhas de 1 m cada, fez-se a coleta de 10 plantas por parcela para determinação dos componentes de produção: número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos. Os dados foram analisados pelo programa Sisvar. Para cada parâmetro avaliado, as sucessões de culturas foram comparadas pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade, e as doses de N foram ajustadas por análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade de grãos da soja foi influenciada pelas doses de N de forma diferenciada em cada sucessão de culturas (Figura 1). Para o tratamento envolvendo o cultivo de braquiária solteira, que foi o tratamento com maior produção de palha (dados não apresentados) a produtividade teve um ajuste quadrático negativo, com menor produtividade (3736 kg ha<sup>-1</sup>) na dose de 115 kg ha<sup>-1</sup>, calculada por meio da derivada da equação ajustada.. Isso provavelmente ocorreu porque nas doses intermediárias, houve aumento na produção de palha, que favoreceu a imobilização de N. E o suprimento dessa demanda ocorreu quando aumentou-se a dose até 200 kg ha<sup>-1</sup>. Já para uma condição intermediária de palhada (tratamento com consórcio milho+braquiária) a produtividade da soja teve uma resposta quadrática positiva, com produtividade máxima (4042 kg ha<sup>-1</sup>) com a dose de 138 kg ha<sup>-1</sup> de N, também calculada por meio da derivada da equação ajustada. Para o tratamento com milho solteiro seguido de tremoço (condição com menor produção de palha) a produtividade da soja seguiu um comportamento linear crescente, com aumento de quase 5,5 kg de grãos para cada kg de N fornecido. Vale ressaltar que, para a condição de cultivo de soja após a braquiária solteira, a produtividade de grãos na dose 50 kg ha<sup>-1</sup> foi equivalente à produtividade obtida com 150 kg ha<sup>-1</sup> no tratamento milho+braquiária e à obtida com 200 kg ha<sup>-1</sup> no tratamento com milho/tremoço.

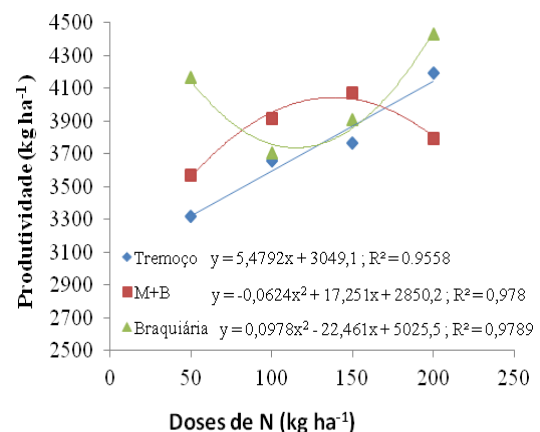


Figura 1 - Produtividade de soja, em função das sucessões de culturas envolvendo o cultivo de milho/tremoço (tremoço), milho+braquiária (M+B) e braquiária solteira (braquiária), antecedendo a soja na safra 2014/2015, em Presidente Prudente (SP)

Entre os componentes de produção, o estande de plantas, o número de grãos por vagem e a massa de 100 grãos não foram influenciados pelas doses de N, e nem pelas sucessões de culturas

(Figuras 2a, 2c e 2d, respectivamente). Já o número de vagens por planta foi afetado pelos tratamentos, ocorrendo um efeito linear crescente das doses de N no tratamento com braquiária solteira e um efeito quadrático positivo no tratamento com milho+braquiária. Não houve efeito das doses de N para o número de vagens no tratamento envolvendo tremoço (Figura 2b).

De acordo com as equações ajustadas, verificou-se para o tratamento com braquiária solteira que, na ausência da adubação nitrogenada, a soja produziu em torno de 43 vagens, número similar ao obtido no tratamento com consórcio milho+braquiária, sendo 7 vagens a menos que no tratamento com tremoço. Porém, no tratamento com braquiária solteira, a soja produziu 0,0645 vagens para cada quilograma de N fornecido via adubação, atingindo 56 vagens com a dose de 200 kg ha<sup>-1</sup> de N. Já no tratamento com consórcio milho+braquiária, conforme já mencionado, a produção de vagem apresentou comportamento quadrático negativo, com menor produção (35 vagens) com a dose de 158 kg ha<sup>-1</sup> de N.

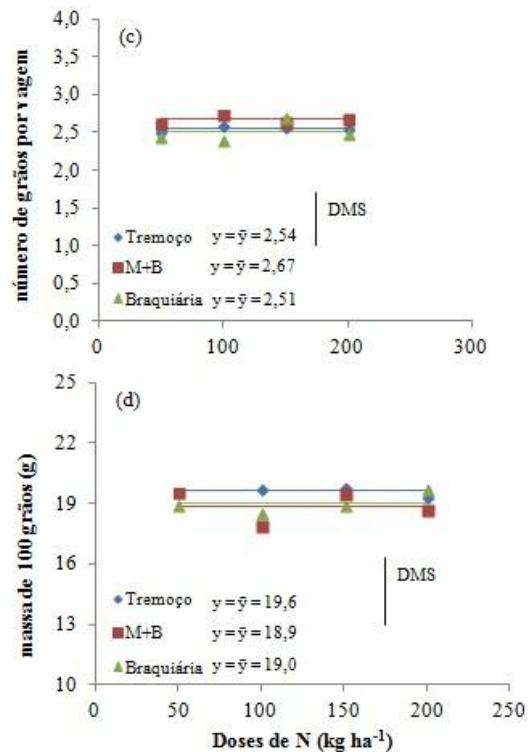
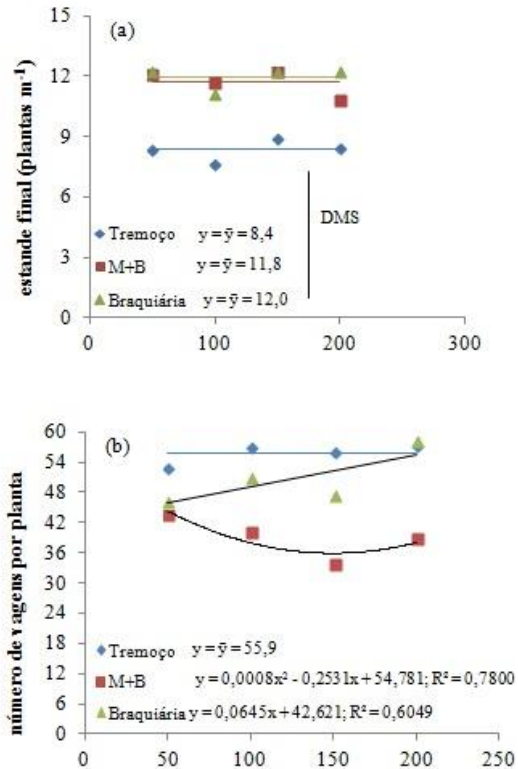


Figura 2 - Estande final de plantas (a), número de vagens por planta (b), número de grãos por vagem (c) e massa de 100 grãos (d), em função das sucessões de culturas envolvendo o cultivo de milho/tremoço (tremoço), milho+braquiária (M+B) e braquiária

Santos Neto et al (2013), ao estudar o efeito da adubação mineral de N na soja, associado ou não à inoculação, observaram que não houve diferença significativa entre as doses de N sobre umidade, peso de 100 sementes e produtividade. Resultado semelhante foi encontrado por Oliveira (2005) que não encontrou diferença significativa entre tratamentos com diferentes doses de N.

Com relação às sucessões de culturas, Franchini et al. (2009; 2011) constataram que a produtividade da soja aumentou quando a soja foi cultivada em sucessão a *Urocloua ruzizienses* em comparação com a soja em sucessão ao milho safrinha e ao *Panicum maximum* cv. Tanzânia. Dados anteriormente obtidos pela Embrapa Soja demonstram que o processo de fixação biológica de nitrogênio é suficiente para suprir o N requerido para altas produtividades, dispensando a aplicação de N suplementar na forma mineral (HUNGRIA et al., 2006). Porém, talvez para condições de solos arenosos, com baixos teores de matéria orgânica e em regiões com temperaturas elevadas (prejudiciais para a atividade dos microorganismos fixadores de N), haja necessidade de se repensar as recomendações de adubação nitrogenada na cultura da soja. Isso para atender uma demanda pela imobilização microbiana em condições de alta





quantidade de palha, ou para atender diretamente a demanda da planta em condições de pouca palha e de solo descoberto, que levam a problemas na fixação simbiótica de N.

## CONCLUSÕES

A produtividade de soja foi influenciada de forma diferenciada pela adubação nitrogenada, em função dos cultivos antecessores. A produtividade com a dose de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N no tratamento com braquiária solteira foi equivalente à produtividade obtida com 150 kg ha<sup>-1</sup> no tratamento com milho+braquiária e à obtida com 200 kg ha<sup>-1</sup> no tratamento com milho/tremoço. Doses intermediárias de N (100 e 150 kg ha<sup>-1</sup>) proporcionaram menores produtividades de soja quando em sucessão à braquiária solteira e maiores produtividades no tratamento milho+braquiária.

## REFERÊNCIAS

- BALBINOT JR., A.A.; MORAES, A.; VEIGA, M. da; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavourapecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. *Ciência Rural*, 39:6:1925-1933, 2009.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- FRANCHINI, J. C.; COSTA, J. M.; DEBIASI, H.; TORRES, E. Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 52p. (Embrapa Soja. Documentos, 327).
- FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; SACOMAN, A.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B. Manejo do solo para redução das perdas de produtividade pela seca. Londrina: Embrapa Soja, 2009. 39 p. (Embrapa Soja. Documentos, 314).
- HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J.C.; CAMPO, R.J.; CRISPINO, C.C.; MORAES, J.Z.; SIBALDELLI, R.N.R.; MENDES, I.C. Nitrogen nutrition of soybean in Brazil: Contributions of biological N<sub>2</sub> fixation and N fertilizer to grain yield. *Canadian Journal of Plant Science*, 86:.4: 927-939, 2006.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.). Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.407-442.
- MACHADO, L.A.Z.; CECCON, G.; ADEGAS, F.S. Integração Lavoura-Pecuária-Florestas. 2. Identificação e Implantação de Forrageiras na Integração Lavoura-Pecuária. Dourados, MS: Embrapa, 2011.
- NAIR, P.K.R.; NAIR, V.D.; KUMAR, M.; SHOWALTER, J.M. Carbon sequestration in agroforestry systems. *Advances in Agronomy*, 108:237-307, 2010.
- OLIVEIRA, E. S. Inoculação e adubação nitrogenada na produtividade da cultura da soja. Rondonópolis: FAIR, 2005. 23 p.
- RAIJ, B. VAN. et. al. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. 285 p. (Boletim técnico n. 100).
- SILVA, J.A. da. Avaliação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel no Brasil – PNPB. *Revista de Política Agrícola*, 22:18-31, 2013.
- SILVA, T. O. da; FURTINI NETO, A. E.; CARNEIRO, L. F.; PALUDO, V. Plantas de cobertura submetidas a diferentes fontes de fósforo em solos distintos. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1315-1326, 2011.
- SANTOS NETO, J. T.1 ; LUCAS, F. T.1 ; FRAGA, D. F.1 ; OLIVEIRA, L. F.1 ; PEDROSO NETO, J. C.1. Adubação nitrogenada, com e sem inoculação de semente, na cultura da soja. *FAZU em Revista*, Uberaba, 10:8-12, 2013.
- TORRES, R. J. L.; PEREIRA, M. G.; ANDRIOLI, I.; POLIDORO, J. C.; FABIAN, A. J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 9: 4: 609-618, 2005.
- ZILLI, J. É; MARSON, L.C.; CAMPO, R.J.; GIANLUPPI, V.; HUNGRIA, M.. Avaliação da fixação biológica de nitrogênio na soja em áreas de primeiro cultivo no cerrado de Roraima. Roraima: EMBRAPA-RORAIMA, 2006. 19 p. (EMBRAPA, Comunicado Técnico, 20).

**XXXV Congresso  
Brasileiro de  
Ciência do Solo**

CENTRO DE CONVENÇÕES - NATAL / RN



**O SOLO E SUAS  
MÚLTIPLAS FUNÇÕES**  
02 a 07 DE AGOSTO DE 2015