

# Crescimento da soja em função de épocas de dessecação de braquiária e adubação nitrogenada

PASSOS, J. N. N.<sup>1</sup>; BALBINOT JUNIOR, A. A.<sup>2</sup>; WERNER, F.<sup>3</sup>; FERREIRA, A. S.<sup>3</sup>; FRANCHINI, J. C.<sup>2</sup>; DEBIASI, H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unifil-Centro Universitário Filadélfia de Londrina, Bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR, jhenifer-nay@hotmail.com; <sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Soja; <sup>3</sup>UEL-Universidade Estadual de Londrina.

## Introdução

Frente ao aumento da demanda por alimentos e ao maior uso de tecnologias na produção, a atividade agropecuária passou a apresentar como características sistemas padronizados e simplificados de monocultura. Adicionalmente, a expansão da fronteira agrícola, a utilização de agroquímicos e o manejo mecanizado e de irrigação, contribuíram para dissociar a atividade agrícola da pecuária. Esse modelo atual de produção predomina em praticamente todo o mundo, no entanto, tem mostrado sinais de saturação, devido a alta demanda por energia e por recursos naturais (Balbino et al., 2011). Portanto, com a necessidade de atualização e da sustentabilidade dos sistemas de produção, a utilização de sistemas integrados tem se apresentado como uma opção interessante. Desta forma, a mesma área pode ser utilizada para o cultivo de pastagens, como espécies de braquiárias (gênero *Urochloa*), com a finalidade para a alimentação animal e de culturas com o objetivo de produzir grãos, como a soja, sendo uma opção para aumentar a diversificação das atividades agropecuárias no país (Balbinot Junior et al., 2009; Debiasi; Franchini, 2012).

Em sistemas de integração lavoura-pecuária, a época de dessecação das pastagens pode afetar a plantabilidade e, conseqüentemente o desempenho agrônômico da soja em sucessão. Ao dessecar a cultura antecessora muito próxima à sementeira da soja (Sistema Desseque-plante) há o risco de ocasionar problemas na implantação da lavoura, principalmente se a quantidade de biomassa for abundante (Ricce et al., 2011). Com a diminuição do tempo entre a dessecação e a sementeira da soja pode ocorrer atraso no crescimento inicial das plantas, liberação de aleloquímicos pela biomassa em decomposição e sombreamento ocasionado às plantas de soja pela palhada

(Souza et al., 2006). Muitos produtores optam pelo Sistema Desseque-plante para aumentar o período de uso das pastagens. Por outro lado, se a dessecação ocorrer muito tempo antes em relação à semeadura da soja, a quantidade de palha sobre o solo durante o ciclo da soja pode diminuir, possibilitando, deste modo, a emergência de plantas daninhas. Além disso, em muitos casos é necessária dessecação suplementar próxima à semeadura da soja, aumentando os custos de produção (Nascente; Crusciol, 2012).

Dispõe-se de várias formas para se estimar o crescimento das plantas, como a massa seca, área foliar, altura de plantas, índices de vegetação e porcentagem de cobertura do solo (Balbinot Junior et al. 2016). Independentemente da complexidade que envolve o crescimento das culturas, a verificação do incremento de biomassa vegetal é uma forma robusta para estimar o crescimento e mensurar a contribuição de diferentes processos fisiológicos sobre o desempenho vegetal (Benincasa, 2003).

Um outro fator importante que pode influenciar no crescimento, desenvolvimento e no rendimento da cultura da soja é o suprimento com nitrogênio (N). A cultura da soja demanda grande quantidade desse nutriente, em torno de 80 kg de N para cada tonelada de grãos (Van Roekel; Purcell, 2014). No Brasil, vários trabalhos demonstraram que a adubação nitrogenada mineral na soja não é necessária, considerando grande quantidade de ambientes de produção e expectativas de produtividade, desde que a inoculação seja realizada da forma indicada (Hungria et al., 2006). Apesar da alta demanda da soja por N, pesquisas têm verificado que a fixação biológica de N, em conjunto com o N da solução do solo, consegue suprir a exigência da cultura, sem que haja a necessidade de adubação nitrogenada mineral suplementar (Campo et al., 2009). Entretanto, a grande quantidade de palha com alta relação C/N, como a produzida por pastagens de braquiária, pode imobilizar temporariamente o N presente na solução do solo (Calonego et al., 2012). Esse fator tem levantado a hipótese de que a cultura da soja pode responder favoravelmente à aplicação de N mineral na semeadura, em função do maior crescimento inicial, até que a fixação biológica de N (FBN) e o N da solução do solo consigam suprir as necessidades das plantas. Todavia, há poucos trabalhos na literatura que apresentam informações sobre o efeito desse manejo de adubação em soja cultivada em sucessão à pastagem de *Urochloa brizantha*, manejada em diferentes épocas de dessecação.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o índice de área foliar e a massa seca total de plantas de soja em função de épocas de dessecação de braquiária (*U. brizantha*) e da adubação nitrogenada na cultura da soja.

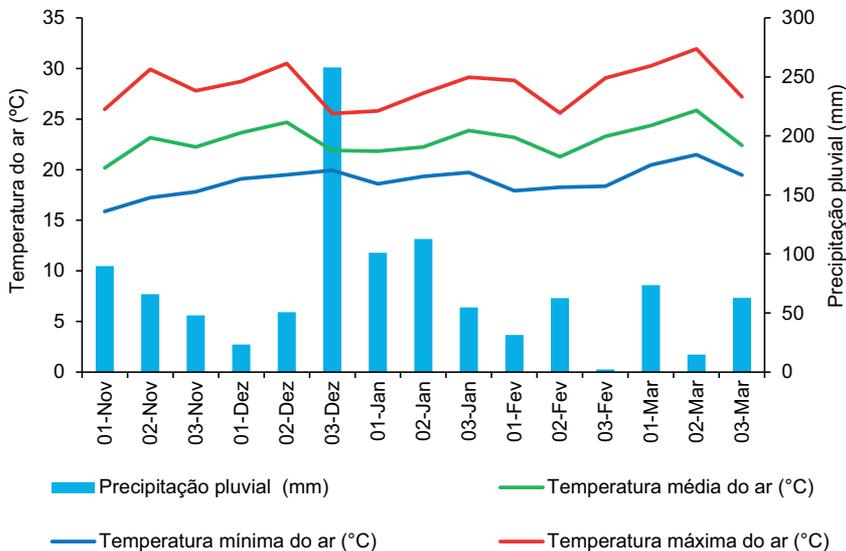
## Material e Métodos

O experimento foi realizado na safra 2017/18, na Fazenda Experimental da Embrapa Soja, Londrina, PR (23°11' S, 51°11' W e altitude de 620 m). O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, com textura muito argilosa, que vinha sendo manejado em Sistema de Plantio Direto (SPD) há quinze anos, com o cultivo de soja no verão e trigo ou aveia preta no inverno e apresentava os seguintes atributos, na camada de 0 a 20 cm, antes da implantação do experimento: 26 g dm<sup>-3</sup> de matéria orgânica; 4,6 de pH em CaCl<sub>2</sub>; 14,1 mg dm<sup>-3</sup> de P; 0,43 cmolc dm<sup>-3</sup> de K; 2,8 cmolc dm<sup>-3</sup> de Ca; 1,3 cmolc dm<sup>-3</sup> de Mg; e 44% de saturação da CTC por bases.

Em março de 2016, a *U. brizantha* cv. BRS Piatã foi implantada com linhas espaçadas em 20 cm, densidade de 5 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras e viáveis e adubação nitrogenada de 150 kg N ha<sup>-1</sup> em cobertura. A braquiária foi pastejada em sistema contínuo com lotação variável, por bovinos machos com 350 a 550 kg de peso vivo, durante nove meses (outubro/2016 a julho/2017), a fim de manter a pastagem com 30 cm de altura.

O delineamento experimental utilizado foi blocos completos casualizados em esquema fatorial 5x2, com cinco repetições. Os tratamentos constituíram-se de cinco épocas de dessecação da pastagem: 60, 45, 30, 15 e 1 dias antes da semeadura da soja (DAS) e 2 níveis de nitrogênio mineral na soja, com (30 kg N ha<sup>-1</sup>, na forma de nitrato de amônio) e sem nitrogênio mineral, aplicados à lanço no dia da semeadura da soja. A cultivar utilizada foi a BRS 1010IPRO, que possui tipo de crescimento indeterminado e grupo de maturidade relativa 6.1. A dessecação da pastagem foi realizada com glifosato, na dose de 1.500 g e.a. ha<sup>-1</sup>, aplicado com pulverizador tratorizado, equipado com pontas de pulverização tipo leque, com volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. Em todas as épocas de dessecação, as condições atmosféricas e de umidade no solo foram adequadas à ação do herbicida.

A semeadura da soja foi realizada em 03/11/2017 e as sementes foram tratadas com carboxina (30 mL i.a 50 kg<sup>-1</sup> de sementes) e tiram (30 mL i.a 50 kg<sup>-1</sup> de sementes) e inoculadas com *Bradyrhizobium elkanii* na concentração de 5 x 10<sup>9</sup> UFC ml<sup>-1</sup> (100 ml 50 kg<sup>-1</sup> de sementes), utilizando-se uma semeadora-adubadora equipada com mecanismos sulcadores do tipo guilhotina para posicionamento do adubo e discos duplos defasados para as sementes. A adubação de base foi de 350 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 0-20-20. A semeadora foi regulada para o estabelecimento de 350 mil plantas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 0,45 m entre linhas. Os dados de precipitação pluvial e temperaturas máximas, médias e mínimas do ar durante o período da condução dos experimentos estão apresentados na Figura 1.



**Figura 1.** Precipitação pluvial e temperaturas máximas, médias e mínimas do ar durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da soja, na safra 2017/2018.

Foram avaliados o Índice de Área Foliar (IAF), obtido com auxílio de um analisador de dossel de plantas, LI-COR® LAI-2200C, que possui um sensor do tipo olho de peixe para captação da luz. Para a massa seca, as plantas em uma área de 0,45m<sup>2</sup> por parcela foram coletadas e acondicionadas em sacos de papel e, em seguida, levadas a estufa em temperatura de 60 °C até atingir massa constante. Após a secagem, a massa de matéria seca total de plantas foi determinada em balança analítica com precisão de 0,1 g e os dados foram

expressos em  $\text{kg ha}^{-1}$ . As avaliações foram realizadas no estágio vegetativo V6 e no estágio reprodutivo R2. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F ( $p < 0,05$ ) e à análise de regressão polinomial até segundo grau.

## Resultados e Discussão

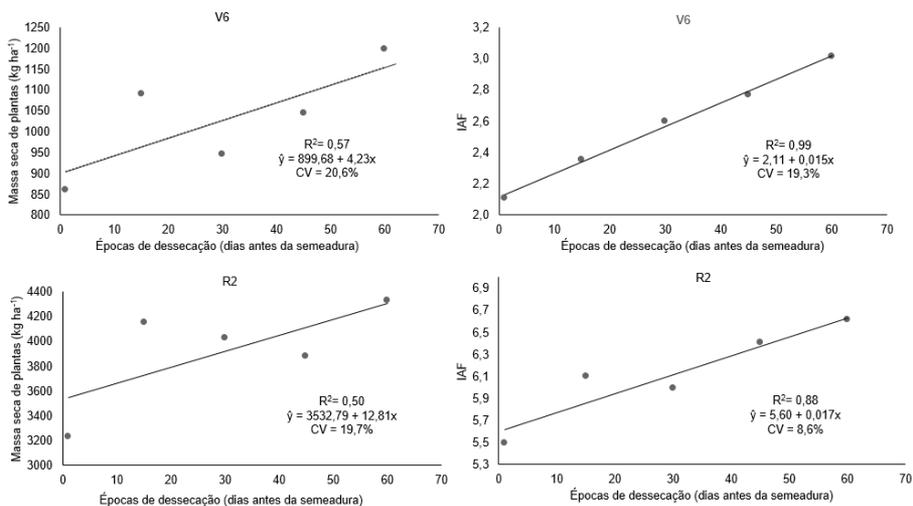
Não houve interação entre os fatores estudados (épocas de dessecação x adubação nitrogenada) para todas as variáveis avaliadas. O índice de área foliar e a massa seca de plantas nos dois estádios avaliados apresentaram efeito isolado de épocas de dessecação, apresentando aumento linear com o incremento do intervalo entre a dessecação e a semeadura da soja (Figura 2). Nos dois estádios avaliados, o máximo IAF e a máxima massa seca de plantas foram observados quando a dessecação foi realizada 60 dias antes da semeadura da soja. Salienta-se que o rápido fechamento do dossel, em função do rápido acúmulo de massa seca e IAF, propicia menor propagação de plantas daninhas e menor perda de água por evaporação (Heiffig et al., 2006).

A presença de palha em grande quantidade pode ocasionar estiolamento em plantas de soja (Franchini et al., 2014). Após a emergência da cultura, se a palha provocar sombreamento das plantas de soja, estas tendem a alongar o hipocótilo e epicótilo e investir menor quantidade de fotoassimilados na formação de folhas (Debiasi; Franchini, 2012). Isto pode apresentar efeitos no IAF e na massa seca de plantas, como foi observado no presente estudo, em que estas variáveis apresentaram menores valores nos tratamentos com maior quantidade de palha (Sistema Desseque-plante). Outra razão que pode explicar o menor crescimento das plantas de soja em dessecação da pastagem próxima à semeadura é a imobilização temporária de N pela palha em decomposição, reduzindo a absorção desse nutriente pelas plantas.

A massa seca de plantas e o índice de área foliar foram influenciados pela adubação nitrogenada somente no estágio V6. No entanto, no estágio R2, as variáveis analisadas não foram influenciadas pelo manejo de adubação (Tabela 1). Nesse sentido, a adubação com N mineral favoreceu o crescimento inicial das plantas, o que não foi observado para o estágio R2, em que essas diferenças foram diluídas, já que neste estágio a FBN já está estabili-

zada. Hungria et al. (2006) concluíram que a aplicação de 30 kg ha<sup>-1</sup> de N na semeadura da soja reduziu a nodulação e a contribuição da FBN no desenvolvimento da cultura da soja.

Estes resultados corroboram os que foram obtidos em vários estudos, que atestam que a cultura da soja não necessita da adubação nitrogenada, visto que todo o N demandado pela cultura pode ser suprido via FBN, em associação com o N mineralizado da matéria orgânica do solo e as reservas presentes nas sementes (Hungria et al., 2006). É importante ressaltar a ausência de interação significativa entre os fatores adubação nitrogenada e épocas de dessecação, indicando que a adubação com N mineral não proporciona benefícios agrônômicos a partir do estágio reprodutivo R2 em todos os tratamentos avaliados, mesmo em situações com elevada biomassa vegetal (Sistema Desseque-plante).



**Figura 2.** Índice de Área Foliar (IAF) e massa seca de plantas nos estádios V6 e R2 da soja em cinco épocas de dessecação da braquiária (*Uroclhoa brizantha* cv. BRS Piatã). Londrina, PR, safra 2017/2018.

**Tabela 1.** Índice de Área Foliar (IAF) e massa seca de plantas nos estádios V6 e R2 da soja com 30 kg ha<sup>-1</sup> de N na semeadura ou sem adubação nitrogenada. Londrina, PR, safra 2017/2018

Adubação nitrogenada	MS (kg ha <sup>-1</sup> ) V6	IAF V6	MS (kg ha <sup>-1</sup> ) R2	IAF R2
Sem N	963,9 B <sup>1</sup>	2,4 B	3797,8 A	5,9 A
Com N	1091,4 A	2,7 A	4041,6 A	6,2 A
CV (%)	20,6	19,3	19,7	8,6

<sup>1</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste F à 5% de significância

## Conclusão

O aumento do intervalo entre a dessecação de pastagem de braquiária BRS Piatã e a semeadura da soja propicia incremento do índice de área foliar (IAF) e da massa seca de plantas de soja nas fases vegetativa e de pleno florescimento.

A adubação nitrogenada mineral na soja aumenta o índice de área foliar e a massa seca da soja na fase vegetativa, mas na fase reprodutiva esse efeito não ocorre.

## Referências

- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. de; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1-12, 2011.
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v. 39, n. 6, p. 1925-1933, 2009.
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; PROCÓPIO, S. O.; NEUMAIER, N.; FERREIRA, A. S.; WERNER, F.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C. Semeadura cruzada, espaçamento entre fileiras e densidade de semeadura influenciando o crescimento e a produtividade de duas cultivares de soja. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 15, n. 2, p. 83-93, 2016.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas**: noções básicas. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 42 p.

DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C. Atributos físicos do solo e produtividade da soja em sistema de integração lavoura-pecuária com braquiária e soja. **Ciência Rural**, v. 42, n. 7, p. 1180-1186, 2012.

CALONEGO, J. C.; GIL, F. C.; ROCCO, V. F.; SANTOS, E. A. Persistência e liberação de nutrientes da palha de milho, braquiária e labe-labe. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 5, p. 770-781, 2012.

CAMPO, R. J.; ARAUJO, R. S.; HUNGRIA, M. Molybdenum-enriched soybean seeds enhance N accumulation, seed yield, and seed protein content in Brazil. **Field Crops Research**, v. 110, n. 3, p.219-224, 2009.

FRANCHINI, J.C.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; DEBIASI, H.; CONTE, O. Soybean performance as affected by desiccation time of *Urochloa ruziziensis* and grazing pressures. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 5, p. 999-1005, 2014.

HEIFFIG, L.S.; CÂMARA, G.M. de S.; MARQUES, L.A.; PEDROSO, D.B.; PIEDADE, S.M. de S. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. **Bragantia**, v. 65, n. 2, p. 285-295, 2006.

HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J.C.; CAMPO, R.J.; CRISPINO, C.C.; MORAES, J.Z.; SIBALDELLI, R.N.R.; MENDES, I.C.; ARIHARA, J. 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**, v. 86, n. 4, p. 927-939, 2006.

NASCENTE, A.S.; CRUSCIOL, C.A.C. Cover crops and herbicide timing management on soybean yield under no-tillage system. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 2, p.187-192, 2012.

RICCE, W. S.; ALVES, S. J.; PRETE, C. E. C. Época de dessecação de pastagem de inverno e produtividade de grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1220-1225, 2011.

SOUZA, L. S.; VELINI, E. D.; MARTINS, D.; ROSOLEM, C. A. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 657-658, 2006.

VAN ROEKEL, R.J.; PURCELL, L. C. Soybean biomass and nitrogen accumulation rates and radiation use efficiency in a maximum yield environment. **Field Crops Research**, v. 54, n. 3, p. 1189-1196, 2014.