

II SEMINÁRIO DE ENGENHARIA DE ENERGIA NA AGRICULTURA

Acta Iguazu

ISSN: 2316-4093

Avaliação do efeito de diferentes porcentagens de sombreamento em germinação de soja

Rodrigo Techio Bressan¹, Edward Seabra Júnior², Daniel Marcos Dal Pozzo², Reginaldo Ferreira Santos¹, Suélen Cristina Maino¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, PPGEA – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura – Nível Mestrado, Cascavel-PR.

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, DAPRO – Departamento Acadêmico de Produção e Administração - Medianeira – PR.

seabra.edward@gmail.com

Resumo: A soja (*Glycine max*), é à base da alimentação de bovinos e aves, além de ser um produto com alto valor comercial para exportação no Brasil. Os problemas de germinação ocorrem principalmente em função da temperatura e da insuficiência fotoperiódica durante a fase de crescimento. Por isso a fotoinibição, causada pelas variações de luminosidade, pode afetar as características das culturas, tanto em sua massa fresca quanto em seu tecido radicular, por isso manejo da luz é essencial para o desenvolvimento e crescimento das plantas tão essenciais como a soja. Assim avaliou-se o crescimento e desenvolvimento na germinação da semente de soja submetida a diferentes porcentagens de incidência solar, verificando efeitos no crescimento, utilizando telas de sombreamento de 50% e 100% mais a amostra de controle, em blocos casualizados em sextuplicatas de cada tratamento. Pode-se concluir que os diferentes tratamentos de luminosidade criados por telas de sombreamento (50% e 100%), provocaram efeitos negativos no desenvolvimento e germinação da semente de soja. As características afetadas foram: a massa fresca da raiz, o comprimento das folhas, a área foliar, e a massa seca das folhas, além de ter sido observado o mecanismo de fototropismo e o esbranquiçamento da parte aérea conforme se reduziu a luminosidade.

Palavras-chave: *Glycine max*, sombreamento, germinação.

Evaluation of the effect of different shading percentages in germination of soybean

Abstract: Soybean (*Glycine max*), is the base in feeding cattle and poultry, in addition to being a product with high commercial value for export in Brazil. Germination problems occur mainly in function of temperature and photoperiodic failure during the growth phase. So a photoinhibition caused for brightness variations, may affect how features of cultures, both fresh mass and in the root mass, so the management of light is essential for the development and growth of plants as essential as soybeans. It was evaluated the growth and development in soybean seed germination submitted to different percentages of solar incidence, analysing growth effects, using shading screens 50% and 100% and a control sample, randomized blocks in sextuplicates of each treatment. It was concluded that different brightness treatments created by shading screens (50% and 100%), caused negative effects on development and

soybean seed germination. The features affected were: fresh root mass, length of leaves, one leaf area and dry mass of leaves, besides being observed the phototropism mechanism and shoot whitening as reduced brightness.

Key words: *Glycine max*, shading, germination.

Introdução

A soja (*Glycine max*) é originária da Ásia provém de regiões da China Antiga, na qual era a base alimentar dos habitantes locais há mais se 5000 anos. Essa semente foi introduza no Brasil em meados dos anos 80 na Bahia, e em São Paulo pouco depois. Atualmente é à base da alimentação de bovinos e aves, além de ser um produto com alto valor comercial para exportação (CÂMARA, 2011; EMBRAPA, 2010.)

Toda planta para sobreviver precisa realizar um processo metabólico (durante o período com incidência solar) chamado de fotossíntese, que é basicamente a captura de dióxido de carbono (CO_2) da atmosfera, aliado a captura de água (H_2O) do solo, e que mediante a energia solar, transforma quimicamente os substratos absorvidos em oxigênio (O_2) e açúcares ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). Dentro desse processo químico-biológico a luz é fundamental, sendo importante em três etapas: a) participar da reação da fotossíntese realizada nos estômatos (organela presente na epiderme das folhas, cujas células são responsáveis pela troca gasosa; b) participar da transpiração vegetal (que ocorre em períodos mais amenos, como a noite) (VITAL, 2007; MARENCO, 2009).

A cultura da soja se adapta às temperaturas de 20°C a 30°C, com temperatura ideal de 25°C, com semeadura que não deve ser realizada abaixo dos limites, porque se prejudica a germinação e emergência. Os problemas de germinação ocorrem principalmente em função da temperatura e da insuficiência hídrica e/ou fotoperiódica durante a fase de crescimento. Diferenças de data de floração, numa mesma época de semeadura são devido, principalmente, à resposta diferencial das cultivares ao comprimento do dia (fotoperíodo) (MARTINS et al., 2016).

Por isso a fotoinibição, causada pelas variações de luminosidade, pode afetar as características das culturas, tanto em sua massa fresca quanto em seu tecido radicular (FU et al, 2012). O manejo da luz é essencial para o desenvolvimento e crescimento das plantas, tanto em sua quantidade, inibida pelos sombreamentos, quanto em qualidade, devido ao clima da região (HENRIQUE et al., 2011; TATAGIBA et al., 2010).

Dentro deste contexto, o objetivo desse estudo é avaliar o crescimento e desenvolvimento na germinação da semente de soja submetida a diferentes porcentagens de

incidência solar, verificando efeitos no crescimento.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na cidade de Cascavel - PR, Brasil, com as coordenadas geográficas de 24° 57' 21" S e 53° 27' 19" W e altitude média de 781 metros. As sementes de soja foram obtidas de um produtor rural da cidade de Nova Cantu. Os experimentos ocorreram no mês de maio e junho de 2016 no Campus da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), em uma área totalmente descoberta, livre de sombreamentos.

Foram utilizadas telas de sombreamento para a indução, feitas de Malha GI (Giro Inglês). As telas utilizadas foram de 50% e 100% de sombreamento para induzir o experimento. O experimento realizado foi feito em três testes: o controle (0% de sombreamento), 50% de sombreamento e 100% de sombreamento.

A germinação das sementes de soja foi conduzida em bandejas com quatro células de policloreto de vinila (PVC), com diâmetros de dez centímetros, e altura de oito centímetros, alojados em bandejas com altura de diâmetros suficientes para acomodar as células. As células foram preenchidas com o mesmo tipo de solo até a altura de oito centímetros. Para o plantio do cultivo, foram dispostas quatro sementes por célula, com seis células por sombreamento, dispersas de tal modo que as sementes pudessem desenvolver e germinar sem interferências.

As amostras foram colocadas na estufa de plantio no Campus da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), de tal forma que ficassem expostas a luz solar intermitentemente durante o período diurno segundo seus tratamentos. O experimento foi realizado em com seis repetições para cada sombreamento, e para manter a umidade do solo, foi realizada a manutenção de água manualmente, sendo por meio de irrigação por bandeja desde a montagem do experimento. A irrigação na bandeja foi realizada a cada três dias, sendo iniciadas no primeiro dia do experimento, todas contendo 250 mililitros de água.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado sendo: três tratamentos de sombreamento com seis repetições e um genótipo de soja. Para a realização das análises os dados de emergência foram coletados até o trigésimo dia. Os dados analisados foram: índice de velocidade de germinação, primeira contagem de germinação, tempo médio de germinação, porcentagem de germinação, além da massa fresca e seca das plantas, comprimento de raiz e planta, diâmetro do caule e área foliar.

Índice de velocidade de germinação - IVG (equação 1): o qual foi proposto por Maguire (1962). Onde: E1, E2... En: número de plântulas normais contabilizadas, na primeira, segunda e última contagem. N1, N2... Nn: número de dias da semeadura, na primeira, segunda e última.

$$IVG = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn} \quad (1)$$

Primeira contagem de germinação (PCG): computando-se o número de sementes com protrusão foliar e seus respectivos dias.

Tempo médio de germinação (TMG), de acordo com a equação 2, foi calculado considerando o método proposto por Laboriau e Valadares (1976). Onde: ni = número de sementes germinadas no intervalo entre cada contagem; ti = tempo decorrido entre o início da germinação e a i-ésima contagem.

$$TMG = \frac{\sum ni ti}{\sum ni} \quad (2)$$

Porcentagem de germinação (G) (equação 3): proposto por Siddiq et. al., (2007).

$$G = \frac{\text{n}^\circ \text{ de sementes germinadas}}{\text{total de sementes}} \times 100 \quad (3)$$

Massa fresca: pesagem da planta recém coletada em balança de precisão, no caso deve-se dividir a parte superior (planta) e parte inferior (raiz). Massa seca: pesagem da planta, parte superior (planta) e parte inferior (raiz), após a secagem em estufa a 65°C após 72 horas. Comprimento de raiz e planta: medição em cm do ápice da planta até o a base (planta) e posterior medição do início da raiz até a parte mais longa utilizando o escalímetro. Diâmetro do caule: medição do diâmetro do caule da planta através de um paquímetro digital, considerando a medida ligeiramente abaixo da primeira protuberância foliar. Área foliar: realização da medição de cada folha em maior comprimento e maior largura, para cálculo de área. Os dados coletados foram analisados estatisticamente e foram realizados com o software Action Stat 3.1, utilizando análise de variância (p<0,05) e teste de Tukey.

Resultados e Discussão

Os diferentes sombreamentos impostos sobre a soja não provocaram efeitos nas amostras no que se diz em relação a Índice de Germinação, Primeira Contagem de Germinação, Tempo Médio de Germinação e Porcentagem de Germinação, pois ao se considerar um nível de significância de 5%, pode-se afirmar que a hipótese de igualdade entre as médias dos níveis é a mesma, conforme Tabela 1, onde todos os valores se encontram nos mesmos grupos.

Tabela 1: Teste Tukey: Índice de Germinação (IVG), Primeira Contagem de Germinação (PCG), Tempo Médio de Germinação (TMG) e Porcentagem de Germinação (%)

IVG			PCG			TMG			Germinação (%)		
Fator	Médias	Grupos	Fator	Médias	Grupos	Fator	Médias	Grupos	Fator	Médias	Grupos
100	0,72 (0,33)	a	0	2,0 (0,63)	a	3	18,25 (3,62)	a	1	50	a
0	0,62 (0,23)	a	100	2,0 (0,63)	a	1	14,92(7,3)	a	2	45,83	a
50	0,52 (0,16)	a	50	1,67 (0,51)	a	2	12,91 (3,04)	a	3	45,83	a

*Médias seguidas da mesma letra nas colunas não se diferem no teste de Tukey com 5% de significância, e valores entre parênteses representam o desvio padrão.

Avaliando a massa fresca da folha, diâmetro do caule, comprimento da raiz, e massa seca da raiz, constatou-se que não houve diferença significativa entre as amostras, pois ao se considerar um nível de significância de 5%, não se rejeitou a hipótese de igualdade entre as amostras.

Entretanto os diferentes sombreamentos provocaram efeitos negativos no crescimento e germinação da soja no que se refere à massa fresca da raiz (1A), comprimento das folhas (1B), área foliar (1C), e massa seca das folhas (1D), como pode ser observado na Figura 1.

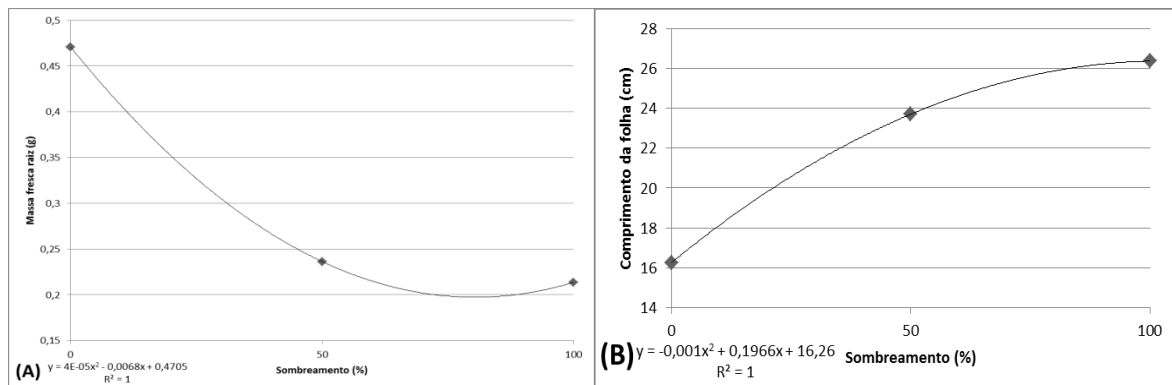


Figura 1. Massa fresca da raiz (1A), Comprimento das folhas (1B).

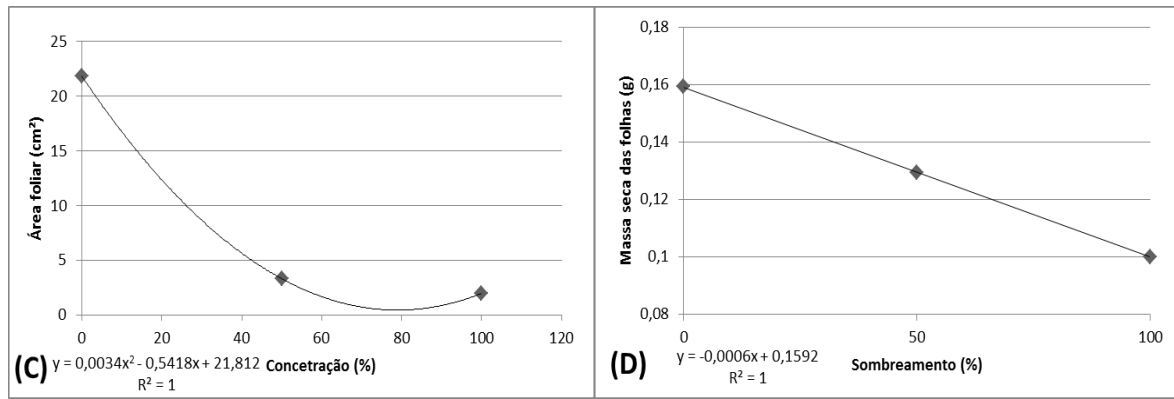


Figura 1. Área foliar (1C), e Massa seca das folhas (1D).

Pode-se perceber pela Figura 1B que a medida que a luz foi retirada da cultura de soja, houve um crescimento no comprimento das folhas (parte aérea), fenômeno o qual pode ser explicado pelo fototropismo, mecanismo utilizado pelas plantas que orientam na direção da luz em ambientes de pouca luminosidade (GOYAL et al., 2013). Como houve decréscimo luminoso, a planta de uma maneira mecânica se alongou procurando alguma fonte luminosa, além de ser evidente o esbranquiçamento do caule e folhas, devido a falta de clorofila.

Marana et al. (2015) avaliou mudas de *Jacaratia spinosa*, submetidas a diferentes períodos de sombreamento observando as alterações morfológicas da cultura. O autor encontrou que o aumento do período de sombreamento refletiu negativamente no desenvolvimento das raízes, e concluiu que o cultivo em pleno sol proporciona melhores características para a produtividade. Pode-se observar no caso da soja uma diminuição significativa entre as médias observando a figura (1A).

Silva et al. (2016) também observou o crescimento sob telas de sombreamento, porém desta vez com cultivares de alface Baba de Verão e Vera. Foi constatado que o cultivo em pleno sol proporciona melhores valores de matéria fresca e de produtividade das alfaces, e que houve decréscimo no crescimento quando imposto os sombreamentos.

Conclusões

Pode-se concluir que os diferentes tratamentos de luminosidade criados por telas de sombreamento (50% e 100%), provocaram efeitos negativos no desenvolvimento e germinação da semente de soja. As características afetadas foram: a massa fresca da raiz, o comprimento das folhas, a área foliar, e a massa seca das folhas, além de ter sido observado o mecanismo de fototropismo e o esbranquiçamento da parte aérea conforme se reduziu a luminosidade, sugerindo que este é um fator determinante para o desenvolvimento da planta.

Referências

- ALVES, N.M. et al . Lâminas de irrigação e sombreamento na produção de biomassa de Acariçoba (*Hydrocotyle umbellata* L.). **Rev. bras. plantas med., Botucatu** , v. 17, n. 2, p. 210-214, June 2015.
- AMARANTE, Cassandro Vidal Talamini do et al . Disponibilidade de luz em macieiras 'Fuji' cobertas com telas antigranizo e seus efeitos sobre a fotossíntese, o rendimento e a qualidade dos frutos. **Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal** , v. 31, n. 3, p. 664-670, Sept. 2009
- AZEVEDO, Glauce Taís de Oliveira Sousa et al . Desenvolvimento de Mudanças de Nim Indiano sob Diferentes Níveis de Sombreamento. **Floresta Ambient., Seropédica** , v. 22, n. 2, p. 249-255, June 2015.
- CÂMARA, G. M. S. **Introdução Ao Agronegócio Soja**. Piracicaba. 2011.
- EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2011**. 1ª edição 255p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 2176-2902; n.14) Londrina, 2010.
- FU, W.; LI, P.; WU, Y. Effects of different light intensities on chlorophyll fluorescence characteristics and yield in lettuce. **Scientia Horticulturae**, v.135, p.45- 51, 2012.
- GOYAL, A. et al. Phototropism: at the crossroads of light-signaling pathways. Centre for Integrative Genomics, University of Lausanne, Genopode Building, CH 1015 Lausanne, Switzerland. **Plant Science**, Vol. 18, No. 7, July 2013.
- LABOURIAU, L.G. & VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro. v.48, n.2, p.263-284, 1976.
- LULU, Jorge; CASTRO, Josalba Vidigal de; PEDRO JUNIOR, Mário José. Efeito do microclima na qualidade da uva de mesa 'Romana' (A 1105) cultivada sob cobertura plástica. **Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal** , v. 27, n. 3, p. 422-425, Dec. 2005
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, jan./feb. 1962. 176-177p.
- MARANA, João Paulo; MIGLIORANZA, Édison; FONSECA, Ésio de Pádua. QUALIDADE DE MUDAS DE JARACATIÁ SUBMETIDAS A DIFERENTES PERÍODOS DE SOMBREAMENTO EM VIVEIRO. **Rev. Árvore, Viçosa** , v. 39, n. 2, p. 275-282, Apr. 2015.
- MARENCO, R A.; LOPES, N. F. **Fisiologia Vegetal**. 3ª Edição. ISBN: 978-85-7269-359-2, 2009.
- MARTINS, Cibele Chalita; UNEDA-TREVISOLI, Sandra Helena; MORO, Gustavo Vitti e VIEIRA, Roberval Daiton. Metodologia para seleção de linhagens de soja visando germinação, vigor e emergência em campo. **Rev. Ciênc. Agron.** [online]. 2016, vol.47, n.3, pp.455-461.

SILVA, Eliana Mara Napoli Correia de Paula da et al . Desempenho agrônômico de alface orgânica influenciado pelo sombreamento, época de plantio e preparo do solo no Acre. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília , v. 50, n. 6, p. 468-474, June 2015.

TATAGIBA, S.D.; PEZZOPANE, J.E.M.; REIS, E.F. Crescimento vegetativo de mudas de café arábica (*Coffea arabica* L.) submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **Coffea Science**, v.5, n.3, p.251-261, 2010.

VITAL M. F. Revista do BNDES. **Impacto ambiental de florestas de eucalipto**. Rio de Janeiro. V. 14, N. 28, P. 235-276, dez. 2007.

XAVIER, Sheila Ariana et al . Fotossíntese de folhas de soja infectadas por *Corynespora cassicola* e *Erysiphe diffusa*. **Summa phytopathol., Botucatu** , v. 41, n. 2, p. 156-159, June 2015.

Recebido para publicação em: 01/12/2017

Aceito para publicação em: 04/12/2017

Edição Especial: II Seminário de Engenharia de Energia na Agricultura
Acta Iguazu, v. 6, n. 5, p. 231-238, 2017.