

TAXAS DE CRESCIMENTO DE SOJA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

QUINTINO, A.C.¹; ALMEIDA, R.G.²; ABREU, J.G.¹; MACEDO, M.C.M.²; ¹Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, *Campus* Cuiabá, Cuiabá-MT, andreaquintino@yahoo.com.br; ²Embrapa Gado de Corte.

A cultura da soja tem papel de destaque no cenário de produção de grãos do Brasil, ocupando 53% da área total cultivada com grãos (CONAB, 2012). O bioma Cerrado contribui significativamente com área para cultivo desta oleaginosa, em decorrência, principalmente, das condições topográficas favoráveis (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2008). A soja é uma cultura de grande importância econômica na agricultura brasileira, fazendo-se necessário a busca de conhecimentos sobre o crescimento e desenvolvimento da cultura e de suas limitações, principalmente, quanto ao uso da radiação solar (CASAROLI et al., 2007), considerando a possibilidade de sua inserção em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta.

A disponibilidade de radiação solar é um dos fatores que mais limitam o crescimento e desenvolvimento das plantas. Toda energia necessária para a realização da fotossíntese, processo que transforma o CO₂ atmosférico em energia metabólica, é proveniente da radiação solar (TAIZ & ZIEGER, 2004). Para a cultura da soja, a radiação solar está relacionada com a fotossíntese, alongação de haste principal e ramificações, índice de área foliar, pegamento de vagens, produtividade de grãos e fixação biológica de nitrogênio.

Dentro deste contexto, objetivou-se avaliar as taxas de crescimento da soja, nas condições de sombreamento, em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta.

O experimento foi realizado em área da Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS (20°27' S, 54°37' W e 530 m de altitude). O clima, de acordo com classificação de Köppen, encontra-se na faixa de transição entre Cfa e Aw tropical úmido. O solo da área experimental caracteriza-se como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico de textura argilosa, em uso anterior com *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã.

Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema de parcelas subdivididas, considerando-se na parcela, o efeito de sistemas de produção (ILPF₂₂, ILPF₁₄ e ILP), e na subparcela, o efeito de locais de amostragem (cinco pontos equidistantes entre fileiras de árvores). Estes pontos foram marcados em transectos perpendiculares às fileiras de árvores, por parcela. Os pontos foram identificados pelas letras: A; B; C; D e E, sendo que os pontos A e E ficavam próximos das fileiras de árvores, o ponto C correspondia ao ponto central entre as fileiras de árvores, e os pontos B e D, intermediários entre A-C e C-E, respectivamente. Foram respeitados 1 m de distância das linhas de eucaliptos na implantação da cultura.

Os sistemas de produção, numa área de 20 hectares foram: sistema agropastoril (ILP); sistema agrossilvipastoril (ILPF₁₄) com árvores de eucalipto em linhas simples, com espaçamento de 14 metros entre linhas e 2 metros entre plantas, totalizando 357 árvores ha⁻¹; e sistema agrossilvipastoril (ILPF₂₂) com espaçamento de 22 metros entre linhas e 2 metros entre plantas, totalizando 227 árvores ha⁻¹. O ciclo de rotação dos sistemas, iniciado em 2008, seguiu a sequência de um ano com soja seguido por três anos com pastagem.

O experimento foi implantado em sistema de plantio direto, após a dessecação química do capim-piatã, com 3 L ha⁻¹ do princípio ativo glyphosate. Utilizou-se cultivar de soja de ciclo precoce, transgênica (BRS 318RR), com espaçamento de 0,45 m entre linhas, população esperada de 300 mil plantas ha⁻¹, sementes com 75% de germinação mínima e 99% de pureza. Imediatamente antes da semeadura, as

sementes de soja foram inoculadas com as estirpes SEMIA 5079 e SEMIA 5080 de *Bradyrhizobium japonicum*, na dose de 100 mL 50 kg⁻¹ de sementes. Além disso, foram tratadas com fungicida (tiram: 125 mL 50 kg⁻¹), inseticida (fipronil: 100 mL 50 kg⁻¹) e micronutrientes (molibdênio + cobalto: 50 mL 50 kg⁻¹). A semeadura foi realizada no dia 30/11/2012.

A radiação fotossinteticamente ativa (RFA) foi medida com ceptômetro portátil (modelo AccuPAR- LP 80), em cada local de amostragem. As leituras foram realizadas sob céu claro, medindo-se a intensidade luminosa sobre o dossel da soja, a cada quinze dias. A precipitação acumulada durante o ciclo foi de 800 mm, a temperatura do ar média diária variou entre 20,6 e 31,9°C.

A área foliar foi medida por meio de um integrador de área foliar (Modelo Licor), para obtenção do índice de área foliar (IAF), $IAF = \frac{AF}{S}$ sendo AF a área foliar verde (cm²) e S a área do terreno (cm²). Após computar o valor de área foliar, o material foi separado em folhas e hastes. Posteriormente, o material foi levado para secagem em estufa ventilada, à temperatura de 55 a 60°C, por 72h (massa constante). A biomassa seca foi pesada em balança de precisão para obtenção da massa seca total (MST).

A taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa de assimilação líquida (TAL), foram calculadas como segue:

$$TCA = \frac{\Delta MSa}{\Delta t} \quad TCR = \frac{\ln \cdot \Delta MSa}{\Delta t} \quad TAL = \frac{\Delta MSa}{\Delta t} \times \frac{\ln AF}{\Delta AF}$$

Em que: ΔMSa corresponde ao incremento diário de massa seca parte aérea (g m⁻²) e Δt é o intervalo de tempo entre as amostragens (15 dias), decorrido entre os 90 e 105 dias após a emergência.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott, adotando-se o nível de probabilidade de 5%, por meio do aplicativo estatístico Sisvar versão 5.3.

Observou-se efeito da interação sistema de integração × locais de amostragem. Nos sistemas ILPF₂₂ e ILPF₁₄ foi verificado que os maiores resultados de TCA foram obtidos no ponto de amostragem C. Fato explicado pela necessidade de luz para realizar a fotossíntese e aumentar o crescimento da cultura da soja. Para o ILP, não ocorreu diferenças estatísticas entre os locais de amostragem, pois estavam localizados a pleno sol.

A RFA média dos sistemas agrossilvipastoris foi de 55% (A), 87% (B), 89% (C), 70% (D) e 45% (E), nos respectivos locais de amostragem. No ILP observaram-se os maiores resultados de TCA, dada a condição de pleno sol. Por sua vez, no ponto C do ILPF₂₂, com maior espaçamento entre fileiras de árvores, observou-se maior valor do que os demais sistemas, podendo-se inferir sobre o potencial de tolerância desta cultura ao sombreamento.

Quanto à TCR, no ILPF₁₄ foi observado nos pontos de amostragem B, C e D, valores superiores aos demais pontos. No entanto, para o ILPF₂₂, apenas no ponto C, observou-se maior valor para TCR, fato de destaque entre os sistemas estudados, pois recebeu menos 11% de RFA do que o ILP e mesmo assim apresentou maior TCR. Vale ressaltar, que esses parâmetros (TCA e TCR) dizem respeito à velocidade de crescimento e ao acúmulo de massa seca produzida no tempo.

Os valores elevados para TAL foi verificado também no ponto C, para o ILPF₂₂. No ILPF₁₄, não ocorreu diferença entre os pontos B e C. Desta maneira, considerando a TAL como a estimativa da eficiência fotossintética, pode-se inferir que a elevada RFA, proporcionou evidente aumento na eficiência da TAL, quando comparada aos demais pontos com menores taxas de RFA. Na presente pesquisa o IAF médio foi de 1,59.

Diante do exposto, observou-se que o sistema ILP proporciona maiores taxas de crescimento, pois recebeu 100% de RFA. Nos pontos de amostragens próximos aos eucaliptos ocorre redução no crescimento, em decorrência do sombreamento. Entretanto, no ponto central do ILPF₂₂ observaram-se maiores valores para as três variáveis estudadas, TCA, TCR e TAL, sendo um indicativo do potencial de tolerância da cultura da soja em condições de sombreamento moderado.

Referências

CASAROLI, D.; FAGAN, E.B.; SIMON, J.; MEDEIROS, S.P.; MANFRON, P.A.; DOURADO NETO, D.; LIER, Q.J.V.; MÜLLER, L.; MARTIN, T.N. Radiação solar e aspectos fisiológicos na cultura de Soja. **Revista da FZVA**, v. 14, n. 2, p. 102-120, 2007.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento**, 2012. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 24 jan. 2014.

OLIVEIRA JUNIOR, A.; PROCHNOW, L.I.; KLEPKER, D. Eficiência agrônômica de fosfato natural reativo na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 623-631, 2008.

TAIZ, L.; ZIEGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artemed, 2004. 719p.

Tabela 1. Taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa de assimilação líquida (TAL) da soja, de acordo com o sistema de integração em diferentes pontos de amostragem.

Sistema	Locais de amostragem				
	A	B	C	D	E
<i>TCA (g dia⁻¹)</i>					
ILPF ₁₄	3,64 Cb	7,52 Ba	9,96 Ab	6,02 Cb	4,45 Cb
ILPF ₂₂	4,98 Cb	8,80 Ba	12,40 Aa	6,60 Cb	6,69 Ca
ILP	8,38 Aa	8,72 Aa	8,55 Ab	8,64 Aa	8,51 Aa
<i>TCR (g g dia⁻¹)</i>					
ILPF ₁₄	0,27 Bb	0,32 Aa	0,33 Ab	0,30 Ab	0,28 Bc
ILPF ₂₂	0,29 Cb	0,33 Ba	0,35 Aa	0,31Cb	0,31Cb
ILP	0,32 Aa	0,33 Aa	0,33 Ab	0,33 Aa	0,33 Aa
<i>TAL (g dm⁻² dia⁻¹)</i>					
ILPF ₁₄	25,25 Cb	65,62 Aa	81,09 Ab	50,67 Ba	31,30 Cb
ILPF ₂₂	40,04 Cb	73,58 Ba	110,14 Aa	57,75 Ba	57,26 Ba
ILP	73,13 Aa	73,31 Aa	73,22 Ab	73,27 Aa	74,05 Aa

¹Letras diferentes, maiúscula para linha, minúscula para coluna, diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.