



## CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA EM SISTEMA INTEGRADO DE CULTIVO

EVARISTO, A.B<sup>1</sup>; ASSUNÇÃO, P.M<sup>2</sup>; BRITO, P.O<sup>2</sup>; RAMOS, B.H<sup>2</sup>; CAMPOS, L.J.M<sup>3</sup>; JUNIOR, T.T<sup>4</sup>; SANTOS, D.M.A<sup>2</sup>; RAMOS, M.R<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri (ICA/UFVJM); <sup>2</sup>Universidade Estadual do Tocantins <sup>3</sup>Embrapa Soja; <sup>4</sup>Secretaria do Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária do Tocantins

A demanda mundial por alimentos, fibras, óleos vegetais e energia tem imposto a necessidade de elevar a produção vegetal mantendo-se a viabilidade técnica, econômica, ambiental e social. A integração entre os agroecossistemas (lavoura-pecuária-floresta – ILPF; lavoura pecuária – ILP; lavoura floresta – ILF; pecuária floresta – IPF) surge como uma estratégia para elevar a sustentabilidade da produção agropecuária. Esta integração promove a diversificação das atividades, a rotação de culturas e a proteção do solo, estimulando a conservação e a utilização mais eficiente dos recursos naturais (BALBINO; BARCELLOS; STONE, 2011; MACHADO et al., 2017). Em sistemas ILF o componente arbóreo promoverá alterações no micro clima e na radiação fotossinteticamente ativa em seu sub-bosque o que poderá alterar o desenvolvimento e crescimento das culturas utilizadas nas entre linhas. Ademais, a resposta do desempenho de plantas de soja cultivada em sistemas ILF será influenciado pela expressão genética ao estímulo ambiental imposto a ela, obtendo respostas diferentes entre os cultivares.

Nesse sentido esse trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e desenvolvimento de diferentes cultivares de soja em sistema ILF utilizando a palmeira macaúba (*Acrocomia aculeata*) como espécie arbórea. O experimento foi conduzido no Complexo de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Estadual do Tocantins (Unitins), Palmas-TO, coordenadas 10°29'02"S, 8°20'05"O e altitude 247m. O ensaio foi instalado na safra 2016/2017 no delineamento em blocos ao acaso (DBC), no esquema fatorial 2 x 4 (dois sistemas de cultivo e quatro cultivares de soja), com quatro repetições. Os sistemas de cultivo avaliados foram o sistema consórcio, integração lavoura-floresta (ILF), e monocultivo. As cultivares de soja utilizadas foram: M8644 IPRO, grupo de maturação (GM) 8.6 e tipo de crescimento (TC) determinado; ST797 IPRO; GM 8.6 e TC indeterminado; Desafio RR, GM 7.4 e TC indeterminado; e TMG 1288 RR, GM 8.8 e TC determinado. No sistema ILF, a espécie arbórea é a palmeira macaúba (*Acrocomia aculeata*), implantada em março de 2009 no espaçamento de 6 m x 5 m e as fileiras dispostas no sentido norte-sul. As árvores possuíam uma altura média de 3,9 m e diâmetro da projeção da copa 5,03 m no sentido leste-oeste. O preparo da área foi realizado de forma convencional (duas gradagens), adubação e os tratamentos culturais foram realizados conforme a exigência da cultura da soja. As parcelas das cultivares de soja foram compostas por cinco fileiras com cinco metros de comprimento no espaçamento de 0,5 m entre fileiras. O número de plantas de soja por hectare foi estabelecido conforme recomendação de cada cultivar. Durante a condução do experimento foram avaliados os seguintes parâmetros na cultura da soja: (i) Diâmetro do coleto: foi tomado ao acaso dez plantas das duas fileiras centrais e mensurado o diâmetro do coleto com paquímetro digital aos 27, 34, 41 e 60 DAS; (ii) Altura das plantas: foi tomado ao acaso dez plantas das duas fileiras centrais, mensurado aos 27, 34, 41 e 60 DAS; (iii) Índice de área foliar - IAF: o IAF foi mensurado através do equipamento Li-Cor (modelo LAI- 2200). As medições foram realizadas aos 46 e 67 DAS, a partir de três medições, em três posições distintas abaixo da fileira e entre as fileiras das duas fileiras centrais da soja; (iv) Teor de clorofila na folha (TCF): o TCF foi mensurado aos 46 e 67 DAS através do equipamento SPAD (Minolta 509). A leitura foi realizada no folíolo central do terceiro trifólio completamente expandido de quatro plantas tomadas ao acaso das duas fileiras centrais. Os dados da leitura foram transformados em teor de clorofila (mg.dm<sup>-2</sup>), utilizando-se a



equação:  $y = -0,152 + 0,0996x$ , proposta por Barnes et al. 1992. Os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente por teste média, teste Duncan, (fator qualitativo) e análise de regressão (fator quantitativo).

O diâmetro do colo durante o desenvolvimento e crescimento da soja estão apresentados na tabela 2. Durante todo período de avaliação (27DAS a 60DAS), independente da cultivar, as plantas de soja em monocultivo apresentaram maior diâmetro. O comportamento do crescimento das plantas de soja em relação a altura para cada cultivar nos diferentes sistemas de cultivo é apresentado na figura 1. Em todos os cultivares e em ambos sistemas de cultivo houve um comportamento de forma linear na altura de plantas de soja. Esse tipo de comportamento já era esperado devido a forma do crescimento e desenvolvimento das plantas de soja. As cultivares M8644 e TMG1288 em todo o período de avaliação apresentaram maiores altura das plantas no sistema ILF quando comparado ao cultivo em sistema monocultivo (figura 1A e 1D). Esse comportamento não foi demonstrado para as cultivares ST 797 e Desafio, onde no sistema em monocultivo as plantas obtiveram alturas superior após 51 DAS e 58 DAS respectivamente (figura 1B e 1C). Em todas as cultivares observa-se que houve estiolamento das plantas no sistema ILF uma vez que a relação altura/diâmetro foram maiores em todas as épocas avaliadas no sistema consorciado quando comparado ao monocultivo. As cultivares TMG1288 e M8644 foram as que apresentaram maiores estiolamento sendo ambas de habito de crescimento determinado.

Não houve diferenças estatística para interação sistema de cultivo e cultivares e no efeito isolado cultivar para os parâmetros IAF e TCF. No entanto, para o fator sistema de cultivo, houve diferenças para o IAF e TCF conforme apresentados a tabela 2. Em ambas as épocas de avaliação (48DAS e 67DAS) o IAF e TCF foram maiores no sistema de cultivo em monocultivo quando comparado a ILF, independentemente da cultivar. Plantas sombreadas tendem a apresentar folhas menos espessas, menor superfície interna, e menor teor de clorofila.

Houve redução muito drástica no IAF para as áreas consorciadas promovido pela copa da palmeira macaúba que provavelmente foi fator decisivo no baixo IAF e em consequência na redução da produtividade. A copa das arvores da macaúba entre as fileiras praticamente se tocam formando um dossel que reduz significativamente a radiação fotossinteticamente ativa no sub-bosque. Schoffel e Volpe (2001) demonstram que valor crítico de IAF para interceptar 95% da radiação está em torno de 3,9, valor esse superado aos 67DAS nas cultivares de soja manejadas nas áreas de monocultivo. O IAF é um importante fator para produtividade da cultura uma vez que é o principal componente para interceptação da luz que consequentemente reflete na produção de fotoassimilados que é oriundo da fotossíntese.

O alto nível de sombreamento das arvores de macaúba promoveu diferenciação no crescimento e desenvolvimento com diferentes intensidades entre as cultivares de soja. Este sistema ILF reduziu significativamente o IAF e TCF além de promover o estiolamento das plantas. O ajuste do espaçamento entre fileiras da macaúba pode contribuir para minimizar o efeito negativo do sombreamento nas cultivares de soja.

## Referências

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. DE O.; STONE, L. F. Marco referencial integração lavoura-pecuária-floresta. 2011.

BARNES, J. D. et al. A reappraisal of the use of DMSO for the extraction and determination of chlorophylls a and b in lichens and higher plants. **Environmental and Experimental botany**, v. 32, n. 2, p. 85–100, 1992.

MACHADO, L. A. Z. et al. Estabelecimento de forrageiras perenes em consórcio com soja, para sistemas integrados de produção agropecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 7, p. 521–529, 2017.



SCHÖFFEL, E. R.; VOLPE, C. A. Eficiência de conversão da radiação fotossinteticamente ativa interceptada pela soja para a produção de fitomassa. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, n. 2, p. 241–249, 2001.

**Tabela 1.** Valores médio diâmetro do colo (mm) de soja em diferentes cultivares e sistema de cultivos.

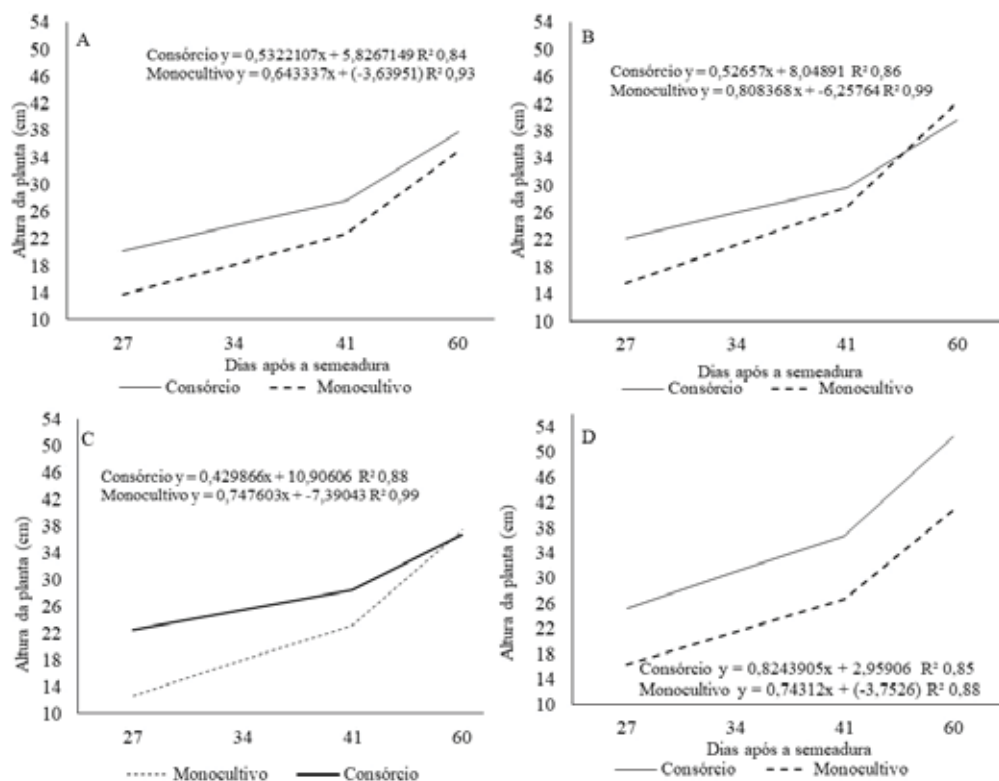
DAS	Diâmetro (mm)	
	Monocultivo	ILF
27	3,61 a*	2,78 b
34	4,57 a	3,09 b
41	5,56 a	3,51 b
60	8,16 a	4,48 b

\*Médias seguidas por letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste Duncan 5% de significância

**Tabela 2.** Valores médio do índice de área foliar (IAF) e teor de clorofila da folha (TCF) em diferentes sistemas de cultivo no início do florescimento (48DAS) e florescimento pleno (67DAS) de cultivares de soja.

Sistema de cultivo	IAF		Teor de clorofila (mg.dm <sup>-2</sup> )	
	48DAS	67DAS	48DAS	67DAS
Monocultivo	3,342a	4,97a	3,461a	4,27a
ILF	1,299b	2,087b	3,142b	3,604b

\*Médias seguida por mesma letra minúscula na coluna não difere entre si pelo teste Duncan a 5% significância



**Figura 1.** Altura média de plantas de soja das cultivares M8644 IPRO (A), ST 797 IPRO (B), Desafio (C) e TMG 1288 RR (D) em sistema de produção consorciado (ILF) e em monocultivo.