

## DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE CITROS EM SISTEMA AGROFLORESTAL SOB DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

LEILA P. BEZERRA<sup>1</sup>, ZIGOMAR M. DE SOUZA<sup>2</sup>, OSVALDO V. SERRANO JR.<sup>3</sup>,  
EDGAR J. BEZERRA<sup>4</sup>, JEISON A. S. PARRA<sup>5</sup>, JESSICA H. GOMES<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, FEAGRI/UNICAMP, Campinas/SP, (19) 99614-6317, leilapires02@gmail.com

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Professor Associado, FEAGRI/UNICAMP/Campinas-SP

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Mestre, FEAGRI/UNICAMP, Campinas/SP

<sup>4</sup> Eng<sup>o</sup> Mecânico, Macke Engenharia Ltda, Campinas/SP

<sup>5</sup> Eng<sup>o</sup> Agrícola, Doutorando, FEAGRI/UNICAMP, Campinas/SP

<sup>6</sup> Bióloga e Química, Estagiária no Laboratório de Solos, FEAGRI/UNICAMP/Campinas-SP

Apresentado no  
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021  
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

**RESUMO:** O modelo agroindustrial adotado no Brasil nos últimos anos baseia-se na elevação máxima da produção e do lucro resultando em impactos sociais e ambientais negativos. Diante deste cenário, é de fundamental importância a proposição de um modelo de desenvolvimento rural pautado na sustentabilidade. A presente pesquisa teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo de 8 variedades de citros (*Citrus* sp) em Sistema Agroflorestal sob diferentes níveis de sombreamento natural. O estudo foi conduzido em condições de campo, nas dependências da Fazenda da Toca, localizada no município de Itirapina-SP, Brasil. O experimento foi baseado no delineamento aleatorizado em blocos, com quatro tratamentos e três repetições, somando 12 parcelas com área total de 59.520 m<sup>2</sup> total. Os tratamentos definidos foram: T1 – citros sem sombreamento; T2 –SAF citros com 60% de sombreamento; T3 –SAF citros com 80% de sombreamento e T4 –SAF citros com 100% de sombreamento. O sombreamento natural dos citros foi realizado por meio de consórcio com espécies arbóreas nativas e exóticas. Os resultados preliminares da pesquisa demonstram que as 8 variedades de citros tiveram um maior desenvolvimento vegetativo no tratamento T3 (SAF citros com 80% de sombreamento), que apresentou diferença estatística significativa em relação aos demais tratamentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistemas biodiversos, agrofloresta, agricultura regenerativa

### CITRUS VEGETATIVE DEVELOPMENT IN AGROFORESTRY SYSTEM UNDER DIFFERENT SHADOW LEVELS

**ABSTRACT:** The agro-industrial model adopted in Brazil in recent years is based on the maximum increase in production and profit resulting in negative social and environmental impacts. Given this scenario, it is of fundamental importance to propose a model of rural development based on sustainability. This research aimed to evaluate the vegetative development of 8 citrus varieties (*Citrus* sp) in an Agroforestry System under different levels of natural shading. The study was conducted under field conditions, on the premises of Fazenda da Toca, located in the municipality of Itirapina-SP, Brazil. The experiment was based on a randomized block design, with four treatments and three replications, totaling 12 plots with a total area of 59,520 m<sup>2</sup>. The treatments defined were: T1 – citrus without shading; T2 –SAF citrus with 60% shading; T3 –SAF citrus with 80% shading and T4 –SAF citrus with 100% shading. The natural shading of citrus trees was carried out by intercropping with

native and exotic tree species. The preliminary results of the research show that the 8 citrus varieties had a greater vegetative development in the T3 treatment (SAF citrus with 80% shading), which presented a statistically significant difference in relation to the other treatments.

**KEYWORDS:** biodiverse systems, agroforestry, regenerative agriculture.

**INTRODUÇÃO:** Um dos principais agronegócios do Brasil é a citricultura (FAO, 2017), gerando emprego e renda. Apesar do impacto econômico da citricultura, há também impactos ambientais negativos deste setor (PIGNATI et al., 2017). Diante disso, é de fundamental importância a proposição de um modelo de desenvolvimento rural pautado na sustentabilidade. Os Sistemas Agroflorestais (SAF), arranjos entre culturas agrícolas e espécies florestais, se apresentam como um caminho para uma agricultura regenerativa. Os citros são comumente plantados em pleno sol, mas, considerando que é uma espécie de estrato médio, é provável que estas plantas produzam bem sob algum nível de sombreamento. Em um trabalho sobre produção de citros em sistema agroflorestal, Gonzatto (2009) concluiu que o rendimento de frutos cítricos neste sistema é maior em laranjeira ‘Valência’ e similar em ‘Monte Parnaso’, na média das safras, em relação ao cultivo em pleno sol. Porém, a literatura nacional e internacional ainda possui poucos trabalhos com sombreamento natural de citros, seja em SAF ou outros sistemas de produção. Assim, percebe-se a necessidade de pesquisas que avaliem o efeito do sombreamento natural em citros, especialmente em condições tropicais, sobre o crescimento das plantas e sua produtividade.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O estudo foi realizado na Fazenda da Toca, localizada no município de Itirapina-SP. O experimento possui delineamento aleatorizado em blocos, com quatro tratamentos e três repetições, totalizando 12 parcelas com área útil de 4.960 m<sup>2</sup> cada, somando 59.520 m<sup>2</sup>. Os tratamentos estudados foram: T1 - citros sem sombreamento; T2 - SAF citros com 60% de sombreamento; T3 - SAF citros com 80% de sombreamento e T4 - SAF citros com 100% de sombreamento. As oito variedades de citros estudadas foram: Cultivares Laranja Valência Americana e Laranja Rubi (*Citrus sinensis*L. Osbeck), Tangerineira Cravo e Tangerina Murcote (*Citrus reticulata* Blanco), Mexerica do Rio (*Citrus deliciosa*), Limão-cravo (*Citrus bigaradia*), Limão Siciliano (*Citrus limon*) e Limão caviar (*Citrus australasica*). Os citros foram consorciados com as seguintes espécies arbóreas madeiráveis: Jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*), Ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*), Louro-pardo (*Cordia trichotoma*) e Peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*) e de serviços: Farinha Seca (*Albizia niopoides*), Inga (*Inga edulis*), Eritrina (*Erythrina speciosa*), Eucalipto (*Eucalyptus urograndis*) e Gliricídia (*Gliricídia sepium*).

TABELA 1. Espaçamento (Esp) e número de plantas (NP) nos tratamentos do experimento realizado na Fazenda da Toca, localizada em Itirapina-SP, Brasil.

Espécies	T1		T2		T3		T4	
	Esp	NP	Esp	NP	Esp	NP	Esp	NP
Citros	5,6x4,0 m	210	5,6x4,0 m	210	5,6x4,0 m	210	5,6x4,0 m	210
Serviços			11,2x5,0 m	56	11,2x4,0 m	120	11,2x3,0 m	240
Madeiráveis			11,2x10,0 m	48	11,2x8,0 m	60	11,2x6,0 m	72
Total				396		430		564

T1: citros sem sombreamento; T2: SAF citros com 60% de sombreamento; T3: SAF citros com 80% de sombreamento; T4: SAF citros com 100% de sombreamento.

Para avaliar o desenvolvimento vegetativo das variedades de citros foram adotadas três variáveis: altura da planta, diâmetro do caule e diâmetro da copa. Adicionalmente, foi calculado o índice de vigor vegetativo (IVV) das plantas de citros, conforme Bordignon et al. (2003), segundo a fórmula:  $IVV = [altura + diâmetro da copa + 10(diâmetro do caule)]/100$  (1). Foram realizadas medições trimestrais nas plantas de citros (oito variedades), nos períodos (24/05/2019, 29/08/2019, 05/12/2019, 05/03/2020 e 15/07/2020) com amostragem de duas plantas por variedade em cada parcela, somando 16 plantas por parcela e 192 plantas no total.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Figura 1 apresenta o IVV das plantas cítricas nos diferentes tratamentos, demonstrando que houve um maior crescimento das plantas no tratamento T3 (80% de sombreamento). Conforme Coelho (2017), o sombreamento aumenta a longevidade dos citros, que mantém alta produtividade por um longo período de tempo. Segundo, Gimeno et al. (2015), o efeito do sombreamento com tela artificial, que reduz em cerca de 50% a radiação fotossinteticamente ativa incidente, sobre parâmetros de crescimento dos limões 'Fino 49', demonstrou que o sombreamento aumentou a altura das árvores e o perímetro do dossel, produzindo árvores com volume de copa cerca de 60% maior do que as árvores de controle cultivadas a pleno sol. Em um experimento realizado na Bahia com Tangor 'Piemonte', cruzamento de tangerina com laranja, França et al. (2018) avaliaram o crescimento e a produção desta variedade com diferentes porta-enxertos e constaram que as plantas que apresentaram maior crescimento vegetativo, relacionado à altura, diâmetro da copa e diâmetro do caule, apresentaram também a maior produção. A produtividade dos citros neste experimento ainda está sob análise, mas há indícios de que o crescimento das plantas esteja relacionado com a produtividade.

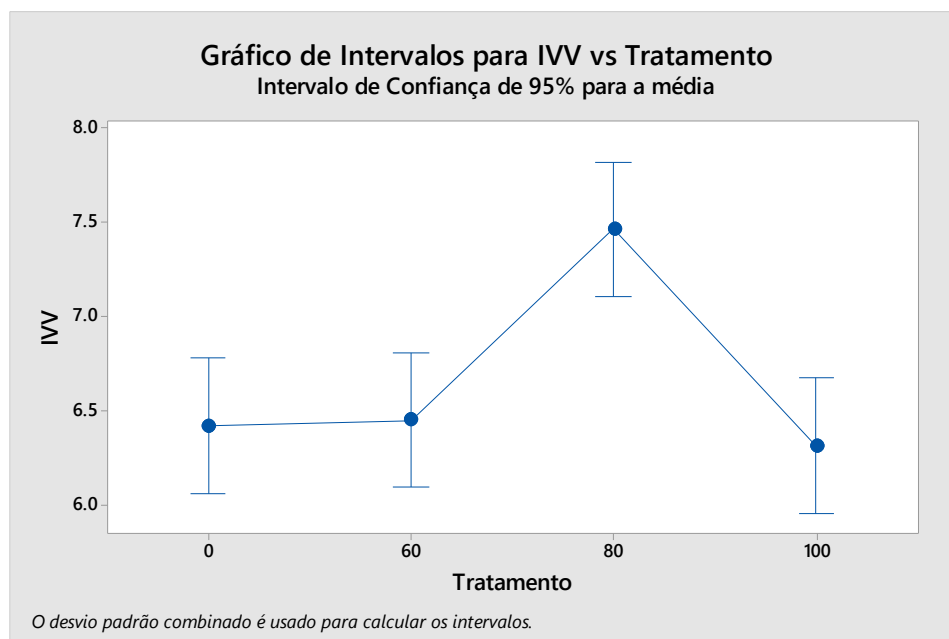


FIGURA 1. Relação entre o Índice de Vigor Vegetativo (IVV) das plantas cítricas e os tratamentos (0, 60, 80 e 100% de sombreamento) do experimento.

Para determinar se a diferença apresentada possui significância estatística, aplicou-se o teste de Tukey, conforme apresentado na Figura 2. No teste de Tukey, se um intervalo não contém zero, as médias correspondentes são significativamente diferentes. Neste caso, o tratamento de 80% de sombreamento diferiu dos demais.

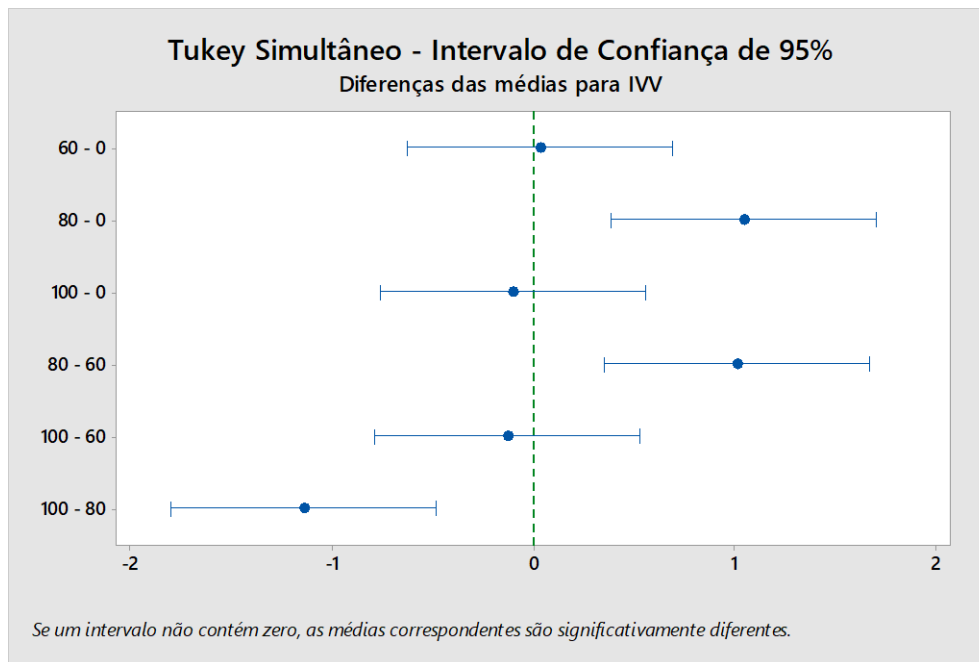


FIGURA 2. Teste de Tukey entre os tratamentos 0, 60, 80 e 100% de sombreamento.

**CONCLUSÕES:** O sombreamento de 80% das plantas cítricas em sistema agroflorestal permitiu o maior desenvolvimento vegetativo das oito variedades estudadas.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo recebimento de bolsa de estudo (Processo nº 149540/2018-3).

#### REFERÊNCIAS:

- BORDIGNON, R., MEDINA FILHO, H.P., SIQUEIRA, W.J., PIO, R.M. Características da laranjeira Valência sobre clones e híbridos de porta-enxertos tolerantes à tristeza. *Bragantia*, v.62, n.3, p.381-395, 2003.
- COELHO, G. C. Ecosystem services in Brazilian's southern agroforestry systems. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, v.20, n.3, p.475-492, 2017.
- FAO. Statistic Division. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2017.
- FRANÇA, N. O.; GIRARDI, E. A.; AMORIM, M. S.; GESTEIRA, A.S.;PASSOS, O. S.;SOARES FILHO, W. S. (2018). Plant growth, yield and fruit quality of 'Piemonte' tangor grafted onto 14 rootstocks on the northern coast of the state of Bahia, Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 40(4), e-784. Epub August 27, 2018.
- GIMENO, V.; SIMÓN, I.; MARTÍNEZ, V.; LIDÓN, V.; SHAHID, M. A; GARCIA-SANCHEZ, F. Effect of shade screen on production, fruit quality and growth parameters of 'fino 49' lemon trees grafted on citrus macrophylla and sour orange. *Acta Horticulturae*, 1065, p.1845-1852, 2015.
- GONZATTO, M. P. Desenvolvimento e produção de citros em sistema agroflorestal. 2009. 105 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
- PIGNATI, W. A.; LIMA, F. A. N. S.; LARA, S. S.; CORREA, M. L. M.; BARBOSA, J. R.; LEÃO, L. H. C.; PIGNATTI, M, G. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a vigilância em saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.22, n.10, p.3281-3293, 2017.