

Produtividade de laranjeira Folha Murcha enxertada em limoeiro Cravo sob adensamento de plantio

Fernando Alves Azevedo (1*); Camilla de Andrade Pacheco (1); Evandro Henrique Schinor (1); Sérgio Alves de Carvalho (1); Patrícia Marlucci da Conceição (2)

(1) Instituto Agrônomo (IAC), Centro APTA Citros Sylvio Moreira, Caixa Postal 4, 13490-970 Cordeirópolis (SP), Brasil.

(2) Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Departamento de Desenvolvimento Rural, Caixa Postal 153, 13600-970 Araras (SP), Brasil.

(*) Autor correspondente: fernando@centrodecitricultura.br

Recebido: 24/out./2014; Aceito: 13/fev./2015

Resumo

A citricultura brasileira passa por mudanças no padrão tecnológico, destacando-se o adensamento dos plantios. Dentro desse contexto, implantou-se em 1982 experimento para avaliação de cinco espaçamentos entre plantas (2,0; 3,0; 4,0; 5,0 e 6,0 metros) para laranjeira Folha Murcha, enxertada em limoeiro Cravo. O ensaio foi conduzido sem irrigação, fixando-se o espaçamento entrelinhas em 6,5 metros. Em complementação aos dados obtidos entre os anos de implantação e estabilização do pomar (1982 a 1993), são apresentados e discutidos neste trabalho resultados de avaliações realizadas do 12.º ao 22.º ano de cultivo (1994 a 2004). Calculou-se volume de copa a partir dos dados de altura e diâmetro das plantas, em 1995. Além disso, avaliou-se a produção de frutos por planta, produção acumulada e projeção da produtividade média ($t\ ha^{-1}$) para cada espaçamento proposto. No espaçamento mais adensado (6,5×2,0 m), as plantas apresentaram menor volume de copa; em contrapartida, maior produtividade da laranjeira Folha Murcha foi observada nesse tratamento. Houve queda de produção nos anos mais avançados de cultivo, independentemente da densidade de plantio. O espaçamento 6,5×2,0 acarreta alta produtividade para laranjeira Folha Murcha, tornando a técnica do adensamento apta à adoção pelo citricultor.

Palavras-chave: *Citrus sinensis*, *Citrus limonia*, densidade de plantio, sistema de produção, produtividade.

Yield of Folha Murcha sweet orange grafted on Rangpur lime under high density planting

Abstract

The Brazilian citrus production comes through changes in technological standard, specially the high density of plantations. Within this context, was implemented in 1982, the experiment for evaluation of five plant spacings (2.0, 3.0, 4.0, 5.0 and 6.0 meters) to Folha Murcha sweet orange grafted on Rangpur. The test was conducted without irrigation, settling the line spacing of 6.5 meters. Complementing the data obtained in the years of deployment and stabilization of the orchard (1982 to 1993), are presented and discussed in this paper results of assessments carried between the 12th and 22nd years of cultivation (1994-2004). It was calculated canopy volume from the data of height and diameter of the plants in 1995. In addition, evaluated the production of fruits per plant and yield ($t\ ha^{-1}$) for each spacing proposed. In the high density (6.5×2.0 m) the plants had lower canopy volume, on the other hand increased yield of the Folha Murcha sweet orange was observed in this treatment. There was production fall, in the final years of cultivation, regardless of plant density. The 6.5×2.0 m spacing leads to high productivity of Folha Murcha sweet Orange, making high density an apt technique to the adoption by the citrus producer.

Key words: *Citrus sinensis*, *Citrus limonia*, plant densities, system production, productivity.

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de incremento de produção de citros por unidade de área tem sido considerada há algum tempo, em face das restrições na disponibilidade de terras, expansão de outras culturas como a cana-de-açúcar, energia, colheita e dos aumentos dos custos fixos do pomar (Reitz, 1978). Plantios mais adensados proporcionam retorno mais

rápido dos investimentos e compensam o maior custo de implantação do pomar, tornando-se uma tendência na citricultura moderna.

Na citricultura paulista, o adensamento é uma prática que teve início no final da década de 1970 (Teófilo et al., 2002). Em 1980, cultivavam-se 250 árvores por hectare, contra

357 árvores em 1990 e 476 árvores em 2000. Atualmente existem pomares com quase 850 árvores por hectare (Rabello, 2010). O adensamento em citros tem permitido otimização no uso da terra e de máquinas, promovendo maior cobertura do solo e diminuindo o potencial erosivo. As razões ganham ainda mais força pelo fato de promover o uso sustentável das terras e da água, que está se tornando cada vez mais escassa (Padrón-Chávez & Rocha-Peña, 2007). O principal objetivo do adensamento, segundo Teófilo et al. (1994), é melhorar a eficiência no uso dos espaços, procurando produções maiores e mais precoces por unidade de área. Segundo os mesmos autores, a qualidade da fruta de laranja não é afetada pelo adensamento.

A busca por variedades copa e porta-enxerto, adequadas a espaçamentos mais adensados de citros, tem sido motivo de diversos experimentos no Brasil, principalmente no estado de São Paulo (Stuchi, et al., 2003; Teófilo et al., 1994, 2002, 2012). A laranja Folha Murcha [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] apresenta porte médio, frutos de maturação tardia, período em que existe forte demanda por laranjas (entressafra), com grande interesse para o mercado de fruta fresca no Estado de São Paulo. Foi introduzida há mais de 50 anos pelo Banco Ativo de Germoplasma de Citros do Centro APTA Citros Sylvio Moreira do Instituto Agronômico (Teófilo et al., 1994). Também é denominada como Valência Folha Murcha, existindo também outras variedades com esta característica de folhas, como a Natal Folha Murcha e Seleta Folha Murcha (Paiva et al., 1993).

Considerando-se a importância do adensamento de plantio no aumento da produtividade dos citros, instalou-se em Cordeirópolis (SP), no ano de 1982, experimento para avaliação de diferentes espaçamentos para laranja Folha Murcha enxertada sobre limoeiro Cravo (*C. limonia* Osbeck). Visando determinar o efeito dos tratamentos em relação à produtividade de plantas em idade adulta, em complementação aos dados obtidos nos anos de implantação e estabilização do pomar (Teófilo et al., 1994), são apresentados e discutidos neste trabalho resultados de avaliações realizadas do 12.º ao 22.º ano de cultivo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A variedade estudada foi a laranja Folha Murcha enxertada em limoeiro Cravo. O experimento foi instalado no ano 1982, no Centro APTA Citros Sylvio Moreira, do Instituto Agronômico, em Cordeirópolis (SP), localizado nas seguintes coordenadas: latitude: 22°32' Sul, longitude: 47°27' Oeste; altitude de 639 m; solo Latossolo Vermelho-Escuro distrófico e textura argilosa.

Cinco diferentes espaçamentos foram estudados, variando-se apenas a distância entre as plantas (2,0; 3,0; 4,0; 5,0 e 6,0 metros) e fixando-se entrelinhas em 6,5 metros. Determinou-se como espaçamento padrão 6,5×4,0 metros,

por ser o mais utilizado para laranja Folha Murcha nas últimas décadas. O delineamento foi em blocos ao acaso, com seis repetições e quatro plantas por parcela, sendo duas úteis e duas bordaduras. O pomar foi conduzido em condição de sequeiro, sem poda, pois não foi necessário nessas condições, onde o espaçamento entre linhas (6,5 m) permitiu a passagem de maquinário até o pomar atingir idade adulta. As adubações foram realizadas por planta até o quinto ano e por área nos demais anos, seguindo as recomendações do Boletim 100 do Instituto Agronômico (IAC).

No ano de 1995, avaliaram-se a altura e o diâmetro da copa, medidos com régua graduada em centímetros. A altura foi tomada a partir do solo, e o diâmetro da copa foi medido no sentido transversal à linha de cultivo. Posteriormente, calculou-se o volume da copa pela fórmula: $V = 2/3 \pi r^2 h$, em que r = raio médio e h = altura da copa (Mendel, 1956).

Quantificou-se a produção por planta de laranja Folha Murcha em nove safras não consecutivas (1994 a 1996 e 1999 a 2004), para as quais se efetuaram as colheitas em cada tratamento, pesando-as separadamente por parcela e obtendo-se a produção média em quilograma de frutos por planta nos diferentes tratamentos. A partir desses dados, calculou-se produtividade em toneladas de frutos por hectare. Os dados foram submetidos à análise de variância e, nos casos significativos, ajustou-se uma equação de regressão para as médias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas de laranja Folha Murcha apresentaram menor volume de copa (11,9 m³) no tratamento mais adensado, 6,5×2,0 m, comparado ao menos adensado, 6,5×6,0 m (Figura 1). Isto, possivelmente, ocorreu devido à maior concorrência por luz, água e nutrientes, em detrimento da competição por espaço entre as plantas. A entrada da luz é o fator ambiental responsável por prover energia para a fotossíntese,

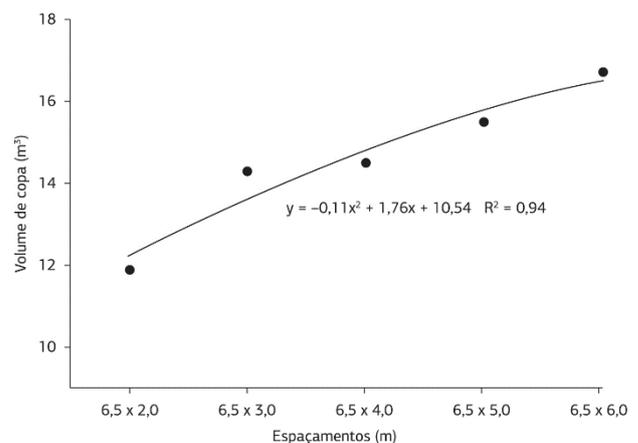


Figura 1. Volume de copa de laranja Folha Murcha nos diferentes tratamentos (Cordeirópolis/SP, 1995).

sendo um dos principais responsáveis pelo crescimento da planta e pela carga dos frutos (Tucker et al., 1994). Segundo Policarpo et al. (2006), plantas de pereira submetidas ao plantio adensado crescem mais em altura, enquanto as em cultivo convencional alcançam maior área de circunferência do dossel e, conseqüentemente, volume da copa. Segundo os autores, isso ocorre devido ao sombreamento e competição por luz e recursos do solo (água e nutriente), ocasionados pelo adensamento.

A laranja Folha Murcha possui um desenvolvimento vegetativo menos vigoroso, quando comparado com outras variedades comerciais de laranja doce, como Valência e Natal, que chegam a apresentar volumes de copas superiores a 20 m³ (Stuchi & Donadio et al., 2000). Plantas menos vigorosas suportam mais facilmente o adensamento de plantio, proporcionando bom aproveitamento dos adubos aplicados, maior eficiência nos tratamentos fitossanitários, colheita facilitada e conseqüentemente mais barata, tornando-se uma unidade produtiva mais eficiente, com retorno antecipado do investimento (Stuchi et al., 2003).

Teófilo et al. (1994), avaliando o mesmo experimento do presente estudo, por um período de oito safras (1986 a 1993), observaram que, apesar de menor produção por planta, os espaçamentos mais adensados proporcionaram maior produtividade de frutos da laranja Folha Murcha (t ha⁻¹). Os efeitos das maiores densidades de plantio não se alteraram nas safras seguintes avaliadas no presente estudo (Figura 2). A produção acumulada de frutos (kg planta⁻¹) também foi menor no tratamento mais adensado (6,5×2,0 m) no período de 1994 a 1996 e de 1999 a 2004, porém isso é compensado quando se observa a produtividade acumulada nesse mesmo espaçamento (Figura 3).

A densidade de plantio com 769 plantas por hectare (espaçamento 6,5×2,0 m) se destacou pela elevada produtividade em todos os anos avaliados, atingindo-se valores superiores a 100 t ha⁻¹ no ano de 1999 (Figura 2). Teófilo et al. (2002) observaram altas produtividades em outra variedade de laranja, a Hamlin, também quando enxertada em limoeiro Cravo e plantadas em espaçamentos adensados (833-1666 plantas ha⁻¹) por doze anos consecutivos (3.º ao 14.º ano).

A produtividade acumulada nas nove safras avaliadas foi maior no espaçamento mais adensado, 6,5×2,0 m (610,3 t ha⁻¹), enquanto menores valores foram alcançados no espaçamento de 6,5×6,0 m, com 298,1 t ha⁻¹ de frutos produzidos (Figura 3). Teófilo et al. (2012), avaliando um pomar experimental de laranja Valência enxertada sobre trifoliata Limeira [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], apresentando resultados de 18 anos de colheita, relatam essa relação: aumento de produtividade por área (t ha⁻¹) e redução por planta (kg planta⁻¹), nos plantios adensados.

Considerando a produtividade média em toneladas por hectare, em cada espaçamento, nas safras avaliadas (1994 a 1996 e 1999 a 2004), chegou-se a valores próximos

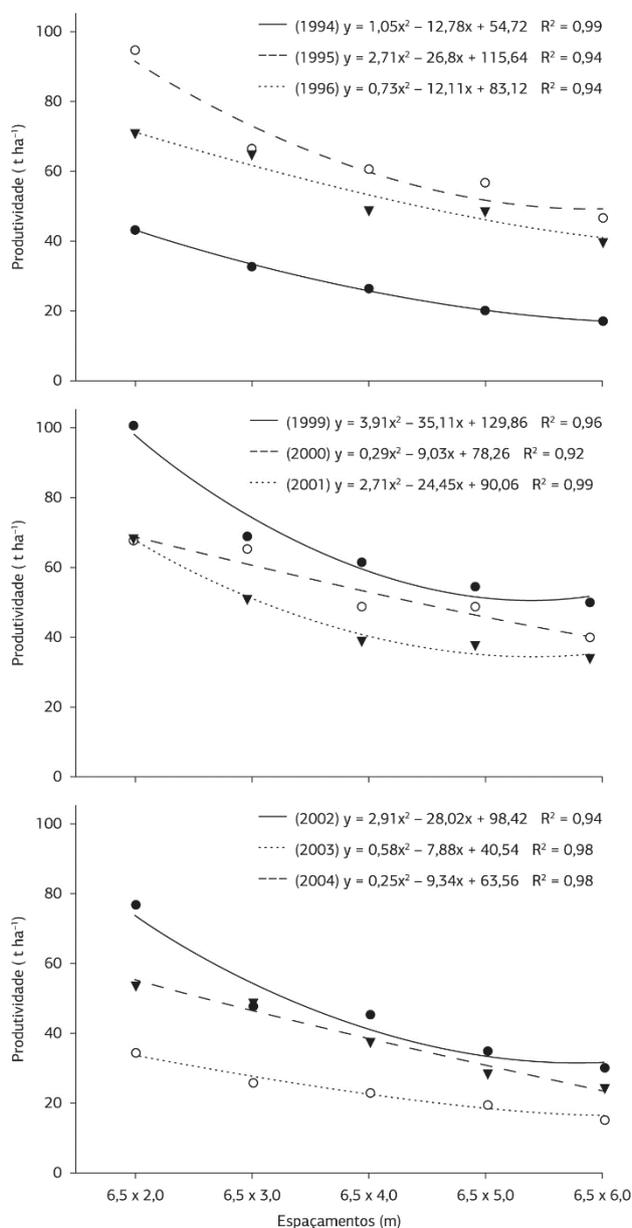


Figura 2. Produtividade de laranja Folha Murcha enxertada sobre limoeiro Cravo, em diferentes espaçamentos e anos (Cordeirópolis/SP, 1994-1996 e 1999-2004).

a 68 t ha⁻¹ no espaçamento adensado (6,5×2,0 m), com acréscimos da ordem de 56% em relação ao espaçamento padrão (6,5×4,0 m). Por outro lado, menores produtividades (< 34 t ha⁻¹) foram observadas nas parcelas com plantio menos adensado (6,5×6,0 m), como esperado, com decréscimo na ordem de 15% em relação ao padrão (Figura 4).

Apesar de não ter avaliado a qualidade físico-química dos frutos no presente trabalho, diversas publicações com adensamento para citros relatam que além melhorar a eficiência no uso dos espaços, incrementando-se a produção por unidade de área, não há perda de qualidade da fruta, o que torna a técnica apta à adoção pelo citricultor (Teófilo et al., 1994,

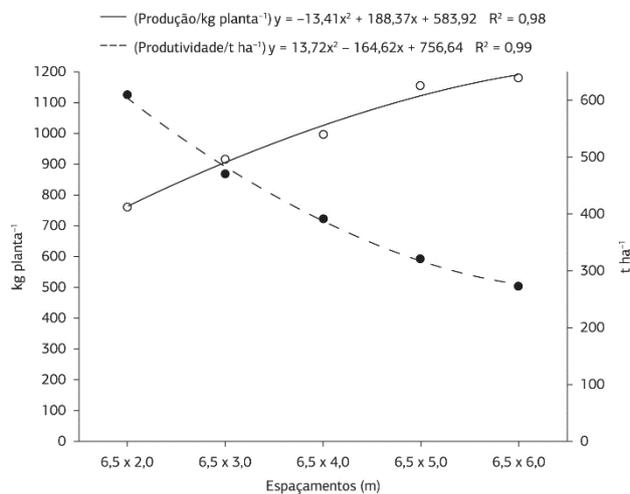


Figura 3. Produção e produtividade acumulada de laranja Folha Murcha enxertada sobre limoeiro Cravo, implantado em diferentes espaçamentos (Cordeirópolis/SP, 1994-1996 e 1999-2004).

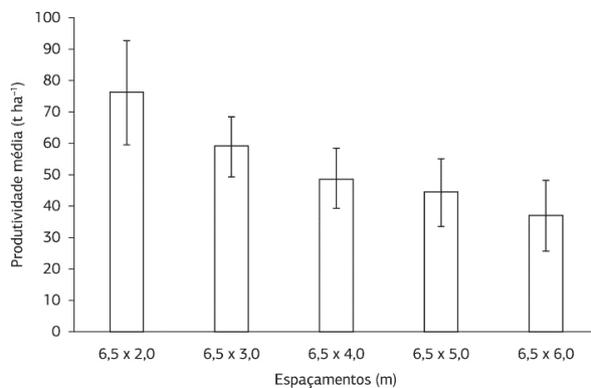


Figura 4. Produtividade média nos diferentes espaçamentos avaliados, para laranja Folha Murcha, enxertada sobre limoeiro Cravo (Cordeirópolis/SP, 1994 a 1996 e 1999-2004).

2000, 2002). O efeito do adensamento do pomar na qualidade dos frutos, em diversas fruteiras, não apresenta resultados tão consistentes quanto aqueles relativos ao crescimento ou à produção de frutos (Damasceno & Bezerra, 2002).

O plantio adensado de citros já é prática de rotina em países como Japão, Espanha, Israel, Itália e Marrocos, pelo fato de as áreas serem limitadas e do alto valor das terras nesses países. Também na Flórida (EUA), nas últimas duas décadas, houve tendência de se aumentar o número de árvores por hectare em plantios de citros. Esse adensamento deveu-se à redução de solo e de disponibilidade de água para se garantir retorno econômico antecipado do investimento. As razões ganham ainda mais força pelo fato de promover o uso sustentável das terras e da água, recurso este cada vez mais escasso (Padrón-Chávez & Rocha-Peña, 2007).

O adensamento dos pomares de citros é atualmente uma tendência na citricultura brasileira, que visa o aumento da produção por área (produtividade em t ha⁻¹). Trabalhos realizados com diversas variedades confirmam esses resultados, destacando-se a lima ácida Tahiti enxertada em trifoliata

Flying Dragon [*Poncirus trifoliata* var. *monstrosa* (T. Ito)], que possui característica ananicante (Stuchi et al., 2003) e as laranjeiras doces Valência enxertadas em trifoliata e Hamlin enxertada em limoeiro Cravo (Teófilo et al., 2000, 2002, 2012). Certamente, a liberação de novas variedades copa e porta-enxerto, mais adaptadas, muito contribuirão para a maior adoção desta prática, que entretanto exige a utilização mais frequente e criteriosa da poda, a ser feita de acordo com os hábitos de desenvolvimento, formato, idade e vigor vegetativo das plantas (Petto, 1991).

Uma das críticas ao adensamento de pomares está relacionada a uma possível diminuição da vida útil do pomar, pelo maior esgotamento das plantas. No entanto, apesar de um declínio natural nas últimas safras para todos os tratamentos, este efeito não foi observado no presente estudo, durante os 22 anos cultivo nos quais a produtividade foi sempre superior nos plantios com maior densidade de plantas.

Com a dispersão do *huanglongbing* (HLB, *ex-greening*), da clorose variegada dos citros (CVC), ocorrência de morte súbita dos citros (MSC), entre outros fatores, planejar pomares com vida útil mais curta passa a ser uma estratégia a ser considerada (Stuchi, 2005). O adensamento pode ser uma alternativa simples na convivência com o HLB, pois a alta densidade de plantas pode compensar a redução da população decorrente da erradicação e a necessidade de replantio é dispensável, o que reduz custos e evita a presença de plantas jovens entre árvores já estabelecidas, fator favorável ao aumento da doença.

O adensamento dos pomares é uma tecnologia que tende cada vez a ser mais adotada na realidade atual da citricultura paulista e brasileira, visto a necessidade de obtenção do máximo retorno no menor tempo possível, em face da duvidosa longevidade dos pomares, pois além da erradicação obrigatória de toda planta contaminada por HLB em espaçamentos convencionais, índices de contaminação acima de 28% tornam o talhão impraticável do ponto de vista econômico (Brasil, 2008). Entretanto, deve-se ter cuidado no ajuste do espaçamento, o qual não pode ser pequeno demais, a ponto de promover o estiolamento da planta e dificultar a circulação de ar (Nath et al., 2007). Dessa forma, o uso correto do adensamento, determinado pelo espaçamento entre plantas e entrelinhas, levando-se em consideração copa, porta-enxerto, condições de solo e fitossanitárias, bem como outros tratamentos culturais, é essencial, visto que esta prática cultural, dentre outros fatores, é determinante do nível de produção e da qualidade dos frutos.

4. CONCLUSÃO

O espaçamento mais adensado (6,5x2,0 m) proporciona maior produtividade à laranja Folha Murcha enxertada em limoeiro Cravo, tornando essa técnica apta à adoção pelo produtor de citros.

REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério da Agricultura (2008, 17 de outubro). Instrução Normativa nº 53 de 16 de outubro de 2008. Diário Oficial da União, seção 1, p. 3-5.
- Damasceno, J. A., Jr., & Bezerra, C. F. (2002). Qualidade de pedúnculo de cajueiro – anão precoce cultivado sob irrigação e submetido a diferentes sistemas de condução e espaçamento. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24, 258-262. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000100057>.
- Mendel, K. (1956). Rootstock – scion relationship in Shamouth trees on light soil. *Ktavim*, 6, 35-60.
- Nath, V., Das, B., & Rai, M. (2007). Standardization of high-density planting in mango (*Mangifera indica*) under sub-humid Alfisols of Eastern India. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 77, 3-7.
- Padrón-Chávez, J. E., & Rocha-Peña, M. A. (2007). La poda de los cítricos (Folleto Técnico, 7). México: NIFAP – CIRNE. 46 p.
- Paiva, L. V., Carvalho, S. A., & Souza, M. (1993). Limpeza clonal da laranja Seleta Folha Murcha através da microenxertia *in vitro*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 28, 1341-1344.
- Petto, A., No. (1991). Práticas culturais. In R. F. Viégas, J. Pompeu Jr., & A. S. Amaro (Eds.), *Citricultura brasileira* (Vol. 1, p. 476-492). Campinas: Fundação Cargill.
- Policarpo, M., Talluto, G., & Lo Bianco, R. (2006). Vegetative and productive responses of ‘Conference’ and ‘Williams’ pear trees planted at different in-row spacings. *Scientia Horticulturae*, 109, 322-331. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2006.06.009>.
- Rabello, T. (2010). Os números da citricultura. Recuperado em 10 de abril de 2014, de <http://blogs.estadao.com.br/agricola/2010/10/20/os-numeros-da-citricultura>
- Reitz, H. J. (1978). Higher density plantings for Florida citrus: introduction to symposium. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 91, 26.
- Stuchi, E. S. (2005). Adensamento de plantio: estratégia para a produtividade e lucratividade na citricultura. *Revista Ciência e Prática*, 16, 5-6.
- Stuchi, E. S. & Donadio, L. C. (2000). Laranja Folha Murcha. (Boletim Citrícola, 12). Jaboticabal: Funep. 35 p.
- Stuchi, E. S., Donadio, L. C., & Sempionato, O. R. (2003). Performance of Tahiti lime on *Poncirus trifoliata* var. *monstrosa* Flying Dragon in four densities. *Fruits*, 58, 13-17. <http://dx.doi.org/10.1051/fruits:2002032>.
- Teófilo, J., So., Pompeu, J., Jr., & Figueiredo, J. O. (2012). Adensamento de plantio da laranja ‘Valência’ sobre Trifoliata – Resultados de 18 anos de colheita. *Citrus Research & Technology*, 33, 49-58.
- Teófilo, J., So., Pompeu, J., Jr., Figueiredo, J. O., Domingues, E. T., & Mattos, D., Jr. (1994). Espaços para laranja Folha Murcha enxertada sobre limoeiro Cravo. *Laranja: Revista Técnico-Científica de Citricultura*, 15, 151-168.
- Teófilo, J., So., Pompeu, J., Jr., Figueiredo, J. O., Laranja, F. F., & Salibe, A. A. (2000). Produção e qualidade de frutos da laranja ‘Valência’ sobre trifoliata ‘Limeira’ em cinco densidades de plantio. *Laranja: Revista Técnico-Científica de Citricultura*, 21, 345-357.
- Teófilo, J., So., Salibe, A. A., Figueiredo, J. O., & Schinor, E. H. (2002). Adensamento de plantio para laranja ‘Hamlin’ sobre limoeiro ‘Cravo’ em Cordeirópolis (SP). *Laranja: Revista Técnico-Científica de Citricultura*, 23, 439-452.
- Tucker, D. P. H., Wheaton, T. A., & Muraro, R. P. (1994). Citrus tree spacing (Fact Sheet HS-143). Florida: Florida Cooperative Extension Service.