

Influência do sombreamento no crescimento de mudas de laranjeira ‘Folha Murcha’

Influence of shading on the growth of ‘Folha Murcha’ orange tree

Madlles Q. Martins^{1*}, Tiago S. Marçal¹, Matheus F. Souza² e Ruimário I. Coelho¹

¹ Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo/CCA-UFES - Alto Universitário, s/nº, Guararema - CP. 16 - CEP: 29500-000 - Alegre - ES - Brasil

E-mails: *mqm_agroline@hotmail.com, author for correspondence; tiagosmaragronomia@gmail.com; ruimario@cca.ufes.br

² INCAPER - Rua Desembargador Epaminondas do Amaral centro - CEP: 29390-000 - Iúna - ES - Brasil

E-mail: matheus-ufes@hotmail.com

Recebido/received: 2014.11.03

Aceite/Accepted: 2015.05.18

RESUMO

O sistema de produção de mudas certificadas carece de estudos sobre o comportamento das plantas em diferentes níveis de sombreamento. O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de mudas de laranjeira ‘Folha Murcha’ enxertada sobre o porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ em diferentes níveis de sombreamentos. O delineamento foi inteiramente casualizado com tratamento constituído de quatro níveis de sombreamento (0%, 30%, 50% e 80%), com seis repetições e uma planta por parcela. Aos 145 dias após a enxertia, avaliou-se o diâmetro do porta-enxerto, o diâmetro do enxerto, a altura do enxerto, o número de folhas, a área foliar e a massa seca da parte aérea. A altura da planta e o número de folhas não foram influenciados pelos diferentes níveis de sombreamento, mas as outras características foram. O maior crescimento das mudas da variedade ‘Folha Murcha’ enxertada em limoeiro ‘Cravo’ ocorre na ausência de sombreamento. O tratamento 80% de sombreamento influenciou de maneira negativa no crescimento da mudas.

Palavras-chave: Ambiente protegido, citrus, enxerto e propagação

ABSTRACT

The system of production of certified seedlings demand studies on the behavior of plants in different levels of shading. The objective of this study was to evaluate the effect of different levels of shading on the growth of ‘Folha Murcha’ orange grafted on the Rangpur lemon rootstock. The design was completely randomized with treatment consisting of four levels of shading (0%, 30%, 50%, e 80%), with six replications and one plant per plot. At 145 days after grafting the diameter of the rootstock, the graft diameter and height, leaf number, leaf area and shoot dry mass were evaluated. Graft height and leaf number were not influenced by the different levels of shading but the other plant characteristics were. According to the results, higher growth of seedling of ‘Folha Murcha’ variety grafted on Rangpur Lemon occurs in the absence of shading. The 80% of shading treatment influenced negatively the plant growth.

Keywords: Protected environment, citrus, graft and propagation

Introdução

O Brasil, país considerado maior exportador de suco de laranja do mundo, deverá produzir na safra 2014/2015, 308,8 milhões de caixas de 40,8 kg, safra cerca de 6,5% superior à produção obtida em 2013/2014. São Paulo é o maior produtor do país, com 72,4% de participação na produção nacional (IBGE, 2014). A citricultura apresenta grande importância econômica e social para o Brasil, visto que somente na região do cinturão citrícola (São

Paulo mais Triângulo Mineiro) gera cerca de 230 mil empregos diretos e indiretos (Neves *et al.*, 2010; Ireno *et al.*, 2014).

A laranjeira ‘Folha Murcha’ é também denominada de ‘Valência ‘Folha Murcha’, ‘Natal ‘Folha Murcha’ e de ‘Seleta ‘Folha Murcha’ (Nascente e Jesus, 2004). Segundo a Embrapa (2008), trata-se de uma cultivar tipicamente brasileira, pois não existem

plantios em outros países. Assim, não há na literatura mundial citação de tipos semelhantes. Dentre as cultivares de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, a laranjeira 'Folha Murcha' é uma variedade com frutos de ótima qualidade, cuja maturação se dá nos meses de janeiro a março (condições da região Sudeste do Brasil), período considerado de entressafra (Junior *et al.*, 2005). As laranjas da variedade 'Folha Murcha' são de tamanho grande, peso médio de 220 g e formato arredondado, apresenta bom rendimento de suco, quando comparada com outras variedades tardias, dessa forma pode ser utilizada na diversificação agrícola para fins industriais (Embrapa, 2008).

A definição da cultivar ou variedade de laranja a ser implantada em uma área com intuito de promover a expressão de maior produtividade e qualidade da fruta, seja para atendimento ao mercado industrial ou para frutos de mesa, é uma prática relevante, porém para garantir o sucesso de um pomar cítrico um dos fatores de maior importância é a qualidade de muda, pois essa é uma cultura perene em que seu potencial de máxima produtividade e qualidade do fruto será revelado entre 6 a 8 anos após o plantio e a longevidade do pomar será percebida num intervalo de tempo ainda maior (Teófilo Sobrinho, 1991). Neste sentido a muda cítrica é apontada como principal investimento na implantação do pomar (Fochesato *et al.*, 2008).

Com intuito de agregar maior segurança e qualidade na confecção de mudas cítricas foram instituídas normas, sendo regulamentadas pela portaria nº 101, artigo 23, de 15 de agosto de 2012, na qual foi determinado que a produção de mudas cítricas deverá se estabelecer sob ambiente protegido, sendo coberto com filme plástico de espessura mínima de 150 micras e nas laterais protegido com tela de malha com abertura de, no máximo, 0,87 x 0,30 milímetros (MAPA, 2012).

No cultivo em ambiente protegido, existe a opção do uso das telas de sombreamento, porém há necessidade de se conhecer o efeito dessa prática no processo de produção da muda cítrica. Baseado em suposições de que o sombreamento tenha efeito sobre a produção e qualidade das mudas cítricas, é necessário que autores estudem sobre o uso de sombreamento em plantas cítricas através de tela de sombreamento avaliando a adaptação a condições de sombra. Os autores podem se fundamentar pela menor exigência em radiação de algumas plantas

cítricas que outras C_3 (Raveh *et al.*, 2003; García-Sánchez *et al.*, 2006). Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes níveis de sombreamento, no crescimento das mudas da laranjeira variedade 'Folha Murcha', enxertada sobre o porta-enxerto limoeiro 'Cravo'.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, localizado no município de Alegre - ES, Brasil, situado a 20°45' de latitude sul e 41°32' de longitude oeste de Greenwich e a 271 m de altitude. Para instalação do experimento, foram construídos quatro túneis encapados com telas de sombreamento e cobertos com filme plástico transparente, com arcos nas dimensões de 1,20 m de altura, 1,15 m de largura e 1,20 m comprimento. Em seguida, os túneis foram fixados em bancadas de alumínio, com dimensões de 0,90 m de altura, 1,30 m de largura e 5,20 m de comprimento, dispostas no sentido leste oeste no sentido de seu comprimento. As sementes do porta-enxerto limoeiro 'Cravo' para a produção das mudas foram adquiridas em propriedade particular, localizada no município de Alegre - ES. Foi feita a semeadura das sementes dos porta-enxertos em tubetes de polietileno, cônicos, com seis estrias e volume de 50 cm³, preenchidos com de substrato Plantmax Citrus®.

Após a semeadura, as bandejas foram irrigadas manualmente duas vezes ao dia, por meio de um regador com crivo fino. As mudas permaneceram nos tubetes até os quatro meses após a semeadura, quando foram transplantadas para sacolas de polietileno nas dimensões de 20 cm de diâmetro, 30 cm de altura e 0,018 cm de espessura, contendo os substratos terra + areia e esterco na proporção 3:2:1, respectivamente. Do momento em que ocorreu o transplante das mudas para as sacolas até a fase de muda pronta para ser enxertada, foram realizadas adubações mensais com dois gramas de sulfato de amônio e pulverizações mensais, utilizando-se o produto agroquímico Vertimec® na dose de 0,5 ml L⁻¹ para controle da *Phyllocnistis citrella*.

Quatro meses após o transplante das mudas do porta-enxerto limoeiro 'Cravo' para as sacolas, foi realizada a enxertia do tipo borbulha, utilizando-se gemas laterais da variedade 'Folha Murcha'. Após enxertadas as mudas receberam adubações semanais com 1

g de ureia por planta. Foram realizadas quinzenalmente pulverizações com Vertimec® na dose de 0,5 ml L⁻¹ para controle da *Phyllocnistis citrella*.

As mudas foram mantidas nos diferentes níveis de sombreamento, desde a fase de semeadura, transplante, enxerto até a fase considerada muda pronta para ser plantada no campo. Foram conduzidas em

convênio com o CCA-UFES/INMET. Na figura 1 estão listados os dados médios mensais sobre a radiação fotossinteticamente ativa, temperatura e umidade do ar, das leituras diárias realizadas durante a experimentação. No Quadro 1 estão dispostos os valores médios mensais de radiação fotossinteticamente ativa em cada tratamento de sombreamento avaliado na experimentação.

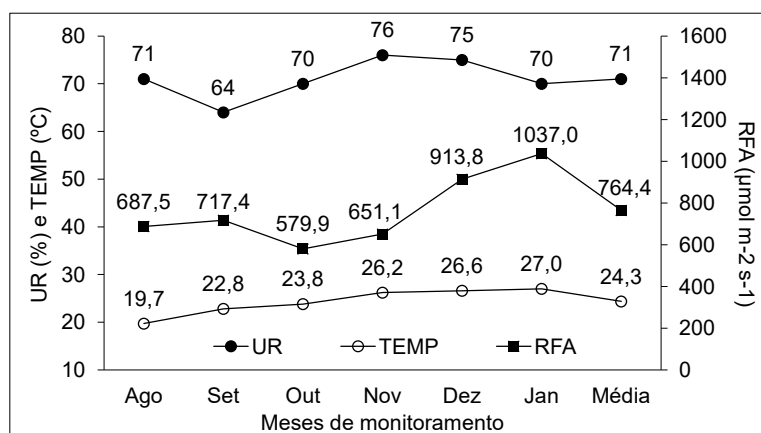


Figura 1 - Valores médios mensais de radiação fotossinteticamente ativa (RFA), temperatura do ar (TEMP) e umidade relativa do ar (UR), durante o período de experimentação. Alegre - ES, CCA-UFES.

Quadro 1 - Valores médios mensais da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) em cada sombreamento aplicado a experimentação. Alegre - ES, CCA-UFES

Meses	Sombreamento (%)			
	0	30	50	80
RFA (µmol m ⁻² s ⁻¹)				
Agosto	687,5	481,2	343,7	137,5
Setembro	717,4	502,2	358,7	143,5
Outubro	579,9	405,9	289,9	116,0
Novembro	651,1	455,8	325,5	130,2
Dezembro	913,8	639,7	456,9	182,8
Janeiro	1037	725,9	518,5	207,4
Média	764,4	535,1	382,2	152,9

haste única com a eliminação sistemática das brotações laterais durante todas as fases do experimento, procedimento que é recomendado na produção de mudas cítricas certificadas (Embrapa, 2005).

O delineamento foi inteiramente casualizado, no qual os tratamentos foram constituídos de quatro níveis de sombreamento com 0%, 30%, 50% e 80%, sendo seis repetições e uma planta por parcela.

Durante a experimentação foi realizada a leitura diária dos parâmetros radiação solar, temperatura e umidade relativa do ar, realizadas pela estação meteorológica automática de Alegre - ES, nº. A617,

Após 145 dias da prática da enxertia, foram avaliados o diâmetro do caule do porta-enxerto medido a 2 cm abaixo do ponto da enxertia e o diâmetro do caule do enxerto a 10 cm do ponto da enxertia, ambos expressos em cm e medidos com auxílio de um paquímetro; a altura da muda em cm, medida por fita métrica; o número de folhas; a área foliar, utilizando folhas destacadas das plantas, com auxílio do aparelho de bancada AREA METER LI-3100C, sendo este expresso em cm²; e a massa seca da parte aérea do enxerto, com auxílio da balança analítica expressa em g. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de médias, utilizando o software estatístico R.

Resultados e discussão

No Quadro 1, a análise de variância mostra efeito significativo dos níveis de sombreamento para as características: diâmetro do porta-enxerto, diâmetro do enxerto, área foliar e a massa seca da parte aérea. Para as características altura do enxerto e número de folhas, não houve efeito significativo do fator sombreamento.

Quadro 2 - Resumo de análise de variância para diâmetro do porta-enxerto (DPE) e do enxerto (DE) medidos em mm, altura (ALT) em cm, área foliar (AF) em cm², número de folhas (NF) e massa seca da parte aérea (MSPA) em g, das mudas de diferentes porta-enxertos nos diferentes sombreamentos. Alegre - ES, CCA-UFES

FV	GL	Quadrado Médio e Significância					
		DPE	DE	ALT	AF	NF	MSPA
Sombreamento	3	15,80**	15,91**	324,72 ^{ns}	589101,1**	48,11 ^{ns}	226,25**
Resíduo	20	0,40	0,34	162,62	36309,7	31,48	9,81
CV (%)		5,41	9,83	18,32	13,71	16,50	17,17

** e ns, indicam significância a 1% e não significativo respectivamente; pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Na figura 2 nota-se que para a característica diâmetro do porta-enxerto a maior média (13 mm) foi adquirida quando as mudas de laranjeira 'Folha Murcha' foram cultivadas na ausência de sombreamento, sendo verificada média significativamente igual nas plantas cultivadas na condição de sombreamento em 30%. No que se refere à área foliar a maior média (1662,35 cm²) foi verificada para condição de mudas cultivadas em sombreamento de 50%, porém não difere significativamente quando comparada com ao cultivo das mudas em sombreamento de 30%. Para característica diâmetro do enxerto a maior média (7,5 mm) foi verificada para mudas produzidas nas condições de sombreamento 0% (764,4 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$). As características altura das mudas e número de folhas apresentam-se com valores médios estatisticamente iguais quando comparados entre os sombreamentos testados.

Nota-se que em relação à massa seca da parte aérea das mudas de laranjeira 'Folha Murcha' o maior valor médio foi obtido quando cultivadas em 0% de sombreamento (Figura 2). Esse resultado é semelhante ao encontrado por García-Sánchez *et al.* (2006), ao verificar que mudas de laranjeira Valencia enxertada sobre porta-enxerto Cleópatra se obteve maior peso seco de folhas quando cultivadas sob valor médio de radiação fotossinteticamente ativa de 616 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Com base nos resultados nota-se que as mudas que são cultivadas em sombreamentos de 30% e 50%

exploraram mecanismos morfológicos na tentativa de contornar a condição da falta de radiação. Sendo identificada uma tendência de aumento de altura e número de folhas, e ainda significativo incremento no que se refere à área foliar. Taiz e Zeiger (2009) demonstram que folhas de plantas cultivadas à sombra possuem maior área foliar quando comparado com as folhas das plantas desenvolvidas a sol pleno.

No entanto, percebe-se que as mudas de laranjeira 'Folha Murcha' produzidas em 80% de sombreamento apresentam folhas pouco desenvolvidas, esse fato pode ser explicado pela redução intensa da disponibilidade de radiação fotossinteticamente ativa. O índice de área foliar é uma medida importante na avaliação da interceptação luminosa e do potencial de produção das plantas em diferentes ambientes (Hikosaka, 2005).

Os parâmetros diâmetro do colo e o peso da matéria seca total são utilizados para prever o grau de tolerância de diversas espécies ao sombreamento (Chaves e Paiva, 2004). Diante dessa afirmação verifica-se que o sombreamento em 50% e 80% promoveu diminuição do diâmetro do porta-enxerto. Referente ao diâmetro do enxerto e massa seca da parte aérea, todos os sombreamentos testados (30%, 50% e 80%) induziram redução, esse resultado indica que mudas de laranjeira 'Folha Murcha' desenvolvidas em condição de radiação fotossinteticamente ativa média abaixo de 764,4 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, foram influenciadas negativamente.

Segundo Larcher (2000), o crescimento em diâmetro apresenta uma relação direta com a fotossíntese líquida, a qual depende dos carboidratos acumulados e de um balanço favorável entre fotossíntese líquida e respiração. A quantidade total de massa seca acumulada pela planta é reflexo direto da produção fotossintética líquida, somada à quantidade de nutrientes minerais absorvidos

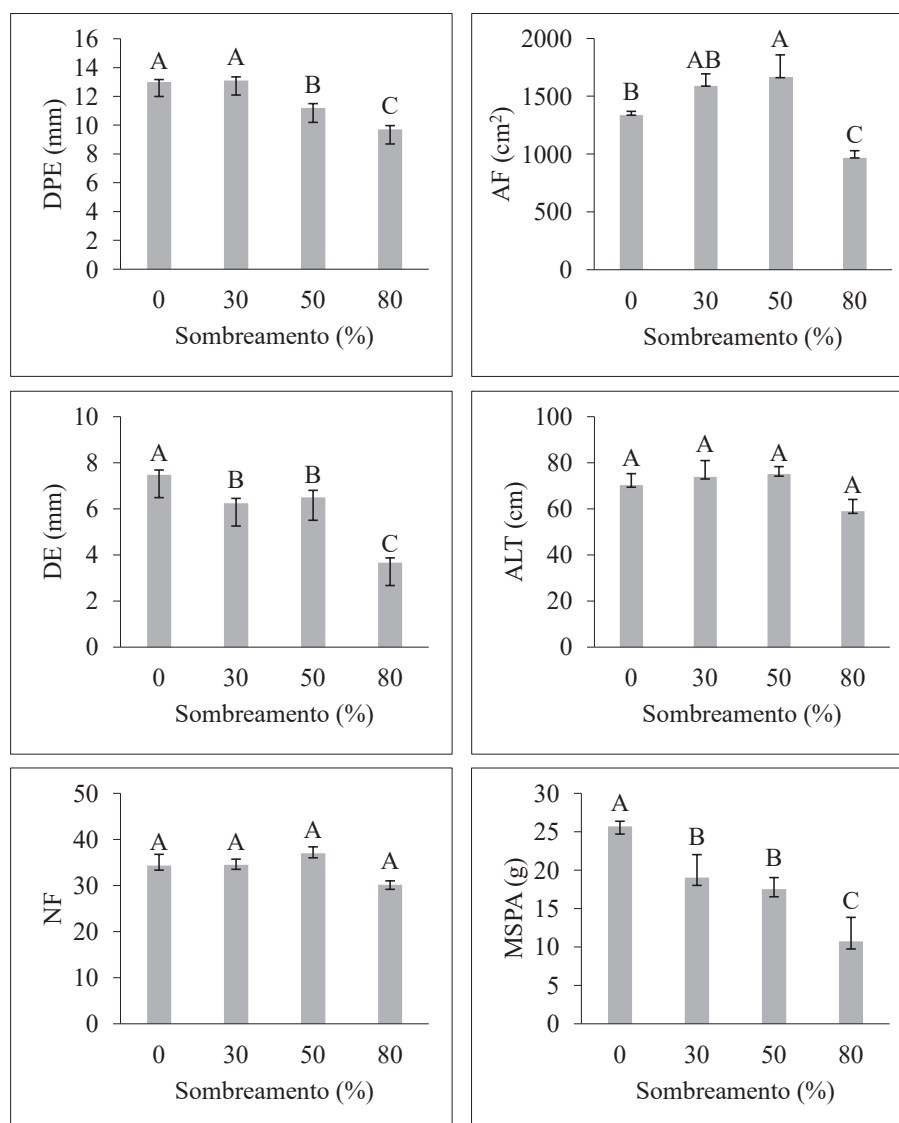


Figura 2 - Valores médio das características diâmetro do porta-enxerto (DPE), área foliar (AF), diâmetro do enxerto (DE), altura das plantas (ALT), número de folhas (NF) e massa seca da parte aérea (MSPA), das mudas de laranja cv. Folha Murcha, desenvolvidas sob condições de diferentes percentagens de sombreamento. Alegre, ES, CCA-UFES. Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas não diferem significativamente, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

(Engel, 1989). Neste estudo o tratamento 0% de sombreamento com valor médio de radiação fotossinteticamente ativa de $764,4 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, foi o que promoveu maior incremento de massa seca da parte aérea e diâmetro do enxerto das mudas de laranja 'Folha Murcha' enxertada sobre o porta-enxerto limoeiro 'Cravo'. Esse fato pode ser embasado na sugestão de Kriedmann e Barrs (1981), a sugerirem que a proveniência dos parentais das plantas cítricas atuais fosse do sub-bosque de florestas tropicais.

Essa suposição fundamenta-se na máxima taxa de assimilação líquida de CO_2 da maioria das cultivares de citros que satura em baixas irradiâncias (600

- $700 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$). E neste caso considerando que o excesso de radiação induz redução de F_v/F_m para valores inferiores a 0,725, o que promove fotoinibição (Critchley, 1998), como verificado em plantas cítricas (Veste *et al.*, 2000; Jifon e Syvertsen, 2003; Machado *et al.*, 2006; Ribeiro *et al.*, 2006), estresse por calor, fechamento estomático, queda da condutância estomática com diminuição da assimilação de carbono (Medina *et al.*, 2002; García-Sánchez *et al.*, 2006), que provocarão redução na assimilação líquida, tendo por consequência, redução na acumulação de sólidos solúveis totais (SST) (Syvertsen, 1984; Ribeiro e Machado, 2007), refletindo em uma relação de inibição da expressão de genes relacionados com o metabolismo dos carboidratos (Li *et al.*, 2003).

Observa-se neste estudo, que a menor luminosidade representada no tratamento com 80% de sombreamento, reduz o crescimento das mudas e consequentemente, a produção de uma muda de qualidade, quando comparada com os demais tratamentos. O menor desenvolvimento do enxerto da variedade 'Folha Murcha' no tratamento com 80% de sombreamento pode ser atribuído em grande parte à redução da atividade fotossintética pela carência de luz, visto que neste tratamento a radiação fotossinteticamente ativa média observada foi de 152,9 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Como resultado do presente estudo, o tratamento com 0% de sombreamento provavelmente produz mudas mais rústicas, sendo que possivelmente terão maior índice de sobrevivência e melhor desenvolvimento no campo, principalmente na fase inicial após o plantio.

Conclusões

Mudas de laranjeira 'Folha Murcha' enxertada em limoeiro 'Cravo' apresentam maior peso de massa seca da parte aérea e diâmetro do enxerto quando cultivadas em sombreamento em 0% (RFA média de 764,4 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$).

Os tratamentos com 30% e 50% sombreamento (RFA média de 535,1 e 382,2 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, respectivamente) promovem maior área foliar em mudas de laranjeira 'Folha Murcha' enxertada em limoeiro 'Cravo', porém o diâmetro do enxerto e a massa seca da parte aérea foi menor quando comparados com 0% de sombreamento.

O sombreamento em 80% (RFA média de 152,9 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) afeta negativamente o crescimento das mudas de laranjeira 'Folha Murcha' enxertada em porta-enxerto limoeiro 'Cravo'.

Agradecimentos

Ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES). À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio prestado ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal (PGPV, CCA-UFES).

Referências Bibliográficas

- Chaves, A.S. e Paiva, H.N. de (2004) - Influência de diferentes períodos de sombreamento sobre a qualidade de mudas de fedegoso (*Senna macranthera* (Collad) Irwin et Barn). *Scientia Forestalis*, vol. 65, p. 22-29.
- Critchley, C. (1998) - Photoinhibition. In: Raghavendra AS (ed), *Photosynthesis: A comprehensive treatise*, Cambridge University Press, Cambridge p. 264-272.
- Embrapa (2005) - Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado. *Mudas de citros: Etapas da produção de mudas certificadas*. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso: 03 novembro 2014.
- Embrapa (2008) - Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Pelotas (RS). 'Folha Murcha': *Laranja tipo Valência de maturação extremamente tardia e tolerante ao cancro cítrico*. Disponível em: <www.cpact.embrapa.br>. Acesso: 03 novembro 2014.
- Engel, V.L. (1989) - *Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila nas folhas e aspectos de anatomia*. Dissertação (Mestrado) - ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil. 202 p.
- Fochesato, M.L.; Souza, P.V.D. de; Schafer, G. e Maciel, H.S. (2008) - Alterações das características químicas de três substratos comerciais na produção de mudas cítricas. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 32, n. 4, p. 1040-1046.
- García-Sánchez, F.; Syvertsen, J.P.; Martinez, V. e Melgar, J.C. (2006) - Salinity tolerance of Valencia Orange trees on rootstock with contrasting salt tolerance is not improved by moderate shade. *Journal of Experimental Botany*, vol. 57, n. 14, p. 3697-3706.
- Hikosaka, L.R. (2005) - Leaf canopy as a dynamic system: Ecophysiology and optimality in leaf turnover. *Annals of Botany*, vol. 95, n. 3, p. 521-533.
- IBGE (2014) - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, *Indicadores de produção agrícola na safra de laranja no ano de 2014*, Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Comentarios/lspa_201403comentarios.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Comentarios/lspa_201403comentarios.pdf)>. Acesso: 03 novembro 2014.
- Ireno, M.T.; Silva, V.C.; Conegundes, G.J.; Silva, J.A.; Convento, A.B.; Euzebio, L.P.S. e Bermejo, L. (2014) - Doença do Cítrus - Cancro Cítrico.

- Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, vol. 25, n. 1, p. 34-37.
- Jifon, J.L. e Syvertsen, J.P. (2003) - Moderate shade can increase net gas exchange and reduce photoinhibition in citrus leaves. *Tree Physiology*, vol. 23, n. 2, p. 119-127.
- Junior, D.; Pio, R.M.; De Negri, J.D. e Pompeu Junior, J. (Ed.) (2005) - *Citros*. Centro APTA Citros Sylvio Moreira, Campinas, Instituto Agrônomo e Fundag, 929 p.
- Kriedemann, P.E. e Barrs, H.D. (1981) - Citrus orchards. In: Kozlowski, T.T. (Ed.) *Water deficits and plant growth*. New York: Academic Press, vol.3, p. 325-417.
- Larcher, W. (2000) - *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: Rima, 531 p.
- Li, C.Y.; Weiss, D. e Goldschmidt, E.E. (2003) - Effects of carbohydrate starvation on gene expression in citrus root. *Planta*, vol. 217, n. 1, p. 11-20.
- Machado, E.C.; Oliveira, R.F.; Ribeiro, R.V.; Medina, C.L.; Stuchi, E.S.; Marin, F.R.; Silva, J.A.B. e Silva, S.R. (2006) - Fluxo de seiva e fotossíntese em laranjeira 'Natal' com clorose variegada dos citros. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 41, n. 6, p. 911-918.
- MAPA (2012) - Ministério da agricultura pecuária e abastecimento. Sistema de consulta a legislação. *Módulo da legislação agropecuária*. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/legislacao>>. Acesso: 03 novembro 2014.
- Medina, C.L.; Souza, R.P.; Machado, E.C.; Ribeiro, R.V. e Silva, J.A.B. (2002) - Photosynthetic response of citrus grown under reflective aluminumized polypropylene shading nets. *Scientia Horticulturae*, vol. 96, n. 6, p. 115-125.
- Nascente, A.S. e Jesus, A.C.S. (2004) - *A cultura da laranja - Produção, colheita e pós-colheita*. Disponível em: <www.cpagro.embrapa.br/>. Acesso: 03 novembro 2014.
- Neves, M.F.; Kalak, R.B. e Trombin, V.B. (2010) - *O retrato da citricultura brasileira*. São Paulo: Citrus. 137 p.
- Taiz, L. e Zeiger, E. (2009) - *Fisiologia vegetal*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 819 p.
- Raveh, E.; Cohen, S.; Raz, T.; Yakir, D.; Grava, A. e Goldschmidt, E.E. (2003) - Increased growth of young citrus trees under reduced radiation load in a semi-arid climate. *Journal of Experimental Botany*, vol. 54, n. 381, p. 365-373.
- Ribeiro, R.V.; Machado, E.C. e Oliveira, R.F. (2006) - Temperature response of photosynthesis and its interaction with light intensity in sweet orange leaf discs under non- photorespiratory condition. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 30, n. 4, p. 670-678.
- Ribeiro, R.V. e Machado, E.C. (2007) - Some aspects of citrus ecophysiology in subtropical climates: re-visiting photosynthesis under natural conditions. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, vol. 19, n. 4, p. 393-411.
- Syvertsen, J.P. (1984) - Light acclimation in citrus leave. II. CO₂ assimilation and light, water, and nitrogen use efficiency. *Journal of American Society for Horticulture Science*, vol. 109, p. 812-817.
- Teófilo Sobrinho, J. (1991) - Propagação dos Citros. In: Rodrigues, O; Viégas, F; Pompeu Júnior, J. *Citricultura brasileira*. Campinas: Fundação Cargill. vol. 1, p. 281-301. Veste, M.; Ben-Gal, A. e Shani, U. (2000) - Impact of thermal stress and high VPD on gas exchange and chlorophyll fluorescence of *Citrus grandis* under desert conditions. *Acta Horticulture*, vol. 531, p. 143-149.