

Ambientes para produção de mudas de noqueira-macadâmia por estaquia

Environments for production of macadamia by cuttings

Ambientes para la producción de mudas de macadamia por estaquia

Mariana Nunes Vieira de Melo

Graduando, FIB, Brasil
mariana.nunes97@gmail.com

Vitor Hugo Domingos da Silva

Graduando, FIB, Brasil
vitorhugo.bilin@gmail.com

Marcos José Perdoná

Pesquisador Científico, Doutor, APTA Regional-Bauru/SAA-SP, Brasil
marcosperdona@apta.sp.gov.br

RESUMO

A noqueira-macadâmia possui uma das amêndoas mais valorizada no mercado mundial. Porém, apresenta longo período juvenil e alta variabilidade genética, quando propagada via semente. Visando antecipar a produção de mudas, e formar uma nova planta, com características idênticas aquela que lhe deu origem, a utilização do método de propagação por estaquia pode ser uma alternativa viável, sendo possível produzir mudas em até 6 meses. O objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento de estacas de seis cultivares de noqueira-macadâmia, em ambiente com nebulização intermitente, com e sem sombrite e, com duas intensidades de nebulização. O experimento foi conduzido em câmara de nebulização em Bauru, SP. Foram avaliadas seis cultivares (HAES 344, HAES 816, HAES 660, IAC 4-12B, IAC 9-20 e IAC 4-20), em dois ambientes. O Ambiente 1 sem tela de proteção luminosa, e com maior turno de regas. O Ambiente 2, com tela de proteção luminosa e turno de regas reduzido. A cultivar havaiana HAES 660 obteve maior índice de sobrevivência entre as cultivares testadas, nos dois ambientes. No ambiente 1, com maior luminosidade e maior volume de irrigação, a média de sobrevivência das cultivares foi de 30%, sendo a principal causa de queda das folhas, a presença de fungos patogênicos. No ambiente 2, com sombreamento e menor volume de irrigação, a sobrevivência chegou a 86,6% nas estacas da cultivar HAES 660. Assim, ambientes com menor RFA e umidade são mais favoráveis para manutenção da sobrevivência das estacas, sendo indicados para a propagação vegetativa da noqueira-macadâmia, via estaquia.

PALAVRAS-CHAVE: Propagação Vegetativa; Câmara de Nebulização; *macadamia integrifolia*.

ABSTRACT

Macadamia nut has one of the most valued almonds on the world market. However, it presents a long juvenile period and high genetic variability when propagated via seed. In order to anticipate the production of seedlings, and to form a new plant with characteristics identical to the one that gave rise to it, the use of the method of propagation by cutting can be a viable alternative, being possible to produce seedlings in up to 6 months. The objective of this work was to evaluate the behavior of cuttings of six walnut-macadamia cultivars, in an environment with intermittent nebulization, with and without sombrite, and with two nebulization intensities. The experiment was conducted in a nebulization chamber in Bauru, SP. Six cultivars (HAES 344, HAES 816, HAES 660, IAC 4-12B, IAC 9-20 and IAC 4-20) were evaluated in two environments. The Environment 1 without protective screen of light, and with greater turn of waterings. Environment 2 with light protection screen and reduced watering. The HAES 660 Hawaiian cultivar obtained a higher survival rate among the cultivars tested in both environments. In the environment 1, with higher brightness and higher irrigation volume, the average survival of the cultivars was 30%, being the main cause of leaf fall, the presence of pathogenic fungi. In environment 2, with shade and lower irrigation volume, survival reached 86.6% in the HAES 660 cultivar. Thus, environments with lower RFA and humidity are more favorable for maintaining the survival of the cuttings being indicated for the vegetative propagation of the walnut Macadamia, via cuttings.

KEYWORDS: Vegetative propagation; Nebulization Chamber; *macadamia integrifolia*.

RESUMEN

La nogral-macadamia tiene una de las almendras más valorada en el mercado mundial. Sin embargo, presenta largo período juvenil y alta variabilidad genética, cuando se propaga a través de la semilla. Con el fin de anticipar la producción de mudas, y formar una nueva planta con características idénticas a la que le dio origen, la utilización del método de propagación por estaquia puede ser una alternativa viable, siendo posible producir mudas en hasta 6 meses. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de estacas de seis cultivares de nogral-macadamia, en ambiente con nebulización intermitente, con y sin sombrite y con dos intensidades de nebulización. El experimento fue conducido en cámara de nebulización en Bauru, SP. Se evaluaron seis cultivares (HAES 344, HAES 816, HAES 660, IAC 4-12B, IAC 9-20 y IAC 4-20), en dos ambientes. El Ambiente 1 sin pantalla de protección luminosa, y con mayor turno de riego. El Ambiente 2 con pantalla de protección luminosa y turno de riego reducido. La cultivar hawaiana HAES 660 obtuvo mayor índice de supervivencia entre los cultivares probados, en los dos ambientes. En el ambiente 1, con mayor luminosidad y mayor volumen de irrigación, la media de supervivencia de las cultivares fue del 30%, siendo la principal causa de caída de las hojas, la presencia de hongos patógenos. En el ambiente 2, con sombreado y menor volumen de irrigación, la supervivencia llegó al 86,6% en la cultivar HAES 660. Así, ambientes con menor RFA y humedad son más favorables para el mantenimiento de la supervivencia de las estacas siendo indicados para la propagación vegetativa de la nogal-macadamia, vía estaquia.

PALABRAS CLAVE: Propagación vegetativa; Cámara de nebulización; *macadamia integrifolia*.

INTRODUÇÃO

A Macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche) é uma noqueira pertencente à família *Proteaceae*, nativa das florestas tropicais e subtropicais australianas (Peace, 2002). Embora originária do continente australiano, essa espécie teve seu desenvolvimento agrônomo no Hawaii Agricultural Experiment Station (HAES), entre os anos de 1881 e 1892 (PIMENTEL, 2007; MCFADYEN et al., 2012). Em 1940, o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), a partir de progênies havaianas, iniciou trabalhos de adaptação e melhoramento da cultura no Brasil, lançando, na década de 1970, as cultivares adaptadas ao clima brasileiro (SOBIERAJSKI et al., 2007). Esses dois centros de pesquisa produziram as cultivares mais utilizadas comercialmente no país hoje, sendo elas: HAES 344, HAES 660, HAES 741, HAES 816 e IAC 121, IAC 4-12B, IAC Campinas B, IAC 9-20 e IAC 4-20 (GARBELINI, 2009).

A macadâmia apresenta longo período juvenil e alta variabilidade genética, quando propagada via semente. Visando manter as características selecionadas durante o processo de melhoramento e, a antecipação da frutificação, utiliza-se o processo de enxertia na produção de mudas, entretanto, esse é moroso e as mudas necessitam de 18 meses para ir a campo.

A macadâmia é uma ótima alternativa para incrementar a rentabilidade das propriedades agrícolas brasileiras (PERDONÁ e SORATTO, 2015; 2016; PERDONÁ et al., 2015). O Brasil está entre os países com maior potencial no mundo para produção de noz macadâmia, entretanto, o alto custo e a baixa oferta de mudas no mercado nacional, limita a expansão da cultura no país (SCHNEIDER et al., 2012).

Uma alternativa para antecipar a produção de mudas é a utilização do método de propagação por estaquia, que pode produzir mudas em 6 meses, entretanto, essa prática ainda não é realizada comercialmente no Brasil (ENTELMANN, et al., 2014). Esse método consiste em destacar segmentos dos ramos de uma planta que, sobre condições adequadas de umidade e temperatura, emitem raízes, formando uma nova planta, com características idênticas àquela que lhe deu origem: um clone (HARTMANN et al., 2002).

A incidência luminosa e a temperatura são fatores importantes para a manutenção da sobrevivência das estacas, até que essas possam enraizar. Assim, esses fatores devem ser controlados, pois, quando mal manejados, causam dessecação e morte das estacas (HARTMANN et al., 2002). Para manter a umidade adequada nas folhas, e evitar sua dessecação, é recomendado a utilização de nebulização intermitente (MILHEM, 2011).

Na propagação por estaquia de romãzeira, Suzuki et al. (2015) utilizaram o intervalo de 7 segundos de aspersão a cada 10 minutos. Coutinho et al. (2007), na propagação via estaquia de Mirtilo, utilizaram um turno de 1 minuto de aspersão a cada 20 minutos. Ambos obtiveram bons resultados de sobrevivência das estacas, acima de 50%.

Com a noqueira-macadâmia, em Temascaltepec, México, com temperatura anual média de 18°C, Cruz et al. (1998), em experimento com cinco cultivares de *Macadamia integrifolia* (L46, L80, L70, Wallace e Lewis), dois cultivares de *Macadamia tetraphylla* (L44 e A527), e dois

híbridos entre as duas espécies (Beaumont e seleção L37) utilizaram o sistema de nebulização com turnos de rega 10 segundos a cada 5 minutos, das 9:00h às 18:00h, entretanto, não informaram sobre o funcionamento nos demais horários, presumindo-se que não houve rega. A cultivar de *M. tetraphylla* A527 e o híbrido Beaumont, enraizaram 80% e 89%, respectivamente, já as cultivares de *M. integrifolia* apresentam menor enraizamento, com média de 39%. Na Austrália, Russel et al. (2016), avaliando a habilidade de enraizamento de 32 cultivares de macadâmia, programaram um sistema de nebulização para o verão e outro para o inverno. O turno de regas para o verão foi de 20 segundos a cada 4 minutos das 5:01h às 18:59h, e a cada 1 hora das 19:00h às 5:00h. Para o inverno o turno foi de 20 segundos a cada 6 minutos das 7:01h às 16:59h, e a cada 1 hora das 17:00h às 7:00h. Dentre as 32 cultivares, a *M. tetraphylla* e híbridos se destacaram, com média de 82% de enraizamento.

No Brasil, Entelmann et al. (2014), em experimento realizado em Dois Córregos, São Paulo, utilizaram somente a cultivar 'Aloha 10-14' para a propagação via estaquia, aplicando no sistema de nebulização o tempo de 20 segundos de aspersão, a cada 10 minutos, mantendo a temperatura média do ambiente de 25°C e a UR de 72%. Entretanto, os autores não informaram o horário de funcionamento da nebulização e o equipamento utilizado para controlar a temperatura e a umidade no local. Nesse trabalho também não há informações sobre a taxa de sobrevivência das estacas, mas sim sobre a taxa de enraizamento. De qualquer forma, a porcentagem de enraizamento foi de 22,9%, sendo considerada baixa pelos autores.

Assim, verifica-se que as informações disponíveis, sobre qual é o ambiente adequado, e como as cultivares de macadâmia mais utilizadas no Brasil, se comportam em ambiente para a propagação de mudas via estaquia, são escassos.

OBJETIVOS

O objetivo foi avaliar o comportamento das estacas de seis cultivares de noqueira-macadâmia, em ambiente de viveiro, com nebulização intermitente, com e sem sombrite e, com duas intensidades de nebulização, para produção de mudas de macadâmia por estaquia.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em câmara de nebulização, localizada na área experimental da APTA/SAA, Pólo Centro-Oeste, Bauru, SP, entre os meses de fevereiro a maio de 2019. A câmara é coberta por plástico para estufa translúcido, de 150 micras, e fechada nas laterais por tela anti-insetos, de 50 mesh.

O sistema de irrigação por nebulização conta com duas linhas paralelas distanciadas de 25 cm de espaçamento entre si, contendo microaspersores COOLNET PRO™, espaçados em 1 metro, com quatro bicos cada (Figura 1). O controle de umidade, na câmara, é realizado através do uso de um controlador de turno de regas, modelo Fascitec NTI 12 - AC.

Figura 1: Linha dupla de irrigação e microaspersores do sistema de irrigação intermitente.



Foto: Mariana Nunes Vieira de Melo, 2019

O delineamento experimental utilizado foi o fatorial com 2 Ambientes, 6 cultivares e quatro repetições, com quinze estacas em cada parcela. Para determinação da luminosidade nos Ambientes foi utilizado o equipamento de medição de interceptação de radiação fotossinteticamente ativa (RFA), ceptômetro AccuPAR modelo LP-80 PAR/LAI.

No Ambiente 1 a casa de vegetação não possuía tela proteção luminosa (sombrite). O plástico que recobre a estrutura reduziu a Radiação Fotossinteticamente Ativa (RFA) em 38%, em relação ao ambiente externo. Nessa condição o tempo de nebulização intermitente foi ajustado com maior quantidade de regas em relação ao Ambiente 2. Sendo: das 7:01h às 10:00h, 6 segundos de aspersão a cada 15 minutos; das 10:01h às 15:00h, 8 segundos de aspersão a cada 6 minutos; das 15:01h às 17:00h, 8 segundos de aspersão a cada 8 minutos; das 17:01h às 20:00h, 6 segundos a cada 10 minutos; e, das 20:01h às 7:00h, 10 segundos de aspersão a cada 120 minutos, de maneira que, nos dias de sol, não ocorresse água livre sobre as folhas das estacas e elas não ficassem sem umidade.

No Ambiente 2 instalou-se, na câmara de nebulização, tela de proteção luminosa (sombrite 70%). Essa reduziu a RFA externa em 86%. Em comparação com o Ambiente 1, reduziu a RFA em 22,5%. Nesse Ambiente a nebulização intermitente foi reduzida em 37,7%, em relação ao Ambiente 1, funcionando da seguinte maneira: das 7:01h às 10:00h, 6 segundos de aspersão a cada 25 minutos; das 10:01h às 15:00h, 8 segundos de aspersão a cada 10 minutos; das 15:01h às 17:00h, 8 segundos de aspersão a cada 15 minutos; 17:01h às 20:00h, 6 segundos a cada 25 minutos; e, das 20:01h às 7:00h, 10 segundos de aspersão a cada 120 minutos.

Foram coletadas e avaliadas estacas das seis cultivares mais utilizadas pelos produtores brasileiros na atualidade: HAES 344, HAES 816, HAES 660, IAC 4-12B, IAC 9-20 e IAC 4-20. As coletas ocorreram em propriedade particular, localizada em Dois Córregos-SP e foram realizadas no período da manhã, para evitar a desidratação das estacas. Em todas as coletas, foram selecionadas 60 estacas de cada cultivar, com tamanho entre 15 e 20 cm de comprimento, e diâmetro entre 3 e 5 mm. As estacas foram postas para o enraizamento em tubetes contendo substrato Carolina Soil (turfa-vermiculita-calcário).

A avaliação dos tratamentos, em relação à sobrevivência das estacas, foi realizada 60 dias após a instalação dos experimentos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com significância de 5% de probabilidade, com o auxílio do *software* estatístico SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

RESULTADOS

Não houve interação entre os ambientes e as seis cultivares avaliadas no experimento, ($P > F$) = 0,2047. Todas as cultivares testadas apresentaram maiores taxas de sobrevivência no Ambiente 2 (Tabela 1). Assim, as estacas mantidas no ambiente com redução da RFA, e menor volume de água, obtiveram maior sobrevivência, mantendo índices superiores a 70%, com exceção para a IAC 9-20 e IAC 4-12B, que ficaram abaixo de 55%.

Tabela 1: Porcentagem de estacas vivas após 60 dias em câmara de nebulização.

Tratamentos	Ambiente 1	Ambiente 2
HAES 660	46,7abcd	86,6a
HAES 344	38,3bcd	78,4abc
HAES 816	21,7d	71,7abc
IAC 9-20	25,0d	35,0cd
IAC 4-20	25,0d	73,4abc
IAC 4-12B	25,0d	53,3abcd
C.V.	35,20%	

Como os ajustes de turnos de rega foram feitos para manter a umidade nas folhas durante os dias ensolarados (evitando sua dessecação), sempre que ocorriam dias nublados, ocorria também água livre nas folhas. Tal situação foi mais intensa no Ambiente 1, que foi ajustado com maior volume de regas, pois este, nos dias quentes, requeria maior volume de água. No Ambiente 1, a alta umidade relativa do ar e maior temperatura do local, juntamente ao excesso de água nas folhas, proporcionaram um ambiente favorável à proliferação de fungos.

Após um curto período nesse Ambiente, foi observado o aparecimento de manchas nas folhas. Essas foram encaminhadas ao laboratório fitopatológico do Polo Centro Oeste de Bauru/SP, para identificação do patógeno. Após a análise foi identificado à presença do fungo *Cladospórium sp.* (Figura 2). Segundo Nachtigal (1999) os fatores ambientais como luz, umidade e temperatura, estão ligados diretamente ao processo de sobrevivência de estacas. De acordo com Suzuky et al, (2015) o sistema de nebulização intermitente é falho, pois em dias chuvosos e nublados causam escorrimento nas folhas propiciando o surgimento de fungos, de difícil controle. Nessa condição, os autores sugerem o desligamento total da nebulização durante a noite.

Figura 2: Manchas causadas pelo fungo *Cladospórium sp.*



Foto: Mariana Nunes Vieira de Melo, 2019.

No Ambiente 2, que continha tela de sombreamento, houve diminuição de 22,5% da incidência luminosa, em relação ao ambiente 1. Com temperaturas mais amenas, foi possível aumentar os intervalos de regas, reduzindo o volume de água em 37,7%. Com isso, nos dias nublados, havia menos água livre nas folhas, em comparação ao Ambiente 1. Conseqüentemente, houve menor ocorrência de fungos (Tabela 1) e o desempenho foi superior ao ambiente mais iluminado e úmido. Russel et al. (2016), obtiveram uma média de sobrevivência, após 12 semanas, de 53,8%, para a *M. integrifolia*, e a consideraram satisfatória. No ambiente 2, a média obtida para as cultivares testadas foi de 66,4% (Tabela 1).

Sobre o comportamento das cultivares, de maneira geral, as cultivares havaianas apresentaram maiores taxas de sobrevivência. Entre elas, a cultivar HAES 660 se destacou, apresentando as

melhores porcentagens de sobrevivência em ambos os ambientes (Tabela 1). As cultivares HAES 344 e HAES 816 apresentaram bom desempenho, quando comparadas as cultivares nacionais. Dentre as cultivares nacionais destacou-se a IAC 4-20, com diferença significativa na sobrevivência nos ambientes, sendo que, no Ambiente 2 a porcentagem de sobrevivência foi 3 vezes superior ao Ambiente 1. A cultivar IAC 9-20 apresentou desempenho ruim, em ambos ambientes. Para Bell (1996), as variedades havaianas são difíceis de propagar por estaquia. Os resultados obtidos demonstram que, pela dificuldade de sobrevivência das estacas, essa dificuldade poderá ser ainda maior nas cultivares nacionais.

Outra observação que vale ser relatada é que estacas de diâmetro inferior a 4 mm obtiveram baixa porcentagem de sobrevivência, não sendo indicadas para esse fim.

Pela intensa presença de fungos fitopatogênicos observada, verifica-se que o controle fitossanitário preventivo e corretivo será importante na produção de mudas de nogueira-macadâmia por estaquia. Em condições semelhantes, Oliveira et al. (2003), na propagação de pessegueiros por estaquia, utilizaram tratamentos preventivos. As estacas foram tratadas com hipoclorito de sódio (Q'Boa®) a 1% e fungicida Benomyl (Benlate 500®) a 0,05%, antes de serem postas para enraizamento. Durante a condução do experimento, foram realizadas pulverizações quinzenais nas estacas com o fungicida Benomyl (Benlate 500®) a 0,03%, acrescido do espalhante adesivo Tween® (4 gotas.L-1). Os resultados se mostraram satisfatórios, chegando a 88,9% de estacas vivas enraizadas, podendo servir de referência nos próximos trabalhos.

O presente trabalho demonstrou que, devido à variação de insolação e temperatura entre os dias, ajustar os turnos de aspersão é uma tarefa difícil. Em dias mais quentes a água se torna insuficiente, já em dia com maior umidade ocorre acúmulo de água nas folhas e nos dias nublados ela é excessiva. Dessa forma, fica constatada uma deficiência para o ajuste ambiental pelo uso de controlador de turnos de rega. O ideal, nesse caso seria que o acionamento das regas acontecesse em função da umidade do ambiente. Oliveira et al, (2002) ao analisarem o enraizamento de estacas de maracujazeiro-azedo, controlaram a umidade através de um umidostato, que acionava o sistema de nebulização intermitente, quando a umidade baixava de 70%. Um sistema como esse evita a dessecação das folhas e, ao mesmo tempo, apresentaria um ambiente menos favorável à proliferação de fungos patogênicos, sendo, portanto, mais indicado.

Hoje, um dos principais entraves para a expansão da cultura no Brasil é a produção de mudas. Embora não tenha promovido a sobrevivência de 100% das estacas, o Ambiente 2 manteve bons índices de sobrevivência para as estacas, melhorando o desempenho técnico e reduzindo o risco da proliferação de patógenos como os fungos, que aliado ao uso de fungicidas permitirá uma evolução na produção de mudas por estaquia no Brasil.

CONCLUSÃO

A cultivar HAES 660 obteve as melhores médias de sobrevivência, em ambos ambientes. O ambiente 2, com menor luminosidade e menor turno de regas foi mais eficiente na

manutenção da sobrevivência das estacas de todas as cultivares testadas, sendo o mais indicado para a propagação de macadâmia via estaquia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELL, H.F.D. AND E.C. GALLAGHER. 1997. **High density plantings of cuttings in macadamia**. 1996 progress report. Australian Macadamia Society News Bulletin 24(2):43-48.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. **SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan**. Revista Brasileira de Agrocomputação, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

CRUZ, M. N., CASTILLO, J. G., & CASTELLANOS, I. R. (1998). **PROPAGACION DE LA MACADAMIA POR INJERTACION Y ESTACADO. PROPAGACION DE LA MACADAMIA POR INJERTACION Y ESTACADO**. Coatepec Harinas, México, México: Memoria Fundación Salvador Sánchez Colin CICTAMEX S.C.

ENTELMANN, F. A.; FILHO, J. A.; PIO, R.; SILVA, S. R.; SOUZA, F. B. (2014). **Emergência de plântulas e enraizamento de estacas e alporques de porta-enxertos de nogueira macadamia**. Revista Brasileira de Fruticultura, 238.

GARBELINI, R. C. B. S. **Reguladores vegetais na emergência e desenvolvimento de plantas de macadamia (*Macadamia integrifolia* Maiden e Betcher)**. 2009. 94 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

HARTMANN; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR, F.T.; GENEVE, R.L. **Plant Propagation: principles and practices**. 7th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002.

I. COUTINHO, ENILTON FICK. II. Série. / Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 34 p. **Propagação de Mirtilo do tipo Rabbiteye por estaquia e alporquia** / (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 50). ISSN 1678-2518 Mirtilo - Vaccinium ashei - Pequenas frutas - Mergulhia aérea - Estaca herbácea.

MILHEM, Leonardo Muniz Aziz; Engenheiro Agrônomo; M.Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Abril de 2011. **Ambientes de enraizamento e substratos de cultivo para mudas de goiabeira produzidas por miniestaquia**. Orientadora: Prof.^a Cláudia Sales Marinho.

NACHTIGAL, J.C. PEREIRA, F.M.; DALL'ORTO, F.A.C.; OJIMA, M.; MARTINS, F.P. **Propagação vegetativa do umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc) por meio de estacas herbáceas**. Revista Brasileira de Fruticultura, v.21, n.2, p.226-8. 1999.

OLIVEIRA, A.P.; NIENIW, A.A; CALVETE, E.O.; **Capacidade de enraizamento de estacas semilenhosas e lenhosas de cultivares de pessegueiro tratadas com AIB**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 282-285, Agosto 2003.

OLIVEIRA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V; PEIXOTO, J.R.; PEREIRA, A.V; **Efeito dos substratos artificiais no enraizamento e no desenvolvimento de estacas de maracujazeiro-azedo**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 2, p. 505-508, Agosto 2002.

PEACE, C. P. **Genetic characterization of macadâmia with DNA markers**. Brisbane: University of Queensland, 2002.

PEDÓ T, AUMONDE T.Z; LOPES N.F; VILLELA F.A; MAUCH C.R.; **Análise comparativa de crescimento entre genótipos de pimenta cultivados em casa de vegetação**. Bioscience Journal 29: 125-131, 2013.

PERDONÁ, M.J.; SORATTO, R.P. **Higher yield and economic benefits are achieved in the macadamia crop by irrigation and intercropping with coffee**. Scientia Horticulturae 185, 59-67, 2015.

PERDONÁ, M. J.; SORATTO, R. P. **Arabica Coffee-Macadamia Intercropping: A Suitable Macadamia Cultivar to Allow Mechanization Practices and Maximize Profitability.** *Agronomy Journal (Print)*, v. 108, p. 2301-2312, 2016.

PERDONÁ, M.J.; SORATTO, R.P., ESPERANCINI, M.S.T. Desempenho produtivo e econômico do consórcio de cafeeiro arábica e noqueira-macadâmia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 50, 12-23, 2015.

PIMENTEL, L. D. **A cultura da macadâmia.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 29, n. 3, p.414-416, 2007.

RUSSELL, D.M.; NEAL, J.M.; MAYER, R.; BELL, D.; TOPP, B.L. **Variation of cutting rooting ability in cultivated and wild species of Macadamia.** *Acta Horticulturare*, n.1109, p.197-202, 2016.

SOBIERAJSKI, G.R.; BARBOSA, W.; BETTIOL NETO, J.E.; CHAGAS, E.A.; CAMPODALL'ORTO, F.A. **Caracterização dos estágios fenológicos em sete cultivares e seleções de noqueira macadâmia.** *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, v.29, n.3, p.690-694, 2007.
SCHNEIDER, L.M.; ROLIM, G. de S.; SOBIERAJSKI, G. da R.; PRELA-PANTANO, A.; PERDONÁ, M.J.

Zoneamento agroclimático de noqueira-macadâmia para o Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.34, n.2, p.515-524, 2012.

SUZUKY, S. S., CORRÊA, L. D., BOLIANI, A. C., SUZUKI, W. M., & PEREIRA, G. A. (2015). **Tipos de estacas e concentrações de aib no enraizamento de romãzeira sob nebulização intermitente.** Ilha Solteira, São Paulo, Brasil: Cultura Agronômica.