

Ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de maracujazeiro do Cerrado**Indolbutyric acid in the rooting of passion fruit cuttings from the Cerrado**

DOI:10.34117/bjdv6n7-656

Recebimento dos originais: 03/06/2020

Aceitação para publicação: 24/07/2020

Luís Sérgio Rodrigues Vale

Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista – UNESP - Campus Botucatu

Instituição: Instituto Federal Goiano – Campus Ceres

Endereço: Rua Goiás, 30 – Bairro: Jardim Suíço, Ceres/GO

E-mail: luis.sergio@ifgoiano.edu.br

Renato Rigo Pires

Aluno do Curso de Agronomia do IF Goiano – Campus Ceres

Instituição: Instituto Federal Goiano – Campus Ceres

Endereço: Rodovia GO 154, Km 03 – Zona Rural – Ceres/GO

E-mail: renatorigopires@gmail.com

Mônica Lau da Silva Marques

Doutora em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás

Instituição: Instituto Federal Goiano – Campus Ceres

Endereço: Rodovia GO 154, Km 03 – Zona Rural – Ceres/GO

E-mail: monica.lau@ifgoiano.edu.br

Anderli Divina Ferreira Rios

Doutora em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás

Instituição: Faculdade Evangélica de Goianésia - UniEvangélica

Endereço: Rua Araguaia, Qd. E, Lt. 05, S/N, Jardim Suíço, Ceres/GO

E-mail: anderli.rios@docente.evangelicagoianesia.edu.br

Dennis Ricardo Cabral Cruz

Aluno do Curso de Mestrado em Agronomia da Universidade Federal de Goiás

Instituição: Universidade Federal de Goiás

Endereço: Rua RB-8, Qd. 45, Lt. 10, Residencial Recanto do Bosque – Goiânia/GO

E-mail: denisribral@gmail.com

RESUMO

A maior parte dos estudos acadêmicos sobre a cultura do maracujazeiro é dirigido à espécie *Passiflora edulis* pelo seu valor comercial, porém, o potencial agrônômico de espécies silvestres de maracujazeiros não foi plenamente explorado, merecendo uma maior atenção e pesquisas na área. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o enraizamento de estacas de maracujá do Cerrado tratado com ácido indolbutírico em diferentes concentrações. Foram utilizadas estacas com duas gemas e colhidas no município de Uruaçu-GO. As estacas foram submetidas à aplicação de cinco concentrações de ácido indolbutírico (0, 250, 500, 1000 e 2000 mg L⁻¹). O delineamento experimental foi o delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições e 10 estacas por unidade experimental. A avaliação das estacas foi aos 45 dias após o plantio. As variáveis utilizadas foram as estacas: vivas; com folhas remanescentes, enraizadas e estacas com calos. A dosagem de 1000 mg L⁻¹

¹ de AIB promoveu maior número de estacas vivas e, conseqüentemente, maior enraizamento de estacas de caule para a *Passiflora nitida*.

Palavras-Chave: Estaquia, regulador de crescimento, propagação, *Passiflora nitida*.

ABSTRACT

Most academic studies on passion fruit culture are directed at the *Passiflora edulis* species for their commercial value, however, the agronomic potential of wild passion fruit species has not been fully explored, deserving further attention and research in the area. The objective of the present work was to evaluate the rooting of passion fruit cuttings from the Cerrado treated with indolbutyric acid in different concentrations. Stakes with two buds were used and harvested in the municipality of Uruaçu-GO. The cuttings were subjected to the application of five concentrations of indolbutyric acid (0, 250, 500, 1000 and 2000 mg L⁻¹). The experimental design was a completely randomized design, with five replications and 10 cuttings per experimental unit. The cuttings were evaluated 45 days after planting. The variables used were the stakes: live; with remaining leaves, rooted and cuttings with calluses. The dosage of 1000 mg L⁻¹ of IBA promoted a greater number of live cuttings and, consequently, greater rooting of stem cuttings for *Passiflora nitida*.

KeyWords: Cuttings, growth regulator, propagation, *Passiflora nitida*.

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Passiflora* é de grande expressividade, com cerca 400 espécies, 20 delas restritas à Índia, China, Sudeste Asiático, Austrália, ilhas da Oceania e regiões vizinhas, e as demais se distribuem dos Estados Unidos ao Chile e Argentina. O Brasil, com cerca de 120 espécies, é o país com maior número de espécies nativas (SANTOS et al, 2012).

O principal foco de atenção dos estudos acadêmicos sobre a cultura do maracujazeiro é dirigido à espécie *Passiflora edulis* devido à elevada demanda comercial. Entretanto, o potencial agrônômico de espécies silvestres de maracujazeiros não foi plenamente explorado, devido à escassez de estudos básicos e aplicado (ARAÚJO; SILVA; QUEIROZ, 2008).

De acordo com Junqueira et al. (2010), a cultura do maracujá sofre com o ataque de patógenos agressivos e nesse cenário a espécie *Passiflora nitida* Kunth (maracujá do Cerrado) pode ser uma espécie viável para produção de porta enxerto. Essa espécie tem boas características físico-químicas, bom potencial mercadológico e possui resistência às principais doenças que afetam a cultura do maracujazeiro, sendo bastante indicada como porta-enxerto na formação de pomares comerciais.

A produção de mudas seminíferas ou por sementes de *P. nitida* não é viável, pois a germinação não passa de 1%, com sementes recém-colhidas. O armazenamento das sementes aumenta a taxa de germinação, entretanto, não atinge níveis muito elevados. Por isso, recomenda-se a propagação por meio da estaquia, que também antecipa o florescimento e a frutificação (OLIVEIRA; RUGGIERO, 2005).

A propagação por estaquia possibilita a perpetuação e multiplicação das plantas com as melhores características agronômicas. Também, possibilitará a obtenção de clones dos melhores porta-enxertos para a obtenção de campos de cultivo com plantas mais resistentes e produtivas (RONCATTO et al., 2008).

A estaquia se mostra como uma grande alternativa frente a dificuldade da propagação de sementes apresentada pelas espécies silvestres de maracujá. Porém, a grande limitação é a falta de estudos e informações acerca de estaquia em espécies silvestres, já que a maioria dos estudos e pesquisas são direcionados as espécies mais conhecidas, como por exemplo a cultivar Gigante Amarelo.

A aplicação de fitorreguladores influencia no enraizamento adventício, possibilitando a produção de mudas por estaquia de espécies consideradas de difícil enraizamento (SILVA et al, 2015). Fitorreguladores à base de auxina como o ácido indolbutírico (AIB), ácido naftalenoacético (ANA) e ácido indolacético (AIA) são os exemplos mais comuns empregados atualmente no processo de propagação de plantas por estacas (LIMA NETO et al., 2009).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar dosagens de ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de caule de maracujá do Cerrado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, em outubro e novembro de 2019. O município de Ceres está localizado na mesorregião do Centro Goiano, nas coordenadas geográficas de 15°18'28``S e de 49° 35'52``O. O clima é do tipo Aw segundo a classificação de Köppen Geiger (quente e semiúmido), com temperatura média máxima de 26 °C. A precipitação média anual é de 1500 mm.

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados e os tratamentos foram as concentrações de AIB (ácido indolbutírico): 0 - Controle; 250; 500; 1.000 e 2.000 mg L⁻¹, com cinco repetições e 10 estacas por parcela.

Os explantes ou estacas de maracujá do Cerrado (*Passiflora nitida* Kunth) utilizados no experimento foram coletados em uma propriedade na zona rural do município de Uruaçu-GO. A identificação da espécie de maracujá nativo, foi realizada de acordo com Lorenzi (2006). Os explantes foram retirados de apenas uma planta de maracujá, em galhos apoiados em outras árvores próximas. Com auxílio de uma tesoura de poda as estacas foram retiradas da porção mediana de ramos em estágio de crescimento vegetativo. As estacas retiradas possuíam 15 cm de comprimento e continham duas gemas; na gema superior deixou-se uma folha reduzida à metade; fez-se um corte em bisel na extremidade basal da estaca e corte perpendicular na extremidade apical.

As estacas de maracujá foram imersas na solução de AIB na extremidade basal por cinco segundos e colocadas em câmara de estufim com substrato de areia lavada e nebulização oito vezes ao dia e com um minuto de irrigação. A câmara de estufim estava instalada dentro de uma casa de vegetação. As estacas permaneceram na câmara por 45 dias. As estacas foram retiradas do canteiro e feitas as seguintes avaliações: porcentagem de estacas vivas (verdes); estacas com folhas remanescentes; estacas enraizadas e estacas com calos.

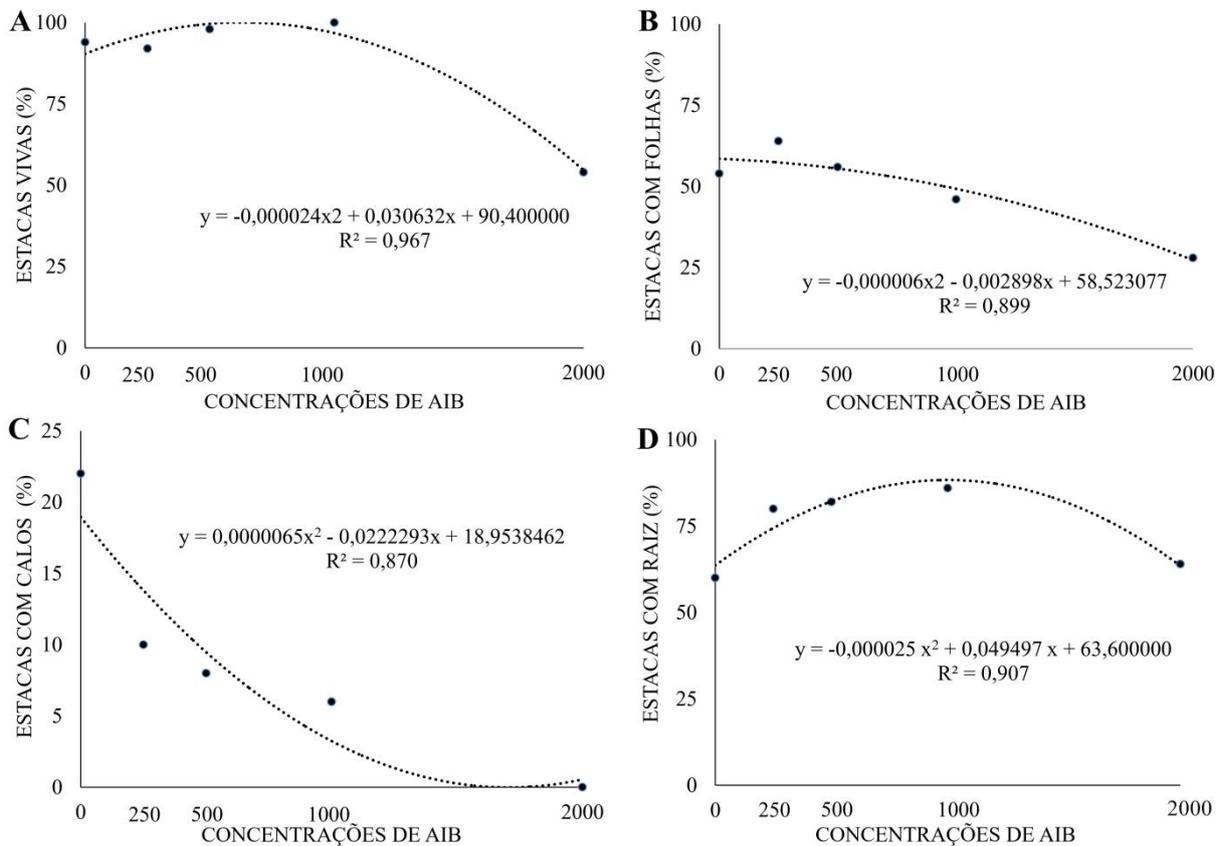
Os resultados foram submetidos à análise de regressão para as diferentes dosagens de AIB, com a utilização do Programa Sisvar 5.7, Ferreira (2014).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sobrevivência das estacas de maracujá do Cerrado *Passiflora nitida* diminuiu a partir da concentração de 1.000 mg L⁻¹ de AIB (Figura 1A). Até essa concentração a sobrevivência ficou próxima de 100% e depois, diminuiu até a dosagem de 2.000 mg L⁻¹, aproximando de 50%. As estacas que permaneceram vivas garantiram maior número de estacas com raiz (Figura 1D). Essa relação é muito importante, pois, garante maior sucesso na produção de estacas de caule com raiz. Yamamoto (2010), afirma que a utilização de concentrações muito elevadas de reguladores de crescimento podem ocasionar efeitos fitotóxicos, como a inibição do desenvolvimento das gemas, o amarelecimento e a queda de folhas e até mesmo a morte das estacas.

Mayer (2017) observou em seu trabalho com estacas de *Passiflora caerulea* que, com menores concentrações de AIB houve um maior número de estacas sobreviventes e com o aumento da concentração houve redução da sobrevivência das estacas, apresentando diferença significativa a partir de dosagens acima de 1.000 mg L⁻¹.

Figura 1. (A) Estacas vivas; (B) Estacas com folhas; (C) Estacas com calo; e (D) Estacas com raiz de maracujá do Cerrado sob a aplicação de diferentes concentrações de AIB. Ceres, GO. 2019.



A concentração de 250 mg L⁻¹ foi a que apresentou maiores resultados para estacas com folhas remanescentes (Figura 1B). Ocorreu um decréscimo para as dosagens subsequentes. De acordo com Silva et al (2015), a manutenção de folhas nas estacas pode favorecer a produção de mudas por estacas de caule, por possibilitar a produção de carboidratos assim como de moléculas com ação hormonal que ocorrem principalmente nas folhas.

Vale et al. (2008), trabalhando com diferentes dosagens de AIB na propagação de estacas de goiabeira, observaram que concentrações maiores provocaram maiores quedas de folhas, ocorrendo severos problemas com a manutenção de folhas em dosagens superiores a 300 mg L⁻¹.

A presença de folhas nas estacas permite a produção de carboidratos assim como de complexos responsáveis pelo enraizamento, possibilitando a sobrevivência das estacas por um maior período de tempo, conseqüentemente, este maior período de sobrevivência possibilita a manifestação de respostas aos estímulos endógenos e exógenos das moléculas de auxinas (SILVA et al, 2015).

De acordo com Yamamoto (2010), um dos efeitos causados pela fitotoxicidade gerada por dosagens muito altas de AIB é justamente a queda de folhas, já que afetam o vigor e a qualidade fisiológica das estacas, dessa forma, ocorre a produção de ácido abscísico que culmina com a abscisão desse órgão vegetal.

Conforme houve aumento da concentração de AIB, reduziu-se a formação de calos nas estacas de maracujá (Figura 1C). Maiores quantidades de estacas com calos ocorreram quando não foi aplicado o AIB, ou seja, no tratamento Controle. A dosagem de 2.000 mg L⁻¹ promoveu a inibição da formação de calos nas estacas. Silva et al (2015), observaram que a utilização de concentrações de 1000 e 2000 mg L⁻¹ de AIB promovem uma redução na formação de calos, e que na ausência de AIB ocorre maior formação de calos. De acordo com Golle; Reiniger (2014), calos são grupos de células em divisão que podem levar à formação de embriões somáticos, e são utilizados em métodos propagativos em culturas de tecido, onde, é necessário regenerar as plantas a partir de células isoladas.

Pizzatto (2011), já contrapõe afirmando que o aumento da concentração de auxina na base da estaca no momento em que é feita a aplicação, com os demais requerimentos fisiológicos favoráveis (temperatura elevada e boa umidade), culmina com a formação do calo. Isso, resulta da ativação das células do câmbio e das raízes adventícias, porém, qualquer acréscimo de auxinas, além do valor máximo indicado, tem efeito inibitório na formação de calos. Assim, como constatado por Sousa et al. (2014), em seu trabalho com maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis), independentemente da concentração aplicada, os calos foram formados na base das estacas e apresentaram formato circular.

A porcentagem de estacas enraizadas (Figura 1D) foi inferior nas estacas onde não se realizou a aplicação de AIB (Tratamento Controle), atingindo cerca de 60%. Isso demonstra que a aplicação de AIB propiciou vantagem na formação de raízes nas estacas de maracujá do Cerrado. A concentração de 1000 mg L⁻¹ foi a dosagem que propiciou maior porcentagem de estacas enraizadas, com 86%. Alexandre (2014), em seu trabalho com *P. mucronata*, também obteve resultados semelhantes, com um comportamento crescente até a concentração de 1000 mg L⁻¹ de AIB, atingindo enraizamento de 86,0% e, na sua ausência, de 65,47% (aumento de 20%). Santos et al. (2012), observou que o enraizamento adventício de estacas de *P. cincinnata* com 1000 mg L⁻¹ de AIB apresentou média de 66,6%, resultados inferiores às observadas no presente trabalho. Observa-se então, que a espécie *P. nitida* do presente estudo responde muito bem à aplicação de AIB até a dosagem de 1000 mg L⁻¹.

De acordo com Petri (2016) as auxinas apresentam grande efeito no enraizamento de estacas, entre elas o ácido indolbutírico (AIB) que é o mais utilizado para induzir a formação de raízes em estacas herbáceas, lenhosas e em cultura de tecido. Porém, a utilização de AIB apresenta resultados bastante variáveis conforme a espécie e/ou cultivar, tipo de estaca, época do ano, concentração, modo de aplicação, condições ambientais, entre outros fatores. SOUSA et al. (2013) argumentaram ainda que cada tipo de estaca, variando em relação a espécies, possui condições específicas para o

enraizamento, como quantidade de reservas armazenadas nos tecidos, sensibilidade desses tecidos em responder a estímulos exógenos e reguladores de crescimento.

A produção de mudas de maracujá do Cerrado através da propagação por estacas de caule com dosagens de até 1.000 mg L⁻¹ de AIB, demonstrou ser um resultado promissor para a espécie *Passiflora nitida*. Assim, é viável a aplicação de AIB na obtenção de mudas uniformes e com a manutenção da qualidade das estacas e preservando as características da planta-matriz, permitindo assim, um maior emprego comercial na produção de porta-enxertos vigorosos da espécie.

4 CONCLUSÃO

A dosagem de 1000 mg L⁻¹ de AIB promoveu maior número de estacas vivas e, conseqüentemente, maior enraizamento de estacas de caule para a *Passiflora nitida*.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Goiano pelo auxílio financeiro à tradução e tramitação de artigos.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, R. S. et al. Enraizamento adventício de estacas do maracujazeiro silvestre *Passiflora mucronata* Lam.: forma de veiculação e concentrações do ácido indol-3-butírico. **Revista Ceres**, [s.l.], v. 61, n. 4, p.567-571, ago. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rceres/v61n4/17.pdf>>. Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: doi.org/10.1590/0034-737X201461040017.
- ARAÚJO, F. P. et al. Divergência genética entre acessos de *Passiflora cincinnata* MAST com base em descritores morfoagronômicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 723-730, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v30n3/27.pdf>>. Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: doi.org/10.1590/S0100-29452008000300027.
- FERREIRA, D. F. 2014. **Sisvar**. Versão 5.6. Lavras: UFLA/DEX. Disponível em: <http://www.dex.ufla.br/~danielff/en/software/sisvar_en.html>. Acesso em: Set. de 2020.
- GOLLE, D. P; REINIGER, L. R. S. Fitorreguladores e posição de explantes foliares na indução à calogênese em cerejeira-do-mato. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 43, n. 10, p. 1759-1762, out. 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/cr/v43n10/a29313cr2012-0771.pdf>>.Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782013001000005>.
- JUNQUEIRA, N. T. V. et al. Características físico-químicas e produtividade de acessos de *Passiflora nitida* Kunth procedentes do centro-norte do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.3, p.791-797, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v32n3/aop10810.pdf>>. Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: doi.org/10.1590/S0100-29452010005000102.
- LIMA NETO, M. C. et al. Enraizamento de estacas de bambu com o uso de auxinas. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, Curitiba, v.7, n. 2, p.175-179, 2009. Disponível em:

<<https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/9864>>. Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: 10.7213/cienciaanimal.v7i2.9864.

LORENZI, H. et al. Frutas Brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura). São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 672p.

MAYER, L. et al. Propagação de *Passiflora caerulea* L. por estaquia. **Iheringia, Série Botânica**, [s.l.], v. 72, n. 1, p.5-8, 30 abr. 2017. Disponível em: <<https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/616/328>>. Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: 10.21826/2446-8231201772101.

OLIVEIRA, J. C. de; RUGGIERO, C. Espécies de maracujá com potencial agrônômico. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, p. 41-51. 2005.

PETRI, J. L. et al. Reguladores de crescimento para frutíferas de clima temperado. Florianópolis: Epagri, 2016, 141p.

PIZZATTO, M. et al. Influência do uso de AIB, época de coleta e tamanho de estaca na propagação vegetativa de hibisco por estaquia. **Revista Ceres**, [s.l.], v. 58, n. 4, p. 487-492, ago. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rceres/v58n4/a13v58n4.pdf>>. Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: dx.doi.org/10.1590/s0034-737x2011000400013.

RONCATTO, G. et al. Enraizamento de estacas herbáceas de diferentes espécies de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [s.l.], v. 30, n. 4, p.1094-1099, dez. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v30n4/a41v30n4.pdf>>. Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: doi.org/10.1590/S0100-29452008000400041.

SANTOS, J. L. et al. Propagação vegetativa de estacas de *Passiflora cincinnata* mast. em diferentes recipientes e substratos comerciais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 2, p. 581-588, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452012000200033>. Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: doi.org/10.1590/S0100-29452012000200033

SILVA, A. S. et al. Enraizamento de estacas caulinares de ixora. **Ornamental Horticulture**. v. 21, n. 2, p. 201-208, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/282390333_Enraizamento_de_estacas_caulinares_de_ixora>. Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: 10.14295/aohl.v21i2.656.

SOUSA, C. M. et al. Effects of auxin and misting on the rooting of herbaceous and hardwood cuttings from the fig tree. **Revista Ciência Agrônômica**. Fortaleza, v.44, n.2, p.334-338, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-66902013000200016>. Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: doi.org/10.1590/S1806-66902013000200016.

SOUSA; C. M. et al. Enraizamento de estacas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Revista Científica**, Jaboticabal, v.42, n.1, p.68-73, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/274203561_Enraizamento_de_estacas_de_maracujazeiro-doce_Passiflora_alata_Curtis>. Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2014v42n1p68-73.

VALE, M. R. et al. Ácido indolbutírico e sacarose no enraizamento de estacas de goiabeira cultivar Paluma. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.3, p.69-74. 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/785>>. Acessado: 10 de Abr. de 2020.

YAMAMOTO, L. Y. et al. Enraizamento de estacas de *Psidium guajava* L. 'Século XXI' tratadas com ácido indolbutírico veiculado em talco e álcool. **Revista Ciência Rural**, v.40, n.5, p. 1037-1042, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782010000500006>. Acessado: 10 de Abr. de 2020. doi: doi.org/10.1590/S0103-84782010000500006.