

Uso do ácido indolbutírico para enraizamento de estacas de diferentes espécies de maracujá

Taciana Rita Kurek^{1*}; Ellen Toews Doll Hojo¹; Jonathan Richetti¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Curso de Agronomia, Cascavel, Paraná.

^{1*}taci_kurek@hotmail.com

Resumo: O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas de maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis), maracujá azedo (*Passiflora edulis* Sims) e maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.). As concentrações testadas do AIB foram 0, 250, 500, 1000 e 1500 mg L⁻¹, originando assim um esquema fatorial 3x5. O experimento foi conduzido na cidade de Cascavel-PR, entre os meses de setembro de 2018 a fevereiro de 2019. Os parâmetros avaliados foram a porcentagem de estacas enraizadas e de estacas enraizadas com brotações, número de brotos nas estacas, número de estacas com a folha inicial e comprimento do sistema radicular. Devido à não normalidade dos dados utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e teste de Wilcoxon com 95% de confiabilidade para análise do efeito do ácido no enraizamento. Conclui-se que, as diferentes espécies de maracujá apresentam diferença significativa no comprimento das raízes, sendo a espécie de maracujá-azedo a com maior crescimento médio, podendo essa ser uma característica da variedade, visto que as diferentes doses de ácido indolbutírico não apresentaram diferença significativa no crescimento de raízes. Sugere-se para o maracujá-do-mato o aumento de dias na condução do experimento, devido ao alto percentual de calosidade apresentado na espécie. Indica-se o uso do fito-hormônio para o enraizamento de maracujá-doce, já que esse sem o uso de AIB obteve um percentual de enraizamento de 38%, melhorando para 50% quando utilizado a concentração de 1500 mg L⁻¹.

Palavras-chave: AIB; *Passiflora alata* Curtis; *Passiflora edulis* Sims; *Passiflora cincinnata* Mast.

Use of indolebutyric acid for rooting of cuttings of different species of passion fruit

Abstract: The objective of this work was to evaluate the effect of different concentrations of indolebutyric acid (IBA) on sweet passion fruit cuttings (*Passiflora alata* Curtis), passion fruit sour (*Passiflora edulis* Sims) and passion fruit (*Passiflora cincinnata* Mast.). The tested concentrations of AIB were 0, 250, 500, 1000 and 1500 mg L⁻¹, thus yielding a 3x5 factorial scheme. The experiment was carried out in the city of Cascavel-PR, between September 2018 and February 2019. The evaluated parameters were the percentage of rooted cuttings, percentage of rooted cuttings with shoots, number of cuttings in cuttings, number of cuttings with the initial leaf and root system length. Due to the non-normality of the data, the Kruskal-Wallis test and the Wilcoxon test with 95% reliability were used to analyze the effect of acid on rooting. It is concluded that the different species of passion fruit present a significant difference in root length, being the species of passion fruit sour with the highest average growth, which may be a characteristic of the variety, since the different doses of indolebutyric acid did not present significant difference in root growth. It is suggested for the passion fruit of the bush the increase of days in the conduction of the experiment, due to the high percentage of callosity presented in the species. The use of phyto-hormone for sweet passion fruit rooting is indicated, since this one without the use of AIB obtained a rooting percentage of 38%, improving to 50% when using the concentration of 1500 mg L⁻¹.

Keywords: AIB; *Passiflora alata* Curtis; *Passiflora edulis* Sims; *Passiflora cincinnata* Mast.

Introdução

A fruticultura, apresenta-se como um potencial ramo da agricultura brasileira e uma viável fonte de renda para o agricultor, assim, melhorias na implantação dos pomares, são necessárias para propiciar maiores produtividades e melhor estabelecimento das culturas, suprimindo desta forma a demanda do mercado consumidor.

O maracujá é uma frutífera tropical, sendo a maioria das espécies nativas do Brasil, portanto existindo alta adaptabilidade da mesma as diversas regiões brasileiras (SILVA e SOUZA, 2016). Seus frutos e folhas possuem propriedades medicinais capazes de diminuir a absorção de açúcares e gorduras, atuando como controlador da diabetes e da obesidade, e também prevenir a ansiedade e distúrbios do sono, comportando-se como um calmante natural (MAYER *et al.*, 2017).

Segundo dados do IBGE, no ano de 2017, o Brasil era o maior produtor e consumidor de maracujá do mundo, sendo responsável por cerca de 50% da produção mundial, compreendendo uma área plantada de aproximadamente 40.000 ha com uma produção média de 700 mil t/ano (IBGE, 2019). Com base nesses dados e na ascendência do mercado para essa cultura, faz-se necessário a implantação de pomares com maior produtividade e melhor qualidade fitossanitária (CAVICHOLI, MELETI e NARITA, 2016).

Os pomares brasileiros de maracujá, são implantados, quase que em sua totalidade, por mudas provenientes de sementes, gerando desta forma um pomar com crescimento, estabelecimento e frutificação desuniformes, devido à alta variabilidade genética (RIBEIRO, 2016). Para Cardoso e Côrtes (2015), outro fator preocupante nesta forma de propagação, é o fato de algumas espécies de maracujá serem suscetíveis a patógenos de solo, que atacam o sistema radicular e prejudicam a parte aérea, podendo ocasionar a morte das plantas prematuramente.

A propagação assexuada por método de estaquia, pode conferir as características agrônomicas desejadas de produtividade e estabelecimento dos pomares comerciais, além de antecipar o início do ciclo reprodutivo (JUNG, 2003; SILVA e SOUZA, 2016). Para Alexandre *et al* (2013), ao se utilizar plantas-matrizes de alto potencial agrônomico para produção de estacas, conferem-se ganhos na produtividade e uniformidade aos pomares implantados com essas mudas. Esse método quando comparado a enxertia, é menos oneroso e não necessita de técnicas avançadas para desenvolvê-lo, sendo assim mais prático e viável para a obtenção das plantas.

Junqueira *et al.* (2001) discorrem sobre o assunto afirmando que as mudas obtidas de estaquias permitem clonar plantas com expressiva produção e resistentes a diversas doenças

que acometem as plantações, além da obtenção de uniformidade de plantas e frutos com maior qualidade. Ainda sobre as vantagens da estaquia para propagação do maracujá, Roncatto *et al.* (2008), comparando a propagação por estaquia e por semente, concluíram que os maiores diâmetros de caule, número maior de folhas e maior altura de planta, foram conferidas às mudas provenientes de estacas.

No entanto, alguns fatores relacionados a fisiologia e idade da planta mãe, época do ano em que foram coletadas as estacas e condições ambientais desfavoráveis podem afetar o processo de enraizamento das estacas (LIMA, 2009). Visando solucionar e estimular o desenvolvimento radicular de estacas de maracujá, tem-se utilizado hormônios precursores de auxina. Para Fachinello *et al.* (1995), o fito-hormônio mais empregado nesse processo trata-se do ácido indolbutírico, pois quando comparado a outras auxinas sintéticas, esse não sofre degradação de sua molécula por agentes biológicos e na presença de luz, e também por sua ação ser localizada, denotando menor fitotoxicidade ao produto que recebe o tratamento.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes concentrações do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis), maracujá-azedo (*Passiflora edulis* Sims) e maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.).

Material e Métodos

A condução do experimento ocorreu na cidade de Cascavel, entre os meses de setembro de 2018 a fevereiro de 2019. O município de Cascavel situa-se no Terceiro Planalto, na região Oeste do Estado do Paraná, na latitude 24° 57' 21" ao sul, longitude 53° 27' 19" a oeste de Greenwich e com altitude de 781 m. Segundo Aparecido *et al.* (2016), a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima é 'Cfa', definido por clima temperado úmido com verão quente, onde as médias de temperaturas são superiores a 22°C e 30 mm de precipitação no mês mais seco.

O experimento foi realizado em esquema fatorial 5x3, sendo cinco concentrações de ácido indolbutírico (AIB), compostas pelo tratamento 1 com 0 mg L⁻¹ (testemunha), tratamento 2 com 250 mg L⁻¹, tratamento 3 com 500 mg L⁻¹, tratamento 4 com 1000 mg L⁻¹ e tratamento 5 com 1500 mg L⁻¹ e três espécies de maracujá (doce, azedo e do mato), contendo 15 tratamentos e 4 repetições, em cada repetição utilizou-se 4 estacas, totalizando 240 estacas.

As estacas foram coletadas na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz, no período de temperatura mais amena do dia, onde optou-se pelas primeiras horas da manhã. Retirou-se as mesmas da parte mediana para o ápice da planta mãe, priorizando caules com 3 mm de diâmetro contendo de dois a três nós e uma folha na parte superior. Após a coleta as

estacas foram armazenadas em um balde plástico contendo água, para evitar que as mesmas desidratassem.

O preparo da solução contendo o ácido indolbutírico ocorreu no laboratório de Química do Centro Universitário Assis Gurgacz, na cidade de Cascavel. O ácido foi diluído com álcool etílico a 50% e posteriormente formuladas as concentrações em análise. Para retirada da parte oxidada das estacas, cortou-se 0,5 cm da base e, posteriormente colocou-se as mesmas na solução obtida conforme a concentração estipulada por 5 segundos. Após terem recebido o tratamento estipulado, as estacas foram enterradas no substrato já preparado e acondicionado em bandejas a cerca de 3 a 4 cm de profundidade comprimindo o substrato ao redor da estaca para retirada de ar existente (JUNQUEIRA *et al.*, 2001).

Para o preparo das bandejas que armazenaram as estacas, utilizou-se substrato comercial TN Gold da marca Agrinobre, composto por turfa de esfagno, vermiculita expandida, calcário dolomítico, gesso agrícola, fertilizante NPK e micronutrientes, sendo este umedecido com água, utilizando a proporção de 5 medidas de substrato e uma de água e, em seguida, acondicionado em bandejas de poliestireno com 50 células, cada célula com dimensão de 4,5 x 4,5 x 9cm e volume de 126 mL. Foi realizado um sorteio com a ajuda do programa Excel para determinar em que coluna de células cada tratamento ficaria em cada bandeja.

As estacas permaneceram durante 48 dias em estufim, construído com lona plástica transparente de 150 micras. Para evitar o contato direto das bandejas com o chão, utilizou-se palhetes, ficando as bandejas acondicionadas em cima dos mesmos. Aferiu-se a temperatura todos os dias através de um termômetro que foi colocado no interior do estufim e a média de temperatura máxima correspondeu a 44°C e a temperatura mínima a 21°C. O experimento foi irrigado com sistema de irrigação composto por mangueira $\frac{3}{4}$ e micro aspersores, que eram ligados ao longo do dia para manter a umidade relativa do ambiente entre 80 e 100%.

Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de estacas enraizadas, porcentagem de estacas enraizadas com brotações, porcentagem de estacas com calos, comprimento do sistema radicular (cm), número de brotos por estaca, número de estacas com a folha inicial. Avaliou-se, o experimento após 48 dias onde foram feitas as análises relativas a parte aérea e raízes das estacas.

Para analisar o efeito das diferentes doses e diferentes espécies no enraizamento das estacas utilizou-se a variável comprimento de raízes. Como a variável não apresentou normalidade, isto é, não possui uma distribuição gaussiana, recorreu-se a análise não-paramétrica. Portanto, fez-se teste de Kruskal-Wallis e Wilcoxon com 95% de confiabilidade no software R versão 3.5.2 (R CORE TEAM, 2018).

Resultados e Discussão

O maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.), diferenciou-se das demais espécies em todos os parâmetros avaliativos. Para estacas enraizadas e estacas enraizadas com broto, o percentual de enraizamento foi aproximadamente 7% no uso das concentrações de 250 e 500 mg L⁻¹ e 0% nas concentrações de 0, 1000 e 1500 mg L⁻¹ em ambos os aspectos. Em relação a porcentagem de estacas com calo as concentrações de 250 e 1000 mg L⁻¹ apresentaram percentual de aproximadamente 63% de calosidade, seguida das concentrações de 0, 500 e 1500 mg L⁻¹, com percentual de aproximadamente 50, 32 e 57% respectivamente.

Araújo, Santos e Melo (2004) obtiveram resultados de 73% de brotação e 94% de enraizamento nas estacas de maracujá-do-mato, após 100 dias de experimento sem o uso de AIB. Araújo *et al.* (2005) verificaram um percentual de aproximadamente 87 e 83% de estacas vivas na dosagem de 500 mg L⁻¹ e na testemunha respectivamente, e que conforme aumentou-se a dose do fitohormônio para 1000 e 1500 mg L⁻¹, reduziu para 77 e 73% o índice de estacas vivas, denotando, portanto, fitotoxicidade da auxina em doses mais elevadas. Os autores ainda correspondem esse fator, por se tratar de uma espécie silvestre e a mesma apresentar sensibilidade ao AIB.

Quanto ao parâmetro avaliativo de porcentagem de estacas enraizadas a variedade de maracujá-azedo (*Passiflora edulis* Sims) obteve aproximadamente 94% de enraizamento quando submetido ao tratamento de ácido indolbutírico de 1500 mg L⁻¹, aproximadamente 82% na testemunha (0 mgL⁻¹) e com o uso de 250 mg L⁻¹, 70% de enraizamento utilizando 1000 mg L⁻¹ e 63% com 500 mg L⁻¹. Silva e Souza (2016), ao testarem alguns genótipos de maracujá azedo, obtiveram como melhor resultado de enraizamento as estacas submetidas a concentração de 500 mgL⁻¹, tendo um percentual de aproximadamente 71% de estacas enraizadas nessa dosagem, 25% na testemunha (0 mgL⁻¹) e 55% na concentração de 1000 mg L⁻¹, diferindo, portanto, do resultado encontrado nesse experimento.

O maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis) para esse mesmo parâmetro obteve 50% de enraizamento com o uso de 1500 mg L⁻¹ de AIB, 38% quando utilizado as concentrações de 0 e 250 mg L⁻¹, 25% ao usar 500 mg L⁻¹ e aproximadamente 7% na concentração de 1000 mg L⁻¹. Alexandre *et al.* (2013), estudando alguns genótipos de maracujá doce, concluíram que essa espécie de maracujá não necessita do uso do AIB para enraizamento, diferindo, portanto, deste experimento, onde ao utilizar-se o fitohormônio, obteve-se maior percentual de estacas enraizadas e significativa melhora nas mesmas.

Salomão *et al.* (2002), obteve um percentual de enraizamento de 90% em espécies de *Passiflora alata* (maracujá-doce) e *Passiflora edulis* (maracujá-azedo) sem o uso do fitohormônio, tornando-o dispensável ao tratamento de estacas.

Ainda sobre enraizamento, Pizzatto *et al.* (2011), reforçam que percentuais acima de 70% de enraizamento sem o uso de AIB, denotam uma boa produção de auxinas endógenas pela espécie justificando o alto percentual de enraizamento e dispensando o uso de auxinas exógenas.

Quando analisado o percentual de estacas enraizadas com brotação, o maracujá-azedo nas concentrações de 250 mg L⁻¹ e 1500 mg L⁻¹, obteve aproximadamente 82% de estacas com uma média de 1,5 brotos e 14 cm de comprimento cada broto nas duas doses. Na concentração de 1000 mg L⁻¹, 57% das estacas apresentaram em média 0,81 brotos. Na testemunha e no tratamento 3 (500 mg L⁻¹) cerca de 50% das estacas apresentaram em torno de 1 broto.

Na concentração de 1500 mg L⁻¹, o maracujá-doce teve 50% das estacas apresentando aproximadamente 2 brotos. Na testemunha e na dose de 250 mg L⁻¹, 38% das estacas apresentaram brotos, sendo a média de 1,7 para 0 mg L⁻¹ e 1 para o tratamento 2 que apresentou brotos com média de 20 cm. Na concentração de 500 mg L⁻¹, 25% das estacas apresentaram cerca de 1,5 brotos cada e no tratamento 4 (1000 mg L⁻¹) apenas 6% das estacas apresentaram 0,5 broto.

Mayer *et al.* (2017) observaram em espécie de maracujá-azul (*Passiflora caerulea* L.) declínio nas estacas que apresentaram brotações à medida que aumentavam as concentrações de AIB, sendo 83% na concentração de 0 mg L⁻¹ e próximo de 7% na concentração de 1500 mg L⁻¹. Silva e Souza (2016) obtiveram 60% das estacas apresentando brotações quando utilizado a concentração de 500 mg L⁻¹ do ácido indolbutírico em quatro diferentes genótipos de *Passiflora edulis* Sims.

Testando o uso de ANA (Ácido Naftaleno Acético) em duas progênes de maracujá-azedo, Maito (2016), observou em uma das progênes estudadas, que o melhor resultado foi na concentração de 500 mg L⁻¹, já para a outra progênie estudada o uso de ANA não denotou diferença significativa quanto ao número de brotações.

Ao analisar as estacas que mantiveram suas folhas iniciais pelos 48 dias de condução do experimento, a variedade do maracujá-do-mato, na testemunha, das dezesseis estacas submetidas ao tratamento apenas três mantiveram a folha inicial até o fim, e nas demais concentrações apenas duas das dezesseis estacas não sofreram senescência da folha.

No maracujá-doce no tratamento 5 (1500 mg L⁻¹) no total de dezesseis estacas, apenas cinco apresentaram senescência da folha inicial. A testemunha apresentou metade das estacas

com a folha inicial. Enquanto que, nos tratamentos 2 e 3, com uso de 250 e 500 mg L⁻¹, sete das dezesseis estacas mantiveram-se com a folha e na concentração de 1000 mg L⁻¹, 14 estacas perderam sua folha inicial.

O melhor resultado obtido para o maracujá-azedo foi na concentração de 1500 mg L⁻¹ com um total de 15 estacas com as folhas iniciais e o pior resultado com 9 estacas nas concentrações de 0 e 500 mg L⁻¹.

Sousa, Santos e Carvalho (2014) observaram diferença significativa no índice de sobrevivência, na formação de calos e raízes de estacas que possuíam folha, afirmando em seu trabalho que o maracujá-doce pode ser propagado sem o uso de AIB a partir de estacas com folhas. Meletti *et al.* (2007) confirmam a necessidade da folha para o enraizamento de estacas através de resultados próximo a 96% em estacas onde foram mantidas um par de folhas.

O teste de Kruskal-Wallis apresentou que houve diferença significativa do comprimento de raízes entre as espécies, mas não entre as diferentes doses (Tabela 1). Portanto, para as condições em estudo as diferentes doses de ácido indolbutírico não apresentaram diferença significativa.

Tabela 1 - Teste de Kruskal-Wallis para o comprimento das raízes.

	g.l.	Kruskal-Wallis Chi ²	p-valor
Espécies	2	34,537	0,000*
Doses	4	1,751	0,781 ^{ns}

g.l. : graus de liberdade; * : significativo com 95% de confiabilidade; ^{ns} : não significativo com 95% de confiabilidade.

Como houve diferença estatística entre espécies fez-se o teste de Wilcoxon e observou-se que as espécies apresentaram crescimento de raízes diferente com 95% de confiabilidade (Tabela 2).

Tabela 2 - Teste de Wilcoxon para o comprimento das raízes (cm).

Espécie	Média
Maracujá-doce	9,84B
Maracujá-do-mato	0,28C
Maracujá-azedo	14,03A

Letras diferentes indicam diferença significativa com 95% de confiabilidade.

Sabião *et al.* (2011) obtiveram média de 3,7 cm de comprimento radicular em espécie de *Passiflora nitida* quando utilizada uma concentração de 5000 mgL⁻¹. Ribeiro (2016) verificou como média do comprimento radicular 2,7 cm em estacas de diversos genótipos de

Passiflora edulis Sims com doses de AIB de 250 a 1500 mgL⁻¹, e observou também que quanto maior a quantidade de raiz que a estaca apresenta maior é o crescimento radicular da mesma.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos neste experimento, conclui-se que, as diferentes espécies de maracujá apresentam diferença significativa no comprimento das raízes, podendo essa ser uma característica da variedade.

Sugere-se para o maracujá do mato o aumento de dias na condução do experimento, devido ao alto percentual de calosidade apresentado na espécie.

Indica-se o uso do fito-hormônio para o enraizamento de maracujá doce.

Referências

ALEXANDRE, R. S., FERRARI, W. S., JUNIOR, K. R. M., CHAGAS, K., SCHMILDT, E. R., GONTIJO, I. Enraizamento de estacas de genótipos de *Passiflora alata* Curtis em resposta a ausência e presença de ácido indol-3-butírico (AIB). **Revista Ciência Agrária**, v. 56, n. 4, 2013.

ARAÚJO, F. P. de., SANTOS, C. A. F., MELO, N. F. de. **Propagação vegetativa do Maracujá do mato: espécie resistente à seca, de potencial econômico para agricultura de sequeiro**. Petrolina: EMBRAPA, 2004.

ARAÚJO, F. P. de.; MOUCO, M. A. C.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Efeito de substrato e concentrações de IBA (ácido indolilbutírico) no Enraizamento de estacas de Maracujá do mato. In: Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, 10.; Congresso Latino Americano de Fisiologia Vegetal, 12., 2005, Recife. **Anais...** Recife: 1 CD-ROM.

APARECIDO, L. E. O., ROLIM, G. S., RICHETTI, J., SOUZA, P. S., JOHANN, J. A.; Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 40, n. 4, 2016.

CARDOSO, C. B. F. E., CÔRTEZ, M. C. **Uso do regulador de crescimento ácido indolbutírico na propagação por estaquia de maracujá-azedo**. Brasília:FAV, 2015.

CAVICHIOLO, J. C., MELETI, L. M. M., NARITA, N. Cultivo do maracujá: aspectos a serem observados antes da implantação da cultura. São Paulo: **APTA**. v.13, n.2, 2016.

FACHINELLO, J. C., HOFFMANN, A., NACHTIGAL, J. C., KERSTEN, E., FORTES, G. R. L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência Agrotecnica**. vol.38, n.2. Disponible en: ISSN 1413-7054. 2014.

IBGE. **Censo Agropecuário**. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6616>>. Acesso em: 29 de abr de 2019.

JUNG, M. S. **Adaptação de metodologias relacionadas a reprodução e análise da base genética de características do fruto do maracujazeiro doce (*Passiflora alata*)**. Florianópolis:UFSC, 2003.

JUNQUEIRA, N. T. V., MANICA, I., CHAVES, R. C., LACERDA, C. S., OLIVEIRA, J. A. de., FIALHO, J. F. **Produção de mudas de maracujá-azedo por estaquia em bandejas**. Brasília: EMBRAPA, 2001.

LIMA, C. A. de. **Otimização de métodos de propagação do maracujazeiro via estaquia e enxertia**. Brasília: FAV, 2009.

MAITO, T. K. A. **Uso do regulador de crescimento ácido naftaleno acético na estaquia de maracujá-azedo**. Brasília: FAV, 2016.

MELETTI, L. M. M., BARBOSA, W., PIO, R., TUCCI, M. L. S., COSTA, A. A., FELDBERG, N. P. Influência da estação do ano, da presença de folhas e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Revista UDO Agrícola**, 2007.

MAYER, L., MENECHINI, J., FIOR, C. S., FREITAS, E. M. de. **Propagação de *Passiflora caerulea* L. por estaquia**. Porto Alegre: Iheringia, 2017.

PIZZATTO, M., JÚNIOR, A. W., LUCKMANN, D., PIROLA, K., CASSOL, D. A., MAZARO, S. M. Influência do uso de AIB, época de coleta e tamanho de estaca na propagação vegetativa de hibisco por estaquia. **Revista Ceres**, v.58, n. 4, 2011.

R CORE TEAM: **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: [Lhttps://www.R-project.org/](https://www.R-project.org/). 2018.

RIBEIRO, V. F. **Propagação de maracujazeiro azedo por estaquia**. Brasília: FAV, 2016.

RONCATTO, G., FILHO, G. C. N., RUGGIERO, C., OLIVEIRA, J. C. de., MARTINS, A. B. G. Enraizamento de estacas herbáceas de diferentes espécies de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n. 3, 2008.

SABIÃO, R. R., SILVA, A. C. C. da., MARTINS, A. B. G., CARDOSO, E. R. Enraizamento de estacas de *Passiflora nítida* submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB). **Revista Brasileira de Fruticultura**, volume especial, 2011.

SALOMÃO, L. C. C., PEREIRA, W. E., DUARTE, R. C. C., SIQUEIRA, D. L. de. Propagação por estaquia dos maracujazeiros doce (*Passiflora alata* Dryand.) e amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa* O. deg.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, 2002.

SILVA, A. C. O. da., SOUZA, J. C. de. **Efeito do ácido indolbutírico na rizogênese de *Passiflora edulis* Sims**. Brasília: FAV, 2016.

SOUSA, C. M., SANTOS, M. P., CARVALHO, B.M. Enraizamento de estacas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Científica**, v. 42, n. 1, 2014.