

**EFEITO DO IBA NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE SETE GENÓTIPOS DE
MARACUJAZEIRO (*PASSIFLORA* spp)**

LUCIDALVA ANGÉLICA DA SILVA¹;MICHELLE P.S LIMA¹; LAURA MARIA
MOLINA MELETTI²;LUIS CARLOS BERNACCI³

Nº 12107

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade de obtenção de mudas por estaquia de espécies nativas de maracujás (*Passiflora* spp.), cujas sementes apresentam dormência, para fins de propagação de genótipos pré-comerciais de maracujazeiro com potencial ornamental. Foram avaliadas as espécies comerciais *P. edulis* e *P. alata*, e as silvestres *P. polhi*, *P. mucronata*, *P. coccinea* x *P. vitifolia*, *P. auriculata*, *P. nitida*. O experimento foi realizado no período de setembro de 2011 a junho de 2012, em câmara de nebulização intermitente, em condições de telado (50% de sombreamento), no Centro Experimental Central, do Instituto Agrônomo (IAC), Campinas-SP. Foram utilizadas estacas retiradas de matrizes adultas do BAG-IAC, localizadas no Pólo Regional do Leste Paulista (DDD-APTA), em Monte Alegre do Sul (SP), preparando-se estacas herbáceas de ramos em crescimento vegetativo com três gemas, de 15 a 25 cm de comprimento, com a base cortada em bisel. As estacas foram tratadas com ácido indolbutírico (IBA) nas concentrações de 1.000 e 2.000 mg.L⁻¹, ou com BAP (6-Benzilaminopurina) a 5%, por cinco segundos, comparadas à testemunha. Foram plantadas em sacos plásticos (15 x 25 cm), contendo substrato comercial Plantmax® + vermiculita de textura média (1:1), onde permaneceram por 45 dias. Avaliou-se a porcentagem de enraizamento, número de raízes, o comprimento da maior raiz e proporção de estacas mortas. *P. mucronata* e *P. nitida* apresentaram os melhores resultados na estaquia de primavera, sem a utilização de hormônio vegetal. O BAP favorece o enraizamento de *P. auriculata* e de acessos selvagens de *P. edulis* e *P. alata*, na primavera. A maior parte das espécies estudadas foi favorecida com a aplicação de AIB a 1.000 mg.L⁻¹, no enraizamento de outono, sendo o efeito mais significativo em *P. alata* (acesso selvagem), que obteve 100% de enraizamento. A

¹ Bolsista PIBITI-CNPq: Graduando em Biologia, PUC-Campinas, Campinas-SP.

lucyangelicadasilva@hotmail.com; michellepslima@hotmail.com;

² Dr., Pesquisador Científico, JB IAC. Orientador. Campinas-SP. immm@iac.sp.gov.br

³ Dr., Pesquisador Científico, JB IAC. Co-orientador. Campinas-SP. bernacci@iac.sp.gov.br

concentração de 2.000 mg.L^{-1} foi prejudicial às estacas, que não enraizaram. A sobrevivência, o número e o comprimento de raízes foram maiores na primavera.

ABSTRACT

Rooting of herbaceous cutting of different passion fruit plant species.

The objective of this work was verifying the obtainment potencial of passion fruit seedlings by cutting propagation at native species of *Passiflora*, with dormancy seeds, for propagation of genotypes pre-selected commercial passion fruit in Germoplasm Active Bank, with ornamental potential. The commercial species *P. edulis*, and *P. alata* and wild species *P. polhi*, *P. mucronata*, *P. coccinea* x *P. vitifolia*, *P. auriculata*, *P. nítida* was evaluated. The study was conducted at the Centro Experimental, Agronomic Institute (IAC), Campinas-SP, in 2011, september to 2012, june, under greenhouse condition with 50% of shading and intermittent nebulization chamber conditions. Cuttings taken from adult arrays located in the Polo Regional do Leste Paulista (DDD-APTA), of the intermediate part of the last growth branches in the growth stage, containing from three nodes and half leave, 15-25 cm long, with a cross section in the base close to the yolk. The cuttings were treated with Indolbutyric Acid (IBA) in 1000 e 2000 mg.L^{-1} concentrations and without using IBA (control), and BAP (6-benzilaminopurina) in 5%, in spring and autumm. Were cultivated in plastic bags (15 x 25 cm) with vermiculite and commercial substract Plantmax® (1:1), during 45 days. The rooting percentage was better to species *P.mucronata* (66.6%) and *P.nitida* (50%), without the use of hormone. *P. auriculata* and wild acess of *P. edulis* and *P.alata* rooted in spring with BAP. The rooting percentage was better too in the almost species with 1000 mg.L^{-1} of IBA, when *P. alata* achieved the highest rooting percentage reached 100% in this concentration. the species responded negatively and not roots with 2000 mg.L^{-1} of IBA. The number and lenght of roots was higher in Spring. The surviving rate, as well as dead cuttings, was lower in spring.

INTRODUÇÃO

O gênero *Passiflora* L. possui mais de 500 espécies, a maioria delas nativa da América tropical (Oliveira, 1987). Destas, mais de 150 espécies são nativas do Brasil. Apesar disso, apenas três espécies são suficientemente conhecidas no país, utilizadas comercialmente para a produção de frutos. São elas: *Passiflora edulis*, *Passiflora alata* e *P. cincinnata*, maracujá-amarelo e roxo, maracujá-doce a maracujá-tubarão, respectivamente.

Nas demais, já foram identificadas espécies com elevado potencial ornamental e medicinal, ainda não devidamente exploradas, segundo Meletti et al. (2005). Considerando a grande variabilidade genética das Passifloras, principalmente as da biodiversidade brasileira (BERNACCI et al., 2005; BERNACCI, 2010), identifica-se elevado interesse no cultivo ornamental de alguns maracujazeiros, seja como soluções paisagísticas para áreas grandes e médias, seja como plantas de vaso para varandas.

A propagação do maracujazeiro pode ser realizada sexuadamente, por sementes, ou assexuadamente, através da enxertia, estaquia ou cultura de tecidos. O uso de semente é mais generalizado, devido à facilidade de obtenção, manuseio e transporte, e rapidez na formação das mudas.

No entanto, estudos preliminares com genótipos pré-comerciais de valor ornamental, já identificados no BAG do IAC por Bernacci (2010), indicaram que espécies pouco trabalhadas em termos de domesticação apresentam elevada taxa de dormência nas sementes (MELETTI et al., 2011). Essa dormência é um mecanismo natural de sobrevivência das espécies, pois pode retardar a germinação, que não ocorre quando as condições para o estabelecimento das plântulas são limitantes. Isso garante que a germinação das sementes seja distribuída ao longo do tempo, favorecendo sua sobrevivência (RUGGIERO; MARTINS, 1987).

Desta forma, genótipos pré-comerciais resultantes de cruzamentos controlados do BAG-IAC, com valor ornamental, precisam ser multiplicados vegetativamente, para aumentar a quantidade de plantas a serem avaliadas e posteriormente, por ocasião de seu eventual registro e distribuição comercial.

O maracujazeiro é uma planta de fecundação cruzada por excelência, por apresentar elevada taxa de auto-incompatibilidade (MELETTI; BRÜCKNER, 2001). Isto resulta na perda de identidade genética e amplia a variabilidade das plantas. A propagação por estaquia supera estas limitações, mas exige a disponibilidade de vários clones selecionados.

Os estudos já realizados possuem resultados conflitantes, muitas vezes abaixo das expectativas, principalmente para as espécies silvestres, necessitando de novos estudos para viabilizar a estaquia. Plantas de matrizes superiores devem ser propagadas vegetativamente, o que garante a manutenção das características pelas quais elas foram selecionadas.

No entanto, cada espécie possui um comportamento diferente em relação ao enraizamento de estacas (PEREIRA et al., 1998), ainda não devidamente conhecido, variando quanto à época de realização, tipo de substrato, ambiente e tempo

necessário para o transplante. A metodologia para as espécies ainda não comerciais não está estabelecida, o que limita a sua utilização.

Apenas o enraizamento de estacas de maracujazeiro-amarelo tem sido bastante pesquisado no Brasil. Há pouco interesse quanto à propagação vegetativa de outras espécies. Na propagação vegetativa do maracujazeiro-amarelo, verificam-se melhores índices de enraizamento quando se utiliza de estacas com folhas da porção mediana dos ramos, na presença ou ausência de IBA, sob ambientes com nebulização intermitente (RUGGIERO; MARTINS; 1987; MELETTI; NAGAI, 1992).

A propagação de plantas matrizes com características ornamentais superiores, multiplicadas por estaquia, certamente contribuiria para a disponibilização de novas alternativas comerciais, resultantes do Programa de Melhoramento do IAC, cujas sementes não germinam em condições normais

MATERIAL e MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos consecutivos, no Centro Experimental Central do Instituto Agrônomo (IAC), Campinas-SP, utilizando-se estacas retiradas de matrizes adultas do BAG-IAC de Passifloras, localizadas no Pólo Regional do Leste Paulista (DDD-APTA). Foram avaliadas as seguintes espécies: *P. polhi*, *P. mucronata*, *P. edulis* (roxo selvagem), *P. coccinea* x *P. vitifolia*, *P. alata*, *P. auriculata*, *P. nitida*.

Todas as estacas foram obtidas da porção mediana dos ramos, com 3 gemas, contendo 15 a 25 cm de comprimento, com um corte transversal na base.

No primeiro experimento, sem emprego de hormônios, as estacas foram coletadas na primavera, considerada a melhor época para a finalidade, deixando-se apenas meia folha na gema superior. O delineamento experimental foi DIC, com 3 repetições e 6 estacas por parcela, que foram enterradas a 2/3 de seu comprimento em sacos de polietileno preto (15 x 25 cm) contendo areia grossa lavada como substrato, mantidas em telado sob nebulização intermitente. Nestas condições, permaneceram para enraizamento por um período de 45 dias, quando então se procedeu a avaliação dos seguintes parâmetros: enraizamento (%), número de raízes, comprimento da maior raiz, número de estacas mortas.

Adicionalmente, com o mesmo delineamento e também na primavera, avaliou-se a adição de hormônio que promove a diferenciação celular, com a base das estacas imersas em uma solução de BAP (6-benzilaminopurina) a 200 mg. L⁻¹ por 48 hs, antes do plantio. Sendo a época mais adequada para enraizamento natural das passifloras, procurou-se avaliar se o BAP tem efeito sobre espécies de difícil

enraizamento. As estacas foram enterradas a 2/3 de seu comprimento, em sacos de polietileno preto (25 x 15 cm) contendo substrato comercial Plantmax® + vermiculita (1:1), mantidas em telado sob nebulização intermitente, nas mesmas condições anteriores. Após 45 dias, procedeu a avaliação seguindo os mesmos parâmetros.

No segundo experimento, realizado no outono, as estacas foram tratadas com ácido indol butírico (IBA), nas concentrações 0, 1000 e 2000 mg.L⁻¹, imergindo-se sua base na solução por 5 segundos. O delineamento experimental, o preparo das estacas e os parâmetros de avaliação foram os mesmos do segundo experimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo o teste F avaliado a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados médios de porcentagem de enraizamento das estacas de Passifloras coletadas na primavera (experimento 1) sem a utilização de hormônio e com o auxílio do BAP (6-Benzilaminopurina) encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Enraizamento (%) de estacas de 7 genótipos de maracujazeiro coletadas na primavera, com e sem utilização de BAP (6-Benzilaminopurina). IAC, Campinas, SP, 2011.

Tratamentos	Sem Hormônio	Com Hormônio
Espécies	Testemunha (%)	BAP 6-Benzilaminopurina (%)
<i>P.mucronata</i>	66.6 Aa	50.0 Aa
<i>P.nitida</i>	50.0 Aa	66.6 Aa
<i>P.auriculata</i>	16.6 Bb	66.6 Aa
<i>P.edulis - roxo</i>	16.6 Bb	66.6 Aa
<i>P.alata</i>	0 Dc	33.2 Bb
<i>P.polhi</i>	0 Dc	16.6 Cc
<i>P.coccinea x vitifolia</i>	0 Dc	16.0 Cc

* dados não transformados. Médias seguidas pela mesma letra nas linhas e nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Verificou-se que as espécies *P. mucronata* e *P. nitida* obtiveram os melhores resultados no enraizamento das estacas, apresentando os mais altos índices, independente do uso do hormônio vegetal. Isso indica que elas podem ser propagadas vegetativamente, se as estacas forem coletadas na época adequada a esta finalidade. Por tratar-se de espécies altamente ornamentais, a facilidade de multiplicação por

estaquia é bastante desejada. Este resultado é particularmente interessante para viveiristas, que poderão multiplicá-las por meios vegetativos, uma vez que suas sementes são difíceis de obter e apresentam problemas de germinação.

P. nitida apresentou enraizamento de metade das estacas, superior a 5 das 7 espécies estudadas, concordando com os dados obtidos por Paula et al. (2006), que obtiveram 47,13% de enraizamento. Como suas sementes apresentam bastante dificuldade em germinar, a propagação vegetativa bem sucedida permite a multiplicação dos acessos mais interessantes, selecionados por características superiores.

As estacas de *P. auriculata* e de *P. edulis* (acesso roxo selvagem) apresentaram pequena porcentagem de enraizamento, inferior a 20%, quando enraizadas sem uso de hormônio. Ao serem submetidas alternativamente ao tratamento com BAP, alcançaram o índice de 66,6%. Na falta de dados experimentais sobre estas espécies, pode-se considerar que é possível enraizá-las com o BAP, na ausência do IBA, o hormônio mais utilizado para esta finalidade, mas de custo excessivamente elevado.

Passiflora edulis, por sua vez, apresentou índice de enraizamento bastante baixo, nas condições deste experimento, inferior a 20% sem uso de hormônio. Isto se explica pelo fato de que, embora se trate de uma espécie comercial, o acesso utilizado é material selvagem, conservado no BAG-IAC, não cultivado. O fato das estacas terem sido coletadas muito próximo ao final da safra anterior, que havia se encerrado em agosto, parece ter influenciado nos resultados. A falta de tempo para acúmulo de reservas, somada à desnutrição das plantas, comum nesta fase de produção, pode explicar este resultado pouco expressivo numa espécie comercial, que é relatada na bibliografia sempre com índices melhores (MELETTI; NAGAI, 1992; RONCATTO et al., 2008).

P. alata, uma espécie comercialmente propagada por estaquia. Diferentemente do esperado, neste experimento não obteve resultados positivos sem o uso de hormônios, contrariando o observado anteriormente por Meletti et al. (1992) e por Roncatto et al. (2008), para quem o maracujá-doce enraizou bem em todas as épocas estudadas. O fato de aqui ter sido testado um acesso selvagem de *P. alata*, não domesticado, explicaria a discordância. A matriz era uma planta nativa, recém-introduzida no BAG, que não foi trabalhada ainda em termos de seleção e melhoramento, mas quando tratada com BAP conseguiu uma porcentagem de 33% de

enraizamento. Acessos comerciais poderiam se comportar diferentemente, em iguais condições, pelo fato de já terem sido domesticados.

Para as outras espécies, *P. polhi* e o híbrido *P. coccinea x vitifolia*, a época das retiradas das estacas não deve ter sido a mais adequada, pois coincidiu com o término da produção, quando as plantas estavam esgotadas, com poucas reservas de nutrientes. Mesmo quando submetidas ao BAP, a porcentagem de enraizamento foi inferior a 20%, indicando que deve ser estudada outra forma de multiplicação para elas.

Os dados médios de porcentagem de enraizamento das estacas de Passifloras coletadas no outono e tratadas com IBA (experimento 2), encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Enraizamento (%) de estacas de sete genótipos de maracujazeiro coletadas no outono, com utilização de IBA (ácido indolbutírico), sob nebulização intermitente. IAC, Campinas, SP, 2012.

Espécies	1.000 mg.L ⁻¹ AIB	2.000 mg.L ⁻¹ AIB
<i>P. alata</i>	100,0 A	0 D
<i>P. edulis</i>	100,0 A	0 D
<i>P. nitida</i>	77,7 B	5.5 C
<i>P. mucronata</i>	66,6 B	16.6 C
<i>P. coccinea x vitifolia</i>	11,1 C	0 D
<i>P. polhi</i>	-	-
<i>P. auriculata</i>	-	-

* dados não transformados. Médias seguidas pela mesma letra nas linhas e nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Os dados referentes às estacas de *P. polhi* e *P. auriculata* não foram coletados porque as matrizes destas espécies apresentaram secamento alguns dias antes da instalação desta etapa experimental. Houve secamento parcial das plantas, impedindo a retirada das estacas. Provavelmente, no outono, estas espécies ficam mais sensíveis às condições adversas de temperatura e menor disponibilidade hídrica, sendo que para elas, a estaquia não deve ser realizada nesta ocasião.

P. alata e *P. edulis* apresentaram 100% de enraizamento quando as estacas foram coletadas no outono e imersas em IBA a 1000 mg.L⁻¹ppm,. Na dose superior, observou-se dano as estacas de todas as espécies testadas, que não enraizaram.

P. nítida e *P. mucronata* também apresentaram taxa de enraizamento significativa com o uso da menor dose, mas equivalente às médias obtidas com as

estacas de primavera, mesmo sem uso de IBA. Para estas duas espécies, a época de coleta das estacas pareceu ser mais importante no enraizamento das estacas do que propriamente o uso dos hormônios. Com índice similar de enraizamento, torna-se mais recomendado multiplicá-las fazendo a estaquia de primavera do que onerar a multiplicação, com o uso de hormônios, no outono.

P. coccinea x vitifolia apresentou os piores resultados, mesmo na dose de 1.000 mg.L⁻¹ AIB, sendo necessário estudar outras formas de propagação.

A sobrevivência das estacas, o número e o comprimento de raízes foram maiores na primavera, para todas as espécies, devido às condições ambientais mais favoráveis, e à condição fisiológica das matrizes, independentemente da ação dos hormônios. Não houve influência do uso de IBA ou de BAP no número e comprimento das raízes, para uma mesma época de avaliação. Estes resultados concordam com as observações de Roncatto et al.(2008).

Na primavera, a estação que resultou em maior número de raízes nas estacas e maior comprimento das raízes, a variação observada entre as diferentes espécies resultou da variabilidade genotípica das passifloras. Não houve influência dos hormônios utilizados.

P. mucronata e *P. nitida* apresentaram médias entre 9 e 12 raízes por estaca, com comprimento médio da maior raiz em torno de 16 cm e taxa de sobrevivência superior a 95%.

P. auriculata, *P. edulis* e *P. alata* foram intermediários, com médias entre 6 e 8 raízes por estaca, tendo a maior raiz o comprimento médio em torno de 10 cm e taxa de sobrevivência com média de 55%.

As demais espécies, *P. polhi* e *P. coccinea x P. vitifolia*, apresentaram problemas em relação a estes 3 parâmetros, sendo que a taxa de mortalidade das estacas foi bastante significativa.

CONCLUSÕES

P. mucronata e *P. nitida* apresentaram os melhores resultados na estaquia de primavera, sem a utilização de hormônio vegetal. Para elas, a época de coleta das estacas influenciou mais no enraizamento das estacas do que o uso dos hormônios.

O BAP favorece o enraizamento de *P. auriculata* e de acessos selvagens de *P. edulis* e *P. alata*, na primavera.

A maior parte das espécies estudadas foi favorecida com a aplicação de AIB a 1.000 mg.L⁻¹, no enraizamento de outono, sendo o efeito mais significativo em *P.alta* (acesso selvagem).

A concentração de 2.000 mg.L⁻¹ foi prejudicial às estacas, que não enraizaram, possivelmente por fitotoxicidade.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBITI, pela bolsa concedida.

Ao IAC pela oportunidade de estágio.

REFERÊNCIAS

BERNACCI, L .C. Estudo fenológico, reprodutivo e do desenvolvimento inicial de oito espécies nativas mais promissoras de maracujás (*Passiflora* sp.), mantidas em estufa. Programa CNPq-PIBIC/Instituto Agrônomo, Campinas. Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica, 4., CIIC 2010.

BERNACCI, L.C.; MELETTI, L.M.M.; SCOTT, M.D.S.; PASSOS, I.R.S.; JUNQUEIRA, N.T.V. Espécies de maracujá: caracterização e conservação da biodiversidade. *In*: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Org.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina - DF: EMBRAPA Cerrados, 2005, p. 559-586.

MELETTI, L.M.M; SCOTT, M.D.S.; BERNACCI, L.C.; ALVARES, V.; AZEVEDO FILHO, J.A.. Caracterização de *Passiflora mucronata* Lam.: nova alternativa de maracujá ornamental. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 17 (1): 87-95, 2011.

MELETTI, L.M.M. & BRÜCKNER, C.H. Melhoramento Genético. *In*: BRÜCKNER, C.H. & PICANÇO, M.C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 345-385.

MELETTI, L. M. M. E V. NAGAI. Enraizamento de estacas de sete espécies de maracujazeiro (*Passifloraspp*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 14 (3): 163-68, 1992.



PAULA, M.S de Diversidade Genética e Reação de *Passiflora* spp. a *Meloidogyne incógnita*. Universidade de Brasília, FAV, 2006. (Dissertação).

OLIVEIRA, J.C. de Melhoramento Genético. In: RUGGIERO, C. (ed.) **Cultura do Maracujazeiro**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p.218-246.

PEREIRA, M. C.; J. C. OLIVEIRA; J. C. NACHTIGAL. Propagação vegetativa do maracujá-suspiro (*Passiflora nítida*) por meio de estacas herbáceas. In: 5º SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO. Anais... Jaboticabal: FUNEP. p.317-318. 1998.

RONCATTO, G.; NOGUEIRA FILHO, G.C.;RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C.;MARTINS, A.B.G. **Enraizamento de estacas herbáceas de diferentes espécies de maracujazeiro**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30 (4): 1094-1099, 2008.

RUGGIERO, C. E A B.G. MARTINS. Implantação da cultura e propagação. In: Ruggiero, C. **Cultura do maracujazeiro**. Rib. Preto: Ed. Legis Summa. p. 40-57. 1987.