



Bragantia

ISSN: 0006-8705

editor@iac.sp.gov.br

Instituto Agronômico de Campinas

Brasil

Altoé, Jalille Amim; Sales Marinho, Cláudia; da Costa Terra, Maria Isabela; Guerra Barroso, Deborah  
Propagação de araçazeiro e goiabeira via miniestaquia de material juvenil

Bragantia, vol. 70, núm. 2, 2011, pp. 312-318

Instituto Agronômico de Campinas

Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90819310009>

- ▶ [Como citar este artigo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Mais artigos](#)
- ▶ [Home da revista no Redalyc](#)

 redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Propagação de araçazeiro e goiabeira via miniestaquia de material juvenil

Jalille Amim Altoé (¹); Cláudia Sales Marinho (¹); Maria Isabela da Costa Terra (²); Deborah Guerra Barroso (¹)

(¹) Universidade Estadual do Norte Fluminense 'Darcy Ribeiro' (UENF/CCTA/LFIT), Av. Alberto Lamego 2000, Horto, 28013-602 Campos dos Goytacazes (RJ).

(²) Universidade Federal de Lavras (UFLA/DCF), 37200-000 Lavras (MG).

(\*) Autora correspondente: jalilleamim@yahoo.com.br

Recebido: 29/abr./2009; Aceito: 6/ago./2010.

## Resumo

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a viabilidade da técnica de miniestaquia no enraizamento de material juvenil de araçazeiro (*Psidium guineense* e *Psidium cattleyanum*) e goiabeira (*Psidium guajava*), e no crescimento das mudas após a repicagem e na produtividade das minicepas em sucessivas coletas. Foram instalados três experimentos em delineamento de blocos casualizados utilizando-se três espécies diferentes e quatro repetições. Sessenta e dois dias após o estaqueamento, verificou-se que em *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava* houve enraizamento de 96%; 92% e 100% respectivamente. Em *P. guajava* o diâmetro mínimo do caule era de oito milímetros aos 110 dias após a repicagem e em *P. guineense* e *P. cattleyanum*, o diâmetro do caule estava próximo a sete milímetros aos 140 dias após a repicagem. Foi verificado aumento do potencial de produção de miniestacas ao longo das sucessivas coletas de brotações. Com base nesses resultados, conclui-se que a técnica da miniestaquia é viável para multiplicação do araçazeiro e da goiabeira.

**Palavras-chave:** propagação vegetativa, enraizamento de estacas, *Psidium guineense*, *Psidium cattleyanum*, *Psidium guajava*.

## Propagation of cattley guava and guava by minicutting of juvenile material

### Abstract

This study was carried out to evaluate the viability of the minicutting technique on rooting of juvenile material of cattley guava (*Psidium guineense* and *Psidium cattleyanum*) and guava (*Psidium guajava*), and seedling growth after transplanting and production of the ministumps under successive harvests. Three experiments were carried out in a randomized block design using three species and four replicates. Sixty-two days after cutting establishment, *P. guineense*, *P. cattleyanum* and *P. guajava* showed rooting percentages of 96%, 92% and 100%, respectively. *P. guajava* showed a minimum stem diameter of 8 mm at 110 days after transplanting and *P. guineense* and *P. cattleyanum* showed stem diameter of 7 mm after 140 days of transplanting. Minicutting production increased over successive harvests of sprouts. Based on these results, it is concluded that the minicutting technique is viable for multiplying cattley guava and guava.

**Key words:** vegetative propagation, rooting cuttings, *Psidium guineense*, *Psidium cattleyanum*, *Psidium guajava*.

## 1. INTRODUÇÃO

A família Myrtaceae é composta por mais de 70 gêneros, e o gênero *Psidium*, está entre os mais importantes para a produção de frutos, representado por, aproximadamente, 150 espécies, das quais se destacam *P. guajava* L., *P. cattleyanum* Sabine e *P. guineense* Swartz (PEREIRA, 1995).

Dentre as espécies, a goiabeira, no que diz respeito ao aspecto econômico, é a frutífera de maior importância econômica do gênero *Psidium*, por sua ampla forma de utilização, tanto *in natura* quanto processada (MANICA et al., 2000). O araçazeiro também pertence ao gênero *Psidium* e algumas espécies possuem potencial

para consumo *in natura* ou para uso na agroindústria, para fabricação de sucos (SANTOS et al, 2007). Segundo ALMEIDA et al. (2009), algumas seleções de araçazeiros também têm potencial para serem utilizadas como porta-enxerto para a goiabeira, por sua resistência ao nematóide *Meloidogyne mayaguensis*.

A produção comercial de mudas de goiabeiras tem sido realizada via estquia herbácea (NATALE et al., 2009). Em se tratando da propagação assexuada do araçazeiro, as primeiras tentativas foram feitas utilizando-se estacas semilenhosas e verificou-se que o araçazeiro é uma espécie de difícil enraizamento (NACHTIGAL et al., 1994). Portanto, a propagação do araçazeiro tem sido feita por via seminífera (LORENZI et al., 2006).

Dentre os processos de propagação vegetativa, a miniestaquia é uma técnica recente, que vem sendo utilizada com sucesso a fim de maximizar o processo de propagação clonal em *Eucalyptus* (ALMEIDA et al., 2007) e em outras espécies florestais, como *Cedrela fissilis* (XAVIER et al., 2003) e *Toona ciliata* (SOUZA et al., 2009); na propagação de algumas frutíferas, como ameixeira (TONETTO et al., 2001), aceroleira (RITZINGER e GRAZZIOTTI, 2005), maracujazeiro-amarelo (CARVALHO et al., 2007) entre outras, como a corticeira-do-mato (WENDLING et al., 2005) e a erva-mate (WENDLING e DUTRA, 2008).

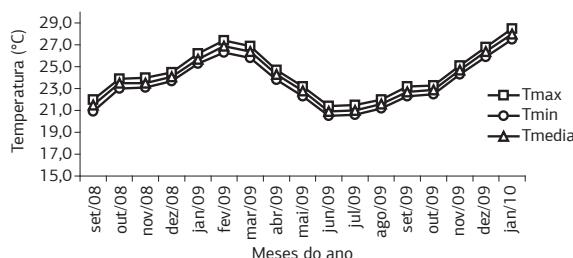
A técnica da miniestaquia consiste em manter as plantas em recipientes, no viveiro (jardim minicolonial) e, após a poda dos ápices, as plantas emitem brotações que são coletadas em intervalos regulares e estaqueadas em casa de vegetação, dando origem às mudas. Em relação à técnica da estaqueia convencional, a miniestaquia tem vantagens, como: dispensa do jardim clonal de campo; maior facilidade no controle de pragas e doenças; maior produtividade; maior produção de propágulos (miniestacas) por unidade de área; necessidade de menores concentrações e, em alguns casos, a não-utilização de reguladores de crescimento vegetal e redução do tempo de formação da muda (WENDLING e DUTRA, 2008).

Resultados observados por MARINHO et al. (2009), revelaram a viabilidade da miniestaquia a partir de *seedlings* de goiaba para a produção de mudas desta espécie. No entanto, a utilização da miniestaquia como técnica de propagação vegetativa do araçazeiro ainda não é conhecida. A avaliação da eficiência da miniestaquia na propagação dessas espécies contribuirá para a ampliação dos conhecimentos dos processos de propagação de mudas.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade da técnica de miniestaquia de material juvenil de araçazeiro e goiabeira.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O material propagativo de origem seminífera das espécies *P. guineense* e *P. cattleyanum* foi proveniente de frutos de



**Figura 1.** Médias mensais das temperaturas máxima, mínima e média em Campos dos Goytacazes (RJ) durante o período de manejo dos experimentos.

araçazeiros de plantas nativas de restinga e o da espécie *P. guajava* foi proveniente de frutos da cv. Paluma.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC), com três tratamentos constituídos pelas espécies *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava*, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por dez plantas. As minicepas foram plantadas em tubetes cônicos de 280 cm<sup>3</sup> com substrato Plantmax Hortaliças<sup>®</sup>, previamente adubado com 3 kg m<sup>-3</sup> de Osmocote<sup>®</sup>, formulação de 22-4-8 + micronutrientes, 4 kg m<sup>-3</sup> de superfosfato simples e 30 kg m<sup>-3</sup> de calcário.

Os dados climáticos do local durante o período de condução dos experimentos são apresentados na figura 1.

Aos 226 dias após a semeadura, foi realizado o desponte da parte aérea das mudas na região de transição do amadurecimento do caule, formando assim, as minicepas, fornecedoras de propágulos vegetativos. Após o desponte, as minicepas foram avaliadas com relação às brotações emitidas e coletadas de acordo com seu vigor. No total, foram realizadas coletas em sete épocas, aos 49; 95; 130; 166; 229; 347 e 397 dias após o desponte.

As coletas de brotações realizadas nas minicepas aos 49 e 229 dias após o desponte foram utilizadas para o preparo das miniestacas e as demais para a quantificação da massa de matéria seca extraída pelo manejo adotado.

Para a avaliação da produtividade das minicepas foi realizada a contagem do número de brotações adequadas ao estaqueamento (brotação com no mínimo dois pares de folhas totalmente expandidas) emitidas por minicepa e tomadas suas respectivas medidas de comprimento e número de pares de folhas.

As minicepas foram avaliadas quanto à produtividade, potencial de produção de miniestacas (PPM) e potencial de produção de miniestacas acumulado (PPMA) aos 49; 95; 130; 166; 229; 347 e 397 dias após o desponte.

O PPM foi estimado pelo total de pares de folhas totalmente expandidas da brotação dividido pelo número mínimo de pares de folhas necessário para o preparo de uma miniestaca (dois pares de folhas); o PPMA foi estimado pela soma acumulada da produção de miniestacas nas sete coletas de avaliação. Aos 95; 130; 166; 347 e 397 dias após o desponte foi determinada a massa de matéria seca extraída das brotações emitidas pelas miniestacas, após secagem em estufa, a 70 °C até atingir massa constante (MALAVOLTA et al., 1997).

As médias do número de brotações, do comprimento e do número de pares de folhas das brotações emitidas pelas minicepas foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ ). As épocas de coletas de brotações foram avaliadas em esquema de parcelas subdivididas no tempo e submetidas a análises de regressão polinomial ( $p<0,05$ ). As equações foram escolhidas de acordo com a significância da análise de regressão e melhor ajuste ( $R^2$ ). Foram testados os modelos lineares e quadráticos para escolha do melhor ajuste.

As miniestacas foram preparadas com dois pares de folhas (independentemente do seu comprimento), dos quais o par de folhas basal foi retirado e o par de folhas apical teve seu limbo reduzido à metade. A base das miniestacas foi mergulhada em solução de oxicloreto de cobre (Fungitol Azul<sup>®</sup> na concentração de 3 g L<sup>-1</sup> p.c.) e depois foram colocadas para enraizar em tubetes de 280 cm<sup>3</sup> com substrato Plantmax Hortaliças<sup>®</sup> em casa de vegetação com sistema de nebulização intermitente, com micronebulizador Fogger de vazão de 7 L h<sup>-1</sup> sob pressão de 4,0 kgf cm<sup>-2</sup>. O ambiente foi controlado por aspersões programadas com duração de 30 segundos a cada intervalo de 15 minutos. As espécies *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava* possuíam, em média, respectivamente, 3,16; 2,94 e 4,68 cm de comprimento e 1,66; 1,61 e 2,06 mm (medido na região mediana do entrenó) de diâmetro.

As miniestacas foram preparadas em duas épocas, dezembro de 2008 e junho de 2009 e mantidas em câmara de nebulização intermitente durante 62 dias. Após este período, efetuou-se a avaliação. Para essa avaliação foi instalado experimento em DBC, em sistema fatorial 3x2, sendo constituído pelas espécies *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava*, em duas épocas de produção, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por seis plantas.

As avaliações das miniestacas foram realizadas em fevereiro e agosto de 2009. Avaliou-se, inicialmente, a sobrevivência das miniestacas (caracterizada pela manutenção da coloração verde, em relação ao total de miniestacas colocadas para enraizar); o percentual de emissão de parte aérea das miniestacas; o percentual de enraizamento das miniestacas; número de raízes adventícias primárias por miniestaca; o comprimento total, médio e a massa de matéria seca das raízes (após secagem em estufa, a 72 °C por três dias).

Os dados obtidos referentes ao sistema radicular das miniestacas foram transformados segundo a equação  $(x+0,5)^{1/2}$  e os dados de percentagem, transformados segundo a equação arco-seno  $(x/100)^{1/2}$  e submetidos a análises de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ ).

**Tabela 1.** Número de brotações a estaquear ( $N_B$ ), comprimento médio das brotações ( $C_B$ ) e número de pares de folhas médio das brotações ( $PF_B$ ) emitidos pelas minicepas de *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava*

| Épocas <sup>(1)</sup>  | $N_B$                   |           |           | $C_B$ (cm)              |            |             | $PF_B$                  |            |           |
|------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-------------------------|------------|-------------|-------------------------|------------|-----------|
|                        | Espécies <sup>(2)</sup> |           |           | Espécies <sup>(2)</sup> |            |             | Espécies <sup>(2)</sup> |            |           |
|                        | $A_1$                   | $A_2$     | $G$       | $A_1$                   | $A_2$      | $G$         | $A_1$                   | $A_2$      | $G$       |
| 49                     | 1,94 a D                | 2,00 a E  | 1,92 a C  | 14,18 ab AB             | 11,71 b BC | 19,3 a A    | 3,46 ab CD              | 3,21 b CDE | 4,37 a B  |
| 95                     | 2,63 a CD               | 2,65 a DE | 2,52 a BC | 15,42 a A               | 16,12 a A  | 15,93 a B   | 4,56 a A                | 4,69 a AB  | 4,83 a AB |
| 130                    | 3,96 ab A               | 4,40 a AB | 2,90 b AB | 9,32 a D                | 8,95 a CD  | 14,35 a BC  | 2,95 b CD               | 2,99 b DE  | 4,41 a AB |
| 166                    | 3,99 a A                | 4,83 a A  | 3,62 a A  | 5,88 b E                | 4,56 b E   | 11,51 a D   | 2,62 b D                | 2,34 b E   | 4,81 a AB |
| 229                    | 3,32 a ABC              | 3,87 a BC | 3,10 a AB | 9,81 b CD               | 10,67 ab C | 15,74 a B   | 3,59 b BC               | 3,86 b BCD | 5,28 a A  |
| 347                    | 2,84 a BCD              | 3,02 a CD | 3,57 a A  | 12,22 a BC              | 14,11 a AB | 14,24 a BCD | 4,84 a A                | 5,29 a A   | 5,21 a AB |
| 397                    | 3,59 a AB               | 4,13 a AB | 3,60 a A  | 9,90 ab CD              | 6,29 b DE  | 12,28 a CD  | 4,35 a AB               | 3,94 a BC  | 4,81 a AB |
| C.V. (%) <sup>*</sup>  | 4,62                    |           |           | 7,42                    |            |             | 1,69                    |            |           |
| C.V. (%) <sup>**</sup> | 12,7                    |           |           | 10,8                    |            |             | 9,97                    |            |           |

<sup>(1)</sup> Épocas: 49; 95; 130; 166; 229; 347 e 397 dias após o desponte. <sup>(2)</sup> Espécies:  $A_1 = P. guineense$ ;  $A_2 = P. cattleyanum$ ;  $G = P. guajava$ . Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e mesmas letras maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ ). CV = Coeficiente de variação entre espécies e CV<sup>\*</sup> = Coeficiente de variação entre épocas.

O material utilizado para a avaliação do crescimento das mudas das espécies *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava*, pela técnica da miniestaquia, foi proveniente das miniestacas coletadas em junho de 2009. Decorridos 62 dias após estaqueamento (agosto de 2009) as mudas foram aclimatizadas. Em setembro de 2009, as mudas foram repicadas dos tubetes para vasos cônicos estriados (altura de 30 cm) com volume de 3,8 dm<sup>3</sup>, onde permaneceram até 140 dias após a repicagem. Foi utilizado o substrato fibra de coco da Amafiba<sup>®</sup>, previamente adubado com 7 kg m<sup>-3</sup> de superfosfato simples, 5,26 kg m<sup>-3</sup> de uréia revestida e 30 kg m<sup>-3</sup> de calcário.

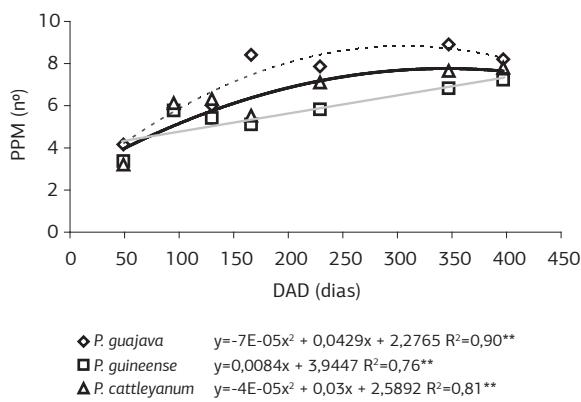
Para a avaliação das mudas após a repicagem, foi desenvolvido um experimento em DBC, com três tratamentos constituídos pelas espécies *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava*, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por seis plantas.

No momento da repicagem foram avaliados o número de pares de folhas e a altura das mudas. O diâmetro do caule foi medido a 10 cm de altura do colo da planta aos 35 dias após a repicagem (novembro de 2009) e a cada 15 dias, finalizando aos 140 dias após a repicagem (março de 2010). Os dados foram avaliados em esquema de parcelas subdivididas no tempo e submetidos a análises de regressão polinomial ( $p<0,05$ ). As equações foram escolhidas de acordo com a significância da análise de regressão e melhor ajuste ( $R^2$ ). Foram testados os modelos lineares e quadráticos para escolha do melhor ajuste.

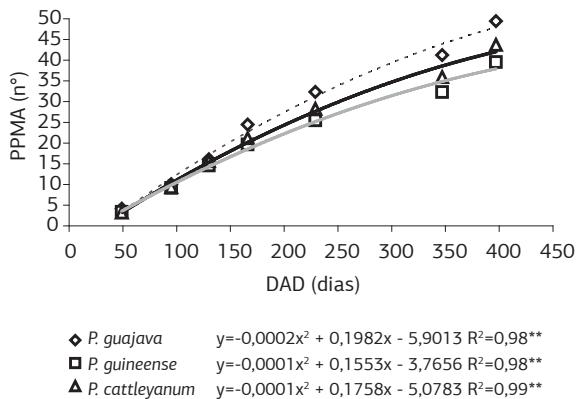
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Minicepas

As minicepas de *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava* possuem a mesma capacidade de emissão de brotações ao longo das coletas, exceto aos 130 após o desponte, onde foi detectado incremento mais acentuado na emissão de brotações de *P. guineense* e *P. cattleyanum* (Tabela 1).



**Figura 2.** Potencial de produção de miniestacas (PPM) de *P. guajava*, *P. guineense* e *P. cattleyanum* efetuada no minijardim clonal, aos 49; 95; 130; 166; 229; 347 e 397 dias após o desponte (DAD).



**Figura 3.** Potencial de produção de miniestacas acumulada (PPMA) de *P. guajava*, *P. guineense* e *P. cattleyanum* efetuada no minijardim clonal, aos 49; 95; 130; 166; 229; 347 e 397 dias após o desponte (DAD).

A capacidade de emissão de brotações das minicepas, bem como o comprimento médio e número de pares de folhas médio das mesmas variaram entre as espécies estudadas e entre as coletas. Até os 166 dias após o desponte foi verificado aumento do número de brotações emitidas pelas minicepas das três espécies estudadas (Tabela 1). O comportamento dessas espécies pode estar associado a perda da dominância apical na medida em que se realizavam as sucessivas coletas das brotações nas minicepas. Esse resultado corrobora aos constados por XAVIER et al. (2003) em minicepas de cedro-rosa, nas quais se observaram habilidade e capacidade de produção de novas brotações após cada coleta de miniestacas.

MARINHO et al. (2009) verificaram que após o desponte das mudas de *P. guajava*, as brotações apicais predominaram nas minicepas, demonstrando o efeito da dominância apical na primeira época de avaliação.

A capacidade de rebrota é importante quando se visa ao estabelecimento de minijardins clonais (ALFENAS et

al., 2004). As maiores médias do número de brotações emitidas pelas minicepas das espécies *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava* constatadas neste trabalho variaram de 3,32 a 3,99; 4,13 a 4,83; e 2,90 a 3,62, respectivamente (Tabela 1).

Dos 229 aos 347 dias após o desponte não foram feitas coletas de brotações das minicepas com a finalidade de aumentar o acúmulo de reservas e revigoramento das matrizes, uma vez que nas minicepas havia sinais de perda de vigor.

De maneira geral, em *P. guajava* notou-se maior comprimento médio de brotação em relação a *P. guineense* e *P. cattleyanum*, sendo esta diferença mais acentuada aos 166 dias após o desponte. O maior comprimento médio de brotação de *P. guajava* foi verificado aos 49 dias após o desponte. Em *P. guajava* observou-se maior número de pares de folhas da brotação aos 49, 130, 166 e aos 229 dias após o desponte em relação ao *P. cattleyanum* e aos 130, 166 e aos 229 dias após o desponte em relação a *P. guineense* (Tabela 1).

Segundo MARINHO et al. (2009), minicepas oriundas de seedlings de goiabeira cv. Paluma manejadas em tubetes de 50 cm<sup>3</sup> tiveram, na primeira coleta, realizada aos 39 dias após o desponte, média de 1,52 brotações por minicepa, altura da brotação de 2,02 cm e número médio de folhas da brotação igual a 5,86.

A produção de miniestacas e a produção de miniestacas acumuladas ao longo das sete coletas para *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava* proporcionaram aumento dos 49 aos 397 dias após o desponte. A menor produção observada aos 49 dias após o desponte pode estar associada ao menor acúmulo de reservas no início do cultivo. Quanto ao PPM, em *P. guineense* houve tendência de aumento de produtividade, enquanto em *P. guajava* e *P. cattleyanum* a tendência era ter sua produtividade reduzida, sendo indicados estudos para o manejo que permitisse o incremento ou a manutenção (Figuras 2 e 3).

Observa-se que no período de realização do experimento as condições de temperatura foram favoráveis à continuidade da produção ao longo do tempo, com pequena amplitude térmica e média das temperaturas mínimas não inferiores a 19 °C (Figura 1).

Com relação à massa de matéria seca das brotações extraída aos 95, 130, 166, 347 e 397 dias após o desponte, verifica-se que as três espécies tiveram comportamento linear, indicando que não foi observada queda na produção de fotoassimilados com o passar do tempo (Figura 4).

## Sobrevivência e enraizamento das miniestacas

Aos 62 dias em câmara de nebulização, não foi verificada diferença quanto ao percentual de sobrevivência das miniestacas das espécies *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P.*

*guajava* (Tabela 2). Entre os vários fatores que podem ter contribuído para os altos índices de sobrevivência das miniestacas, estão as condições fisiológicas, as condições de temperatura, umidade e manejo às quais os propágulos foram submetidos durante o período de enraizamento.

*P. guajava* proporcionou maior percentagem de emissão de parte aérea das miniestacas em relação a *P. guineense* e *P. cattleyanum* (Tabela 2). Segundo MARINHO et al. (2009), miniestacas de goiabeira tiveram 76% de emissão de parte aérea aos 40 dias após o estaqueamento.

No enraizamento de estacas semilenhosas do araçazeiro *P. cattleyanum* HOFFMANN et al. (1994) revelaram que 34,8% das estacas sobreviveram após 66 dias de permanência em câmara de nebulização. O percentual de emissão de parte aérea em estacas semilenhosas dessa mesma espécie verificado por SCHWENGBER et al. (2000) foi de 0,3%.

O percentual de miniestacas enraizadas não foi influenciado pelas espécies estudadas, pelas épocas de avaliação e pela interação desses dois fatores. *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava* tiveram 95,83%; 91,66% e 100% de enraizamento respectivamente (Tabela 2).

O elevado percentual de enraizamento das miniestacas constatados neste trabalho pode estar associado ao material propagativo utilizado, que foi de origem juvenil. Segundo FACHINELLO et al. (2005), dentre os fatores que afetam a formação de raízes em estacas, a idade da planta matriz é de extrema importância para o sucesso no enraizamento. Estacas provenientes de plantas jovens enraizam com mais facilidade e esse fato está relacionado com o maior nível de cofatores do enraizamento e menor conteúdo de inibidores. Segundo MARINHO et al. (2009) miniestacas oriundas de *seedlings* de goiabeira também tiveram 100% de enraizamento.

Embora trabalhando com outra técnica de propagação (estaquia semilenhosa), os resultados de enraizamento de *P. cattleyanum* verificados na literatura foram de 69,6%

(NACHTIGAL et al., 1994), 58,5% (NACHTIGAL e FACHINELLO, 1995), 22,6% (HOFFMANN et al., 1994), 5,2% (SCHWENGBER et al., 2000), 2,66% (COUTINHO et al., 1991) e 2,07% (FACHINELLO et al., 1993).

De forma geral, quando se analisam as características de número e comprimento total de raízes das miniestacas, nota-se superioridade de *P. guajava* em relação às demais espécies estudadas. Em contrapartida, não foi verificada diferença no comprimento médio das raízes para as três espécies estudadas (Tabela 2). Não houve efeito da época de avaliação sobre as três características radiculares.

Segundo HOFFMANN et al. (1994) e SCHWENGBER et al. (2000), o número de raízes constatados em estacas semilenhosas de araçazeiro foi de 6,2 e 5,7, respectivamente. MARINHO et al. (2009) observaram em miniestacas da espécie *P. guajava* em média, 2,6 raízes e comprimento total igual a 7,1 cm.

Quanto à massa de matéria seca do sistema radicular, não foi verificada interação entre as espécies e as duas épocas

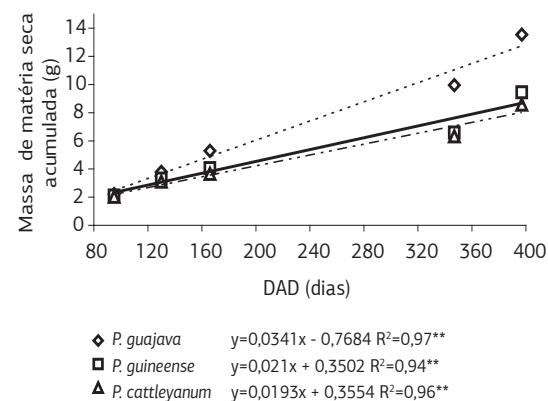


Figura 4. Massa de matéria seca acumulada, média por minicepa, extraída das espécies *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava*, aos 95; 130; 166; 347 e 397 dias após o desponte (DAD).

Tabela 2. Médias de sobrevivência (S), emissão de parte aérea (EPA), enraizamento (E), número ( $N_R$ ), comprimento total ( $CT_R$ ) e comprimento médio de raízes ( $CM_R$ ) de *P. guineense*; *P. cattleyanum* e *P. guajava*

| Espécies <sup>(1)</sup> | S (%)  |        |           | EPA (%) |             |           | E (%)  |             |           |
|-------------------------|--------|--------|-----------|---------|-------------|-----------|--------|-------------|-----------|
|                         | Fev    | Ago    | $\bar{X}$ | Fev     | Ago         | $\bar{X}$ | Fev    | Ago         | $\bar{X}$ |
| A <sub>1</sub>          | 91,7   | 100    | 95,8 A    | 54,2    | 66,7        | 60,4 B    | 91,7   | 100         | 95,8 A    |
| A <sub>2</sub>          | 91,7   | 100    | 95,8 A    | 66,7    | 62,5        | 64,6 B    | 87,5   | 95,8        | 91,7 A    |
| G                       | 100    | 100    | 100 A     | 95,8    | 100         | 97,9 A    | 100    | 100         | 100 A     |
| $\bar{X}$               | 94,5 a | 100 a  |           | 72,2 a  | 76,4 a      |           | 93,0 a | 98,6 a      |           |
| CV(%)                   |        | 9,92   |           |         | 18,6        |           |        | 12,2        |           |
| $N_R$                   |        |        |           |         | $CT_R$ (cm) |           |        | $CM_R$ (cm) |           |
| A <sub>1</sub>          | 2,01   | 2,25   | 2,13 B    | 12,8    | 18,9        | 15,8 B    | 6,37   | 9,29        | 7,83 A    |
| A <sub>2</sub>          | 2,70   | 2,33   | 2,51 B    | 15,7    | 14,9        | 15,3 B    | 5,53   | 6,22        | 5,87 A    |
| G                       | 13,1   | 14,33  | 13,71 A   | 93,7    | 81,3        | 87,5 A    | 8,00   | 6,84        | 7,42 A    |
| $\bar{X}$               | 5,93 a | 6,30 a |           | 40,70 a | 38,3 a      |           | 6,63 a | 7,45 a      |           |
| CV(%)                   |        | 16,0   |           |         | 12,2        |           |        | 13,3        |           |

(<sup>1</sup>) Espécies: A<sub>1</sub>= *P. guineense*; A<sub>2</sub>= *P. cattleyanum*; G= *P. guajava*. (<sup>2</sup>) Épocas: Fev= Fevereiro; Ago= Agosto. Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e mesmas letras maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ ).

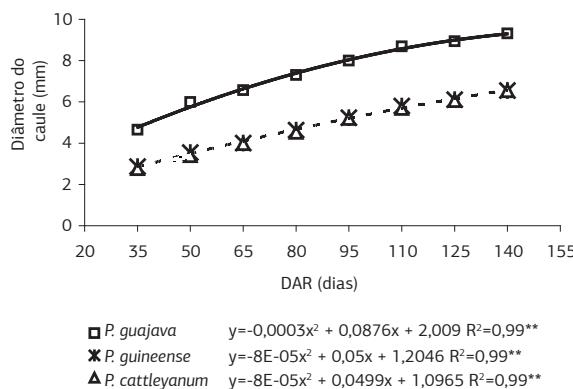


Figura 5. Diâmetro médio do caule das mudas de *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava*, aos 35; 50; 65; 80; 95; 110; 125 e 140 dias após a repicagem (DAR).

cas em que foi efetuado o estakeamento. Na espécie *P. guajava* observou-se maior massa de matéria seca de raízes em relação às espécies *P. guineense* e *P. cattleyanum*, cujas médias foram, respectivamente, de 68,80; 30,86 e 28,55 mg por miniestaca.

### Crescimento das mudas após a repicagem

As médias de altura e número de pares de folhas, seguidas de desvio-padrão, das mudas de *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava*, no momento da repicagem, foram de  $14,42 \pm 4,69$  e  $5,75 \pm 0,74$ ;  $14,08 \pm 3,41$  e  $6,08 \pm 0,80$ ; e  $29,24 \pm 7,74$  e  $8,25 \pm 1,42$  respectivamente.

O crescimento do diâmetro do caule de *P. guineense*, *P. cattleyanum* e *P. guajava*, até 140 dias após a repicagem está apresentado na figura 5. O diâmetro do caule das mudas aumentou gradativamente em função do tempo. *P. guajava* atingiu diâmetro do caule mínimo para a enxertia (8 mm) aos 110 dias após a repicagem. Já nas espécies *P. guineense* e *P. cattleyanum*, notou-se diâmetro do caule próximo a 7 mm aos 140 dias após a repicagem.

Em circunstâncias diferentes de manejo, espécie e clima, o porta-enxerto pode demorar mais tempo para ser produzido. MANICA et al. (2000) relatam ser necessários 18 a 26 meses para formação de porta-enxertos de goiabeira, período compreendido desde a sementeira até o plantio da muda no campo. Segundo COSTA e COSTA (2003), o porta-enxerto deve ter diâmetro do caule entre 8 e 10 mm no ponto de enxertia. Com relação ao araçazeiro, não foi encontrado nenhum trabalho na literatura a respeito do tempo de formação da muda dessa espécie. Assim, a verificação do tempo de formação das mudas das espécies *P. guineense* e *P. cattleyanum* pela técnica da miniestaqueira propiciou resultados promissores, principalmente quando se deseja obter porta-enxertos clonais de araçazeiros compatíveis com goiabeira, que sejam resistentes a pragas e doenças. Além disso, o crescimento da goiabeira em re-

lação às outras espécies observado neste trabalho indica que a obtenção de híbridos de goiabeira e araçazeiros seria desejável para formação de porta-enxertos.

### 4. CONCLUSÃO

As altas percentagens de enraizamento das miniestacas, o tempo requerido para a produção das mudas e a elevada produtividade das minicepas nas sucessivas coletas, revelam que a miniestaqueira de material juvenil é uma técnica viável para a propagação do araçazeiro e da goiabeira.

### AGRADECIMENTO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pelo apoio à realização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

- ALFENAS, A.C.; ZAUZA, E.A.V.; MAFIA, R.G.; ASSIS, T.F. Clonagem e Doenças do Eucalipto. Viçosa, 2004. 442p.
- ALMEIDA, E.J.; SANTOS, J.M.; MARTINS, A.B.G. Resistência da goiabeira e araçazeiros a *Meloidogyne mayaguensis*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.44, p.421-423, 2009.
- ALMEIDA, F.D.; XAVIER, A.; DIAS, J.M.M.; PAIVA, H.N. Eficácia das auxinas (AIB e ANA) no enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. Revista Árvore, v.31, p.455-463, 2007.
- CARVALHO, R.I.N.; SILVA, I.D.; FAQUIM, R. Enraizamento de miniestacas de maracujazeiro amarelo. Semina, v.28, p.387-392, 2007.
- COSTA, A.F.S.; COSTA, A.N. Tecnologias para produção de goiaba. Vitória, 2003. 341p.
- COUTINHO, E.F.; MIELKE, M.S.; ROCHA, M.S.; DUARTE, O.R. Enraizamento de estacas semi-lenhosas de fruteiras nativas da família Myrtaceae com o uso do ácido indolbutírico. Revista Brasileira de Fruticultura, v.13, p.167-171, 1991.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; MENEZES, A.L.; NACHTIGAL, J.C. Efeito do ácido indolbutírico e PVP no enraizamento de estacas de araçazeiro (*P. cattleyanum* Sabine) em diferentes substratos. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v.5, p.90, 1993.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. Propagação de plantas frutíferas. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221p.
- HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; ROSSAL, P.A.L.; CASTRO, A.M.; FACHINELLO, J.C.; PAULETTO, E.A. Influência do substrato sobre o enraizamento de estacas semilenhosas de figueira e araçazeiro. Revista Brasileira de Fruticultura, v.16, p.302-307, 1994.

- LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura). São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 640p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.
- MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A., MALAVOLTA, E. Fruticultura tropical: goiaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000, 374 p.
- MARINHO, C.S.; MILHEM, L.M.A.; ALTOÉ, J.A.; BARROSO, D.G.; POMMER, C.V. Propagação da goiabeira por miniestaquia. Revista Brasileira de Fruticultura, v.31, p. 607-611, 2009.
- NACHTIGAL, J.C.; FACHINELLO, J.C. Efeito de substratos e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de araçazeiro (*P. cattleyanum* Sabine). Revista Brasileira de Agrociência, v.1, p.34-39, 1995.
- NACHTIGAL, J.C.; HOFFMANN, A.; KLUGE, R.A.; FACHINELLO, J.C.; MAZZINI, A.R.A. Enraizamento de estacas semilenhosas de araçazeiro (*P. cattleyanum* Sabine) com o uso do ácido indolbutírico. Revista Brasileira de Fruticultura, v.16, p.229-235, 1994.
- NATALE, W.; ROZANE, D.E.; SOUZA, H.A.; AMORIM, D.A. (Ed.). Cultura da goiaba: do plantio à comercialização. Jaboticabal: UNESP/FCAV, 2009. v.2, 28p. v.2, 2009. 289p.
- PEREIRA, F.M. Cultura da goiabeira. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista: FUNEP, 1995. 47p.
- RITZINGER, R.; GRAZZIOTTI, P.H. Produção de Mudas de Acerola por Mini-estaqueira. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. 2p. (Acerola em foco, 10)
- SANTOS, M.D.A.S.; PETKOWICZ, C.L.O.; WOSIACKI, G.; NOGUEIRA, A.; CARNEIRO, E.B.B. Caracterização do suco de araçá vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) extraído mecanicamente e tratado enzimaticamente. Acta Scientiarum Agronomy, v.29, p.617-621, 2007.
- SCHWENGBER, J.E.; DUTRA, L.; KERSTEN, E. Efeito do sombreamento da planta matriz e do PVP no enraizamento de estacas de ramos de araçazeiro (*P. cattleyanum* Sabine). Revista Brasileira de Agrociência, v.6, p.30-34, 2000.
- SOUZA, J.C.A.V.; BARROSO, D.G.; CARNEIRO, J.G.A.; TEIXEIRA, S.L.; BALBINOT, E. Propagação vegetativa do cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roemer) por miniestaquia. Revista Árvore, v.33, p.205-213, 2009.
- TONIETTO, A.; FORTES, G.R.L.; SILVA, J.B. Enraizamento de miniestacas de ameixeira. Revista Brasileira de Fruticultura, v.23, p.373-376, 2001.
- WENDLING, I.; DUTRA, L.F. Solução nutritiva para condução de minicepas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 5p. (Circular Técnica 157)
- WENDLING, I.; FERRARI, M.P.; DUTRA, L.F. Produção de Mudas de corticeira-do-mato por miniestaquia de propágulos juvenis. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 5p. (Comunicado Técnico 130)
- XAVIER, A.; SANTOS, G. A.; WENDLING, I.; OLIVEIRA, M. L. Propagação vegetativa de cedro-rosa por miniestaquia. Revista Árvore, v.27, p.139-143, 2003.