

EFEITO DA PORÇÃO DO RAMO E COMPRIMENTO DE ESTACAS NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE PLANTAS DE CUPUAÇU¹

TARCÍSIO MARCOS DE SOUZA GONDIM², FRANCISCO JOSÉ DA SILVA LEDO³,
MARIA DE JESUS BARBOSA CAVALCANTE⁴, APARECIDA DAS GRAÇAS CLARET DE SOUZA⁵

RESUMO – Estudou-se a propagação vegetativa do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) Schumann) por estaquia, avaliando estacas de ramos caulinares, seccionados em três porções (apical, mediana e basal) e três comprimentos (30; 25 e 20 cm), num delineamento de blocos casualizados, em fatorial 3x3. As estacas foram plantadas sob câmara de crescimento, em canteiro com areia lavada, carvão vegetal e esterco bovino na proporção de 4:1:1 do volume, e irrigadas diariamente até a avaliação, aos 120 dias após o plantio. As estacas da porção mediana e basal do ramo apresentaram maior número de brotos (6,4 e 6,1, respectivamente), quando comparadas às apicais (3,3), não havendo efeito significativo de comprimento. A utilização da câmara de crescimento proporcionou elevada sobrevivência (96,4 %), com média de estacas caulinares de cupuaçuzeiro calejadas e enraizadas de 45,0 % e 37,8 %, respectivamente. Não houve diferenças para a formação de calos e enraizamento das estacas em relação à porção do ramo.

Termos para indexação: cupuaçu, estaquia, enraizamento, propagação, *Theobroma grandiflorum*.

EFFECT OF BRANCH PORTION AND LENGTH OF CUTTINGS ON VEGETATIVE PROPAGATION OF *Theobroma grandiflorum*

ABSTRACT - The vegetative propagation of *Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) by branch cuttings was studied, evaluating apical, medium and basal portion and branch lengths of 30, 25 and 20 cm, in a growth chamber with substrate of washed sand, charcoal and cattle dung (4:1:1 by volume), using a randomized complete block design with a 3 x 3 factorial. The stem cuttings were watered daily until evaluation at 120 days after planting. The medium and basal branch cuttings presented a higher number of buds (6,4 and 6,1, respectively) than the apical ones (3,3) with no significant effect on branch length. The growth chamber was useful for providing high survival (96.4%), with an average of callous and rooted branch cuttings of 45.0 % and 37.8 %, respectively. No significant differences for callus and root formation was observed.

Index terms: stem cutting, rooting, propagation, *Theobroma grandiflorum*.

A cultura do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) Schumann, Sterculiaceae), solteira ou consorciada, constitui atividade de considerável importância econômica para a produção agrícola da Região Amazônica (Rocha Neto et al., 1999). A expansão do mercado do cupuaçu é baseada em plantios mais ou menos tecnificados, que partiu de menos de 1000 ha em 1990 e estima-se que existam pelo menos 10.000 ha hoje, com potencial produtivo de 50.000 t de frutos, dos quais, 15.000 t são de polpa. Esta polpa está sendo cada vez mais encontrada nos mercados fora da Amazônia, sendo utilizada tanto para suco como para sorvete (Clement et al., 2000).

Por se tratar de planta alógama, um dos problemas encontrados na implantação de pomares de cupuaçuzeiros é a dificuldade na obtenção de mudas de boa qualidade. As mudas são normalmente formadas de sementes e, por isso, apresentam grande desuniformidade, ocasionando a formação de pomares heterogêneos, quanto ao porte, vigor e produtividade das plantas

(Müller & Carvalho, 1997).

A propagação vegetativa, por meio de estaquia, é comum na fruticultura, porém os resultados variam de acordo com a espécie, idade da planta e dos ramos, posição dos ramos, época do ano para a coleta das estacas, nutrição e condições ambientais, relação carboidratos/nitrogênio, sanidade do material, e balanço hormonal (Janick, 1968; Simão, 1998).

O cupuaçuzeiro é comumente propagado por via sexuada, embora possa também ser propagado por processos vegetativos, especialmente por enxertia, utilizando-se de porta-enxerto de semente da própria espécie (Venturieri et al., 1986/1987; Müller & Carvalho, 1997; Rocha Neto et al., 1999). No entanto, esse processo apresenta dificuldades técnicas e econômicas por ser um processo delicado e demorado (porta-enxerto com idade em torno de 12 meses, baixo rendimento de mão-de-obra do enxertador), representando obstáculo na expansão da cultura com clones de características superiores,

1 Recebido: 19/06/2000. Aceito para publicação: 08/03/2001. (Trabalho 104/2000).

2 Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador – Fruticultura. Embrapa Acre, Caixa Postal 392, CEP 69901-180, Rio Branco – AC. e-mail: tarcisio@cpafac.embrapa.br.

3 Eng. Agr., D.Sc., Pesquisador – Melhoramento. Embrapa Acre, e-mail: fledo@cpafac.embrapa.br

4 Eng. Agr., M.Sc., Pesquisadora – Fitopatologia. Embrapa Acre. e-mail: maju@cpafac.embrapa.br.

5 Eng. Agr., D.Sc., Pesquisadora – Melhoramento. Embrapa - CPAA, e-mail: claret@cpaa.embrapa.br

tais como: produtividade, aspectos tecnológicos do fruto e resistência a doenças. A propagação do cupuaçuzeiro por estaquia pode reduzir o custo da produção de mudas e possibilitar rápida propagação dos clones selecionados.

Ledo & Bardales (1997) verificaram que não houve enraizamento de estacas (lenhosas e semilenhosas) com ácido indol-acético (AIA) aos 142 dias do plantio, em substratos de areia lavada e terra, embora as estacas lenhosas em areia apresentassem maior percentagem de sobrevivência. Bardales (1998) concluiu que não houve efeito de concentrações do ácido-indol-3-butírico (IBA) na emissão de brotos, formação de calos e percentagem de enraizamento em estacas lenhosas de cupuaçuzeiro.

Dessa forma, trabalhos que visem a aumentar a eficiência da propagação do cupuaçuzeiro por estaquia, bem como a qualidade e a redução do tempo para a produção de mudas, são de grande interesse para o desenvolvimento da cultura. Este trabalho teve por objetivo avaliar o enraizamento e o desenvolvimento de diferentes estacas caulinares de cupuaçuzeiro, em condições de câmara de crescimento, sem a utilização de substâncias promotoras de enraizamento.

O ensaio foi realizado no campo experimental da Embrapa Acre, em Rio Branco, no período de julho a novembro de 1999. As estacas foram obtidas de ramos de cupuaçuzeiros com 8 anos de idade, em pleno crescimento vegetativo, pertencentes a progênies de polinização aberta, provenientes de plantas selecionadas. Selecionaram-se 45 ramos, em cinco plantas, com ramos $\geq 90,0$ cm de comprimento (sem bifurcação), diâmetro médio de 0,65; 0,85 e 1,03 cm (respectivamente, para as porções apical, mediana e basal) e crescimento ortotrópico. Após retirados, os ramos das diferentes plantas foram misturados entre si, a fim de eliminar o efeito dos genótipos. Seccionou-se cada ramo em três segmentos (apical, mediano e basal, com os comprimentos de 30; 25 e 20 cm) e eliminaram-se as folhas basais, deixando-se de duas a quatro folhas na parte superior, reduzidas a aproximadamente cinco centímetros do seu comprimento. O ápice das estacas apicais não foi eliminado.

Após o preparo, as estacas foram plantadas, enterrando-se até 1/3 do seu comprimento em canteiro com substrato de areia lavada, carvão vegetal e esterco bovino curtido, na proporção volumétrica de 4:1:1. O canteiro, com laterais em madeira, media 2,70 m de comprimento, por 0,90 m de largura e 0,20 m de profundidade. Paralelamente ao canteiro, foi construída, em madeira, uma canaleta com o comprimento e a profundidade do canteiro e largura de 0,20 m, sendo revestida com filme plástico transparente de 100 micras. O canteiro e a canaleta foram simultaneamente cobertos a 0,60 m, na altura central, com o mesmo plástico utilizado anteriormente, criando uma câmara de crescimento em forma de túnel. A câmara de crescimento foi coberta a 1,80 m de altura com palha de palmeira e sombrite 50 % em uma das laterais.

A irrigação do experimento foi diária, com auxílio de regador manual de crivo fino. A canaleta foi mantida com água na capacidade máxima, visando a manter a saturação da umidade no ambiente interno. Preventivamente, a partir do plantio, foram feitas pulverizações quinzenais com 0,30 % dos fungicidas Benlate 500, Dithane PM e Funguran 350 PM, aplicados alternadamente. Também foram feitas adubações aos 45 e 90 dias do plantio, utilizando-se de 80 g de nitrogênio e 150 g de fósforo, por m^2 , em aplicações líquidas.

Após 120 dias do plantio, avaliaram-se as seguintes variáveis: número de estacas vivas (NEV), número de estacas brotadas (NEB), número de brotos por estaca (NBR), número de estacas calejadas (NEC) e número de estacas enraizadas (NER). A verificação do NEC e NER foi realizada após o arranquio e lavagem das estacas com água corrente.

Os tratamentos consistiram na combinação de três porções da estaca (apical, mediana e basal) e três comprimentos (30; 25 e 20 cm), arranjados no esquema fatorial 3x3. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados, com três repetições e cinco estacas por parcela. A comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey.

Das variáveis avaliadas, apenas o número de brotos por estaca (NBR) apresentou significância para a porção do ramo (P), não havendo efeito significativo do comprimento da estaca (C) e interação (P x C). Nas demais variáveis, não houve significância para os efeitos da P, C e interação P x C. As estacas das porções basal e mediana apresentaram maior número de brotos (6,1 e 6,4, respectivamente) em relação às da porção apical (3,3). Na produção de mudas por estaquia, o menor NBR, principalmente os laterais, é vantajoso devido à redução do número de podas educativas, na fase de formação de sua copa, motivo pelo qual não foi eliminado o ápice das estacas apicais. O maior NBR observado nas estacas medianas e basais pode ser atribuído ao maior teor de reservas destas estacas, o qual favorece a sobrevivência e crescimento de brotos, corroborando com Gondim (1994), que menciona que altos níveis de reserva são benéficos para a regeneração de plantas por estaquia. Acrescenta-se também a ausência do ápice caulinar e conseqüente dominância apical, nestes tipos de estacas, que podem ter influenciado a brotação das gemas laterais.

Apesar do NEV não apresentar efeito significativo, verificou-se elevado número de estacas vivas (4,82), ou seja, acima de 96 % (Tabela 1). Bardales & Ledo (1997) verificaram menor sobrevivência (41,67 %), embora maior que a testemunha (19,46 %), aos 30 dias do plantio, em condições de viveiro e com uso de ácido indol-acético (AIA). No presente trabalho, esta característica provavelmente foi favorecida pela irrigação diária e pela saturação do ambiente promovida pela câmara de crescimento, que reduziu a transpiração e, conseqüentemente, a morte das estacas por desidratação.

Em relação ao número de estacas brotadas (Tabela 1), não houve diferença significativa entre os tratamentos. Entretanto, houve tendência de maior brotação para as estacas do segmento basal (com média de 4,11 estacas brotadas) e mediano (com 3,78), quando comparado com o apical (com 2,55). Esse comportamento pode estar associado à maior quantidade de reservas destes segmentos do ramo e ao efeito inibidor de auxinas presentes no ápice caulinar. Estas últimas favorecem a dominância apical, inibindo o desenvolvimento das gemas laterais. Por outro lado, o enraizamento de estacas depende da auxina, dos carboidratos e da presença de co-fatores. Estes têm ação recíproca para comandar o enraizamento (Janick, 1968).

As médias de NEC e NER foram de 2,25 e 1,89, respectivamente, bem abaixo da média observada para o número de estacas vivas (4,82), indicando que a avaliação aos 120 dias pode ter sido precoce. Se a avaliação fosse realizada posteriormente, é possível que a maioria das estacas vivas ainda pudessem formar calo e enraizar. Bardales & Ledo (1997) não verificaram formação de calos aos 142 dias do plantio, nem o

TABELA 1 – Número médio de brotos (NBR) por estaca, de estacas vivas (NEV), de estacas brotadas (NEB), número de estacas caejadas (NEC) e número de estacas enraizadas (NER) em cupuaçuzeiro após 120 dias do plantio. Rio Branco, AC, 1999.

Tratamentos	NBR	NEV	NEB	NEC	NER
Estacas de 20 cm de comprimento	4,22	4,67	3,22	2,22	2,00
Apicais	2,67	5,00	2,33	2,33	2,33
Medianas	5,00	4,33	4,00	2,33	2,33
Basais	5,00	4,67	3,33	2,00	1,33
Estacas de 25 cm de comprimento	6,44	4,89	3,89	2,11	2,44
Apicais	3,67	5,00	3,33	2,00	3,00
Medianas	9,00	5,00	3,67	2,00	2,67
Basais	6,67	4,67	4,67	2,33	1,67
Estacas de 30 cm de comprimento	5,22	4,89	3,33	2,44	1,22
Apicais	3,67	5,00	2,00	2,00	1,67
Medianas	5,33	5,00	3,67	2,67	1,33
Basais	6,67	4,67	4,33	2,67	0,67
Média das estacas Apicais	3,33	5,00	2,55	2,11	2,33
Medianas	6,44	4,78	3,78	2,33	2,11
Basais	6,11	4,67	4,11	2,33	1,22
Média	5,29	4,82	3,48	2,25	1,89
CV (%)	42,29	7,99	42,50	69,53	73,82

enraizamento das estacas.

Quanto ao número de estacas enraizadas (NER), verificou-se que houve enraizamento das estacas de cupuaçuzeiro após 120 dias do plantio (Tabela 1). Houve tendência para maior emissão de raízes para as estacas do segmento apical e mediano (com médias de 2,33 e 2,11, respectivamente), quando comparadas com as basais (1,22).

Pode-se concluir que:

- Houve enraizamento das estacas de cupuaçuzeiro após 120 dias do plantio, independentemente dos tratamentos aplicados.
- Na estaquia do cupuaçuzeiro, as estacas das porções mediana e basal produzem maior número de brotos.
- A utilização da câmara de crescimento proporcionou elevada sobrevivência de estacas caulinares de cupuaçuzeiro (96,40 %).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDALES, N.G.; LEDO, A. da S. Avaliação da propagação vegetativa do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) no Acre. In: SEMINÁRIO DE BOLSISTAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFAC, 7., 1997, Rio Branco, AC. **Anais...** Rio Branco: UFAC/PROPEG/COAP, 1997. p.90.

BARDALES, N.G. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de cupuaçuzeiro. In: SEMINÁRIO DE BOLSISTAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFAC, 7., 1998, Rio Branco, AC. **Anais...** Rio Branco: UFAC/PROPEG/COAP, 1998. p. 87.

CLEMENT, C.R.; FARIAS NETO, J.T. de; CARVALHO, J.E.U. de; SOUZA, A. das G.C. de; GONDIM, T.M. de S.; LÉDO, F.J. da S.; MÜLLER, A.A. Fruteiras nativas da Amazônia: o longo caminho entre caracterização e utilização. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000. Brasília, DF. **Tópicos atuais em botânica: palestras...** Brasília: SBB/Embrapa Recursos Genéticos,

2000, p.253-257.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1968. 485p.

GONDIM, T.M. de S. **Efeito de reguladores de crescimento no enraizamento e anatomia das raízes adventícias de estacas de macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche cv. Keauhou)**. 1994. 107f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

LEDO, A. da S.; BARDALES, N.G. **Avaliação da propagação vegetativa do cupuaçuzeiro por estaquia, em Rio Branco, Acre**. Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC, 1997.4 p. (Pesquisa em Andamento, 105).

MÜLLER, C.H.; CARVALHO, J.E.U. de. Sistemas de propagação e técnicas de cultivo do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém, PA. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA, 1997. p.57-75. (Documentos, 89).

ROCHA NETO, O.G. da; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de; CARVALHO, J.E.U. de; LAMERA, O.A.; SOUZA, A.R. de; MARADIAGA, J.B.G. Cupuaçu. In: ROCHA NETO, O.G. da; et al. **Principais produtos extrativos da Amazônia e seus coeficientes técnicos**. Brasília: IBAMA/CNDSPT, 1999. p.24-40.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.

VENTURIERI, G.A.; MARTEL, J.H.I.; MACHADO, G.M.E. Enxertia do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Wild ex Spreng) Schum) com uso de gemas e garfos com e sem toalete. **Acta Amazônica**, Manaus, v.16/17, n. único, p.27-40, 1986/1987.