

## EFEITO DA ÉPOCA DA COLETA DE ESTACAS NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE CLONES DE CACAUERO

**José Basílio Vieira Leite<sup>1</sup>, Antonio Baldo Martins<sup>2</sup>, George Andrade Sodré<sup>1</sup>, Célio Kersul do Sacramento<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>CEPLAC/CEPEC, km 22 Rod. Ilhéus/Itabuna, caixa postal 7, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil. basilio@ceplac.gov.br; sodre@ceplac.gov.br; <sup>2</sup>UNESP-FCAV, Departamento de Produção Vegetal, Jaboticabal, São Paulo, Brasil, 14884-900, baldo@fcav.unesp.br; <sup>3</sup>UESC, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, rodovia Jorge Amado, km 16, 45662-090, Salobrinho, Ilhéus, Bahia, Brasil. celiokersul@gmail.com

O presente trabalho teve como objetivo verificar a influência da época da coleta de estacas no enraizamento de estacas de três clones de cacaueiro. O experimento foi instalado em viveiro telado dotado com sistema de nebulização. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 36 tratamentos (3 clones x 12 épocas do ano), com 100 estacas/parcela e 4 repetições. Foram utilizadas estacas do tipo semilenhosas de ramos plagiótropicos, com 3 folhas reduzidas a 2/3 do seu tamanho original, com suas bases tratadas com AIB na concentração de 6.000 mg kg<sup>-1</sup>, via talco, e estaqueadas em tubetes de 288 cm<sup>3</sup> contendo substrato composto de Plantmax<sup>®</sup> e fibra de coco 1:1 (v/v). Após 120 dias da instalação foram avaliadas a percentagem de enraizamento, número de raízes e de brotação, massa seca da raiz e da brotação nos meses de janeiro e julho e a sobrevivência das mudas nos doze meses do ano. Os resultados permitiram concluir que há interação entre clones e época de coleta de estaca no enraizamento e sobrevivência das estacas e que os melhores meses para coleta de estacas e estaqueamento foram janeiro e fevereiro.

**Palavras-chave:** *Theobroma cacao* L., propagação, estaqueia

### **Effects of period of cutting collection on rooting of cuttings of tree cocoa clones.**

The objective of this work was to verify the influence of harvest periods of cuttings on rooting of cuttings of tree cocoa clones. The experiment was installed in a greenhouse provided with a water misting irrigation system. The experimental design was a complete randomized with 36 treatments (tree clones x 12 harvest periods), 100 cuttings/plot and four replications. Semi-hardwood cuttings from plagiotropic branches with three leaves reduced to two thirds of its original size, treated at the base with IBA at a concentration of 6,000 mg kg<sup>-1</sup>, via talc, were planted in 288 cm<sup>3</sup> tubes filled with a substrate mixture of Plantmax<sup>®</sup> and coconut fiber 1:1 (v/v). After 120 days were evaluated the percentage of rooted plants, roots and shots number, dry mass of roots and shoots of January and July, and seedling survival in the 12 months of the year. The results permit to conclude that there is an interaction between clones and cuttings harvest period influencing cuttings rooting and survival and that the best months for cuttings collection were January and February.

**Key words:** *Theobroma cacao*, propagation, rooting cuttings

## Introdução

Desde o surgimento da vassoura-de-bruxa na região sudeste da Bahia em 1989, a propagação vegetativa do cacaueiro tem sido a tecnologia mais utilizada para recuperação de áreas decadentes e implantação de novos cacauais. Nesse contexto, a estaquia é um método rápido e barato usado na multiplicação de clones resistentes, entretanto, desde o início dos trabalhos de estaquia em larga escala tem havido necessidade de ajustar as tecnologias visando aumentar os índices de enraizamento de acordo com os diversos clones.

Várias pesquisas têm sido realizadas visando melhorar a eficiência de enraizamento do cacaueiro (Faria e Sacramento, 2003; Leite e Martins, 2007; Santos Junior et al., 2008). O desafio atual, no entanto, é estabelecer condições ideais para o bom enraizamento de cada clone, por meio de protocolos ajustados que permitam a propagação com bons rendimentos técnicos e econômicos. Pesquisas mostram que há grande diferença, entre espécies e mesmo entre variedades da mesma espécie quanto a capacidade de enraizamento. Além disso, o enraizamento de plantas depende das condições das plantas matrizes, do tipo e manejo das estacas e do controle das condições ambientais durante o enraizamento (Hartmann et al., 2011).

Dentre os fatores que interferem no enraizamento de estacas, atenção especial deve ser dada ao manejo das matrizes, principalmente aos relacionados com a manutenção das condições ambientais de água, temperatura, luz, carboidratos, relação C/N, tipo de estaca e período de coleta (Fachinello et al., 2005).

No cacaueiro existem diferenças marcantes entre os clones quanto ao potencial de enraizamento, portanto, com o avanço dos programas de seleção e melhoramento genético de clones, tornam-se necessários estudos específicos para cada clone. Além do fator genético, as condições ambientais e a interação entre clones são determinantes para o melhor enraizamento e sobrevivência de mudas de cacaueiro. Apesar da baixa variação climática registrada ao longo do ano na região sul da Bahia, têm sido observadas grandes variações de enraizamento do cacaueiro em função da época de coleta de material para estaqueamento.

Leite et al. (2013), avaliaram os efeitos da época de coleta de ramos, verão e inverno, e da aplicação do

ácido indolbutírico (AIB) + ácido naftaleno acético (ANA), em cinco concentrações (0:0, 500:500, 1.000:1.000, 1.500:1.500 e 3.000:3.000 mg L<sup>-1</sup>), aplicados via líquido, no enraizamento de estacas de três clones cacaueiro (Cepec 2008, CCN 51 e TSH 1188) e verificaram que a época de verão foi a mais favorável para coleta de estacas das plantas matrizes de cacaueiro. Os clones Cepec 2008 e TSH 1188 foram influenciados de maneira mais expressiva quanto à época de coleta de estacas e as concentrações de AIB + ANA.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade de enraizamento de estacas de três clones de cacaueiro coletadas ao longo do ano.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas câmaras de nebulização do Instituto Biofábrica de Cacau (IBC), Ilhéus, Bahia (14° 38' S e 39° 15' W), durante o período de janeiro a dezembro de 2003. Foram avaliadas doze épocas de coleta e estaqueamento, constituídas pelos meses do ano para três clones de cacaueiro: CCN 51, TSH 1188 e CEPEC 2008, utilizando-se estacas semilenhosas de ramos plagiotrópicos coletados em plantas matrizes do campo de produção de propágulos do IBC.

Quatro meses antes do corte, as matrizes foram adubadas com mistura NPK (16-24-16) na dose 380g/planta para evitar eventuais desordens nutricionais. Os propágulos foram coletados às 6:00 horas e transportados para o galpão de estaqueamento. Após o preparo, as estacas ficaram com cerca de 20 cm de comprimento, diâmetro basal de 0,3 a 0,5 cm, 4 a 6 gemas e três folhas reduzidas a 1/3 do seu tamanho original. Durante o processo de preparação as estacas foram mantidas sob aspersão de água para evitar desidratação. A seguir tiveram suas bases imersas em ácido indol-butírico (AIB) via talco inerte na concentração de 6.000 mg kg<sup>-1</sup>.

O estaqueamento foi realizado em tubetes de 288 cm<sup>3</sup> (19 cm de comprimento e 5,2 cm de diâmetro interno), utilizando-se como substrato uma mistura de Plantmax® e pó de fibra de coco na proporção de 1:1 (v/v) enriquecido com fertilizante de liberação lenta Osmocote® 19 % N - 6% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 10% K<sub>2</sub>O, e PGmix®

14% N -16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 18% K<sub>2</sub>O + micronutrientes na proporção de 300 g de cada produto para 50 kg da mistura e a seguir acondicionados em bandejas de 54 células.

Após o estaqueamento os tubetes foram transferidos para viveiros com 50% de luminosidade, dotados de sistema de nebulização automática inicial de 30 segundos a cada 5 minutos. Essa fase durou 60 dias e após esse período as mudas foram transferidas para outro viveiro com 70% de luminosidade e tempo de nebulização reduzido gradativamente até alcançar 3 a 6 nebulizações/dia, a depender das condições climáticas locais. Durante a segunda fase foi realizada aplicação quinzenal de fungicidas para controle de doenças.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 36 tratamentos (3 clones x 12 épocas), sendo cada unidade experimental constituída de 100 estacas em duas bandejas e 4 repetições (quatro estaqueamentos/mês).

Durante a condução do experimento foram monitoradas a temperatura e a umidade relativa do ar do interior do viveiro. As avaliações foram realizadas após 120 dias do estaqueamento, considerando-se as seguintes variáveis: estacas sobreviventes, número de estacas enraizadas, número médio de brotações, massa seca das brotações, número de raízes, massa seca das raízes e número de mudas estabelecidas após o período de aclimatação para os meses de coleta de janeiro e julho. Nos demais meses foram avaliados o índice de sobrevivência das estacas e a percentagem de enraizamento.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e feitas comparações entre clones dentro de cada época, assim como entre épocas dentro de cada clone, pelo teste de Scott-Knott, a 5 % de probabilidade. Para medir a relação entre temperatura e enraizamento utilizou-se a correlação de Pearson a 5%.

## Resultados e Discussão

Os dados de índice de sobrevivência das estacas são apresentados na Tabela 1, onde se observa que houve diferença significativa entre clones, meses do ano e a interação clone x mês. Dos clones avaliados o CCN 51 destacou-se com a maior percentagem de sobrevivência de estacas no ano (com exceção nos meses de setembro a novembro), seguido pelo TSH

1188 e do Cepec 2008, respectivamente (Tabela 1). Esses resultados corroboram os encontrados por Del Campo e Andia (1997) e Leite e Martins (2007) que citam o clone CCN 51 com boas características de enraizamento e sobrevivência de estacas e por Sena-Gomes et al. (2000) que encontrou percentagens de enraizamento mediana para o TSH 1188. Para o clone Cepec 2008 não se encontraram referências na literatura quanto às características de enraizamento.

Com relação às épocas de coleta e estaqueamento, os clones apresentaram índices de sobrevivência significativamente diferentes entre os meses. As estacas coletadas nos meses de janeiro e fevereiro apresentaram os maiores índices de sobrevivência, aos 120 dias após do estaqueamento. Por outro lado, as estacas coletadas nos meses de setembro a dezembro apresentaram índices de sobrevivência medianos e nos demais meses, baixos.

Nos meses de janeiro a abril as temperaturas médias foram maiores e a partir de maio ocorreram registros mais baixos em julho voltando a subir a partir de setembro (Figura 1). Verifica-se assim, existência de relação direta entre a temperatura média nos meses do ano com o índice de sobrevivência das estacas de cacaueiros.

Tabela 1 - Índice de sobrevivência de estacas (%) de três clones de cacaueiro coletadas nos doze meses do ano, Ilhéus - BA, 2003

Mês	Clone			Média
	CCN 51	TSH 1188	CEPEC 2008	
Janeiro	75,0 aA	78,5 a A	68,3 aA	73,9 A
Fevereiro	75,2 aA	81,0 aA	66,0 bA	74,1 A
Março	74,0 aA	69,8 aB	44,5 bC	62,8 B
Abri	67,0 aB	25,7 bD	7,0 cE	33,2 D
Maio	61,0 aB	18,5 bE	10,0 bE	29,8 D
Junho	57,0 aB	21,5 bE	15,3 bE	31,3 D
Julho	40,5 aC	10,4 bF	4,0 bE	18,3 E
Agosto	42,7 aC	31,0 bD	29,8 bD	34,5 D
Setembro	43,3 bC	37,5 bD	51,2 aB	44,0 C
Outubro	37,2 bC	51,6 aC	43,1 bC	43,9 C
Novembro	38,3 bC	53,3 aC	55,3 aB	48,9 C
Dezembro	42,0 aC	53,0 aC	56,5 aB	50,5 C
Média	54,4 a	44,2 b	37,6 c	
CV (%)	11,1	13,4	27,0	10,2

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

A percentagem de enraizamento de estacas (média dos três clones) foi influenciada pelas épocas de coleta (meses do ano) (Figura 1). Verificou-se também correlação significativa ( $r=0,63$ ), entre a percentagem de estacas enraizadas nos meses do ano (coleta e plantio de estacas) e as temperaturas médias mensais. Assim, à medida que a temperatura média reduz, a percentagem de enraizamento também decresce e vice-versa. Considerando que a luminosidade e umidade do ar no viveiro, registraram pouca variação, é provável ter havido efeito da temperatura nos meses do ano, sobre o enraizamento de estacas de cacaueiro. Segundo Alvim (2000) e Leite et al. (2000) a temperatura afeta a fisiologia das plantas e as temperaturas mais baixas promovem redução do seu crescimento. Os resultados encontrados, sugerem que as matrizes das quais foram coletadas estacas estariam em melhores condições para o enraizamento nos meses mais quentes em comparação com meses mais frios.

Analizando os clones individualmente, ao longo dos meses do ano, verificou-se variação significativa entre eles. Os clones testados apresentaram maiores taxas de enraizamento nos meses de janeiro e fevereiro, evidenciando uma forte influência da época de coleta tanto para o enraizamento quanto para sobrevivência de mudas de cacaueiro originadas de estacas. No mês de janeiro todos os clones apresentaram comportamento semelhante e não diferiram entre si. Em fevereiro esse comportamento se repetiu para os clones CCN 51 e TSH 1188.

Ao relacionar época de coleta das estacas e temperatura média com a percentagem de enraizamento nos clones, individualmente, verificou-se diferenças significativas entre os mesmos. Os clones que foram mais influenciados pela variação térmica apresentaram as menores taxas de enraizamento (Figura 1 e Tabela 2). Isto explica o bom desempenho do clone CCN 51 e o pior do Cepec 2008.

Com relação à sobrevivência para o Clone CCN 51, foi possível realizar uma separação dos meses em 3 grupos. Os meses de janeiro a março foram os melhores para coleta de estacas, seguidos de abril a junho com comportamento intermediário e de julho a dezembro como baixos índices de sobrevivência. Verificou-se também que o índice de sobrevivência do clone CCN 51 foi superior aos demais nos meses de janeiro a agosto e no mês de dezembro (Tabela 1). Em vista do bom comportamento do clone CCN 51 durante a maioria dos meses do ano é possível classificá-lo como material de boa adaptação genética para a propagação vegetativa por estquia.

O clone TSH 1188 apresentou índice de sobrevivência variável, com maior desempenho nas estacas coletadas nos meses de janeiro a março e de outubro a dezembro e os menores nos meses de maio a julho. Nos demais meses apresentou comportamento intermediário.

Comparando com os demais clones, o TSH 1188 apresentou índice de sobrevivência elevado quando a coleta de estacas foi realizada nos meses de janeiro

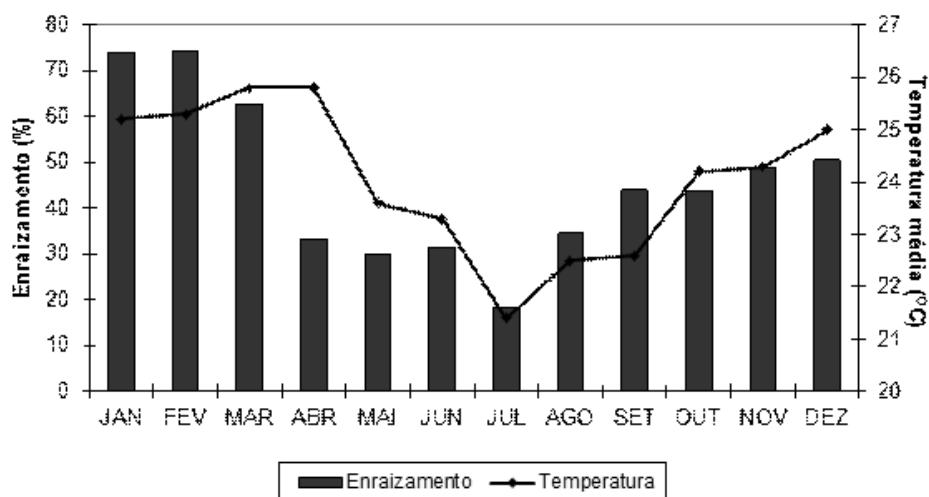


Figura 1 - Percentagem de enraizamento de estacas de cacaueiro e temperatura média dos meses de coleta de estacas.

a março e de outubro a novembro e intermediário nos demais.

O clone Cepec 2008 apresentou os maiores índices de sobrevivência quando a coleta de estacas foi realizada nos meses de janeiro a fevereiro e os menores de abril a julho. Na comparação com os demais clones apenas nos meses de janeiro, setembro e novembro apresentaram índice de sobrevivência superior ou igual. Nos meses restantes, o Cepec 2008 apresentou comportamento igual ou inferior aos demais.

Todos os clones apresentaram altos índices de sobrevivência no mês de janeiro e os mais baixos em julho. Como esses meses representam épocas distintas (verão e inverno) foram destacados para uma análise mais detalhada (Tabela 2).

Verificou-se não haver diferenças na porcentagem de enraizamento entre clones nos meses de janeiro e julho. Contudo, essa variável foi superior para todos os clones no mês de janeiro comparada ao mês de julho.

Quanto ao número de raízes, os clones CCN 51 e Cepec 2008 foram iguais e superiores ao TSH 1188 em janeiro. Em julho aconteceu o inverso, o clone TSH 1188 foi superior aos demais que não diferiram entre si. Comparando a produção de raízes entre os dois meses, verificou-se que os clones CCN 51 e Cepec 2008 obtiveram maior número em janeiro que em julho. O TSH 1188, no entanto, apresentou comportamento igual em ambos os meses.

Com relação à massa seca de raiz, observou-se que em janeiro não houve diferenças entre os clones e o mesmo ocorreu em julho, com exceção do clone Cepec 2008. Entretanto para a massa seca de brotação

o Cepec 2008 destacou-se dos demais em janeiro e em julho comportou-se de forma semelhante aos demais clones. Comparando os dois meses, verificou-se que apenas o clone Cepec 2008 apresentou menor massa seca de brotação no mês de julho.

Para o número médio de brotação foi observado que nos meses de janeiro e julho não houve diferenças entre os clones. No entanto, em janeiro verificou-se maior número absoluto de brotações.

## Conclusões

A época de coleta afeta o enraizamento de estacas do cacaueiro;

Os meses de janeiro e fevereiro são os mais adequados para coleta de estacas para enraizamento dos clones CCN-51, TSH 1188 e Cepec 2008.

## Literatura Citada

- ALVIM, P. T. 2000. Fatores fisiológicos associados com a propagação bem sucedida de cacau por enraizamento de estacas. In: Pereira, J. L. et al. eds. Atualização sobre produção massal de propágulos de cacau geneticamente melhorado. Atas. Ilhéus, BA. pp 90-91.
- DEL CAMPO, E. C.; ANDIA, F. C. 1997. Cultivo y beneficio del cacao CCN 51. Quito, Ecuador, Ed. El Conejo. 136 p.

Tabela 2 - Sobrevivência de mudas, enraizamento, número de raízes, massa seca de raiz, massa seca de brotação e número de brotação em estacas de três clones de cacaueiro, coletados nos meses de janeiro e julho de 2003 e avaliação aos 120 dias após o estaqueamento em Ilhéus - BA

Parâmetros	Janeiro			Julho		
	CCN 51	TSH 1188	CEPEC 2008	CCN 51	TSH 1188	CEPEC 2008
Sobrevivência (%)	75,00 aA	78,50 aA	68,30 aA	40,50 aB	10,40 bB	4,00 bB
Enraizamento (%)	78,30 aA	79,20 aA	68,50 aA	47,50 aB	41,60 aB	50,00 aB
Nº de raízes	24,00 aA	10,40 bA	25,30 aA	11,50 bB	18,60 aA	7,80 bB
MS de raiz (g)	0,36 aA	0,35 aA	0,48 aA	0,33 aA	0,33 aA	0,18 bB
MS de brotação(g)	0,88 bA	0,74 bA	1,60 aA	0,52 aA	0,75 aA	0,34 aB
Nº de brotações	4,80 aA	6,00 aA	6,00 aA	1,60 aB	3,60 aB	2,30 aB

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas nos mesmos meses e maiúscula nas linhas entre os meses, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. 2005. Propagação de plantas frutíferas. Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica. 221p.
- FARIA, J. C.; SACRAMENTO, C. K. 2003. Enraizamento e crescimento de estacas herbáceas do cacaueiro (clones Cepec 42, TSH 516 e TSH 1188) em função da aplicação do ácido indolbutírico (AIB). *Revista Brasileira de Fruticultura* 25(1): 192-194.
- HARTMANN, H. T. et al. 2011. Plant propagation: principles and practices. New Jersey, Prentice-Hall. 915p.
- LEITE, J. B. V.; MARTINS, A. B. G. 2007. Efeito do ácido indolbutírico e época de coleta no enraizamento de estacas semi-lenhosas do cacaueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29(2): 204-208.
- LEITE, J. B. V. et al. 2013. Época de coleta e reguladores de crescimento no enraizamento de estacas de clones de cacaueiro. *Agrotrópica (Brasil)* 25(1): 45-52.
- LEITE, R. M. de O. et al. 2000. Relações entre a floração e a frutificação do cacaueiro. *Agrotrópica (Brasil)* 12(2): 75-84.
- SANTOS JUNIOR, A. J. et al. 2008. Enraizamento de estacas, crescimento e respostas anatômicas de mudas clonais de cacaueiro ao ácido indol-3-butírico. *Revista Brasileira de Fruticultura* 30(4):1071-1082.
- SENA-GOMES, A. R. et al. 2000. Avanços na propagação clonal do cacaueiro no sudeste da Bahia. In: Pereira, J. L. et al. eds. Atualização sobre produção massal de propágulos de cacau geneticamente melhorado. Atas. Ilhéus, BA. pp. 85-89.