

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DO CUPUAÇUZEIRO POR ENXERTIA
E ESTAQUIA**

EDIVÂNIA SOUSA VIEIRA

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

AGOSTO - 2007

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DO CUPUAÇUZEIRO POR ENXERTIA E ESTAQUIA

EDIVÂNIA SOUSA VIEIRA

Engenheiro Agrônomo
Universidade Estadual de Santa Cruz, 2003

Dissertação submetida à Câmara de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias, Área de Concentração: Fitotecnia.

Orientador: Prof^a Dr^a. Ana Cristina Vello Loyola Dantas

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2007

FICHA CATALOGRÁFICA

V658 Vieira, Edivânia Sousa.
Propagação vegetativa do cupuaçuzeiro por enxertia e estaquia. / Edivânia Sousa Vieira. - 2007.
45f.; il., tab.

Orientadora: Prof^a. Ana Cristina V. L. Dantas.
Dissertação: (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas 2007.

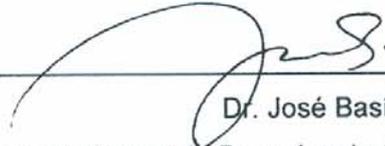
1. Cupuaçu – enxertia. 2. Cupuaçu – estaquia.
3. *Theobroma grandiflorum* - regulador de crescimento
I. Universidade Federal do recôncavo da Bahia. Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas. II. Título.

CDD 20 ed. 634.6

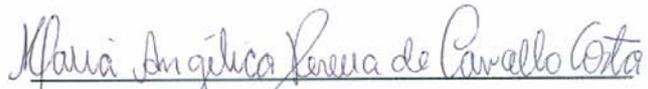
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dra. Ana Cristina Vello Loyola Dantas
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - UFRB
(Orientadora)



Dr. José Basílio Vieira Leite
Pesquisador do Centro de Pesquisa de Cacau-CEPEC



Prof. Dra. Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - UFRB

Dissertação homologada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias.....

Conferindo o Grau de Mestre em Ciências Agrárias em

.....

Dedico

À minha família, sempre presente em todos os momentos inspirando-me a ser uma pessoa melhor.

Às duas mulheres mais importantes da minha vida, uma que incentiva e a outra dá coragem, minha mãe Fátima e minha filha Beatriz.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas e instituições que me ajudaram na realização deste trabalho, que são elas:

CAPES, pela bolsa de Mestrado.

UFRB, pela oportunidade.

CEPLAC, pela infra-estrutura disponibilizada e pessoal, que foi imprescindível à realização desse trabalho.

Ao Dr. José Basílio Vieira Leite, pela amizade, incentivo e conselhos.

Ao Dr. George Andrade Sodré, pela paciência, dedicação, orientação na execução, realização e finalização dos trabalhos.

À Dra. Ana Cristina Vello Loyola Dantas, pela paciência e compreensão e orientação no trabalho.

Ao Silvio, pela incansável ajuda no período em que estive fora de casa e pela certeza que poderia contar sempre com ele.

Aos funcionários da CEPLAC, Vivaldino, Barbosa e Edmundo, pela especial e imprescindível ajuda na execução do trabalho.

Aos colegas Tâmara, Alice, Zuzi, Augusto, Marcio, Arnaldo e Lauro por se tornarem minha família nos momentos em que estive longe de casa.

Prof. Sérgio e Augusto, pelas análises estatísticas.

Ao Prof. Raul Valle, pelas traduções.

Aos meus pais e irmão pela compreensão nos momentos que me ausentei mesmo estando tão perto.

“E se alguns dos ramos foram quebrados, para que eu fosse enxertado em lugar deles, e feito participante da raiz e da seiva da oliveira. Não te glorie contra os ramos; e, se contra eles te gloriasses, não és tu que sustentas a raiz, mas a raiz a ti. Dirás pois: Os ramos foram quebrados, para que eu fosse enxertado. Está bem: pela sua incredulidade foram quebrados, e tu estás em pé pela fé: então não te ensoberbeças, mas teme. Porque Deus não poupou os ramos naturais, teme que te não poupe a ti também. Considera pois a bondade e a severidade de Deus: para com os que caíram, severidade; mas para contigo a benignidade de Deus; de outra maneira, também tu serás cortado. E também eles, se não permanecerem na incredulidade, serão enxertados; porque poderoso é Deus para os tornar a enxertar. Porque se tu foste cortado do natural zambujeiro, e, contra a natureza, enxertado na boa oliveira, quanto mais esses, que são naturais, serão enxertados na sua própria oliveira!” Romanos 11:17-24.

SUMÁRIO

| | Página |
|---|--------|
| RESUMO | |
| ABSTRACT | |
| INTRODUÇÃO | 01 |
| Capítulo 1 | |
| AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE ENXERTIA PARA CUPUAÇUZEIRO..... | 08 |
| Capítulo 2 | |
| ENRAIZAMENTO DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS DE CUPUAÇUZEIRO COM USO DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO..... | 21 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 34 |

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DO CUPUAÇUZEIRO POR ENXERTIA E ESTAQUIA

Autor: Edivânia Sousa Vieira

Orientadorar: Ana Cristina Vello Loyola Dantas

RESUMO: No gênero *Theobroma* destacam-se duas espécies conhecidas, *Theobroma cacao* e *T. grandiflorum*, ambas comercialmente exploradas para a produção de sementes destinadas ao preparo de derivados e subprodutos, sobretudo na sua forma mais popular, chocolate. Diante da importância econômica que o cupuaçuzeiro tem para a região sul-baiana e pelo pouco estudo relacionado à sua propagação, este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes métodos de propagação vegetativa para a produção de mudas. Os métodos de propagação avaliados foram a enxertia e a estaquia. Os métodos de enxertia adotados foram borbulhia em janela, garfagem no topo em fenda cheia e garfagem à inglesa. A borbulhia teve um índice de sobrevivência de 82,9%, seguida da garfagem no topo em fenda cheia com 67,1% e garfagem à inglesa com 54,3%. Apesar disso, a borbulhia não foi o método mais eficiente, já que não ocorreu desenvolvimento de brotações, que permanecerem 'dormentes' até o final do trabalho. Não houve diferença significativa entre os métodos de garfagem. Isso se confirma na avaliação dos parâmetros biométricos adotados, como número de brotações, número de folhas, diâmetro e comprimento do broto principal, massa seca total, massa seca das folhas e a área foliar do broto principal. Para o método de estaquia, foi utilizado como promotor de enraizamento, o ácido indolbutírico nas concentrações 0, 2.000, 4.000 e 6.000 mg.kg⁻¹ aplicadas a estacas apicais e sub-apicais. Embora houvesse formação de calos em todos os tratamentos, não ocorreu enraizamento das estacas. Não houve influência do ácido na formação de calos e brotação das estacas. No entanto, as estacas apicais foram superiores à subapical em número de brotações (38,8 e 4,4, respectivamente).

Palavras-chave: *Theobroma grandiflorum*, ácido indolbutírico, borbulhia, garfagem.

VEGETATIVE PROPAGATION OF CUPUASSU BY GRAFTING AND ROOTING CUTTINGS

Author: Edivânia Sousa Vieira

Adviser: Ana Cristina Vello Loyola Dantas

SUMMARY: In the *Theobroma* genus two known species are important, *Theobroma cacao* and *T. grandiflorum*, both commercially exploited for seed production destined to the preparation of derived and byproducts, especially in its most popular form, chocolate. Faced with the economic importance that cupuassu has for the south-Bahian region and by the little study related to its propagation, this work had as objective to evaluate different methods of vegetative propagation for seedling production. The methods of propagation evaluated were grafting and rooting cuttings. The grafting methods were budding in window, grafting in the top in full crevice and English grafting. Budding had a survival index of 83%, followed by grafting in the top with 67% and English grafting with 54%. Despite of that, budding was not the most efficient method since no shoot development occurred, and remained 'dormant' until the end of the work. There were not significant differences among the grafting methods. That is confirmed by the evaluation of the biometrical parameters adopted, such as number of shoots, number of leaves, diameter and length of the main shoot, total dry matter, leaf dry matter and leaf area of the main shoot. For the rooting cuttings method was utilized as rooting promoter indol butyric acid at the concentrations of 0, 2000, 4000 and 6000 mg.kg⁻¹ applied at apical and subapical cuttings. Although there was formation of calluses in all cuttings, rooting did not occur. There was no influence of the acid in the formation of calluses and shoots. However, the apical cuttings were higher than the subapical in shoot number (38.8 and 4.4, respectively).

Keywords: *Theobroma grandiflorum*, Indol butyric acid, budding, grafting

INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng.) Schum) é uma das 22 espécies do gênero *Theobroma*, do qual o cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) é a espécie economicamente mais importante. Pertencente a família Sterculiaceae, é uma fruteira da floresta tropical úmida onde ocorre normalmente como um componente do extrato intermediário, chegando a atingir o dossel superior (MARTEL, 1992). Trata-se de uma espécie pré-colombiana de fecundação cruzada que, possivelmente foi disseminada de seu centro de origem para todos os estados da região norte, inicialmente, pela intensa movimentação das nações indígenas no interior da Amazônia (CLEMENT, 1999) e posteriormente, pelo estabelecimento de pequenos cultivos em toda a região. Atualmente pode ser encontrada em vários estados brasileiros como São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia (VENTURIERI et al., 1993; ROCHA NETO et al., 1999; SANTOS, 2002) e também no exterior (CAVALCANTE, 1991).

O cupuaçu, também conhecido como “cupu” ou “pupú”, é uma baga elipsóide que produz uma polpa aderida às sementes, de sabor ácido, aroma forte e agradável e de excelentes qualidades nutricionais, que pode ser utilizada ao natural ou em preparação industrial para confecção de sucos, sorvetes, geléias, bombons, compotas, néctar enlatado, tortas, pizzas, doces e licores (CALZAVARA, 1970). A polpa possui mais vitamina “C” que o abacaxi e a manga e mais fósforo que o caju, e as sementes são consideradas mais nutritivas que a polpa. Das sementes pode se obter chocolate e uma gordura fina semelhante à manteiga de cacau (CALZAVARA et al., 1984; VENTURIERI & AGUIAR, 1988) utilizada para a produção de chocolate branco, considerado de ótima qualidade e conhecido como “cupulate” (VASCONCELOS et al., 1975; BARBOSA et al., 1978; VENTURIERI et al., 1985). A casca do fruto triturada também pode ser usada como complemento de ração animal e adubo orgânico (VASCONCELOS et al., 1975), além de utilização no artesanato.

Essas características tornam a exploração dessa espécie uma atividade altamente rentável, motivo da grande expansão da área plantada nas últimas décadas. Atualmente encontra-se em fase de desenvolvimento concentrando-se principalmente na região Amazônica, sendo o estado do Pará o principal produtor, seguido do Amazonas, Rondônia e Acre. A área cultivada com cupuaçuzeiro no Pará é de aproximadamente 15.000 hectares, com produção em torno de 6.500 toneladas de polpa (FRAIFE FILHO et al., 2003).

Segundo Alves (2002), até cerca de 25 anos atrás, o mercado para produtos oriundos do cupuaçuzeiro esteve limitado às fronteiras da Amazônia. No entanto, com a abertura do mercado para frutas exóticas tropicais, em nível nacional e internacional, principalmente aquelas oriundas da floresta amazônica, houve possibilidade de ampliar o cultivo e aumentar a oferta de produto, com conseqüentes benefícios sociais e econômicos, seja pela geração de empregos, como pela redução de êxodo rural. O sucesso de cultivos pioneiros consorciados com outras fruteiras, aliado ao elevado preço do fruto e à possibilidade de industrialização e exportação dos subprodutos, vem despertando agricultores e empresários para a formação de novos pomares.

O cupuaçuzeiro foi introduzido no sul da Bahia na década de 30 por Gregório Bondar, na antiga Estação Experimental de Água Preta em Uruçuca (LOPES et al., 1999). Logo após a crise da lavoura cacaueteira, no final da década de 80, os produtores do cacau começaram a diversificar os cultivos e encontraram no cupuaçu, oportunidade para formação de consórcios com outras plantas de porte florestal, permitindo bons resultados econômicos e ecológicos.

É uma fruta com grande potencialidade econômica para a região sudeste da Bahia. No Estado, a área cultivada é de aproximadamente 1.200 hectares, sendo mais da metade em desenvolvimento. A produção de polpa é estimada em 300 toneladas, sendo que cada planta produz de 30 a 40 frutos por ano (FRAIFE FILHO, 2007), característica que agradou aos produtores devido ao fato de que, no norte do país, a produtividade média está em torno de 10 a 20 frutos/árvore/ano (HOMMA et al., 2001).

Apesar da grande ênfase que é dada à conservação de espécies amazônicas (KERR & CLEMENT, 1980; SCHULTES, 1979), existe pouco conhecimento científico para respaldar essas iniciativas. Como toda espécie em fase inicial de domesticação, o cupuaçuzeiro apresenta, em condições de cultivo,

baixa produtividade de frutos, elevada desuniformidade intra e interpopulacional em relação a todos os outros caracteres produtivos e suscetibilidade à doença vassoura-de-bruxa, causada pelo fungo *Crinipellis perniciosa*. No caso específico do cupuaçuzeiro, a espécie ainda carece de um maior aprofundamento sobre biologia floral, fluxo gênico, polinizadores e dispersores de sementes, bem como, caracterização e quantificação da variabilidade genética entre e dentro das populações.

No processo inicial de domesticação, as áreas de plantio foram estabelecidas com sementes de plantas nativas, o que proporcionou desuniformidade em decorrência da alta variabilidade genética, comprometendo a produção, a qualidade dos frutos e, conseqüentemente, o rendimento. (GONDIM et al., 1999). Segundo Alves et al. (1998), a renovação dos cultivos em clones e outros materiais selecionados de base genética restrita deverão promover uma melhor padronização e acréscimo na produtividade, sendo de grande importância a obtenção de variedades mais produtivas, o que pode ser conseguido com o emprego de técnicas de melhoramento genético (ARAÚJO et al., 2002).

Considerando todas as características de aproveitamento industrial do cupuaçuzeiro, bem como seu uso promissor em sistemas agrofloretais, é imprescindível o desenvolvimento de um programa que envolva a obtenção de plantas matrizes com finalidade de, após a seleção de plantas com características agrônômicas superiores, transformar a cultura em uma atividade produtiva e economicamente rentável. Segundo Costa & Ledo (1997), a utilização e mudas provenientes de matrizes selecionadas para as características desejáveis de produção, maior relação polpa/fruto e tolerância fitossanitária, permitirá maior rentabilidade da cultura.

O cupuaçuzeiro, mesmo quando propagado por via sexuada, apresenta características de precocidade de frutificação, ou seja, floração aos dois anos após o plantio, motivo pelo qual a propagação vegetativa não é estritamente necessária para a redução no período de juvenilidade ou mesmo para redução do porte da planta. Assim sendo, a propagação vegetativa tem como objetivo principal a reprodução de genótipos com características superiores, tais como produtividade, características tecnológicas do fruto, resistência a doenças e pragas ou plantas com frutos sem sementes (MÜLLER & CARVALHO, 1997; SOUZA et al., 1999).

Segundo Souza (1996), apesar do cultivo do cupuaçuzeiro possuir um elevado e reconhecido potencial econômico, grande parte de sua exploração no estado da Bahia não utiliza técnicas adequadas e manejo. Alguns fatores contribuem para sua situação, tais como o reduzido número de informações agronômicas para o aumento da segurança dos investidores, falta de material genético selecionado, ausência de pesquisas na área de fisiologia da produção e de manejo da cultura, poucas indústrias processadoras e falta de estudos de diagnósticos de mercado.

Com intuito de produzir genótipos superiores idênticos à planta-mãe através da propagação vegetativa, alguns autores buscam estabelecer técnicas adequadas de produção de mudas via enraizamento de estacas e enxertia. Dentre as técnicas utilizadas, a enxertia se destaca como sendo a mais utilizada na propagação vegetativa do cupuaçuzeiro (SOUZA & SILVA, 1999), principalmente para produzir mudas de cupuaçu sem semente.

Visando contribuir para a produção de mudas de alta qualidade, que atendam à demanda da cultura na região Sul da Bahia, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar diferentes métodos de propagação vegetativa do cupuaçuzeiro através do enraizamento de estacas e de diferentes métodos de enxertia.

REFERÊNCIAS

ALVES, R.M. **Caracterização genética de populações de cupuaçuzeiro, *Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex. Spreng.) Schum., por marcadores microssatélites e descritores botânico-agronômicos**. 2002, 146 p., Tese (Doutorado em Agronomia). Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.

ALVES, R.M.; CORRÊS, J.R.V. GOMES, M.R.O. Avaliação preliminar de matrizes de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) em áreas de produtores de Tomé-Açu, Pará. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DE NORDESTE, 13., Feira de Santana, 1998. **Resumos...** Feira de Santana: Sociedade Brasileira de genética, Seção Nordeste, 1998, p.359.

ARAÚJO, D. G. de; CARVALHO, S. P.; ALVES, R. M. Divergência genética entre clones de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Willd ex Spreng Schum). **Ciência Agrotécnica**. Lavras, v.26, n.1, p.13-21, jan./fev., 2002.

BARBOSA, W.C.; NAZARÉ, R.F.R.; NAGATA, I. **estudos tecnológicos de frutas da Amazônia**. Belém: EMBRAPA, CPATU, 1978. 19p. (Comunicado Técnico, 3)

CALZAVARA, B.B.G. **Fruteiras**: abieiro, abricozeiro, bacurizeiro, cupuaçuzeiro. Belém: IPEAN, 1970. v. 1, 84 p. 1970 (Série Culturas da Amazônia, 2).

CALZAVARA, B.B.G.; MULLER, C.H.; KAHWAGE, O.N.C. **Fruticultura tropical**: o cupuaçuzeiro – cultivo, beneficiamento e utilização do fruto. Belém: EMBRAPA, CPATU, 1984. 101p. (Documentos, 32).

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis de Amazônia**. Belém: Edições CEJUP/ Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991. 279p.

CLEMENT, C.R. 1942 and the loss of Amazonian crop genetic resources. In: The relation between domestication and human population decline. **Economic Botany**, v.53, n.2, p.188-202, 1999.

COSTA, J. G.; LEDO, A. S. Seleção de plantas matrizes de cupuaçuzeiro no Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 1997 (Pesquisa em Andamento).

FRAIFE FILHO, G. de A. et al. Avaliação de acessos de cupuaçuzeiro no Sul da Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v.15, n.2, Especial, p.211-216, Jul/Dez. 2003.

FRAIFE FILHO, G. de A. <http://www.ceplac.gov.br/radar/cupuacu.htm>, acessado em 02/04/2007.

GONDIM, T.M.S.; COSTA, J.G.; AZEVEDO, F.F. de. **Seleção de genótipos promissores de cupuaçuzeiro no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1999 (Pesquisa em Andamento).

HOMMA, A.K.O.; CARVALHO, R.A.; MENESES, A.J.E.A. Extrativismo e plantio racional de cupuaçuzeiro no sudeste paraense: a transição inevitável. (Compact Disc). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 35., Recife, 2001. **Anais**. Brasília: SOBER, 2001.

KERR, W. E.; CLEMENT, C.R. Práticas agrícolas de conseqüências genéticas que possibilitam aos índios da Amazônia uma melhor adaptação as condições ecológicas da região. **Acta Amazônica**, v.9, p.392-400, 1980.

LOPES, J.R.M; LUZ, E. D. M. N; BEZERRA, J.L. Situação atual do cupuaçuzeiro no Sul da Bahia. **Agrotropica**, Ilhéus, v. 11, n.3,p.183-188, set,1999.

MARTEL, J.H.I. A cultura do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum). In: DONADIO, L.C. et al. (ed). **Fruticultura Tropical**. Jaboticabal-SP, FUNEP, 1992, p.83-99.

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, Belém-PA, 1997. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA, 1997. p. 57-75 (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89).

ROCHA NETO, O.G. da; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de; CARVALHO, J.E.U. de; LAMEIRA, O.A.; SOUZA, A.R. de; MARADIAGA, J.B.G. Cupuaçu. In: **Principais produtos extrativos da Amazônia e seus coeficientes técnicos**. Brasília: Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Centro Nacional de Desenvolvimento sustentado das Populações Tradicionais, 1999. p. 24-40.

SANTOS, O.C. dos. **Caracterização cromossômica de cupuaçu cultivado na Amazônia**. 2002, 62p., Dissertação (Mestrado em Genética e Evolução). São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 2002.

SCHULTES, R.E. The Amazônia as a source of new economic plants. **Economic Botany**, v.33, p.258-266, 1979.

SOUZA, A. das G.C. de. Recursos genéticos e melhoramento do cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Wild. Ex. Spreng)]. In: WORK-SHOP SOBRE AS CULTURAS DE CUPUAÇU E PUPUNHA NA AMAZÔNIA, 1, 1996, Manaus. **Anais...** Manaus: EMBRAPA/CPAA, 1996. 173p. p.111-127. (Documentos, 6).

SOUZA, A. das G.C. de; SILVA, S.E.L. da. **Produção de mudas de cupuaçu** (*Theobroma grandiflorum* (Wild. Ex Spreng. Schum.)). Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999, 19p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 1)

SOUZA, A. das G.C. de.; SILVA, S.E.L. da.; TAVARES, A. M.; RODRIGUES, M. do R.L. **A cultura do cupuaçu** (*Theobroma grandiflorum* (Wild. Ex Spreng.) Schum.). Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 39p. (Embrapa Amazônia Ocidental, Circular Técnica, 2).

VASCONCELOS, M.N.L.; SILVA, M.L. da; MAIA, J.G.S.; GOTTLIEB, O.R. Estudo químico das sementes do cupuaçu. **Acta Amazônica**, v.5, n.3, p.293-295, 1975.

VENTURIERI, G.A.; ALVES, M.L. B.; NOGUEIRA, M.D.O. **Cultivo do cupuaçuzeiro**. Informativo SBF, Campinas, v. 4, n.1, p. 15-17, março, 1985.

VENTURIERI, G.A.; RONCHI-TELES, B.; FERRAZ, I.D.K.; LOURDE, M.; HAMADA, N. **Cupuaçu: a espécie, sua cultura, usos e processamento**. Belém: Clube do Cupu, 1993. 108 p.

VENTURIERI, G.A. & AGUIAR, J. P. L. Composição do chocolate de amêndoas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). **Acta Amazônica**, v. 18 n.1/2, p. 3-8, 1988.

Capítulo 1

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE ENXERTIA PARA CUPUAÇUZEIRO¹

¹ Artigo submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Pesquisa Agropecuária Brasileira

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE ENXERTIA PARA CUPUAÇUZEIRO

RESUMO

As técnicas de propagação pouco eficientes e ausência de material genético melhorado têm contribuído negativamente para a exploração racional e econômica do cupuaçuzeiro. O objetivo deste trabalho foi avaliar três diferentes métodos de enxertia em cupuaçuzeiro. Os métodos utilizados foram garfagem no topo em fenda cheia, garfagem à inglesa e borbulhia em janela aberta. O ensaio foi conduzido em Ilhéus - BA em viveiro coberto, com sistema de irrigação por microaspersão. A enxertia realizada em maio de 2006, em porta-enxertos de 16 meses de idade, sendo os garfos e borbulhas obtidos de plantas com a mesma idade e cultivadas nas mesmas condições edafoclimáticas. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com sete repetições e 10 plantas por parcela. As avaliações realizadas foram, percentagem de pegamento aos 30 dias e a sobrevivência aos 210 dias após enxertia, número de brotações do enxerto, número de folhas, comprimento e diâmetro do broto principal. Em decorrência do retardo nas brotações da borbulhia em janela aberta até o término do trabalho, foram utilizados, para efeito de análises estatísticas, somente dois tratamentos, referentes às garfagens. Os resultados indicaram pegamento de 71,4 e 58,6% e índices de sobrevivência de 67,1% e 54,3% para garfagem no topo em fenda cheia e garfagem à inglesa, respectivamente, não havendo diferença significativa para os parâmetros biométricos avaliados. O método de garfagem no topo em fenda cheia mostrou-se ligeiramente superior aos demais, além da maior facilidade de procedimento da enxertia.

Palavras-chaves: *Theobroma grandiflorum*, garfagem, borbulhia

EVALUATION OF GRAFTING METHODS FOR CUPUASSU

SUMMARY

The utilization of little efficient propagation techniques and absence of improved genetic material have contributed negatively to the economic and rational exploitation of cupuassu. The objective of this work was to evaluate three different grafting methods in cupuassu, which were: grafting in the top in full crevice, English grafting and budding in open window. The experiment was conducted in Ilhéus, BA, in a covered nursery provided with a microaspiration irrigation system. The grafting was done in May, 2006 in rootstocks of 16-months-old with scions and buds obtained from plants of the same age and grown under the same edafoclimatic conditions. It was utilized a complete randomized design with seven replications and 10 plants per plot. The evaluations were percentage of grafting success after 30 days and survival rate at 210 days after grafting, graft shoot number, leaf number and length and diameter of the main shoot. As a consequence of the delay in shoot formation through the experimental period in the budding treatment only the grafting treatments were used in the statistical analyses. The results indicated success of 71 and 58% and survival indices of 67% and 54% for grafting in the top in full crevice and English grafting, respectively. No statistical differences in the biometric parameters evaluated were found. The grafting in the top in full crevice method showed a slightly higher tendency than the other, besides, it is an easier procedure.

Keywords: *Theobroma grandiflorum*, grafting, budding

INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro, planta nativa da Amazônia, destaca-se como a mais explorada dessa região e com grandes possibilidades de expansão (SOUZA et al., 1999). A polpa, pelas características de acidez, teor de pectina, aroma ativo e sabor muito agradável, se constitui em importante matéria-prima para a indústria de processamento, com usos como suco, sorvete, doce, geléia, néctar, iogurte, biscoitos e outras iguarias. Das amêndoas pode-se obter um produto semelhante ao chocolate, denominado cupulate por Nazaré et al. (1990).

A ausência de material genético melhorado e a utilização de técnicas de propagação eficientes têm contribuído negativamente para a exploração racional e econômica do cupuaçuzeiro (ALVES et al., 1998). A multiplicação do cupuaçuzeiro é feita comumente através de sementes, porém, podem ser utilizados processos vegetativos, especialmente enxertia (MULLER & CARVALHO, 1997; ROCHA NETO et al., 1999), e enraizamento de estacas (GONDIM et al., 2001).

As plantas do cupuaçuzeiro oriundas de sementes iniciam a floração aos dois anos após o plantio. Dessa forma a multiplicação vegetativa do cupuaçuzeiro não é usada visando precocidade, mas como alternativa à implantação, em pouco tempo, de genótipos de alta produtividade e com resistência a pragas, manutenção de população de plantas uniformes (altura, taxa de crescimento, época de floração, colheita e outras características fenotípicas) e fixação de caracteres qualitativos (rendimento de polpa, acidez, açúcares, teor de fibras) e ainda de fixação de uma mutação natural benéfica, como frutos sem sementes.

A multiplicação assexuada é aquela que envolve a reprodução de partes vegetativas das plantas e isso é possível devido ao fato dos órgãos vegetativos de muitas plantas terem capacidade de regeneração (HARTMANN et al., 1990). Entre os vários métodos de multiplicação vegetativa, a enxertia é usada em larga escala na fruticultura. A enxertia é o processo de propagação vegetativa que justapõe um ramo, ou segmento de ramo, com uma ou mais gemas, sobre outro material vegetal da mesma espécie ou de espécies próximas, de modo que através da regeneração dos tecidos, estes venham a constituir uma única e nova planta. Estas duas partes são conhecidas como enxerto e porta - enxerto.

A borbulhia é muito utilizada para propagar várias espécies frutíferas. Para aquelas que possuem facilidade de se propagar através deste método, existem

vantagens como: a utilização de áreas com espaço limitado, menor custo, rapidez e simplicidade. Segundo Villachica (1996), a enxertia por borbulhia requer menos material vegetativo para a obtenção de um maior número de plantas enxertadas, principalmente quando não se dispõe de quantidade suficiente de gemas.

O processo de garfagem é definido como sendo aquele em que se realiza a soldadura de um segmento de ramo destacado de uma planta sobre uma planta enraizada, conhecida como porta-enxerto, e que permitirá o desenvolvimento do conjunto (SIMÃO, 1998). A garfagem é a mais utilizada em espécies que não são comercialmente propagadas por borbulhas. Como desvantagem, tem-se a necessidade de uma considerável quantidade de garfos com diâmetros semelhantes ao do porta-enxerto (HARTMANN et al., 1990).

As pesquisas com cupuaçuzeiro no Brasil são relativamente recentes e, portanto, poucos resultados práticos foram efetivamente alcançados. Na área de propagação vegetativa, sobretudo a enxertia, são escassos os resultados de pesquisa e, algumas vezes, muito contrastantes devido às diferentes condições climáticas dos locais experimentados, além da influência da idade, do estado fisiológico e fitossanitário dos porta-enxertos e das plantas matrizes fornecedoras dos garfos e borbulhas.

Venturieri et al. (1987), avaliando métodos de enxertia em cupuaçuzeiro com uso de gemas e garfos com e sem toaletes, conduzidos durante o período de verão, observaram que o desfolhamento parcial causa diminuição do pegamento dos enxertos e que o método de garfagem lateral no alburno foi o que apresentou melhor pegamento, embora não tenha diferido estatisticamente da garfagem no topo em fenda cheia.

Ledo & Almeida (1994), testando diferentes métodos de enxertia em cupuaçuzeiro, também conduzidos no verão, observaram que os métodos de borbulhia em janela aberta e de garfagem à inglesa simples foram superiores ao de garfagem lateral no alburno quanto à percentagem de pegamento aos 30 dias após enxertia.

Alves (2005), em trabalho sobre recomendações técnicas de plantio de clones, afirmou que o processo de garfagem é mais vantajoso, pois as brotações tendem a dar uma copa que se assemelha àquela produzida por mudas de origem seminal. Efeito contrário ocorre em mudas produzidas por borbulhia que formam copas com necessidade de tutoramento e poda de condução. No entanto, segundo

Souza et al. (1999), a borbulhia é o processo mais utilizado na enxertia do cupuaçuzeiro.

O presente trabalho teve como objetivo, avaliar três diferentes métodos de enxertia em cupuaçuzeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Centro de Pesquisas do Cacau (CEPLAC/CEPEC) em Ilhéus-BA, em viveiro com 70% de luminosidade, no período de maio a dezembro de 2006. Foram testados três métodos de enxertia: garfagem à inglesa, garfagem no topo em fenda cheia e borbulhia em janela aberta, realizados de acordo com a metodologia de Hartmann et al. (1990).

Os porta-enxertos, no momento da enxertia, apresentavam 1 cm de diâmetro, com aproximadamente 16 meses de idade. Os garfos e as borbulhas foram retirados de plantas com idade semelhante. As fitas para amarrão dos enxertos foram retiradas aos 40 dias após enxertia para as garfagens e aos 15 dias para a borbulhia. Foram realizadas adubações com macro e micronutrientes durante toda a condução do experimento, bem como aplicações de fungicidas e inseticidas.

Para os métodos de garfagem foram realizadas avaliações quanto à porcentagem de pegamento dos enxertos aos 60 dias após a enxertia, índice de sobrevivência dos enxertos aos 210 dias após enxertia, número de brotações, número de folhas, diâmetro e comprimento do broto principal, avaliados a cada 30 dias e, ao final do experimento avaliou-se a massa seca total, massa seca das folhas e a área foliar do broto principal.

Para o método da borbulhia em janela, foi realizada a poda do porta-enxerto aos 120 dias após enxertia, com intuito de induzir o brotamento das borbulhas. Esse procedimento não obteve sucesso, determinando a retirada desse tratamento das análises estatísticas.

Para fins de análise estatística foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos, sete repetições e 10 plantas por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve desenvolvimento de brotos nas enxertias do tipo borbulhia em janela aberta, após 210 dias. Apesar disso, 82,9% das borbulhas mantiveram-se vivas, apresentando coloração verde na epiderme e destas, apenas 46,6% apresentaram início de brotação ao final do experimento. Esses resultados contradizem com os obtidos por Ledo & Almeida (1994), em que o método de borbulhia em janela aberta e de garfagem à inglesa simples foram superiores ao de garfagem lateral no alburno quanto à porcentagem de pegamento aos 30 dias após enxertia. Souza & Silva (1999) também afirmaram que a borbulhia é o método de enxertia mais utilizado para o cupuaçuzeiro.

Borbulhas que permanecem vivas por longo tempo, mas não apresentam desenvolvimento de brotações, são conhecidas como borbulhia de gemas dormentes e chamadas comumente de “borbulha cega”. Em pessegueiro, segundo Hoffmann et al. (2003), podem ser realizadas as enxertias de gema dormente durante o outono, visando o aproveitamento de porta-enxertos cuja enxertia de primavera-verão não teve êxito ou que não apresentaram diâmetro adequado, ou ainda para a maximização do uso de material propagativo da cultivar-copa. Os mesmo autores afirmaram que o pegamento normalmente é elevado, porém não há brotação, a qual somente ocorrerá após a saída da dormência, durante o ciclo seguinte.

Sabe-se, através de estudos com cultura de tecidos, que há uma relação entre a produção de calos, que é essencial para o pegamento dos enxertos, e o nível de certos hormônios em especial citocininas e auxinas (HARTMANN et al. 1990). Com a poda realizada, mediante a extirpação das folhas jovens e da gema apical na enxertia por borbulhia em janela, esperava-se que houvesse um estímulo ao desenvolvimento de gemas, ou formação de calos decorrentes de uma menor produção de auxinas que favoreceriam conseqüentemente a expressão da citocinina. Tal procedimento pode ter sido responsável pelo início de brotação observada em 46,5 % das borbulhas aos 210 dias após a enxertia.

Os dados de porcentagem de pegamento aos 60 dias e índice de sobrevivência aos 210 dias após enxertia para os dois tipos de garfagem são apresentados na Tabela 1. Não houve diferença entre as médias dos tratamentos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey, obtendo-se médias de 71,4 e

58,6% de pegamento e 67,1 e 54,3% de sobrevivência para a garfagem no topo em fenda cheia e garfagem à inglesa, respectivamente. Resultados semelhantes foram relatados por Venturieri et al. (1987) que obtiveram 67% de pegamento dos enxertos com a garfagem no topo em fenda cheia aos 160 dias após a enxertia. Ledo & Almeida (1994), em avaliação de cinco métodos de enxertia em cupuaçuzeiro, observaram médias de 70% para garfagem à inglesa simples e 65% para garfagem no topo em fenda cheia, estatisticamente não diferentes entre si.

Deve-se ressaltar que, apesar de não ser detectada influência significativa dos tipos de garfagem testados, a enxertia por garfagem no topo em fenda cheia representa um processo de execução mais fácil, em comparação com a garfagem à inglesa.

Tabela 1. Porcentagem de pegamento e sobrevivência de enxertos em cupuaçuzeiro enxertados por dois métodos de garfagem. Ilhéus, BA, 2006.

| Garfagem | % pegamento aos 60 dias | % sobrevivência aos 210 dias |
|---------------------------------|------------------------------------|---|
| Garfagem no topo em fenda cheia | 71,4a | 67,1a |
| Garfagem à inglesa | 58,6a | 54,3a |
| CV | 24,21 | 22,58 |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 2, constata-se que o número de brotações dos enxertos, número de folhas e comprimento do broto principal são determinações que não refletem, adequadamente, o efeito dos tratamentos, visto as mesmas não apresentarem, estatisticamente, diferenças entre si, embora as médias dos parâmetros avaliados para a garfagem no topo em fenda cheia sejam ligeiramente superiores. Para o diâmetro do broto principal houve diferença significativa entre os métodos de enxertia, com superioridade da garfagem no topo em fenda cheia, cuja média foi de 0,27 cm, contra 0,24 cm para garfagem à inglesa.

Tabela 2. Média do número de brotações dos enxertos (NB), número de folhas (NFBP), comprimento (CBP) e diâmetro do broto principal (DBP) em cupuaçuzeiro enxertados por dois métodos de garfagem. Ilhéus, BA, 2006.

| Garfagem | NB | NFBP | CBP (cm) | DBP (cm) |
|---------------------------------|-----------|-------------|---------------------|---------------------|
| Garfagem no topo em fenda cheia | 1,74a | 3,87a | 3,56a | 0,27a |
| Garfagem à inglesa | 1,84a | 3,19a | 3,19a | 0,24b |
| CV (%) | 17,24 | 12,61 | 20,11 | 10,64 |

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Figura 1 são apresentados gráficos que retratam o desenvolvimento dos enxertos dos 60 aos 210 dias após a enxertia para os dois tipos de garfagem. Observa-se que na garfagem no topo em fenda cheia ocorre um maior número de brotações inicialmente, com a morte de alguns brotos e maior desenvolvimento do broto principal, especialmente em diâmetro (Tabela 2).

Venturieri et al. (1987), avaliando diferentes métodos de enxertia em cupuaçuzeiro, verificaram maior percentagem de brotamento na garfagem lateral no alburno, seguida pela garfagem no topo em fenda cheia.

As garfagens não apresentaram diferença estatística para massa seca de brotações, massa seca de folhas e área foliar, conforme apresentado na Tabela 3. Nota-se, porém, que a garfagem no topo em fenda cheia, apresenta as maiores médias.

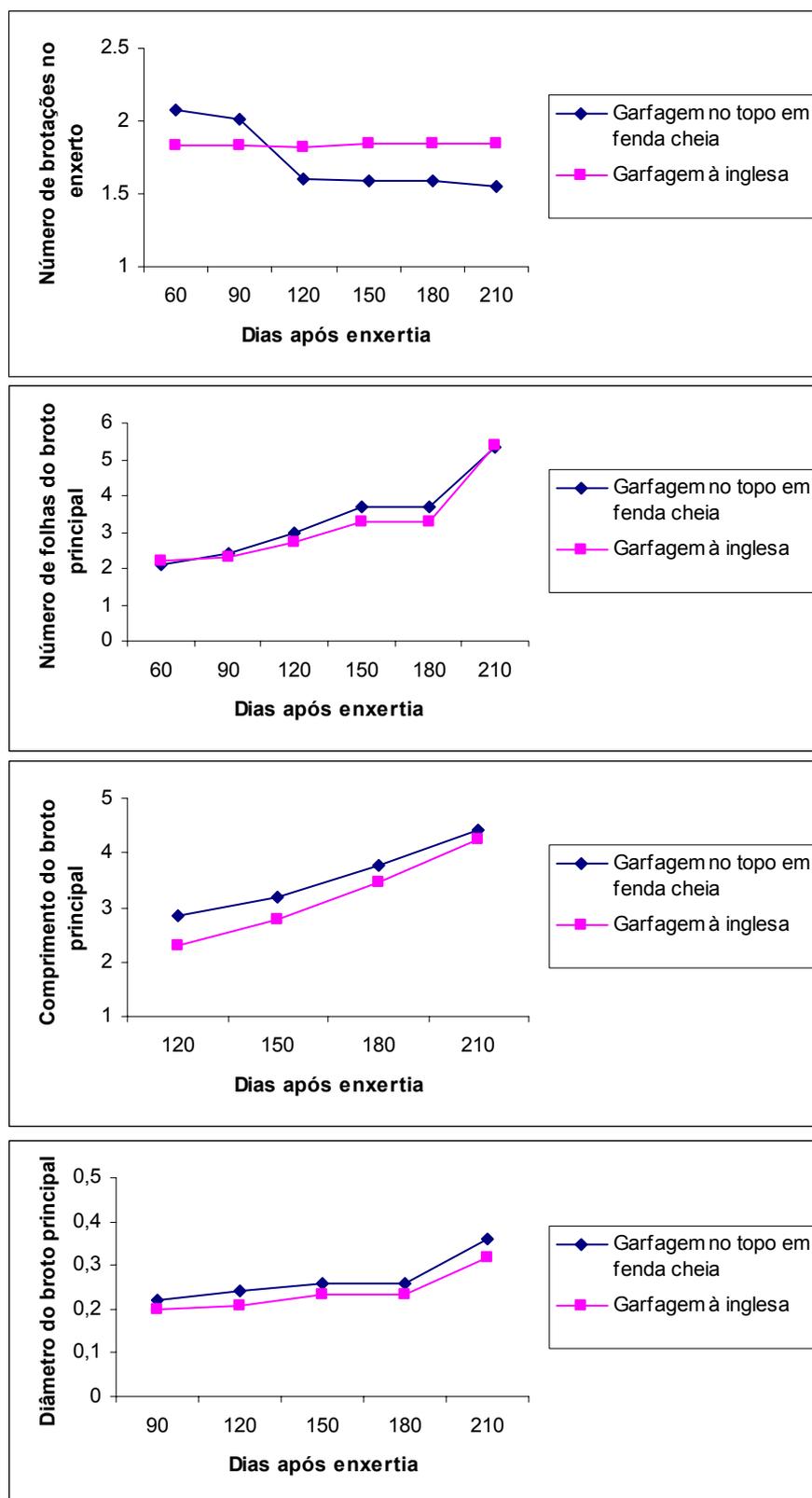


Figura 1. Número de brotações no enxerto, número de folhas, comprimento e diâmetro do broto principal em dois tipos de enxertia por garfagem em cupuaçuzeiro. Ilhéus, BA, 2006.

Tabela 3. Massa seca de folhas (MSF), massa seca de brotação (MSB) e área foliar (AF) de brotações em enxertos de cupuaçuzeiro por dois métodos de enxertia.

| Tipo de enxertia | MSF (g) | MSB (g) | AF (cm²) |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------------------|
| Garfagem no topo em fenda cheia | 1,17a | 0,14a | 291,89a |
| Garfagem à inglesa | 1,10a | 0,12a | 271,89a |
| CV | 18,51 | 17,70 | 20,54 |

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado, o trabalho permite concluir que:

1. Os métodos de garfagem no topo em fenda cheia e garfagem à inglesa são eficientes para a produção de mudas enxertadas de cupuaçuzeiro, com indicação do método de garfagem no topo em fenda cheia pela maior facilidade de execução.

2. O método da borbulhia em janela aberta não foi viável para a propagação do cupuaçuzeiro, sendo necessário maiores estudos para se avaliar os fatores que interferem no desenvolvimento das borbulhas, visto que essas permanecem vivas por até 210 dias após a enxertia

REFERÊNCIAS

ALVES, R. M. **Recomendações técnicas para o plantio de clones de cupuaçuzeiro**. Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental. 2005. (Comunicado Técnico, 151).

ALVES, R. M.; CORRÊS, J. R. V. GOMES, M. R. O. Avaliação preliminar de matrizes de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) em áreas de produtores de Tomé-Açu, Pará. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DE NORDESTE, 13., Feira de

Santana, 1998. **Resumos...** Feira de Santana: Sociedade Brasileira de genética, Seção Nordeste, 1998, p.359.

GONDIM, T. M. de S.; THOMAZINI, M. J.; CAVALCANTE, M. de J. B.; SOUZA, J. M. L. de. **Aspectos da produção do cupuaçu**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001a. 43 p. (Embrapa Acre. Documentos; 67).

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES Jr., E. T. **Plant propagation: principles and practices**. 5. ed. Englewood Cliffs: Prentice – Hall, 1990. 647p.

HOFFMANN, A. et al. **Sistema de produção de pêssego de mesa na região da serra gaúcha**. Embrapa Uva e Vinho (Sistema de produção, 3). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/PessegoDeMesaRegiaoSerraGaucha/index.htm> 2003. (Acessado em 13/08/2007).

LEDO, A. da S.; ALMEIDA, N. F. de. **Avaliação preliminar de métodos de enxertia para o cupuaçuzeiro em Rio Branco, Acre**. Rio Branco: Embrapa-CPAF/Acre, 1994. 2 p. (Embrapa Acre, Pesquisa em Andamento, 76).

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., Belém-PA, 1997. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA, 1997. p. 57-75 (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89).

NAZARÉ, R. F. R. de; BARBOSA, W. C.; VIÉGAS, R. M. F. **Processamento das sementes de cupuaçu para obtenção o cupulate**. Belém: Embrapa- CPATU, 1990. 38p. il. (Embrapa –CPATU. Boletim de Pesquisa, 108).

ROCHA NETO, O. G. da; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. de; CARVALHO, J. E. U. de; LAMEIRA, O. A.; SOUZA, A. R. de; MARADIAGA, J. B. G. Cupuaçu. In: **Principais produtos extrativos da Amazônia e seus coeficientes técnicos**. Brasília: Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Centro

Nacional de Desenvolvimento sustentado das Populações Tradicionais, 1999. p. 24-40.

SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 762p.

SOUZA, A. das G. C. de; SILVA, S. E. L. da. **A produção de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Wild. Ex Spreng.) Schum.)**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 19p. (Embrapa Amazônia Ocidental, Circular Técnica, 1).

SOUZA, A. das G. C. de; SILVA, S. E. L. da.; TAVARES, A. M.; RODRIGUES, M. do R. L. **A cultura do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Wild. Ex Spreng.) Schum.)**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 39p. (Embrapa Amazônia Ocidental, Circular Técnica, 2).

VENTURIERI, G. A.; MARTEL, J. H. I.; MACHADO, G. M. E. Enxertia do cupaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Wild ex Spreng) Schum) com o uso de gemas e garfos com e sem toaleta. **Acta Amazônica**, Manaus, nº único, v. 16-17, p. 27-40. 1986/1987.

VILLACHICA, H. Frutales y hortalizas promisorias de la amazonia. **Tratado de Cooperación Amazónica**. Lima - Perú. 367 p. 1996.

Capítulo 2

ENRAIZAMENTO DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS DE CUPUAÇUZEIRO COM USO DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO¹

¹ Artigo submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Revista de Ciências Agrárias.

ENRAIZAMENTO DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS DE CUPUAÇUZEIRO COM USO DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas apicais e subapicais de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC), principal unidade de pesquisas da Comissão Executiva do Planejamento da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Ilhéus, BA, no período de julho a dezembro de 2006. Foram deixadas três folhas em todas as estacas, deixando na mais nova 1/3 do seu tamanho original e nas outras 50%. O substrato utilizado foi serragem curtida e areia lavada na proporção de 9:1. Nesta fase as estacas permaneceram em câmara de nebulização por 90 dias. Após esse período, foram transferidas para viveiro com sistema de irrigação por microaspersão e 70% de luminosidade onde receberam três nebulizações diárias durante 70 dias. Para o enraizamento, foi utilizado ácido indolbutírico (AIB) nas concentrações de 0, 2.000, 4.000 e 6.000 mg kg⁻¹ diluído em talco inerte. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em fatorial 2 x 4, sendo dois tipos de estacas (apicais e subapicais) e quatro concentrações de AIB, com quatro repetições de 10 plantas. As avaliações foram feitas após 160 dias do estaqueamento, considerando-se o número de estacas mortas, número médio de brotações, número de calos e massa seca de calos. Não houve efeito do AIB na indução de raízes e calos em estacas de cupuaçuzeiro. O número de brotações foi maior em estacas subapicais.

Palavras-chaves: regulador de crescimento, estaquia, *Theobroma grandiflorum*.

ROOTING OF DIFFERENT KINDS OF CUPUASSU CUTTINGS USING INDOL BYTIRIC ACID

SUMMARY

The objective of this work was to evaluate the effect of indol butyric acid (IBA) in the rooting of apical and sub-apical cuttings of cupuassu (*Theobroma grandiflorum*). The experiment was conducted at the Cacao Research Center (CEPEC), main research of the Executive Commission for the Cacao Farming Plan (CEPLAC), Ilhéus, BA, from July to December of 2006. Three leaves were left in all cuttings, leaving in the youngest 1/3 of its original size and in the other 50%. The substrate utilized was hardened sawdust and washed sand in a 9:1 proportion. In this phase the cuttings remained in a nebulization chamber for 90 days. After that period they were transferred to a nursery with a microaspiration irrigation system and 70% luminosity were received three daily nebulizations during 710 days. For rooting was utilized indol butyric acid (IBA) at the concentrations of 0, 2,000, 4,000 and 6,000 mg kg⁻¹ diluted in inert talc. The experiment was conducted in a complete randomized design in a 2 x 4 factorial arrangement, being two types of cuttings (apical and subapical) and four concentrations of IBA, with four replications of 10 plants. The evaluations were done after 160 days of striking, considering the number of dead cuttings, average number of shoots, number of callus and callus dry matter. There was no effect of IBA in root and callus induction in cupuassu cuttings. The number of shoots was higher in subapical cuttings.

Keywords: growth regulator, rooted cuttings, *Theobroma grandiflorum*.

INTRODUÇÃO

O cupuaçu, fruta nativa da Amazônia brasileira, foi introduzido na Bahia por Gregório Bondar, em 1930, na estação experimental de Água Preta, em Uruçuca (BONDAR, 1949; RIBEIRO et al., 1992). Como o cacau, também introduzido da Amazônia e cultivado de forma promissora no Sul da Bahia, considerou-se possível que o cupuaçu também viesse a prosperar, adaptando-se às condições dessa região (LOPES & LUZ, 2000).

Em decorrência da grande expansão da cacauicultura, esta primeira introdução não despertou grande interesse por parte dos agricultores. No entanto colonos japoneses estabelecidos nos municípios de Ituberá e Nilo Peçanha tinham áreas comerciais de cupuaçuzeiro, originadas de matrizes plantadas nos anos 70 (LOPES & LUZ, 2000).

Com a chegada da vassoura-de-bruxa, doença causada pelo patógeno *Crinipelis pernicioso* na região cacaueira da Bahia (PEREIRA et al., 1989) e sua rápida disseminação em escala espacial e temporal, resultou numa devastação sem precedentes nas lavouras da região, acarretando o empobrecimento, endividamento de produtores e uma série de problemas de ordem econômica e social (LEITE, 2006). Nesse contexto, outras alternativas agrícolas foram buscadas para exploração concomitante ao cacauzeiro na região, dentre elas o cupuaçuzeiro. Atualmente, a exploração industrial de polpa de frutas da região está em expansão, tendo o cupuaçu grande potencialidade neste campo (CALZAVARA, 1982).

A propagação desta espécie é feita principalmente por sementes, devido à facilidade e rapidez na produção de mudas (MACHADO et al., 1994). O uso de sementes de materiais genéticos não selecionados e de diversas origens resulta em plantios com grande desuniformidade (SOUZA et al., 1998).

A multiplicação vegetativa ou assexual é utilizada para produzir uma planta genotipicamente idêntica à planta mãe, sendo a estaquia o método mais importante e utilizado para a produção de mudas de muitas espécies ornamentais e algumas fruteiras (DONADIO et al., 1992).

As estacas podem ser obtidas de porções vegetativas de caules, caules modificados (rizomas, tubérculos e bulbos), folhas ou raízes. Muitas espécies podem ser propagadas por um ou mais tipos de estacas, selecionando-se o tipo de acordo com a disponibilidade de material vegetativo e facilidade de sua obtenção.

A estaca proveniente de caules tem a vantagem de sua fácil obtenção e maior disponibilidade de material, apresentando resultados satisfatórios para a maioria das espécies.

As estacas caulinares podem ser provenientes de ramos lenhosos arbóreos ou arbustivos, de caules semilenhosos e herbáceos. Essas estacas devem ser provenientes de ramos terminais de maturação recente, de plantas saudáveis e vigorosas, sendo o vigor e a sanidade especialmente importantes como fatores condicionantes da facilidade para o enraizamento das espécies (HARTMANN et al., 1990). Devem possuir, se possível, duas folhas cortadas ao meio e no mínimo duas gemas, sendo o corte superior realizado acima de uma gema e o inferior logo abaixo de outra gema (ONO & RODRIGUES, 1996).

Middleton et al. (1980) relataram a existência de fatores endógenos, além das auxinas, que estimulam o enraizamento das estacas. Tais fatores, aparentemente, aparecem nas folhas e gemas, incluindo desde os carboidratos e compostos nitrogenados, até as várias substâncias sinérgicas de auxina. Atualmente sabe-se que os níveis de açúcar e nitrogênio na base das estacas, fornecidas pelas folhas remanescentes, atuam como co-fatores no enraizamento, sendo que o valor de auxina responsável pela formação ou não das raízes adventícias é o fator determinante desse processo.

As auxinas podem estimular a atividade cambial, promovendo a formação de calos nas estacas, sendo que tal atividade leva à formação de xilema e engrossamento das paredes celulares (ONO & RODRIGUES, 1996).

O uso de reguladores tem por finalidade induzir o processo rizogênico, aumentar a porcentagem de estacas que formam raízes, o número e qualidade das raízes formadas e a uniformidade no enraizamento. O ácido indolbutírico tem sido a auxina mais utilizada, pois é fotoestável, de ação localizada, persistente, não tóxico em ampla gama de concentrações e não é atacada por ação biológica (MIRANDA et al., 2004). Mayer (2001), em estudos com a multiplicação do umezeiro por meio de estacas herbáceas, observou que o AIB na concentração de 2.000 mg L⁻¹ proporcionou um enraizamento de 91,88%.

Na literatura, o processo de multiplicação vegetativa do cupuaçuzeiro tem sido apenas a enxertia, utilizando-se porta-enxerto produzido por semente. No entanto, a enxertia do cupuaçuzeiro apresenta dificuldades técnicas e econômicas por ser um processo delicado e demorado (GONDIM et al., 2001a). Esses mesmos

autores afirmaram que a utilização da multiplicação vegetativa do cupuaçuzeiro por estaquia pode reduzir o custo da produção de mudas e possibilitar a rápida multiplicação do material. Embora a regeneração de estacas de cupuaçuzeiro pareça ser uma técnica promissora, poucos trabalhos foram realizados para aprimorar este processo.

Gondim et al. (2001b) utilizaram estacas caulinares de cupuaçuzeiro, de diferentes tamanhos, das porções apicais, medianas e basal do ramo, sem uso de substâncias promotoras de enraizamento, verificando enraizamento de estacas independentemente dos tratamentos aplicados.

Assim, visando otimizar a produção de muda vegetativamente, por meio de estaquia, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas apicais e subapicais de cupuaçuzeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em câmara de nebulização do Centro de Pesquisas do Cacau, da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Ilhéus-BA, durante o período de julho a dezembro de 2006. A câmara é dotada de sistema automático de irrigação de 30 segundos a cada 5 minutos, com 50% de luminosidade. Durante a coleta, preparo e estaqueamento, as estacas foram frequentemente aspergidas com água destilada para evitar a desidratação, recebendo também tratamento com benomyl (Benlate 500[®]) a 0,05% de i.a.

Foram utilizadas estacas de ramos ortotrópicos, apicais e subapicais com três gemas e três folhas, de tamanho variando entre 10 e 20 cm devido ao comprimento dos entrenós. Foram coletadas de plantas com aproximadamente 16 meses de idade cultivadas em sacos de polietileno. A folha mais nova foi reduzida a 1/3 de seu tamanho original e demais, reduzidas a 1/2 do seu tamanho original. A seguir as estacas foram tratadas com ácido indolbutírico e colocadas em tubetes plásticos com 288 cm³, contendo substrato composto por serragem curtida e areia lavada na proporção de 9:1 (v/v). Foram testadas quatro concentrações de AIB veiculadas com talco neutro (0, 2.000, 4.000 e 6.000 mg kg⁻¹).

Após o estaqueamento os tubetes foram colocados em bandejas de 54 células e transportadas para câmara de nebulização com 50% de luminosidade, onde permaneceram por um período de 90 dias. Após esse período, as bandejas

foram transferidas para viveiro com sistema de irrigação por microaspersão com três nebulizações por dia e 70% de luminosidade permanecendo por 70 dias.

Durante a condução do experimento, foi realizada uma aplicação de Benlate 500[®] a 0,05% de i.a. acrescido de detergente neutro e óleo mineral. Foram realizadas lavagens das folhas com água destilada, à medida que cresciam algas.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4, sendo dois tipos de estacas (apicais e subapicais) e quatro concentrações de AIB, com quatro repetições e cada parcela constituída por 10 estacas.

Após 160 dias do estaqueamento, foram realizadas as avaliações, considerando-se o número de estacas mortas, número médio de brotações, porcentagem de calo e massa seca do calo. Os calos foram retirados das estacas através de corte e colocados para secar em sacos de papel em estufa a 70°C até obtenção de peso constante.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e comparação das médias pelo teste de Tukey em nível de 0,05 de probabilidade. Não houve necessidade de transformação de dados, pelo atendimento às preposições da análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância não revelaram diferenças significativas para a maioria das características avaliadas no enraizamento de diferentes tipos de estacas de cupuaçuzeiro submetidas a concentrações de ácido indolbutírico (AIB), bem como não houve interação entre tipo de estaca e concentrações de AIB. As médias apresentadas na Tabela 1 mostram que apenas para porcentagem de estacas brotadas houve superioridade em favor das estacas do tipo subapical. Em relação às concentrações de AIB, o uso de 6000 mg kg⁻¹ proporcionou menor mortalidade e favoreceu o brotamento das estacas subapicais.

O tipo de estaca parece ter influência no enraizamento de cupuaçuzeiro, conforme foi verificado por Gondim et al. (2001b) em experimento utilizando estacas do segmento apical, mediano e basal do caule sem tratamento com fitorreguladores. Embora sem diferença significativa, os autores observaram maior percentual de estacas brotadas nos tipos basais e medianas, fato atribuído a maior

quantidade de reservas destes segmentos de ramos e ao efeito inibidor de auxinas presentes no ápice caulinar. As auxinas favorecem a dominância apical, inibindo o desenvolvimento de gemas laterais.

Tabela 1. Porcentagem de estacas mortas, de estacas brotadas e de calos e massa seca de calo em estacas de cupuaçuzeiro com o uso de ácido de indolbutírico (AIB). Ilhéus, BA, 2006.

| AIB | % Mortas | | % Brotadas | | % Calo | | Massa Seca Calo (mg) | |
|-------|----------|-----------|------------|-----------|--------|-----------|----------------------|-----------|
| | Apical | Subapical | Apical | Subapical | Apical | Subapical | Apical | Subapical |
| 0 | 2,5aA | 2,5aA | 0,0aA | 55,0 aB | 90aA | 97aA | 0,19aA | 0,22aA |
| 2.000 | 12,5aA | 7,5aA | 2,5aA | 22,5aB | 87aA | 87aA | 0,33aA | 0,31aA |
| 4.000 | 10,0aA | 5,0aA | 5,0aA | 47,5aB | 87a A | 90aA | 0,28aA | 0,27aA |
| 6.000 | 12,5aA | 0,0bA | 10,0aA | 30,0 bB | 85 aA | 90aA | 0,45aA | 0,36aA |

Médias seguidas da mesma letra minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

As estacas avaliadas aos 160 dias não mostraram enraizamento, mesmo com o uso de AIB, embora a maioria tenha apresentado a formação de calo (Figura 1), indicando possível formação de primórdios radiculares. Ledo & Bardales (1997) também não observaram enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas com o uso de AIB aos 145 dias do plantio em substratos areia lavada e terra, embora as estacas lenhosas em areia apresentassem maior percentagem de sobrevivência. Resultado semelhante foi encontrado por Rossal & Kersten (1997) em estacas de laranjeira utilizando ácido indolbutírico em diferentes épocas do ano e dois tipos de substratos. Os autores verificaram que os tratamentos utilizados não estimularam significativamente a formação de raízes em estacas e que a formação de calos foi independente dos tratamentos realizados e ainda que tipo de estaca e a época de coleta exerceram influência no número de calos formados.

No entanto, Gondim et al. (2001b), avaliando estacas de segmentos apicais, medianos e basais de caules de cupuaçuzeiro, obtidas de ramos com oito anos de idade e em pleno crescimento vegetativo, no período de julho a novembro, em Rio

Branco- Acre, verificaram percentual médio de 37,8% de enraizamento das estacas aos 120 dias, com predominância para maior emissão de raízes nas estacas apicais, sem o uso de reguladores vegetais.

O percentual de calo observado no presente estudo foi acima de 85% para a maioria dos tratamentos, superior à média relatada por Gondim et al. (2001a), que foi de 45%.



Figura 1. Formação de calos em estacas do cupuaçuzeiro, 160 dias após o plantio. Ilhéus, Ba, 2006.

A capacidade de enraizamento das estacas está relacionada a inúmeros fatores internos e externos à planta, havendo grandes diferenças entre espécies e clones. Algumas espécies enraizam com facilidade em condições ambientais não controladas e na ausência de reguladores vegetais (Hartmann et al., 1990). Para cada espécie é necessário estudos para determinar a época mais favorável para a retirada das estacas, no entanto, é possível que a probabilidade de sucesso esteja mais relacionada com condições fisiológicas do material do que com a época. Além disso, o enraizamento de plantas depende das condições ambientais durante o enraizamento. Esses fatores podem determinar o sucesso ou o fracasso da propagação comercial de plantas (MOOLEEDHAR, 2000).

Muñoz & Valenzuela (1978) relataram grande enraizamento em estacas semilenhosas de *Populus robusta*, quando retiradas da planta matriz na fase de crescimento ativo, ou seja, na estação do verão as estacas lenhosas dormentes

enraízam melhor do que quando retiradas no outono. Em outros trabalhos com estacas de *Vitis vinifera* L., foi verificado que a porcentagem de enraizamento decrescia conforme se aproximava o outono. Os autores relacionaram esta diminuição às variações no conteúdo de co-fatores e/ou à formação e acúmulo de inibidores de enraizamento. O máximo de enraizamento nesse estudo foi obtido na metade do verão, coincidindo com o período de máxima atividade da planta.

Considerando que a luminosidade e a umidade do ar no viveiro têm pouca variação, é provável que haja um efeito da temperatura sobre o enraizamento. Como o ensaio foi conduzido nos meses mais frios, esse poderia ser o motivo do não enraizamento das estacas. Segundo Alvim (2000), em cacauzeiro, a temperatura afeta a fisiologia das plantas e as temperaturas mais baixas promovem redução do seu crescimento.

PYKE (1933), trabalhando com cacauzeiro, citou que as características mais favoráveis ao enraizamento são: estacas do tipo semilenhosas, presença de folhas e plantas matrizes mais novas. No entanto, afirmou que existe diferença marcante entre os clones quanto ao potencial de enraizamento e que a aplicação de reguladores de crescimento pode incrementar consideravelmente o enraizamento. Além disso, os clones apresentam diferentes efeitos ao uso de reguladores e as condições de inverno podem influenciar o crescimento e afetar a capacidade de enraizamento das estacas.

CONCLUSÕES

1. Estacas apicais e subapicais de cupuaçuzeiro apresentam dificuldade de enraizamento nas condições utilizadas nesse trabalho.
2. O enraizamento de estacas de cupuaçuzeiro não é favorecido pelo uso de ácido indolbutírico em concentrações até 6000 mg kg^{-1}
3. Há formação de calos em estacas apicais e subapicais de cupuaçuzeiro com ou sem o uso de AIB.
4. Estacas subapicais de cupuaçuzeiro proporcionam maior percentual de brotações.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, P. T. Fatores fisiológicos associados com a propagação bem sucedida da cacau por enraizamento de estacas. In: PEREIRA, J. L. et al. (eds.) Atualização sobre produção massal de propágulos de cacau geneticamente melhorados. **Atas**, BA, Ilhéus. 1998, p 90-91, 2000.
- BONDAR, G. Plantas exóticas da Bahia. **Bahia Rural**, Salvador, v. 17, n. 7, p. 31, jul., 1949.
- CALZAVARA, B. B. G. **Cupuaçuzeiro - *Theobroma grandiflorum*** Schum. Belém: EMBRAPA- CPATU. 1982. 11p. (Série Cultivos pioneiros).
- DONADIO, L.C.; MARTINS, A. B. G. (ed). **Fruticultura Tropical**. Jaboticabal-SP, FUNEP, 1992, p.83-99.
- GONDIM, T. M. de S.; THOMAZINI, M. J.; CAVALCANTE, M. de J. B.; SOUZA, J. M. L. de. **Aspectos da produção do cupuaçu**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001a. 43 p. (Embrapa Acre. Documentos; 67).
- GONDIM, T.M. de S.; LEDO, F. J. da S.; CAVALCANTE, M. J. B.; SOUZA, A. das G. C. de. Efeito da porção do ramo e comprimento de estacas na propagação vegetativa de cupuaçu. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, SP, v. 23, n. 1, p. 203-205, abr. 2001b.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES Jr., E. T. **Plant propagation: principles and practices**. 5. ed. Englewood Cliffs: Prentice – Hall, 1990. 647p.
- LEITE, J. B. V. **Cacaueiro: propagação por estacas caulinares e plantio no semi-árido do estado da Bahia**. 2006, 75 p., Tese (Doutorado em Fitotecnia). Jaboticabal, Universidade Estadual de São Paulo, 2006.

LEDO, A. da S.; BARDALES, N. G. **Avaliação da propagação vegetativa do cupuaçuzeiro, por estaquia, em Rio Branco-Acre.** Rio Branco: Embrapa-CPAF/Acre, 1997. 4 p. (Embrapa Acre, Pesquisa em Andamento, 105).

LOPES, J. R. M.; LUZ, E. D. M. N. Origem e caracterização do cupuaçuzeiro no sul da Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas - Ba, v. 12, n. 1/2, Jan./Dez., 2000.

MACHADO, G. M. E.; COELHO, A. F. S.; LEITE, R.S.V. Influência do tamanho das sementes de cupuaçu (*T. grandiflorum*) no fruto, sobre a produção de mudas. In: CONG. BRAS. FRUT., 13, 1994, Salvador. **Resumos...** Salvador: SBF, 1994. v. 2, p. 533-534.

MAYER, A. N. **Propagação assexuada do porta-enxerto umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc) por estacas herbáceas.** 2001. 109 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

MIDDLETON, W.; JARVIS, B. C.; BOOTH, A. The role of leaves in auxin boron-dependent rooting of stem cuttings of *Phaseolus aureus* Roxb. **New Phytologist**, Cambridge, v. 84, p. 251-259, 1980.

MIRANDA, C.S. de.; CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A.; DUTRA, L. F.; COELHO, G. V. de A. Enxertia recíproca e AIB como fatores indutores do enraizamento de estacas lenhosas dos porta-enxertos de pessegueiro 'Okinawa' e umezeiro. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 28, n. 4, p. 778-784, jul/ago., 2004.

MOOLEEDHAR, V. A. Review of vegetative propagation methods in cacao in Trinidad and the implication for mass production of clonal cocoa plants. In: PEREIRA, J. L. et al. (ed). Atualizações sobre propagação massal de propágulos de cacau geneticamente melhorado. **Atas**, BA, Ilhéus. P. 122-125, 2000.

MUNÓZ, H. I.; VALENZUELA, B. J. The rooting capacity of softwood cuttings from three varieties of grapevine. The effect of the position on the shoot and the time of collection. **Agricultura Técnica**. Santiago, v. 38, p. 14-17, 1978.

ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares**. Botucatu: Unesp/Funep, 1996. 83 p.

PYKE, E. E. The vegetative propagation of cacao. II. Softwood cuttings. **Annual Report on Cacao Research**, v. 2, p. 3-9, 1933.

PEREIRA, J. L.; RAM, A.; FIGUEIREDO, J. M. de; ALMEIDA, L. C. C. de. Primeira ocorrência de vassoura-de-bruxa na principal região produtora de cacau do Brasil. **Agrotropica**, Ilhéus, v.1, n. 1, p. 79-81, jan.-abr., 1989.

RIBEIRO, N.C. A.; SACRAMENTO, C. K.; BARRETO, W. S.; SANTOS FILHO, L. P. Características físicas e químicas de frutos de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) do sudeste da Bahia. **Agrotropica**, Ilhéus, v. 4, n. 2, p. 33-37, maio-ago., 1992.

ROSSAL, P. A. L; KERSTEN, E. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de laranjeira cv. valência (*citrus sinensis* (L.) osbeck) sob condições intermitentes de nebulização. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 54, n. 1-2, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161997000100002&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 16 Ago. 2007.

SOUZA, A. das G. C. de; SILVA, S. E. L.; SOUSA, N. R. Avaliação de progênies de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Wield. Ex Spreng.) Schum) em Manaus-AM. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, v. 20, n. 3, p. 307-312, dez, 1998.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) é uma fruteira nativa da região amazônica e foi introduzida no sul da Bahia em 1930. Geralmente é procurado pelo sabor típico de seus frutos, em que há o aproveitamento da polpa e das sementes pelas indústrias alimentícias e de cosméticos, em virtude de suas propriedades sensoriais e químicas (Fraife Filho, 2002).

A obtenção de mudas de boa qualidade do cupuaçuzeiro tem constituído uma barreira na implantação de pomares, por ser uma espécie alógama. As mudas normalmente são adquiridas a partir de germinação de sementes, daí a formação de pomares heterogêneos (Santos, 2003). Desta forma, a utilização de métodos de propagação vegetativa torna-se um importante recurso para multiplicação de genótipos superiores dessa espécie.

A propagação vegetativa ou assexuada do cupuaçuzeiro ainda não possui um protocolo de utilização e poucos são os trabalhos mostrando sua eficiência.

As pesquisas com cupuaçuzeiro no Brasil são relativamente recentes e, portanto, poucos resultados práticos foram efetivamente alcançados. Na área de propagação vegetativa, sobretudo a enxertia, são escassos os resultados de pesquisa e, algumas vezes, muito contrastantes devido às diferentes condições climáticas dos locais experimentados, além da influência da idade, do estado fisiológico e fitossanitário dos porta-enxertos e das plantas matrizes fornecedoras dos garfos e borbulhas (Gondim et al., 2001).

Na propagação vegetativa por estaquia, é importante relacionar a estação do ano com as fases de desenvolvimento das plantas e o enraizamento das estacas. A influência da estação do ano sobre o enraizamento de estacas, vem sendo estudada em várias plantas de interesse econômico. Essa variação na capacidade de enraizamento em função das estações do ano é atribuída às fases de crescimento da planta e ao estado bioquímico das estacas (Hartmann et al., 1990).

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar diferentes métodos de propagação vegetativa do cupuaçuzeiro através do enraizamento de estacas e de diferentes métodos de enxertia. O método de estaquia deve ser mais bem estudado e desenvolvido em várias épocas do ano.

Os métodos de enxertia por garfagem empregados mostraram bons resultados, sendo a garfagem no topo em fenda cheia melhor pela facilidade de execução.

Este é um dos poucos trabalhos relacionados com a propagação vegetativa do cupuaçuzeiro. Assim, outros estudos devem ser conduzidos, para melhor elucidar os fatores que influenciam a multiplicação assexuada do cupuaçuzeiro.

REFERÊNCIAS

FRAIFE FILHO, G. de A. **Caracterização, avaliação e variabilidade genética de acessos de cupuaçuzeiro no sul da Bahia**. 2002. 76p. Dissertação de (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas.

GONDIM, T.M. de S. et al. **Aspectos da produção do cupuaçu**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001b. 43 p. (Embrapa Acre. Documentos; 67).

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. **Propagation de plantas, principios y practicas**. Continental, 1990. 760p.

SANTOS O. C. **Caracterização cromossômica do cupuaçu cultivado na Amazônia**. 2003, 62p. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.