



PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE UMBU-CAJAZEIRA

Lucimário Pereira Bastos¹, Ana Cristina Vello Loyola Dantas², Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa², Maria Josirene Souza Moreira Bastos³, Vanessa de Oliveira Almeida³

1. Engenheiro Agrônomo-EBDA/doutorando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Brasil (agronero@yahoo.com.br)
2. Professores Associados do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Brasil
3. Doutoranda em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Brasil

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

A umbu-cajazeira (*Spondias* sp.) pertence à família Anacardiaceae, sendo considerada um híbrido natural do cruzamento entre o umbuzeiro e a cajazeira. Apresenta cerca de 90 % dos endocarpos desprovidos de sementes, o que torna inviável a sua propagação sexuada. O objetivo deste trabalho foi avaliar a propagação assexuada de umbu-cajazeira em dois experimentos. Cinco genótipos foram enxertados por garfagem no topo em fenda cheia e borbulhia, sobre umbuzeiro, avaliando-se porcentagem de pegamento, número de brotações, matéria seca e sobrevivência dos enxertos aos 120 dias. Estacas semi-lenhosas de umbu-cajazeira foram tratadas com ácido indolbutírico (AIB) a 0, 1000, 2000, 3000 e 4000 mg L⁻¹. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade e pela análise de regressão para os fatores qualitativos e quantitativos, respectivamente. A enxertia por garfagem no topo em fenda cheia apresentou índice de sobrevivência acima de 90%, porém não houve sucesso com a borbulhia. Concentrações de 3000 e 4000 mg L⁻¹ de AIB favoreceram o enraizamento das estacas semi-lenhosas de umbu-cajazeira.

PALAVRAS CHAVE: portaenxerto, *Spondias tuberosa*, semiárido.

VEGETATIVE PROPAGATION OF UMBU-CAJAZEIRA

ABSTRACT

The umbu-cajazeira *Spondias* sp. belongs to the Anacardiaceae family and is considered a natural hybrid between *S. mombin* and *S. tuberosa*. It presents about 90% of endocarp without seeds, making it inappropriate for sexual propagation. The objective of this work was to evaluate the asexual reproduction of *Spondias* sp, by grafting, cuttings. In the first experiment, five genotypes of *Spondias* sp were grafted by the methods of grafting in top cleft and bud on *Spondias tuberosa*, in a randomized experimental design with four replications. The percentage of grafting success, number of shoots at 30, 60, 90, and 120 days, dry weight and survival of the grafts at 120 days were evaluated. In a second experiment, rooting of semi-woody cuttings treated with IBA

at 0, 1000, 2000, 3000 and 4000 mg L⁻¹. Data were submitted to analysis of variance, and comparison of means by Tukey test, at 5% probability and regression analysis for the qualitative and quantitative factors, respectively. The grafting of grafting in top cleft showed a survival above 90%, but there was no success with budding. Concentrations of 3000 and 4000 mg L⁻¹ of IBA promoted rooting of semi-woody cuttings of umbu-cajazeira.

KEYWORDS: *Spondias tuberosa*, rootstock, semi-arid

INTRODUÇÃO

A umbu-cajazeira (*Spondias* sp.) pertence à família Anacardiaceae, sendo considerada um híbrido natural do cruzamento entre o umbuzeiro e a cajazeira (GIACOMETTI, 1993). É uma árvore de porte médio que apresenta copa globular, achatada, com altura entre 6 e 8 m com diâmetro que pode alcançar 20 m, com formato da planta semelhante ao do umbuzeiro, porém com diâmetro de copa visivelmente superior. O tronco é semi-ereto, apresentando casca acinzentada, rugosa e grossa (SANTOS, 2010).

Nativa do semiárido do nordeste brasileiro, a umbu-cajazeira é explorada de forma extrativista, sendo cultivada em pomares domésticos ou em plantios desorganizados (SANTOS, 2010). Também pode ser encontrada em regiões litorâneas, que são mais úmidas, provavelmente em decorrência de movimentos antrópicos, em vista das características organolépticas de seus frutos (CARVALHO et al., 2008).

O umbu-cajá é caracterizado como uma drupa arredondada, de cor amarela, casca fina e lisa, com endocarpo chamado de “caroço”, grande, branco, suberoso e enrugado, localizado na parte central do fruto, no interior do qual se encontram os lóculos, que podem ou não conter uma semente (LIMA et al., 2002).

A propagação por meio assexuada se faz de forma quase que obrigatória para a umbu-cajazeira, visto que, a espécie apresenta sementes inviáveis e em raros casos consegue-se a propagação sexuada. Desta forma, a propagação vegetativa por estaquia ou enxertia vem a ser a técnica mais viável para o processo de formação de mudas, mantendo as características genéticas das plantas matrizes, uniformidade, porte reduzido e precocidade de produção (FACHINELLO et al., 2005).

Os conhecimentos existentes sobre a propagação assexuada da umbu-cajazeira ainda são deficientes e não permitem a elaboração de um sistema de produção comercial. Porém, tendo em vista a importância da umbu-cajazeira para as regiões de ocorrência, há necessidade de produção de mudas vigorosas, precoces, com uniformidade fenotípica e com características produtivas desejáveis.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de técnicas de enxertia e do uso de estacas semi-lenhosas tratadas com ácido indolbutírico para a produção de mudas de umbu-cajazeira.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos para avaliar a influência de diferentes fatores nos métodos de enxertia e estaquia.

Experimento 1 – Enxertia de genótipos de umbu-cajazeira sobre umbuzeiro

O ensaio foi instalado em viveiro com telado de 50% de luminosidade no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – BA. O estudo foi realizado com cinco acessos de umbu-cajazeira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, visando observar o desenvolvimento dos acessos nos diferentes métodos de enxertia, garfagem no topo em fenda cheia e bolbulhia em T invertido, sobre umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Cam.).

Os portasenxertos foram produzidos a partir de sementes de umbuzeiro passadas pelo trato digestivo de bovinos e caprinos, embebidas em água por 12 horas e colocadas para germinar em canteiro com areia lavada. Aos sete dias após a emergência, as plantas foram transplantadas para sacos de polietileno de 28 x 30 cm com substratos de terra vegetal e esterco bovino na proporção 2:1 (v/v). A enxertia foi realizada quando os portaenxertos apresentaram de 7 a 9 mm de diâmetro, aos 12 meses de idade. Para a realização da garfagem, foram utilizados garfos de 15 cm de comprimento e para a borbuhia, foram selecionadas gemas entumecidas, ambos retirados de plantas matrizes no início da fase de pousio vegetativo. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), inicialmente com dois tipos de enxertia, em esquema fatorial 2 x 5 (2 métodos de enxertia e 5 genótipos), com quatro repetições e seis plantas por parcela, totalizando 240 plantas. Como não houve sucesso com a borbuhia, as plantas enxertadas por garfagem foram rearranjadas mantendo-se o delineamento inteiramente casualizado. Foram avaliados: porcentagem de pegamento dos enxertos aos 15 dias após a enxertia, número de brotos aos 30, 60, 90 e 120 dias, porcentagem de sobrevivência e matéria seca da parte aérea aos 120 dias. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, considerando-se o esquema de parcelas subdivididas no tempo para a avaliação do número de brotos, e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

Experimento 2 - Enraizamento de estacas semi-lenhosas de umbu-cajazeira em diferentes concentrações de AIB

A instalação do experimento 2 foi realizada em novembro de 2009, utilizando-se estacas de uma única planta, em final do período vegetativo, localizada no Campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. Os ramos foram coletados no início da manhã, obtendo-se as estacas com 15 cm de comprimento e diâmetro entre 7 e 9 mm, com pelo menos uma gema na base.

A base das estacas foram imersas por cinco segundos em solução alcoólica de ácido indolbutírico (AIB) (OLIVEIRA et al., 2009), nas concentrações de 0, 1000, 2000, 3000 e 4000 mg L⁻¹, e em seguida plantadas em sacos de polietileno de 14 x 8 cm, contendo vermiculita de granulometria média. As variáveis avaliadas foram: porcentagem de estacas brotadas (%EB), aos 60 dias, número de brotos por estaca (NB), porcentagem de estacas enraizadas (%ER) e porcentagem de estacas vivas (%EV) aos 90 dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições, 10 estacas por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e

de regressão, utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2003). Os valores relativos à porcentagem foram transformados para $\arcsen(x+0,5)^{1/2}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1 - Enxertia de genótipos de umbu-cajazeira sobre umbuzeiro

Aos 15 dias após a enxertia, o índice de pegamento registrado foi de 100 % para o método de garfagem no topo em fenda cheia, em todos os cinco acessos avaliados, enquanto que não houve pegamento para a enxertia com o método da borbulhia em T invertido. Os valores observados foram superiores aos obtidos por LIMA et al. (2013) com variação de 40,0% a 87,5% de pegamento, detectando-se diferenças entre os genótipos avaliados.

Um dos motivos para o bom desempenho da garfagem, pode ser atribuído ao bom vigor e à sanidade do material propagativo proveniente de plantas jovens (com a idade entre três e seis anos), fato observado em umbuzeiro por Reis et al. (2010), que obtiveram um índice de pegamento superior a 80 % das enxertias com garfos provenientes de plantas de idade menos avançada, com até 20 anos, em detrimento a plantas com idade acima de 40 anos.

Técnicas de garfagem têm sido utilizadas em espécies do gênero *Spondias*, com diferentes combinações de enxerto e porta-enxerto. LIMA FILHO & SANTOS (2009), em trabalho com avaliações fenotípicas e fisiológicas de espécies de *Spondias* enxertadas sobre umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), verificaram altos índices de pegamento em umbu-cajá (*Spondias* sp.), 88,9%, umbuguela (*Spondias* sp.) – 100%, cajá (*S. lútea* L.), 66,7%, ciriguela (*S. purpúrea*), 85,7%, apenas a cajá-manga (*S. cytherea*) apresentou baixo índice 25%. Em umbuzeiro, REIS et al. (2010) observaram índices de pegamento de 81,89 e 89,04% para dois acessos, aos 60 dias após a enxertia sobre umbuzeiro e RITZINGER et al. (2006), avaliando a cajazeira como porta-enxerto de umbu-cajazeira e dois métodos de enxertia garfagem em fenda cheia e garfagem lateral, verificaram 80 e 52% de pegamento, respectivamente. SOUZA et al. (2012), avaliando métodos de enxertia para cajazeira utilizando a própria cajazeira como portaenxerto verificaram que houve diferença estatística para o percentual de enxertos pegos, tendo a garfagem em fenda cheia o menor percentual de enxertos pegos (72,91%), diferindo da garfagem em inglês simples e fenda lateral, que apresentaram 89,58% e 87,50% de enxertos pegos, respectivamente. GOMES et al. (2010) avaliaram a eficiência de dois métodos de garfagem inglês simples e fenda cheia em dois diâmetros diferentes 5-7 mm e 7,5-10 mm em umbuzeiro e obtiveram valores superiores de pegamento em diâmetros de 7,5-10 com 87,5% na garfagem em fenda cheia e 100% na garfagem inglês simples.

A ausência de incompatibilidade é importante para o estabelecimento e aproveitamento de dois indivíduos de *Spondias* na mesma planta: o umbuzeiro, com o sistema radicular e os seus xilopódios para o armazenamento de água, sais minerais e outros solutos importantes para manutenção de um balanço hídrico favorável sob condições de deficiência hídrica, e outras *Spondias* com frutos palatáveis e com características nutricionais que não estão presentes nos frutos do umbuzeiro (LIMA FILHO & SANTOS 2009).

O número de brotos variou significativamente entre os genótipos e houve um aumento constante ao longo das avaliações realizadas (Tabela 1). Observa-se que o Genótipo 1 apresentou as maiores médias em todas as avaliações, chegando aos 120

dias com 8,37 brotos. Um maior número de brotos pode garantir uma maior sobrevivência das mudas no campo, pela maior produção de fotossintetizados.

Avaliando-se a matéria seca da parte aérea aos 120 dias, constatou-se diferença significativa apenas entre o acesso 4 (3,527 g) e o acesso 3 (5,053 g) (Tabela 1).

Os dados de porcentagem de sobrevivência dos enxertos, avaliada aos 120 dias após a enxertia (Tabela 1), quando as plantas estavam prontas para ir para o campo, revelam que não houve diferença significativa entre os acessos estudados. Os altos índices observados, acima de 90%, semelhantes aos observados por LIMA et al. (2013), indicam uma boa interação entre o porta-enxerto e enxerto, possibilitando o desenvolvimento satisfatório das plantas no campo. LIMA FILHO & SANTOS (2009) verificaram ausência de sinais de incompatibilidade, indicado pela não existência de anomalias na região de soldadura do enxerto das duas espécies.

TABELA 1. Número de brotos e matéria seca de plantas de umbu-cajá (*Spondias* sp.) enxertadas sobre umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) em diferentes períodos de avaliação. UFRB, Cruz das Almas - BA, 2009.

Acesso	Número de brotos				Matéria seca (g) 120 dias	Sobrevivência (%) 120 dias
	30	60	90	120		
1	4,12 a C	5,83 a B	6,66 a B	8,37 a A	4,73 ab	100,00 a
2	3,00 b D	4,33 b C	5,49 b B	6,53 bc A	4,91 ab	95,75 a
3	2,75 b D	4,25 b C	5,45 b B	6,7 b A	5,05 a	100,00 a
4	2,37 b C	3,62 b B	4,08 c B	5,70 c A	3,52 b	91,50 a
5	3,00 b C	4,12 b B	4,78 bc B	5,95 bc A	4,38 ab	100,00 a
CV1(%)	11,39				15,28	5,96
CV2(%)	8,02					

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Experimento 2 – Enraizamento de estacas semi-lenhosas de umbu-cajazeira em diferentes concentrações de AIB

A análise da variância apresentada na Tabela 2 revela que houve efeito significativo do ácido indolbutírico (AIB) para todas as variáveis avaliadas no enraizamento de estacas de umbu-cajazeira. No entanto, a resposta à aplicação do AIB não foi satisfatória, observando-se baixa porcentagem de estacas enraizadas. Não houve ajuste da equação de regressão para porcentagem de estacas com broto, cuja média foi de 35%, aos 60 dias após o estaqueamento. As espécies de *Spondias* têm apresentado diferentes respostas quanto à emissão de brotos. LIMA et al. (2002), em cirigueira, sem o uso de regulador, obtiveram 6,4 e 10 % de brotamento, para estacas apicais e subapicais, respectivamente. SOUZA & LIMA (2005), pesquisando a influência do AIB (0, 500, 1000, 1500 e 2000 mg L⁻¹) sobre estacas de cajazeira verificaram alto percentual de estacas brotadas, entre 65 e 73,33 %, atingindo o máximo nas concentrações 1000 e 1500 mg L⁻¹.

TABELA 2. Resumo da análise de variância para porcentagem de estacas com broto (EB), número de brotos (NB), porcentagem de estacas enraizadas (PER) e porcentagem de estacas vivas (EV), no enraizamento de estacas semilenhosas de umbu-cajazeira submetidas ao ácido indolbutírico. Cruz das Almas - BA, 2009

F.V.	GL	EB (%)	NB	PER (%)	EV (%)
AIB	4	0,46**	0,82**	0,36**	0,05**
Erro	15	0,02	0,16	0,008	0,01
CV (%)		25,50	45,36	33,82	23,39
Média		35,91	0,585	13,50	22,00

**Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F.

No entanto, para número de brotos nas estacas aos 60 dias, houve redução com o aumento da concentração de AIB (Figura 1), contrariando os resultados de GOMES et al. (2005), que verificaram aumento significativo do número de brotações com a aplicação de AIB em estacas de umbu-cajazeira. SOUZA (2007), em trabalho de enraizamento de estacas de umbuzeiro e cajazeira, observou o surgimento de brotações durante o período de avaliação, porém logo depois secaram, com posterior morte da estaca.

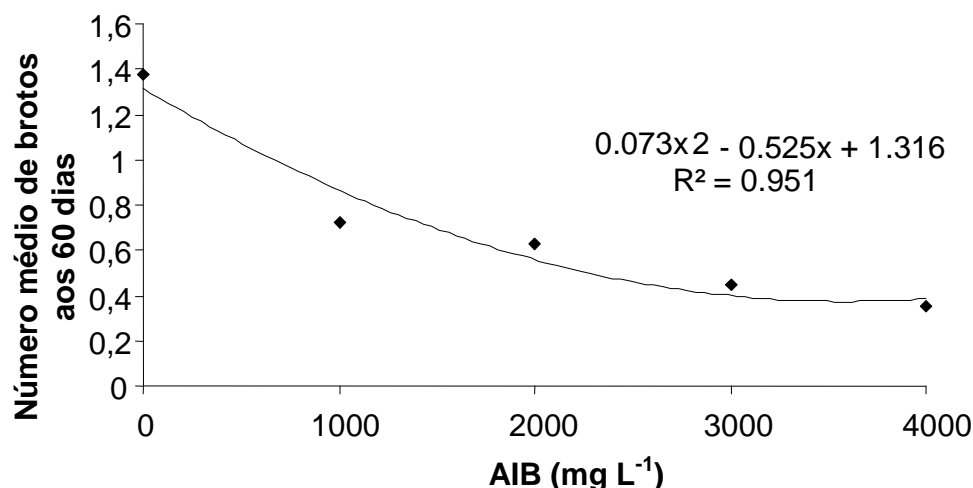


FIGURA 1 - Número de brotações em estacas de umbu-cajazeira (*Spondias* sp.) submetidas a aplicação de AIB, aos 60 dias. Cruz das Almas, BA, 2009.

A porcentagem média de estacas enraizadas foi de 13,50%, sem ajuste de equação de regressão com significado biológico. No entanto, observou-se um aumento do enraizamento até a concentração de 3.000 mg L⁻¹, com 35,0% de enraizamento, seguido de tendência de diminuição, chegando a 4.000 mg L⁻¹ com 27,5% (Figura 2). A

inibição de altas concentrações de AIB foi verificada em enraizamento de estacas herbáceas de pessegueiro (MINDÉLLO NETO et al., 2004). A porcentagem de enraizamento pode ser considerada baixa, fato também observado em outras espécies do mesmo gênero. RIOS et al., (2012), trabalhando com estaquia de umbuzeiro com cinco concentrações de AIB, duas épocas de coleta de estacas (março e setembro) e dois tamanhos (10 e 20 cm) verificaram que a maior porcentagem de enraizamento foi obtida nas estacas de umbuzeiro de 20 cm de comprimento tratadas com AIB (6000 mg L^{-1}), obtendo 31 % de enraizamento. SOUZA & LIMA (2005), utilizando ramos apicais para confecção de estacas de cajazeira e aplicação de concentrações de AIB (0, 500, 1000, 1500, e 2000 mg L^{-1}), obtiveram 8,3 a 23,3 % de estacas enraizadas. PAULA et al. (2007), em trabalho com enraizamento de estacas de umbuzeiro, verificaram enraizamento de 33,33 % em estacas herbáceas com a aplicação de 500 mg L^{-1} de AIB.

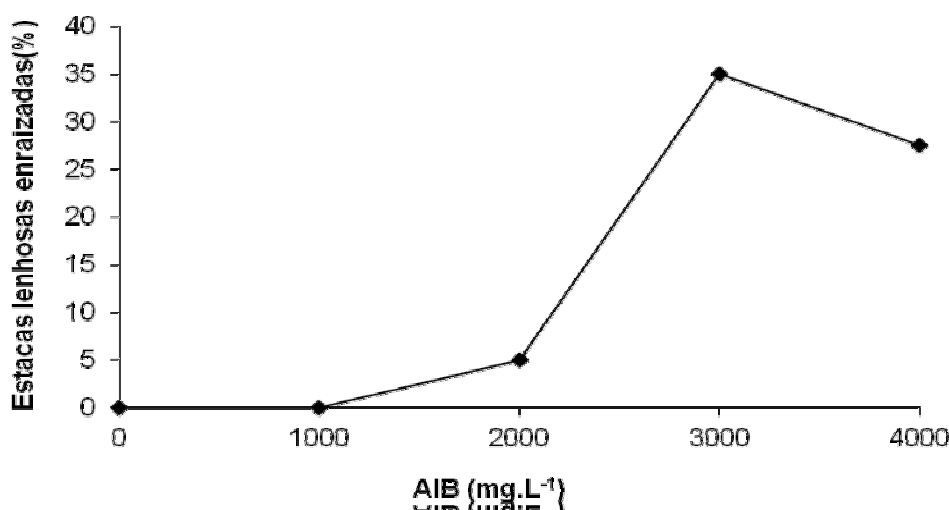


FIGURA 2 - Porcentagem de estacas enraizadas de umbu-cajazeira (*Spondias* sp.) submetidas a ácido indolbutírico. Cruz das Almas, BA, 2009.

Houve grande perda de estacas, verificando-se, aos 90 dias, 22 % de estacas vivas, e não houve ajuste de equação que representasse o modelo. Apesar de ocorrer brotações em estacas de umbu-cajazeira, formadas a partir de reservas orgânicas contidas nas estacas, só ocorre o desenvolvimento da parte aérea se houver emissão de raízes adventícias para que haja suprimento nutricional e hídrico.

O difícil enraizamento de algumas espécies pode ser justificado por duas hipóteses: a primeira seria o fato das estacas não possuírem quantidades suficientes de cofatores de enraizamento necessários e a segunda seria as altas concentrações de inibidores que anulam o efeito das substâncias promotoras de enraizamento (HERRERA et al., 2004). É necessário que haja um balanço endógeno adequado, especialmente entre auxinas, giberelinas e citocininas, ou seja, equilíbrio entre promotores e inibidores do processo de iniciação radicular (PASQUAL et al., 2001).

CONCLUSÕES

A enxertia de umbu-cajazeira sobre umbuzeiro é uma técnica viável para a produção de mudas da espécie, e o desenvolvimento dos enxertos pode ser influenciado pelo genótipo propagado. O tratamento de estacas semi-lenhosas de umbu-cajazeira com ácido indolbutírico proporciona baixo poder de enraizamento mesmo em concentrações de 3.000 a 4.000 mg L⁻¹.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, P. C. L.; RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W. S.; LEDO, C. A. S. Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de populações de umbu-cajazeira no estado da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal -SP. v. 30, n. 1, p. 140-147, mar. 2008.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221p.

FERREIRA, D. F. **Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de experimentos**. Universidade Federal de Lavras, 2003.

GIACOMETTI, D. C. Recursos genéticos de frutíferas nativas do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTÍFERAS NATIVAS, 1, 1992, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. **Anais...** 1993. p. 13-27.

GOMES, W. A.; MENDONÇA, R. M. N.; SOUZA, E. P.; ESTRELA, M. A.; MELO, V. S.; SILVA, S. M.; SOUZA, A. P. Garfagem e diâmetro de porta-enxerto na obtenção de mudas de umbuzeiro do acesso laranja **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 3, p. 952-959, Setembro 2010.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 7.ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880p.

HERRERA, T. I.; ONO, E. O.; LEAL, F. P. Efeitos de auxina e boro no enraizamento adventício de estacas caulinares de louro (*Laurus nobilis* L.). **Biotemas**, v. 17, n. 1, p. 65- 77, 2004.

LIMA, A. K. C.; REZENDE, L. P.; CAMARA, F. A. A.; NUNES, G. H. S. Propagação de cajarana (*Spondias* sp.) e cirigüela (*Spondias purpurea*) por meio de estacas verdes enfolhadas, nas condições climáticas de Mossoró-RN. **Caatinga**, Mossoró-RN, v. 15, n. 1-2, p. 33-38, 2002.

LIMA FILHO, J. M. P.; SANTOS, C. A. F. Avaliações fenotípicas e fisiológicas de espécies de *Spondias* tendo como porta enxerto o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Cam.). **Caatinga**, Mossoró, v.22, n.1, p.59-63, janeiro/março de 2009.

LIMA, M. S. S. de; DANTAS, A. C. V. L.; BARROSO, J. P.; AMORIM, E. L.; GOMES, R. B. Propagação e crescimento inicial de genótipos de umbu-cajazeira enxertados sobre umbuzeiro. *Magistra*, v. 25, n3/4, p. 204-210, 2013.

MINDÉLLO NETO, U. R.; BALBINOT JÚNIOR, A. A.; HIRANO, E. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de dois porta-enxertos de pessegueiro. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.10, n. 4, p. 433-437, out-dez, 2004.

OLIVEIRA, A. F.; CHAIFUN, N. N. J.; ALVARENGA, A. A.; NETO, J. V.; PIO, R.; Oliveira, D. L. Estaquia de oliveira em diferentes épocas, substratos e doses de AIB diluído em NaOH e álcool. ***Ciência e Agrotecnologia***, Lavras, v. 33, n.1, p.79-85, Jan./Fev., 2009.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; VALE, M. R.; SILVA, C. R. R. **Fruticultura comercial**: propagação de plantas frutíferas. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137 p.

PAULA, L. A. de; BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. de S.; CELOTO, M. I. B. Efeito do ácido indolbutírico e raiz no enraizamento de estacas herbáceas e lenhosas de umbuzeiro. ***Acta Scientiarum Agronomy***. Maringá, v. 29, n. 3, p. 411-414, 2007.

REIS, R. V.; FONSECA, N.; LEDO, C. A. S.; GONÇALVES, L. S. A.; PARTELLI, F. L.; SILVA, M. G. M.; SANTOS, E. A. Estádios de desenvolvimento de mudas de umbuzeiros propagadas por enxertia. ***Ciência Rural***, Santa Catarina, v. 40, n. 4, abr, 2010.

RIOS, E. S.; PEREIRA, M. C.; SANTOS, L. S.; SOUZA, T. C.; RIBEIRO, V. G. Concentrações de ácido indolbutírico, comprimento e época de coleta de estacas, na propagação de umbuzeiro ***Revista Caatinga***, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 52-57, jan.-mar, 2012

RITZINGER, R.; CARVALHO, P. C. L.; LEDO, C. A. S.; SOARES FILHO, W. S.; SAMPAIO, A. H. R. Avaliação da enxertia na propagação da umbu-cajazeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, 2006, Cabo Frio-RJ, 2006. **Anais...** Cabo Frio: SBF, 2006.

SANTOS, L. A. **Caracterização morfológica e molecular de umbu-cajazeira (*Spondias* sp.) no semiárido da Bahia**. 2010. 65 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. 2010.

SOUZA, E. P. **Propagação da cajazeira e do umbuzeiro por meio de estaquia, alporquia e enxertia**. 2007. 82 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2007

SOUZA, F. X.; LIMA, R. N. Enraizamento de estacas de diferentes matrizes de cajazeira tratadas com ácido indolbutírico. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 36, n. 2, p. 189-194, 2005.

SOUZA, E. P.; MENDONÇA, R. M. N.; SILVA, S. M.; ESTRELA, M. A.; SOUZA, A. P.; SILVA, G. C. Enxertia da Cajazeira **Rev. Bras. Frutic**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 1, p. 316-320, Março 2010.