



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**PROPAGAÇÃO DA CAJAZEIRA E DO UMBUZEIRO POR MEIO DE ESTAQUIA,
ALPORQUIA E ENXERTIA**

ELIZIETE PEREIRA DE SOUZA

AREIA-PB
FEVEREIRO – 2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ELIZIETE PEREIRA DE SOUZA

**PROPAGAÇÃO DA CAJAZEIRA E DO UMBUZEIRO POR MEIO DE
ESTAQUIA, ALPORQUIA E ENXERTIA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - Campus II, como parte dos requisitos, para obtenção do Título de Mestre em Agronomia. Área de concentração Agricultura Tropical

Orientador: Dra. Rejane Maria Nunes Mendonça

AREIA-PB
FEVEREIRO - 2007

ELIZIETE PEREIRA DE SOUZA

PROPAGAÇÃO DA CAJAZEIRA E DO UMBUZEIRO POR MEIO DE ESTAQUIA,
ALPORQUIA E ENXERTIA

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - Campus II, como parte dos requisitos, para obtenção do Título de Mestre em Agronomia. Área de concentração Agricultura Tropical.

Aprovado em 02 de março de 2007

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dra. Rejane Maria Nunes Mendonça
CCA/UFPB
Orientador

Dr. Francisco Xavier de Souza
Embrapa Agroindústria Tropical
Examinador

Prof. Dra. Raunira da Costa Araújo
CFT/UFPB
Examinadora

OFEREÇO

À minha querida família, impulsionadora dos meus êxitos e razão do meu viver, meu sempre porto seguro.

Aos meus avôs Manoel Braga (in memorian), Alvina Braga, Serveliana Gomes (in memorian) e José Aurélio Gomes (in memorian).

DEDICO

Aos meus pais, meus maiores incentivadores, Elizeu Gomes de Souza e Eliete Pereira de Souza pela educação, amor e carinho, que mesmo apesar da distância foram sempre a presença mais marcante ao longo dessa jornada.

Aos meus queridos irmãos Eldem Pereira de Souza e Renise Soares da Silva pelo amor fraterno e amizade, jamais esquecidos.

Aos meus lindos sobrinhos Eric, Cristian e Sofia pelos momentos de alegria concedidos.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela força e coragem necessárias para que esse sonho se tornasse real.

À professora Dra. Rejane Maria Nunes Mendonça, pelas orientações e ensinamentos.

Ao professor Dr. Walter Esfrain Pereira, pelas valiosas sugestões como Co-orientador e Conselheiro na coleta e análise estatística dos dados experimentais.

À Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II, professores e funcionários pela contribuição no meu crescimento profissional e pessoal.

À Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA)-Estação Experimental de Mangabeira pela concessão da área experimental, na qual foi conduzido o experimento com plantas de cajazeira.

Ao pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical Dr. Francisco Xavier de Souza e a professora do Centro Federal de Educação Tecnológica Dra. Raunira da Costa Araújo pelas sugestões para melhoria do trabalho.

Ao Engenheiro Agrônomo Edílson e família pela concessão da área experimental, na qual foi conduzido o experimento com plantas de umbuzeiro.

Ao amigo Ruy Borges da Silva e família, pela inestimável amizade fraterna e apoio imprescindíveis.

Aos amigos Miguel Camargo e Ney Freitas Marinho pelo incentivo e amizade jamais esquecidos.

A Leonardo, especialmente, pela paciência, apoio, incentivo e companheirismo imprescindíveis nos momentos mais difíceis. Obrigada!

A João Paulo, Wiara, Alexandra, Erivelto, Silvane e Macio pelo apoio e amizade de imensurável importância.

Aos amigos, Aldenice Pereira, Ricardo Hoffman, Nilsa Oliveira, Janailton Coutinho e Jozy pela amizade jamais esquecida.

Aos colegas de curso, pela convivência nas longas jornadas de estudo e abstração, especialmente a Juliano, Jandiê, Fabio, Fernanda, Marlene, Manuela, Antonia e Alessandra.

Aos funcionários do setor de transportes da UFPB, especialmente aos senhores Luiz (in memoriam), Gabriel, José Ramos e Carlos (Limão) que foram acima de tudo amigos.

A todos que, de algum modo, também contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1. Espécies do gênero <i>Spondias</i> de interesse agroindustrial.....	4
3.1.1. Umbuzeiro	4
3.1.2. Cajazeira	6
3.2. Propagação vegetativa	8
3.2.1. Fatores relacionados à propagação vegetativa	8
3.2.2. Fatores externos ou exógenos	9
3.2.3. Fatores internos ou endógenos	10
4. MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO VEGETATIVA	12
4.1. Estaquia	12
4.2. Enxertia	14
4.3. Alporquia	15
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

CAPITULO I - ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE CAJAZEIRA E UMBUZEIRO TRATADAS COM ÁCIDO INDOLBUTIRICO E ETEFON

RESUMO.....	28
ABSTRACT.....	29
1. INTRODUÇÃO	30
2. MATERIAL E MÉTODOS	32
2.1. Seleção das plantas e localização	32

2.2. Delineamento Experimental e Tratamentos	32
2.3. Instalação do Experimento	33
2.4. Características Avaliadas	33
2.5. Análise Estatística	34
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
3.1. Estacas enraizadas	35
3.2. Número de estacas com calo	37
3.3. Número de estacas brotadas	38
3.4. Número de brotações.....	40
3.5. Comprimento das brotações	41
3.6. Diâmetro das brotações	42
3.7. Comprimento e massa de raiz.....	43
4. CONCLUSÕES	45
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

CAPITULO II - ENRAIZAMENTO DE ALPORQUES DE CAJAZEIRA E UMBUZEIRO TRATADOS COM ETEFON E ÁCIDO INDOLBUTIRICO

RESUMO.....	50
ABSTRACT	51
1. INTRODUÇÃO	52
2. MATERIAL E MÉTODOS	54
2.1. Seleção das plantas e localização.....	54
2.2. Delineamento Experimental e Tratamentos	54
2.3. Obtenção da pasta de lanolina	55
2.4. Instalação do Experimento	55
2.5. Características Avaliadas.....	56
2.6. Análise Estatística.....	56
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	57
3.1. Número de alporques enraizados	57
3.2. Número de raízes por alporque	59

3.3. Comprimento radicular	61
3.4. Massa fresca de raiz	62
3.5. Número de alporques com calo	64
4. CONCLUSÕES	66
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

CAPITULO III - ENXERTIA DA CAJAZEIRA POR GARFAGEM À INGLÊS SIMPLES, FENDA CHEIA E LATERAL

RESUMO	69
ABSTRACT	70
1. INTRODUÇÃO	71
2. MATERIAL E MÉTODOS	73
2.1. Seleção das plantas e localização	73
2.2. Delineamento Experimental e Tratamentos	73
2.3. Instalação do Experimento	73
2.4. Características Avaliadas	74
2.5. Análise Estatística	74
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	75
3.1. Percentual de enxertos pegos	75
3. 2. Comprimento das brotações	76
3. 3. Diâmetro das brotações	77
3. 4. Número de brotações	78
4. CONCLUSÕES	80
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO I - ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE CAJAZEIRA E UMBUZEIRO TRATADAS COM ÁCIDO INDOLBUTIRICO E ETEFON

- FIGURA 1.** Número de estacas enraizadas em função das doses de etefon (A) e AIB (B), no umbuzeiro e na cajazeira. Areia, PB, 2007 35
- FIGURA 2.** Número de estacas com calo em função da aplicação de etefon (A) e AIB (B), em estacas caulinares de umbuzeiro e de cajazeira. Areia, PB, 2007 38
- FIGURA 3.** Número de estacas brotadas em função da aplicação do etefon (A) e AIB (B) em estacas caulinares de umbuzeiro e cajazeira. Areia, PB, 2007 39
- FIGURA 4.** Número de brotações em função da aplicação do etefon (A) e AIB (B) em estacas caulinares de umbuzeiro e de cajazeira. Areia, PB, 2007 40
- FIGURA 5.** Comprimento de brotações em função da aplicação do etefon (A) e AIB (B) em estacas caulinares de umbuzeiro e de cajazeira. Areia, PB, 2007 41
- FIGURA 6.** Valores médios do diâmetro de brotações em função da aplicação do etefon e AIB em estacas caulinares de umbuzeiro. Areia, PB, 2007 42
- FIGURA 7.** Valores médios do diâmetro de brotações em função da aplicação do etefon(A) e AIB (B) em estacas caulinares de cajazeira. Areia, PB, 2007 43
- FIGURA 8.** Comprimento de raiz (A e B) e massa de raiz (C e D) em função da aplicação de etefon e de AIB em estacas caulinares de umbuzeiro e de cajazeira. Areia, PB, 2007 44

CAPITULO II - ENRAIZAMENTO DE ALPORQUES DE CAJAZEIRA E UMBUZEIRO TRATADOS COM ETEFON E ÁCIDO INDOLBUTIRICO

- FIGURA 1.** Número médio de alporques enraizados, em função das doses de etefon e de AIB na cajazeira. Areia, PB, 2007 57
- FIGURA 2.** Número médio de alporques enraizados em função das doses de etefon (A) e de AIB (B) no umbuzeiro. Areia, PB, 2007 58
- FIGURA 3.** Número médio de raiz por alporque de cajazeira, em função das doses de etefon e de AIB. Areia, PB, 2007 59
- FIGURA 4.** Número médio de raiz por alporque de umbuzeiro em função das doses etefon (A) e de AIB (B). Areia, PB, 200760

FIGURA 5. Comprimento de raízes em função da aplicação do etefon (A) e do AIB (B) em alporques de umbuzeiro e cajazeira. Areia, PB, 2007	61
FIGURA 6. Massa média de raiz por alporque em função das doses de etefon (A) e das doses de AIB (B) em alporques de cajazeira. Areia, PB, 2007	62
FIGURA 7. Massa média de raiz por alporque em função das doses de etefon (A) e de AIB (B) em alporques de umbuzeiro. Areia, PB, 2007	63
FIGURA 8. Número de alporques com calo em função das doses de etefon (A) e AIB (B) em alporques de umbuzeiro e cajazeira. Areia, PB, 2007	64

CAPITULO III - ENXERTIA DA CAJAZEIRA POR GARFAGEM À INGLÊS SIMPLES, FENDA CHEIA E LATERAL

FIGURA 1. Comprimento das brotações de cajazeira em função dos períodos de avaliação, nas três modalidades de enxertia. Areia, PB, 2007	77
FIGURA 2. Diâmetro das brotações dos enxertos de cajazeira, em função dos períodos de avaliação. Areia, PB, 2007	78
FIGURA 3. Número de brotações em enxertos da cajazeira, em função dos períodos de avaliação, nas três modalidades de enxertia. Areia, PB, 2007	79

LISTA DE TABELAS

CAPITULO I - ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE CAJAZEIRA E UMBUZEIRO TRATADAS COM ÁCIDO INDOLBUTIRICO E ETEFON

TABELA 1. Níveis e doses de etefon (ET) e AIB empregados nos tratamentos do experimento em condições de campo, conforme a matriz “Composto Central de Box”. Areia-PB, 2007	32
---	----

CAPITULO II - ENRAIZAMENTO DE ALPORQUES DE CAJAZEIRA E UMBUZEIRO TRATADOS COM ETEFON E ÁCIDO INDOLBUTIRICO

TABELA 1. Níveis e doses de etefon (ET) e AIB empregados nos tratamentos do experimento em condições de campo, conforme a matriz “Composto Central de Box”. Areia-PB, 2007	55
---	----

CAPITULO III - ENXERTIA DA CAJAZEIRA POR GARFAGEM À INGLÊS SIMPLES, FENDA CHEIA E LATERAL

TABELA 1. Percentual de pegamento, comprimento e diâmetro dos enxertos de cajazeira (<i>Spondias mombin</i> L.), em função das modalidades de garfagem. Areia, PB, 2007.....	75
--	----

RESUMO

ELIZIETE PEREIRA DE SOUZA. **Propagação da cajazeira e do umbuzeiro por meio de estaquia, alporquia e enxertia.** Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, Março de 2007, 87 p. il. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração Agricultura Tropical. Orientador. Dra. Rejane Maria Nunes Mendonça.

Foram conduzidos três ensaios, com estaquia e alporquia da cajazeira e do umbuzeiro, e outro com enxertia da cajazeira. Anteriormente à realização da alporquia e a retirada das estacas, realizou-se a aplicação prévia do etefon nas plantas matrizes da cajazeira e do umbuzeiro. Os tratamentos da estaquia e da alporquia foram distribuídos em blocos casualizados, respectivamente, com nove tratamentos correspondentes as combinações entre doses de etefon e AIB. A alporquia foi realizada em plantas da cajazeira cultivadas em Banco Ativo de Germoplasma da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA) - Estação Experimental de Mangabeira, e a alporquia do umbuzeiro foi realizada em plantas da Fazenda Peba localizada no município de Pocinhos-PB. Aplicou-se o etefon 30 dias antes da retirada das estacas das plantas matrizes. As doses de etefon foram pré-determinadas através da matriz Composto Central de Box, com nove tratamentos que consistiram das doses de AIB (872,35; 872,35; 5127,65; 5127,65; 3000; 3000; 6000; 0; 3000 mg.L⁻¹) e combinações com as doses de etefon (14,5; 85,5; 14,5; 85,5; 100; 0,0; 50,0; 50,0; 50,0 mg.L⁻¹) e 4 repetições sendo cada unidade experimental constituída por 12 estacas e 12 alporques. O ensaio com estacas do umbuzeiro e da cajazeira foi realizado no Viveiro de Fruticultura do Centro de Ciências Agrárias da UFPB-Areia. As características analisadas foram comprimento das brotações, diâmetro das brotações, número de brotações por estacas, número de estacas que emitiram brotações, número de estacas enraizadas, comprimento médio da maior raiz, massa de raízes e número de estacas com calo. Para o comprimento das brotações, diâmetro das brotações, número de brotações e número de estacas que emitiram brotações, o delineamento utilizado foi em blocos casualizados em esquema de Parcelas Subdivididas no tempo, sendo 9 tratamentos (parcelas) e 12 períodos de avaliação (sub-parcelas), sendo as avaliações realizadas quinzenalmente. As avaliações do comprimento médio da maior raiz, massa de raízes e número de estacas com calo, foram feitas 200 dias a partir da instalação do ensaio. Pelos resultados obtidos verificou-se que o tratamento da planta matriz com etefon não aumentou o enraizamento das estacas de umbuzeiro e de cajazeira, e que a aplicação de AIB, nas doses utilizadas, não aumentou o enraizamento de estacas de umbuzeiro e de cajazeira. No ensaio com alporques o substrato utilizado foi fibra de coco, 200 g/alporque. Aos 200 dias após a realização dos alporques avaliou-se o número

de alporques enraizados, o número de raízes por alporque, o comprimento radicular, a massa seca das raízes e o número de alporques com calo. Pelos resultados obtidos verificou-se que a aplicação de 85,5 mg.L⁻¹ etefon e 5127,65 mg.L⁻¹ de AIB elevou o enraizamento da cajazeira; a aplicação dos reguladores de crescimento etefon e AIB não exerceu efeito sobre o enraizamento de alporques de umbuzeiro; o uso de etefon e AIB não resultaram em elevados índices de enraizamento de alporques; os maiores números médios de alporques enraizados para a cajazeira foi de 4,3 e para o umbuzeiro foi de 1,16. O etefon e o AIB tiveram efeito sinérgico sobre o número de alporques enraizados da cajazeira, não havendo efeito sinérgico em alporques do umbuzeiro, tendo o mesmo apresentado apenas efeito do etefon. A enxertia foi realizada na Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA) - Estação Experimental de Mangabeira. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas no tempo, estando nas parcelas os métodos de enxertia (garfagem em fenda cheia, inglês simples e fenda lateral) e nas sub-parcelas os períodos de avaliação (8 períodos), cada unidade experimental foi constituída por 12 plantas. As variáveis analisadas foram: o comprimento das brotações; o diâmetro das brotações do enxerto, e o número de brotações por enxerto avaliados 15 dias após a enxertia; o percentual de pegamento dos enxertos foi determinado aos 120 dias após a realização da enxertia. Observou-se que os melhores métodos de enxertia foram a garfagem em inglês simples e a garfagem em fenda lateral, sendo que as enxertias pelo método garfagem a inglês simples e fenda lateral apresentam maior pegamento, com percentuais de 89,58% e 87,50%, respectivamente, e o crescimento das mudas não foi afetado pelos métodos de enxertia.

Palavras-chave: Propagação vegetativa, regulador de crescimento, *Spondias*

ABSTRACT

ELIZIETE PEREIRA DE SOUZA. **Propagation of *Spondias mombin* and of *Spondias tuberosa* for middle of cuttings and air layering technique and grafting.** Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, March of 2007, 87 p. 1. Dissertation. Program of Post-graduation in Agronomy, Area of Concentration Tropical Agricultural. Guide. Dra. Rejane Maria Nunes Mendonça.

Three practices had been carried out, with cuttings and air layering technique of *Spondias mombin* and the *Spondias tuberosa* and another one with grafting of *Spondias mombin*. Previously the accomplishment of the air layering technique and the removal of cuttings, it was fulfilled previous application of ethephon in the matrix plants of *Spondias mombin* and the *Spondias tuberosa*. The treatments of the cuttings and air layering technique had been distributed block-type randomized, respectively, with nine corresponding treatments the combinations between concentrations of ethephon and AIB. The air layering technique was carried through in cultivated plants of the *Spondias mombin* in Active Bank of Germoplasm of the State Company of Farming Research of Paraíba (EMEPA) - Experimental Station of Mangabeira, and the air layering technique of the *Spondias tuberosa* was carried through in plants of the Peba Farm located in the city of Pocinhos-PB. One applied ethephon 30 days before the removal of cuttings of the matrix plants. The doses of ethephon had been daily pre-definitive through the Central Composed of Box matrix, with nine treatments that had consisted of the concentrations of AIB (872,35; 872,35; 5127,65; 5127,65; 3000; 3000; 6000; 0; 3000 mg.L⁻¹) and combinations with the concentrations of ethephon (14,5; 85,5; 14,5; 85,5; 100; 0,0; 50,0; 50,0; 50,0 mg.L⁻¹) and 4 repetitions being each experimental unit consisting by 12 cuttings and 12 air layering technique. The practice with cuttings of *Spondias mombin* and the *Spondias tuberosa* was carried through in the Fishery of Horticulture of the Centro de Ciências Agrárias of UFPB-Areia. The analyzed characteristics had been length of the buds, diameter of buds, number of buds for cutting, number of cutting that had emitted buds, number of taken root cutting, average length of the biggest root, mass of roots and number of cutting with callous. For the length of buds, diameter of buds, number of buds and number of cutting that had emitted buds, the used lineation block-type was randomized in project of Parcels Subdivided in the time, having been 9 treatments (parcels) and 12 periods of evaluation (sub-parcels), being the carried through evaluations biweekly. The evaluations of average length of the biggest root, mass of roots and number of cutting with callous, had been made 200 days from the installation of the practices. For the gotten results it was verified that the treatment of the first plant with etefon did not

increase the rooting of *Spondias mombin* and *Spondias tuberosa* cutting, and that the AIB application, in the used concentrations, didn't increase the rooting of *Spondias mombin* and *Spondias tuberosa* cuttings. In the practice with air layering technique the used substrate was coconut fiber, 200 g/air layering technique. To the 200 days after the rooted accomplishment of air layering technique evaluated the number of air layering technique, the number of roots for air layering technique, the length of root, the dry mass of the roots and the number of air layering technique with callous. For the gotten results it was verified that ethephon and 5127,65 the application of 85,5 mg.L⁻¹ mg.L⁻¹ of AIB raised the rooting of the *Spondias mombin*; the application of the growth regulators ethephon and AIB not exert effect on the rooting of air layering technique of *Spondias tuberosa*; the use of ethephon and AIB had not resulted in high indices of rooting of air layering technique; the biggest taken root average numbers of air layering technique for the *Spondias mombin* were of 4,3 and for the *Spondias tuberosa* was of 1,16. Ethephon and the AIB did have synergy effect on the taken root number of air layering technique in *Spondias mombin*, not having synergy effect in air layering technique of the *Spondias tuberosa*, having herself presented only effect of ethephon. The variable analyzed were: the length of buds; the diameter of buds of grafts, and the number of buds for grafts evaluated 15 days after the grafting; the percentage of success of the grafts was determined to the 120 days after the accomplishment of grafting. It was observed that the best methods of grafting were the cleft in simple english and the cleft in lateral crack, being that the grafting for the method cleft the simple english and lateral crack present greater success, with percentages of 89,58% and 87,50%, respectively, and the growth of the changes was not affected by the grafting methods.

Key-words: Vegetative propagation, growth regulators, *Spondias*

1. INTRODUÇÃO GERAL

O gênero *Spondias* pertence à família Anacardiaceae e possui 18 espécies distribuídas nos neotrópicos, Ásia e Oceania (MITCHELL & DALY, 1995). No Nordeste brasileiro, destacam-se as espécies: *Spondias mombin* L. (cajazeira), *Spondias purpurea* L. (cirigueleira), *Spondias cytherea* Sonn. (cajaraneira), *Spondias tuberosa* Arruda (umbuzeiro) e *Spondias* spp. (umbu-cajazeira e umbugueleira), todas árvores frutíferas tropicais largamente exploradas, através do extrativismo ou em pomares domésticos (SOUZA, 1998).

No Brasil, especialmente no Nordeste, estas espécies têm considerável importância social, econômica e ecológica (DUQUE, 1980), destacando-se o umbuzeiro e a cajazeira. O umbuzeiro representa fonte de renda adicional no período da entre-safra (ARAÚJO & CASTRO NETO, 2002). O suco é muito apreciado na região Nordeste, e no mercado externo com exportação de polpa para Alemanha, Holanda e Suíça (KHAN et al. 2003), todavia ainda demanda pesquisas, particularmente no que se refere ao seu potencial para industrialização (FOLEGATTI et al., 2003).

A cajazeira é uma outra *Spondias* que tem grande aceitação e encontra-se largamente distribuída por quase todo o Brasil, especialmente no Nordeste (QUEIROZ et al., 1992). Segundo Martins & Melo (2005) na região Sul da Bahia, a polpa de cajá é a que possui maior demanda entre as polpas de frutas comercializadas, entretanto sua industrialização é totalmente dependente das variações das safras, considerando a forma de exploração extrativa e a perda de frutos devido a problemas de colheita e de transporte. Desse modo, a atual produção industrializada não é suficiente para atender o mercado consumidor das regiões Norte e Nordeste.

A exploração extrativa do umbuzeiro e da cajazeira decorre da inexistência de pomares comerciais. As *Spondias*, como a maioria das fruteiras tropicais, propagam-se pelos métodos sexual e assexual. Entretanto, quando propagadas sexuadamente, essas espécies apresentam dicogamia, como a protrandria (MITCHELL & DALY, 1995), necessitando de polinização cruzada, o que acarreta em variabilidade genética indesejável em cultivos comerciais (SOUZA, 2000), germinação lenta e desuniforme (CARVALHO et al., 1998; AZEVEDO et al., 2004), porte alto e longa fase juvenil (SOUZA & LIMA, 2005; NEVES & CARVALHO, 2005).

A propagação assexuada das *Spondias* pelo método de estaquia apresenta fortes limitações entre as quais o difícil enraizamento e a escassez de conhecimento sobre a aplicação de técnicas adequadas, não dispondo-se de tecnologias para a produção

comercial de mudas (SOUZA & ARAUJO, 1999). Entretanto, a estaquia é considerada como um dos mais importantes métodos de propagação, visto que conserva as características da planta matriz (GOMES et al., 1999).

A enxertia é outro método amplamente utilizado por permitir pomares homogêneos. Segundo Souza (2000), mudas de cajazeira enxertadas sobre porta enxertos de cajaraneira, umbuzeiro e da própria cajazeira permitiram a obtenção de mudas com redução da juvenilidade. O método de alporquia, apesar de pouco estudado em *Spondias*, apresentou resultados promissores na clonagem de umbuzeiro (LEDERMAN et al., 1991), embora não tenham sido encontrados relatos da sua aplicação em cajazeira.

Contudo a propagação vegetativa apresenta limitações, como a dificuldade de enraizamento de algumas espécies. Simão (1998) afirma que a capacidade de enraizamento depende de vários fatores endógenos e exógenos, entre eles o estado nutricional e fenológico da planta matriz, fatores ambientais e tratamento aplicado ao material propagativo. A aplicação exógena de reguladores de crescimento tem sido utilizada na indução do enraizamento das *Spondias*.

O uso de fitorreguladores, em especial o ácido indolbutírico, aumenta a concentração endógena de auxinas nos tecidos, contribuindo para a formação de raízes (GASPAR & HOFFINGER, 1988). As auxinas induzem o alongamento celular e alteram as atividades fisiológicas da planta (TAIZ & ZEIGER, 2004). Segundo Hartmann et al. (1990) o etileno, outro regulador vegetal, em baixas concentrações estimula a formação e o desenvolvimento de raízes. Possivelmente, o mesmo seja sintetizado quando da aplicação da auxina, podendo explicar o efeito deste no enraizamento de estacas.

A herdabilidade de características indesejáveis no processo de propagação sexual e a inexistência de clones recomendados para cultivo comercial, são problemas limitantes ao cultivo do umbuzeiro e da cajazeira, sendo necessário soluções tecnológicas no que tange a produção de mudas clonadas.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

- Avaliar o efeito do ácido indolbutírico (AIB) e do etefon sobre o enraizamento de estacas e de alporques da cajazeira e do umbuzeiro, e os métodos de enxertia sobre o pegamento de enxertos de cajazeira.

2.1. Específicos

- Identificar doses de ácido indolbutírico e de etefon no enraizamento de estacas e alporques da cajazeira e do umbuzeiro;
- Verificar se ocorre efeito sinérgico da aplicação de etefon e de ácido indolbutírico no enraizamento de estacas e de alporques da cajazeira e do umbuzeiro;
- Identificar o melhor método de enxertia para a cajazeira;
- Avaliar se a aplicação de etefon na planta matriz aumenta a capacidade de enraizamento de estacas da cajazeira e do umbuzeiro.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. ESPÉCIES DO GÊNERO SPONDIAS DE INTERESSE AGROINDUSTRIAL

3.1.1. UMBUZEIRO

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) é uma árvore endêmica do semi-árido brasileiro (PRADO & GIBBS, 1993), típica do sertão e do agreste, tem sua origem no Brasil, precisamente na região semi-árida Nordestina (NEVES & CARVALHO, 2005). Seu extrativismo é praticado, principalmente nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia e na parte semi-árida de Minas Gerais e partes do Maranhão (CAVALCANTI et al., 2001).

Encontra-se distribuído em 17 regiões ecogeográficas do Nordeste (SANTOS, 1997). O centro de alta diversidade e domesticação é o Centro 6 Centro Nordeste Caatinga, onde constata-se ocorrência natural de grande número de plantas dessa espécie (NEVES & CARVALHO, 2005).

É uma árvore de crescimento lento, possui copa baixa, apresentando um número considerável de galhos adensados e de ramos tortuosos (SILVA, 1996). É considerada planta de pequeno porte, com tronco atrofiado que raramente alcança 6 metros de altura, sua copa mede 10 m de diâmetro aproximadamente (VASCONCELOS, 1999).

A floração do Umbuzeiro é abundante, com flores brancas, perfumadas, actinomorfas, melíferas, dispostas em panículas terminais de 10 a 15 cm de comprimento, cuja abertura ocorre durante a madrugada (DUQUE, 1980; PIRES & OLIVEIRA, 1986; LIMA, 1989; MENDES, 1990). Numa inflorescência, 50% das flores são hermafroditas e 50% são flores masculinas, o cálice tem 4 a 5 sépalas, e a corola tem 4 a 5 pétalas (NEVES & CARVALHO, 2005). Existem evidências de polinização cruzada efetuada por insetos, bem como, parcelamento da abertura das flores numa mesma inflorescência (PIRES & OLIVEIRA, 1986).

O fruto, o umbu ou imbu é sumarento, agridoce e quando maduro, sua polpa é quase líquida, sendo consumido como polpa, refrescos e xarope. Segundo Neves & Carvalho (2005), é uma das principais fontes de vitamina C disponível para a população nordestina.

As folhas são alternas, compostas, imparipenadas, com coloração avermelhada no início da estação seca anual, com pêlos no limbo foliar (NEVES & CARVALHO, 2005), glabras quando adultas, com folíolos ovalados ou elipsóides, obtusos ou levemente cordados na base, agudos ou obtusos no ápice, com cerca de 4 cm de comprimento e 2 cm

de largura (BRAGA, 1976). As folhas verdes e frescas são consumidas por animais domésticos e por animais silvestres (MARTINS & MELO, 2005).

As raízes são longas, espalhadas, freqüentemente superficiais, com túberas conhecidas como xilopódio, que são intumescências redondas e escuras de uns 20 cm de diâmetro, providas de tecido lacunoso, celulósico, cheio de água para melhor adaptação ao clima quente do semi-árido (NEVES & CARVALHO, 2005). De sabor doce e agradável, o xilopódio sacia a fome do sertanejo na época seca (EPSTEIN, 1998).

A fenologia reprodutiva do umbuzeiro ocorre na região semi-árida do Nordeste, no período de julho a dezembro, período normalmente de seca, ocorrendo esse processo porque a planta perde as folhas logo após o inverno, a fim de diminuir a transpiração e entra em estado de dormência vegetativa no começo do verão (CAVALCANTI et al., 2005).

Destaca-se pela importância social, econômica e ecológica (ARAÚJO & CASTRO NETO, 2002). Silva et al. (1987), relataram que sua produção é uma fonte de renda e de absorção de mão-de-obra para muitas famílias rurais. Segundo Cavalcante et al. (2001), em 2000 e 2001 avaliando oito comunidades do Estado da Bahia, com média 62,81% de agricultores por comunidade participando da colheita, observou que cada agricultor obteve uma média de R\$ 324,85 no período de 56,25 dias de colheita. Na Bahia, o saco com 50 kg de umbu colhido, nas safras dos anos de 2003 e 2004 foi pago a R\$ 15,00 (NEVES & CARVALHO, 2005).

O cultivo sistemático dessas plantas proporcionaria aos pequenos agricultores maior renda e tranquilidade diante das incertezas das safras prejudicadas pelas irregularidades das chuvas (DUQUE, 1980). Apesar da reconhecida importância dessa espécie para o semi-árido brasileiro, as pesquisas com o umbuzeiro ainda precisam de um avanço no cultivo (QUEIROZ et al., 1993), principalmente no que tange a produção de mudas clonadas, visando aumento qualitativo e quantitativo da produção.

O declínio de produção, evidencia a necessidade de soluções tecnológicas. Com áreas de coleta espalhadas nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste, em 2000 a produção de umbu era de 10.090 t, caindo nos anos de 2001 para 9.919 t; 2002 para 9.613 t; 2003 para 9.132 t; 2004 para 9.327 t e 2005 para 9.070 t (IBGE, 2005). Segundo KHAN et al. (2003) no ano de 2003 de um total de 9 132 toneladas de frutos, o Sudeste da Bahia produziu 1.803,7 toneladas de frutos, correspondente a 950 toneladas de polpa, destacando-se o Estado da Bahia como o maior produtor extrativo. O umbuzeiro possui área total correspondente 509,4 ha, sendo 0,5 ha em formação, 23,0 ha em produção crescente, 332,8 ha em produção plena e 153,1 ha em declínio de produção (CODEVASF, 2001).

3.1.2. CAJAZEIRA

A cajazeira tem sua origem na América Tropical (LEON & SHAW, 1990) e centros de diversidade na Amazônia Ocidental e na Mata Atlântica (MITCHELL & DALY, 1995).

Está dispersa de forma espontânea ou subespontânea em matas, campos de pastagens e em pomares domésticos dos Estados do Norte e Nordeste, sendo considerada espécie em domesticação (SOUZA, 2000). Está isolada e agrupada, notadamente na Amazônia e na Mata Atlântica (SOUZA et al., 2000).

Na Amazônia, é vulgarmente conhecida por taperebá; em São Paulo e Minas Gerais, por cajazeira-miúda e cajá-pequeno; nos estados do Sul, por cajazeira ou cajá-mirim, e na maioria dos estados do Nordeste, por cajá (PINTO et al., 2003).

No Nordeste ocorre espontaneamente em condições silvestres, competindo com outras espécies vegetais e em quintais, sítios e na proteção e sombreamento do cacauzeiro (BOSCO et al., 2000).

Típica de zonas úmidas e sub-úmidas, só ocorre na caatinga quando plantada, principalmente nas regiões costeiras de maior precipitação, nos limites mais úmidos do agreste e nas regiões e pés de serra do Ceará e do Rio Grande do Norte (SAMPAIO, 2002). No Estado da Paraíba, ocorre em várias regiões, porém com maior frequência na micro-região do Brejo-Paraibano e na Bahia, a cajazeira encontra-se em maior concentração na região Sul (SACRAMENTO & SOUZA, 2000).

Árvore de médio a grande porte, que pode atingir 25 m de altura, a cajazeira é uma espécie frutífera, perene, lenhosa, de folhas caducas, tronco revestido por casca grossa e rugosa (LORENZI, 1992), quando em fase de floração e frutificação a copa é ampla, vistosa e imponente (SOUZA & BLEICHER, 2002).

Apresenta caule único, longo e ereto, podendo ser bifurcado, com copa esgalhada (SOUZA, 2005). A madeira é utilizada em marcenaria; a casca, os ramos, as folhas e as flores possuem propriedades fitoterápicas (SACRAMENTO & SOUZA, 2000).

As folhas da cajazeira são compostas de 5 a 9 jugos, com 20 a 30 cm de comprimento, imparipenadas, com 7 a 17 folíolos (GOMES, 1999). Pecíolo com feixes vasculares, cercado por bainha de células parenquimatosas, com abundantes canais resiníferos (LOPES, 1997).

Emitem flores e ramos concomitantemente após a fase de repouso vegetativo (SOUZA, 2005). As flores são hermafroditas, com cinco sépalas, cinco pétalas, dez estames, gineceu com ovário formado por cinco carpelos que coincidem com o número de

lóculos (LOZANO, 1986), dispostas em inflorescências do tipo panículas terminais piramidais de 20 cm a 60 cm de comprimento. Apresentam flores unissexuais e hermafroditas na mesma planta (SOUZA, 2005), o número de flores por panícula é variável (SILVA & SILVA, 1995).

Seus frutos são do tipo drupa (VILLACHICA, 1996), perfumados, com mesocarpo carnoso, de sabor agri-doce, contendo carotenóides, açúcares, vitaminas A e C (BARROSO et al., 1999), com coloração amarelo-alaranjado, de formato ovóide ou oblongo, achatado na base, casca fina e lisa (SILVA & SILVA, 1995; CARVALHO et al., 2004), peso do fruto variando entre 9,25 e 21,9 g, (SACRAMENTO & SOUZA, 2000) muito utilizados na confecção de polpas, sucos, picolés, sorvetes, néctares, geléias e licores (LIMA, 1995; SOUZA & ARAÚJO, 1999; SOUZA, 2000; SOUZA et al., 2006). De excelente qualidade e valor comercial, o fruto, ocupa lugar de destaque na produção e comercialização de polpa na região Nordeste (PINTO et al., 2003).

Encontrada em quase toda parte do Brasil, a cajazeira, apresenta crescente demanda pelos frutos e produtos processados, aumentando a sua importância sócio-econômica e o interesse dos fruticultores e agroindústrias na sua exploração comercial (SOUZA et al., 1999). Segundo SACRAMENTO & SOUZA, (2000) os frutos da cajazeira são comercializados em feiras livres e margens de estradas, entretanto a maior parte é vendida em agroindústrias regionais. Nas cidades de Alagoa Grande, Serra Redonda, Ingá, Monteiro, Joarez Távora e Galante, todas no estado da Paraíba, a produção em 2005 correspondeu a 500 toneladas e em 2006 atingiu 700 toneladas, com preço variando entre R\$ 0,60 a R\$ 0,80, sendo toda a produção comercializada na Paraíba, a maioria em agroindústrias locais (SILVA¹, 2006). A polpa de cajá esta entre as mais comercializadas na região Nordeste (CEPLAC, 2005), porém não foi encontrado na literatura dados referentes a quantidade de polpa produzida e comercializada.

Entre as espécies de *Spondias* existe uma preferência pelos frutos da cajazeira e do umbuzeiro, para a fabricação de produtos como geléias e sucos naturais, (FERNANDES et al., 1989), possivelmente devido a essas espécies serem, entre as *Spondias*, as que apresentam características organolépticas mais apreciadas.

¹SILVA, G. C. Informação pessoal, 2006.

3.5. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

A propagação vegetativa tem grande importância na multiplicação de genótipos de espécies perenes com características produtivas desejáveis (ARAÚJO & CASTRO NETO, 2002).

Tem como finalidade aumentar o número de indivíduos e preservar as características desejáveis, através do processo de divisão e diferenciação de células, sem a participação de órgãos sexuais (HARTMANN et al., 1990). É baseada na totipotencialidade celular, ou seja, na capacidade de regeneração celular de um vegetal a partir de partes como estacas (de caule, raiz e folhas), garfos e gemas, para obtenção de uma nova planta (HARTMANN et al., 1990).

A propagação vegetativa é recomendada para a multiplicação comercial das fruteiras tropicais perenes, especialmente daquelas de polinização cruzada, sendo seu uso justificado por transmitir o patrimônio genético das plantas matrizes para as plantas clonadas, aumentar a precocidade e a uniformidade fenotípica dos pomares (SOUZA & ARAÚJO, 1999), pela fixação de genótipos selecionados e maior controle das fases de desenvolvimento (HARTMANN et al., 1990).

Em espécies de difícil enraizamento, a propagação pode ser observada se forem fornecidas condições como o uso de reguladores de crescimento e fatores ótimos para formação de raízes (MAYER, 2001; OLIVEIRA 2000). Na emissão de raízes o equilíbrio entre diversos hormônios como auxinas, etileno e citocininas, tem forte influência (BASTOS et al., 2006). A aplicação exógena de reguladores de crescimento, principalmente as auxinas, tais como o ácido indolbutírico (AIB), é uma das formas mais comuns de fazer o balanceamento hormonal para o enraizamento, elevando o teor de auxina nos tecidos (PASQUAL et al., 2001).

3.5.1. FATORES RELACIONADOS À PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

Os fatores relacionados à propagação vegetativa e suas combinações são determinantes na eficácia do processo.

Os fatores que afetam o enraizamento são classificados como fatores internos ou endógenos, considerando, principalmente, as condições fisiológicas e idade da planta-matriz, o potencial genético de enraizamento, a sanidade, o balanço hormonal e a oxidação de compostos fenólicos, bem como os cofatores que em combinação com as auxinas permitem a emissão de raízes (JANICK, 1966; WEAVER, 1982; HARTMANN et al.,

1990); e fatores externos ou exógenos, como a temperatura, a luz, a umidade e o substrato (FACHINELLO et al., 1995). Os fatores endógenos constituem um dos mais sérios problemas, sendo importante a busca de técnicas auxiliares, como o uso de reguladores de crescimento, para assim proporcionar uma melhoria do enraizamento (BIASI, 1996; FIGUEIREDO et al., 1995).

3.5.1.1. FATORES EXTERNOS OU EXÓGENOS

Os fatores externos exercem grande influência no processo de enraizamento, tais como o estágio fenológico, a umidade e a temperatura do ambiente.

Segundo Souza & Araujo (1999), uma das prováveis causas dos freqüentes insucessos da propagação vegetativa das espécies de *Spondias* é a época da coleta dos propágulos, que deve ser realizada no final da fase fenológica, poucos dias antes da emissão das brotações dos ramos, das folhas e das flores. Entretanto Araújo & Castro Neto (2002), avaliando efeitos de épocas do ano e métodos de enxertia na propagação vegetativa do umbuzeiro concluíram que a oferta de garfos para enxertia do umbuzeiro pode ocorrer em qualquer fase do seu ciclo fenológico.

Assim como a época do ano pode influenciar o enraizamento, o horário de retirada do material propagativo da planta matriz também exerce grande influência, sendo recomendado horário em que a planta não se encontre em deficiência hídrica, diminuindo a mortalidade do material. Recomenda-se a nebulização, em espécies de difícil enraizamento, como uma forma de manter a temperatura e umidade do ar reduzindo a taxa de transpiração, ocasionando um balanço hídrico nos tecidos, fundamental para o sucesso do enraizamento, principalmente quando se trata de estacas menos lignificadas. A temperatura do ar adequada ao enraizamento está entre 21 a 27 °C diurna e próxima aos 15 °C noturna (HARTMAN et al., 1990). Altas temperaturas podem promover a formação de brotações antes que ocorra o enraizamento, ocasionando aumento da perda de água e prejudicando a formação de raízes adventícias (BASTOS, 2006).

O tipo de estaca, esta diretamente relacionado a maior ou menor resistência a desidratação, apresentando também, assim como a espécie estudada, importante relação com a maior ou menor facilidade de enraizamento. Bastos et al. (2004) avaliando o enraizamento de estacas basal e apical de caramboleira verificou enraizamento de 34,84% nas estacas apicais e 4,79 nas estacas basais.

Souza & Lima (2005) avaliando o enraizamento de estacas de cajazeira retiradas na fase final de repouso vegetativo e tratadas com ácido índolbutírico (0, 500, 1000, 1500,

e 2000 mg.L⁻¹), utilizaram ramos apicais para retirada de estacas e obtiveram médias de enraizamento de 8,3% (0 mg.L⁻¹ de IBA) a 25% (1000 mg.L⁻¹ de IBA). Lima et al. (2002) avaliando enraizamento de estacas herbáceas e semi-lenhosas de cajaraneira submetidas a diferentes doses de ácido indolbutírico (0, 500, 750, 1000 mg. L⁻¹) em diferentes períodos (15, 20, 30 dias) após estaquia, verificaram maior percentagem de enraizamento 52,58% aos 30 dias após estaquia, não havendo efeito do AIB.

Galvão (1985) avaliou estacas lenhosas de umbuzeiro submetidas a diferentes concentrações de AIB e ANA (0; 500; 750; 1000; 1250 e 1500 ppm), não obteve bons resultados de enraizamento na aplicação do ANA, obtendo melhores respostas na aplicação do IBA nas concentrações compreendidas entre 1000 e 1500 ppm.

3.5.1.2. FATORES INTERNOS OU ENDÓGENOS

Dentre os principais fatores internos que afetam o enraizamento destacam-se as condições fisiológicas da planta, como: presença de carboidratos, substâncias nitrogenadas, aminoácidos, auxinas e compostos fenólicos, todos produzidos pelas folhas e acumuladas nas zonas de regeneração das raízes (HARTMAN et al., 1990; BASTOS et al., 2004).

Para um bom enraizamento é necessário, também, a presença de cofatores (HARTMAN et al., 1990). Segundo Herrera et al. (2004), a presença quantitativa e qualitativa de cofatores, é necessária para um bom enraizamento, pois em combinação com as auxinas, propiciam o processo de rizogênese.

Maiores reservas de carboidratos, estão correlacionadas com maiores porcentagens de enraizamento e sobrevivência de estacas (FACHINELLO et al., 1995). Os carboidratos atuam como fonte de carbono e energia para a auxina desencadear nas células o processo de biossíntese dos ácidos nucléicos e proteínas necessários à formação das raízes (PIO et al., 2004). Porém se os teores de carboidratos endógenos presentes nas estacas estiverem abaixo do nível, podem tornar-se fator limitante durante o processo de enraizamento. Podendo ser o suprimento exógeno de sacarose uma solução para aumentar o nível de carboidratos, possivelmente devido a um efeito sinérgico entre auxina/sacarose no enraizamento de estacas (CHALFUN et al., 1992).

A relação carbono/nitrogênio defini a capacidade da estaca de enraizar, sendo que quanto maior a relação, maior será a percentagem de enraizamento, pois a presença de nitrogênio em grande quantidade promove o desenvolvimento, consumindo reservas em detrimento à formação de raízes (HARTMAN et al., 1990).

Os compostos fenólicos com ação antioxidante são tão importantes quanto os carboidratos no enraizamento de algumas espécies, atuando de forma sinérgica com as auxinas. Segundo Debergh & Read (1991), um grupo especial de compostos fenólicos atuam como antioxidantes e são protetores das auxinas, pois inibem a oxidação do AIA, catalisado por um grupo de peroxidases. Zanol et al. (1998) pesquisando o efeito do composto fenólico floroglucinol e do AIB no enraizamento de macieira 'Marubakaido' verificaram que a presença do composto fenólico e AIB aceleraram a emergência de raízes adventícias e aumentaram a percentagem de enraizamento.

A idade da planta matriz é um fator importante no enraizamento visto que material em estágio juvenil apresenta maior capacidade de formar raízes do que material em estágio adulto (FACHINELLO et al., 1995), devido ao grau de lignificação. Segundo Bastos (2006), a idade da planta está diretamente relacionada ao aumento do conteúdo de inibidores e diminuição do conteúdo de promotores à medida que a planta vai atingindo o estágio adulto. O maior grau de lignificação das estacas basais está correlacionado negativamente com o nível de auxina, estando as enzimas como as peroxidases envolvidas na síntese de lignina e na degradação de auxinas (ONO & RODRIGUES, 1996).

Tecidos mais lignificados funcionam como barreira física para a emissão de raízes, pois reduzem sua capacidade de desdiferenciação (HARTMANN et al., 1990). Bastos (2002), pesquisando enraizamento em estacas herbáceas apicais e lenhosas de caramboleira tratadas com AIB, obteve 63% de enraizamento utilizando estacas herbáceas apicais tratadas com 5.000 mg.L⁻¹ de AIB no período de verão; porém, estes resultados não se repetiram quando as estacas utilizadas eram lenhosas, apresentando 16% de enraizamento. Resultados semelhantes foram encontrados por Bastos et al. (2004), em experimento com caramboleira usando estacas apical e basal e obtiveram percentual de 34,84% e 4,79% de enraizamento respectivamente.

A região da planta de onde é retirado o material propagativo, assim como a idade, também exerce influência no enraizamento. Segundo Hartman et al. (1990), os ramos basais conservam as características juvenis, por apresentarem menor idade biológica, contudo são lignificados e com maior atuação da enzima peroxidase, conseqüentemente possuem menor quantidade de auxinas.

As auxinas, as giberelinas, as citocinas, o etileno e o ácido abscísico são fundamentais no enraizamento. Porém, as auxinas apresentam o maior efeito na indução da formação de raízes (GASPAR & HOFFINGER, 1988).

Dentre as auxinas, o AIB é o regulador de crescimento mais utilizado. Segundo Alvarenga & Carvalho (1983), reguladores de crescimento favorecem o estímulo a

iniciação radicular, proporcionando aumento da porcentagem de estacas enraizadas, bem como a aceleração da formação de raízes, diminuindo, assim, o tempo de formação das mudas. Os efeitos favoráveis do tratamento com reguladores de crescimento traduzem-se em: estímulo à iniciação radicular; aumento na porcentagem de estacas que formam raízes; aceleração do tempo de formação das raízes, com conseqüente diminuição da permanência das estacas no leito de enraizamento no viveiro (BASTOS, 2006).

Pirozzi et al. (2005) estudando a eficiência do enraizamento em estacas de Citrumelo 'Swingle', com uso de AIB nas seguintes concentrações 0; 0,25%; 0,50%; 0,75%; 1,00% de AIB, encontraram resultados que revelaram o AIB na dosagem de 1,0%, como uma substância significativamente promotora do enraizamento. Lopes et al. (2003), também encontraram efeitos significativos com aumento linear para o enraizamento em estacas de aceroleira (*Malpighia emarginata* L) submetidas a concentrações de AIB, correspondentes a 0, 500, 1000, 1500 e 2000 mg.L⁻¹.

Galvão (1985) avaliando o efeito do AIB no enraizamento de estacas lenhosas de umbuzeiro, verificou que os melhores resultados corresponderam as doses 1000 e 1500 ppm. Contudo Gomes et al. (2005), avaliando o enraizamento de estacas semi-lenhosas de umbu-cajazeira, submetidas a 0 mg.L⁻¹ e 100 mg.L⁻¹ de AIB obtiveram 14% e 2% de enraizamento respectivamente.

O etefon, assim como o AIB é usado para desencadear os processos de formação e desenvolvimento radicular. Sua aplicação pode ser realizada diretamente nas estacas ou na planta matriz. Dutra et al. (1997) pulverizaram plantas matrizes de ameixeira com etefon (0; 50; 100 mg.L⁻¹), posteriormente retiraram estacas da mesma planta e trataram com AIB (0; 3000 mg.L⁻¹) tendo observado que o etefon e AIB aumentaram significativamente o percentual de enraizamento das cultivares Beauty 24,11% na concentração de 100 mg.L⁻¹ de etefon e 22,67% na presença de AIB, Roxa de Itaquera 34,45% na presença de AIB e Songold 15,09% na concentração de 100 mg.L⁻¹ de etefon e 19,86% na presença de AIB.

3.6. MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

3.6.1. ESTAQUIA

Na fruticultura a estaquia é usada com o objetivo de preservar as características essenciais da espécie e aumentar o número de indivíduos da mesma (ARAÚJO, 2002). É muito utilizada em decorrência da simplicidade, rapidez e baixo custo (GALVÃO, 1985).

A viabilidade de utilização desse método depende da capacidade de formação de raízes, da qualidade do sistema radicular formado e do desenvolvimento posterior da planta propagada na área de produção.

A capacidade de formação de raízes está relacionada a diversos fatores entre os quais estão a maior ou menor facilidade de enraizamento da espécie e uso de reguladores de crescimento. Lopes (1997) estudou a propagação da cajazeira e umbu-cajazeira através de estacas lenhosas sem uso de regulador de crescimento, obteve 0% de enraizamento da cajazeira, porém em umbu-cajazeira os resultados variaram de 6,6% a 26% de enraizamento.

Gomes et al. (2005) pesquisaram a influência do AIB no enraizamento de estacas, número de raízes por estaca, percentual de estacas com calo e matéria seca da raiz e parte aérea de umbu-cajazeira, verificaram que o AIB aumentou significativamente apenas o comprimento, o diâmetro e o número de brotações.

Segundo Herrera et al. (2004), existem duas hipóteses que podem explicar o difícil enraizamento de algumas estacas: a primeira seria o fato das estacas não possuírem os fatores de enraizamento necessários e em quantidades suficientes; a segunda seria as altas concentrações de inibidores anulando o efeito das substâncias promotoras de enraizamento.

Os reguladores de crescimento, como AIA, AIB, ANA e etileno são utilizados com o objetivo de induzir a formação e crescimento de raízes. O grupo de reguladores de crescimento usado com maior frequência na indução de enraizamento é o das auxinas (HINOJOSA, 2000). Existem evidências de que os reguladores de crescimento sintético e natural podem agir de forma sinérgica no enraizamento de estacas. De acordo com Pasqual et al. (2001), o efeito das auxinas endógenas no enraizamento pode aumentar com o ácido indolbutírico. Oliveira et al. (2002), estudaram o enraizamento de estacas de cajazeira, em diferentes concentrações de AIB (0, 2000, 4000 e 8000 ppm) e observaram 63,88% de enraizamento correspondente a 4000 ppm de AIB.

O etileno, outro regulador de crescimento, quando aplicado em baixas concentrações desencadeia processos de formação e desenvolvimento radicular, sendo a auxina um indutor da síntese do etileno, explicando o efeito destes no enraizamento de estacas (FACHINELLO et al., 1995).

Dhuan et al. (1982), avaliaram o efeito do etefon (50, 100, 150 e 200 mg.L⁻¹) e do AIB no enraizamento de estacas herbáceas de goiabeira (*Psidium guajava* L.). Sete dias após a aplicação do etefon as estacas foram tratadas ou não com AIB (0, 3000 mg.L⁻¹), observando melhor enraizamento, em torno de 100% nas estacas que foram tratadas com

etefon e AIB. Dantas et al. (1999), também avaliaram o efeito do etefon (0, 25, 50, 75 e 100 mg.L⁻¹) no enraizamento, aplicado na parte basal das estacas apical e mediana de goiabeira (*Psidium guajava* L), por 5 segundos, e observaram que as estacas apicais apresentaram maior percentagem de enraizamento e maior número de raízes nas concentrações 0 e 75 mg.L⁻¹, porém não diferiram dos demais tratamentos.

3.6.2. ENXERTIA

A enxertia é o método de propagação em que ocorre a seleção de uma planta matriz, com características desejáveis, de onde é retirado o propágulo ou enxerto que sofrerá junção ao porta-enxerto, obtendo-se à partir do processo uma nova planta com características produtivas desejáveis.

Segundo Hartmann et al. (1990) as árvores frutíferas têm sido propagadas vegetativamente por enxertia, devido à dificuldade da propagação por estacas e à superioridade e alto valor comercial dos clones enxertados, tendo, portanto, inestimável importância para a humanidade desde o início das civilizações.

De acordo com Kitamura & Lemos (2004) a enxertia é uma prática mundialmente consagrada na fruticultura, sendo usada em larga escala nas principais espécies frutíferas, tanto de regiões de clima temperado, como de clima tropical, permitindo reprodução integral do genótipo que apresenta características desejáveis. Portanto, diante da inexistência de clones recomendados para cultivos comerciais, o estudo deste método para as *Spondias* assume papel importante na redução do porte, na qualidade dos frutos, na precocidade e homogeneidade de produção e conseqüentemente representa um avanço tecnológico na produção de mudas clonadas. Entretanto, segundo Jacomino et al. (2000) o sucesso desse método é dependente do conhecimento da técnica, da habilidade do enxertador, das condições da planta matriz, do porta-enxerto e dos fatores ambientais.

A fase fenológica da planta matriz, da qual será retirada o propágulo, exerce grande influência no pegamento do enxerto, pois indica a maior ou menor concentração de carboidratos existentes na mesma. Araújo & Castro Neto (2002) avaliando efeito de carboidratos nos garfos, época e métodos de enxertia (garfagem em fenda cheia, garfagem à inglesa simples e em borbulhia T invertido) em umbuzeiro, concluíram que os teores de carboidratos encontrados na planta matriz em diferentes fases fenológicas não influenciaram o índice de pegamento e os métodos garfagem em fenda cheia, à inglesa simples e borbulhia em T invertido apresentaram 97,1%, 92,4 e 55,3% de pegamento, respectivamente. Souza et al. (2002) avaliando o efeito do porta-enxerto (cajazeira,

umbuzeiro e cajaraneira) e do método de enxertia (borbulhia em placa, garfagem em fenda cheia e garfagem em fenda lateral) na formação de mudas de cajazeira 50 dias após a enxertia, com propágulos retirados de ramos em floração, obtiveram também altas percentagens de pega de enxertos: 95% na garfagem em fenda cheia e 85% com a fenda lateral.

Espindola et al. (2004) pesquisando diâmetro do caule e métodos de enxertia (garfagem em fenda cheia e garfagem à inglesa simples) no umbuzeiro, observaram que a garfagem em fenda cheia e a inglesa simples apresentaram 100 a 98,5% de pegamento.

Souza & Bleicher (2002) pesquisaram o comportamento de plantas de cajazeira enxertada sobre o umbuzeiro, utilizando os métodos de enxertia feitos por borbulhia, garfagem em fenda cheia e em fenda lateral, observaram que as plantas enxertadas por garfagem em fenda lateral e fenda cheia, aos 46 meses de idade tinham maior altura e perímetro de caule e que a cajazeira enxertada sobre umbuzeiro não reduziu o porte da copa.

Ritzinger et al. (2006) avaliando dois métodos de enxertia (garfagem no topo e garfagem lateral) utilizando a cajazeira como porta-enxerto e dois estádios de maturação dos garfos (novos de coloração esverdeada e flexíveis, e maduros de coloração cinza e consistentes) de umbu-cajazeira, verificaram que a garfagem no topo apresentou 80% de pegamento com 2,4 brotações/planta, e a garfagem em fenda lateral 52% de pegamento com 1,1 brotações/planta.

3.6.3. ALPORQUIA

Utilizada na China há mais de mil anos, é uma das técnicas mais antigas de propagação vegetativa (BROWSE, 1979). Segundo Castro & Silveira (2003), esta técnica conhecida também como *marcottage*, nome que lembra a época da jardinagem francesa dos séculos XVII e XVIII, apresenta vantagens em relação à estaquia, entre as quais a independência de infra-estrutura, como casa de vegetação com sistema de nebulização.

É um método de propagação normalmente usado em plantas facilmente adaptadas a ele e naquelas que apresentam dificuldades de multiplicação (JANICK, 1966), como é o caso das *Spondias*.

De acordo com Castro & Silveira (2003) os ramos dos alporques devem ser cobertos de maneira que a luz não atinja a porção que foi realizada o anelamento estimulando o desenvolvimento de raízes. Esta combinação de fatores provocará a formação de raízes, que prosseguirão o desenvolvimento se a referida parte estiver

envolvida por substrato úmido. O ramo, posteriormente será separado da planta-mãe, formando uma nova planta.

As raízes são desenvolvidas com auxílio de hormônios e anelamento do ramo que impede que carboidratos, hormônios e outras substâncias produzidas pelas folhas e gemas sejam translocadas para outras partes da planta. Por sua vez, o xilema não é afetado, fornecendo água e elementos minerais ao ramo (SIQUEIRA, 1998).

O uso deste método de propagação é escasso e inexistente para algumas espécies do gênero *Spondias*. De acordo com Souza & Araújo (1999), apesar de pouco estudada em *Spondias* a alporquia vem apresentando resultados promissores na clonagem de cajazeira, umbu-cajazeira e umbuzeiro. Lederman et al. (1991), avaliaram diferentes concentrações de AIB (0, 1000, 5000, 10000 ppm) em alporques de umbuzeiro, e observaram 73,3% de enraizamento para as concentrações de 1000 e 5000 ppm, e 80% para a concentração de 10000 ppm.

Foram encontrados registros de utilização da alporquia em espécies como, por exemplo: lichia e caju (ALMEIDA et al., 1991), umbu e gravioleira (LEDERMAN et al., 1991), caju (ALMEIDA et al., 1995), uva (PACHECO et al., 1998), pessegueiro (CASTRO & SILVEIRA, 2003), *Dovyalis* sp (ALMEIDA et al., 2004), umezeiro (SOUZA et al., 2006), jaboticabeira (CITADIN et al., 2006), mangueira e várias espécies de plantas ornamentais (SIQUEIRA, 1998).

Souza et al. (2006) pesquisando a alporquia em umezeiro utilizou ramos jovens tratados com AIB (0, 1000, 2000, 3000 mg. L⁻¹). Após 90 dias estes coletaram os dados de alporques vivos, enraizados, calejados e número médio de raízes por alporque, verificando intenso calejamento para ramos tratados com AIB, com melhores resultados para 1000 mg/L. Resultado semelhante para eficiência de concentração de AIB, foi encontrado por Lopes et al. (2005), que trabalhando com doses de AIB em cajueiro obtiveram 82% de enraizamento para a concentração de 1000 mg.L⁻¹ de AIB. Citadin et al. (2006), trabalhando com jaboticabeira avaliaram o enraizamento de alporques sob diferentes concentrações de AIB (0, 4000, 6000 mg.L⁻¹) aos 180 dias após realização dos alporques, e concluíram que a concentração mais eficiente no enraizamento foi 4000 mg.L⁻¹.

A propagação vegetativa de *Spondias*, seja pelo método de alporquia, estaquia ou de enxertia tem importância fundamental na eliminação de características indesejáveis decorrente da propagação seminífera, sendo um avanço tecnológico para obtenção de mudas clonadas de qualidade, formação de pomares comerciais e domesticação dessas espécies. Portanto, pesquisas que contribuam para o avanço científico e cultural, diante da escassez de literatura relacionada ao assunto, são necessárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, L. R.; CARVALHO, V. D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n.101, p. 47-55, 1983.

ALMEIDA, F. C. G.; ALMEIDA, F. A. G.; CARVALHO, P. R.; LEÃO, R. A. O.; NOGUEIRA FILHO, G. C.; VIEIRA A. V. A. Efeito da quebra da dominância apical no sistema radicular no pegamento em campo de alporques de cajueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, p. 251-255, 1991.

ALMEIDA, E. J.; JESUS, N.; GANGA, R. M. D.; BENASSI, A. C.; SCALOPPI JUNIOR, E. J.; MARTINS, A. B. G. Propagação de *Dovyalis* sp. pelo processo de mergulhia aérea. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 26, n. 3, p. 511-514, 2004.

ALMEIDA, F. A. G.; ALMEIDA, F. C. G.; MENEZES JUNIOR, J.; CARVALHO, P. R. Estudo do sistema radicular de plantas de cajueiro-anão (*Anacardium occidentale* L.) obtidas por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.17, n.1, p.43-56, 1995.

ARAÚJO, D. S. **Estaquia de umbuguela *Spondias* sp. em diferentes substratos**. 2002. 51 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) Universidade Federal da Paraíba, Areia.

ARAÚJO, F. P.; CASTRO NETO, M. T. Influência de fatores fisiológicos de plantas-matrizes e de épocas do ano no pegamento de diferentes métodos de enxertia do umbuzeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 24, n. 3, p. 752-755, 2002.

AZEVEDO, D. M.; MENDES, A. M. S.; FIGUEIREDO, A. F. Características da germinação e morfologia do endocarpo e plântula de taperebá (*Spondias mombin* L.) - Anacardiaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 26, n. 3, p. 534-537, 2004.

BARROSO, G. M., MORIM, M. P., PEIXOTO, A. L., ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 433p.

BASTOS, D. C. **Efeito da época de coleta, estágio do ramo e do tratamento com IBA no enraizamento de estacas de caramboleira (*Averrhoa carambola* L.)**. 2002. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

BASTOS, D. C.; MARTINS, A. B. G.; SCALOPPI JUNIOR, E. J.; SARZI, I.; FATINANSI, J. C. Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas apicais e basais de caramboleira (*Averrhoa carambola* L.) sob condições de nebulização intermitente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 26, n 2, p. 284-286, 2004.

BASTOS, D. C. **Propagação de caramboleira por estacas caulinares e caracterização anatômica e histológica da formação de raízes adventícias**. 2006. 65 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2006.

BIASI, L. A. Emprego do estiolamento na propagação de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 26, n. 2, p. 309-315, 1996.

BOSCO, J.; SOARES, K. T.; AGUIAR FILHO, S. P.; BARROS, R. V. **A cultura da cajazeira**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. p. 29. (Documentos, 28).

BRAGA, R **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**, 3 ed. Fortaleza: Fundação Guimarães Duque, 1976. 540p. (Coleção Mossoroense, 421).

BROWSE, P. M. **A propagação das plantas**. 3. ed. Lisboa: Publicações Europa-América, 1979, p. 139-141.

CARVALHO, C. A. L.; SANTOS, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; MARQUES, O. M.; PINTO, W. S. Moscas-das-frutas e parasitóides associados a frutos de cajazeiras em presidente Tancredo Neves-Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas-BA v. 16, n. 2, p. 85-90, 2004.

CASTRO, L. A. S.; SILVEIRA, C. A. P. Propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 25, n. 2, p. 368-370, 2003.

CAVALCANTI, N. B. RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L.. Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* arr. cam.): cultivo apropriado para o semi-árido. In: SIMPOSIO DE CAPACITAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO, 3, 2001, Petrolina. **Anais..**

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. Período de ocorrência da frutificação do imbuzeiro na região semi-árida de Pernambuco. **Caatinga**, Mossoró-RN, v.18, n.2, p.129-135, abr./jun. 2005.

CITADIN, I.; DANNER, M. A.; FERNANDES JUNIOR, A. A.; ASSMANN, A. P.; MARZARO, S. M.; DONAZZOLO, J.; SASSO, S. A. Z. Obtenção de mudas de jaboticabeira por alporquia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, 2006, Cabo Frio-RJ. **Anais....**

CODEVASF. **Censo Frutícola**. 2001. Programa Fruticultura, relatório das fases produtivas. Disponível em: <www.codevasf.gov.br/fruticultura/> Acesso em 21 nov. 2002.

CEPLAC: FRAIFE FILHO, G. A.; LEITE, J. B. V.; RAMOS, J. V. **Cajá**. 2005. Bahia: CEPLAC. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/caja.htm>> Acesso em 20 de fev. de 2007.

CHALFUN, N. N. J.; DUARTE, G. S.; PIVETTA, K. F. L.; KIAM, O. Y.; ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A. A. Uso de ácido indol-butírico e da sacarose no enraizamento de estacas caulinares de porta- enxertos de videira 'RR 101-14'. **Ciência e Prática**, Lavras-MG, v. 16, n. 3, p. 389-393, 1992.

DANTAS, A C. M.; DUTRA, L. F.; KERSTEN, E. Influência do ethefon e do tipo de estaca no enraizamento de goiabeira (*psidium guajava* l.). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v.5, n. 1, p.19-21, 1999.

DEBERGH, P. C., READ, P. E. Micropropagation. In: DEBERG, P. C., ZIMMERMAN, R.H. (eds). **Micropropagation technology and application**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 1991, 486p.

DHUA, R. S.; MITRA, S. K.; SEN, S. K.; BOSE, T. K. Effect of Ethefon and IBA on rooting of guava. **Science and Culture**, v.48, n.12, p. 444-445, 1982.

DUQUE, J. G. O umbuzeiro. In: **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 1980, p. 316-238.

DUTRA, L. F.; TONIETTO, A.; KERSTEN, E. Enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina* Lindl) tratadas com ácido indolbutírico e ethephon. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v. 3, n. 2, p.59-64, 1997.

ESPINDOLA, A. C.M.; ALMEIDA, C. C.S.; CARVALHO, N. S. G; ROZA, M. L.A. Diâmetro do caule e método de enxertia na formação de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v.10, n. 3, p. 371-372, 2004.

EPSTEIN, L. A riqueza do umbuzeiro. **Bahia Agrícola**, Salvador, v. 2, n. 3, p. 31-34, nov. 1998.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.

FERNANDES, A.; CAVALCANTI, F. S.; NUNES, E. P.; SOARES, J. R. P. Flora do Ceará: estudo preliminar das anacardiáceas. **Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 20, n. 2, p. 33-37, 1989.

FIGUEIREDO, S. L. B.; KERSTEN, E.; SCHUCH, M. W. Efeito do estiolamento parcial e do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas de goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg). **Scientia Agrícola**, Piracicaba-SP, v. 52, n. 1, p. 167-171, 1995.

FOLEGATTI, M. S.; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, S. S.; ROCHA, A. S.; LIMA, R. R. Aproveitamento industrial do umbu: processamento de geléia e compota. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras-MG, V.27, n.6, p.1308-1314, nov./dez., 2003.

GALVÃO, A. O. **Efeito dos fitohormônios, IBA e ANA, no enraizamento de estacas de umbuzeiro (Spondias tuberosa Arr. Câm.)**. 1985. 46 f. Dissertação (Mestrado Produção Vegetal) Universidade Federal da Paraíba-Centro de Ciências Agrárias, Areia.

GASPAR, T.; HOFFINGER, M. Auxin metabolism during adventitious rooting. In: DAVIES, T. D.; HAISSIG, B. E.; SANKLA, N. **Adventitious root formation in cuttings**. Portland: Discorides Press, 1988. v. 2, p. 117-131.

GOMES, D. A. **Fruticultura Brasileira**. São Paulo: Nobel, 1999.

GOMES, W. A.; ESTRELA, M. A.; MENDONÇA, R. M. N.; SILVA, S. M.; SOUZA, A. P.; ALVES, R. E. Enraizamento de estacas de umbu-cajazeira (*Spondias* spp.). **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture** 47:231-233. Fruit/Frutales - October 2005

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1990. 880 p.

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.

HINOJOSA, G. F. Auxinas. In: CID, L. PB. **Introdução aos hormônios vegetais**. Brasília: EMBRAPA, 2000, p. 15-54.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil**. 2005. Relatório das fases produtivas de extração vegetal e silvicultura. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>> Acessado em 03 Fev. 2007.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. Rio de Janeiro: USAID, 1966. 485p.

JACOMINO, A. P.; MINAMI, K.; SCARPARE FILHO, J. A.; KLUGE, R. A. Processos de proteção dos garfos na enxertia da mangueira. **Revista Ciência Agrícola**, Piracicaba-SP, v.57, n.1, 2000.

KITAMURA, M. C. & LEMOS, E. E. P. Enxertia precoce da gravioleira (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 26, n. 1, p. 186-188, 2004.

KHAN, A. S.; SILVA, L. M. R.; ARAUJO, A. C.; MAYOGRA, R. D. Estudo de mercado de polpa de frutas produzidas na região sudeste da Bahia. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza-CE, v. 34, n. 2, p. 308-327, 2003.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; ASCHOFF, M. N. A.; OLIVEIRA, E. N. M.; ROSA, J. M. G. Propagação vegetativa do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) e da gravioleira (*Annona muricata* L.) através da alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas-BA, v. 13, n. 1, p. 55-58, 1991.

LEON, J.; SHAW, P. E. *Spondias*: the red mombin and related fruits. In: NAGY, S.; SHAW, P.E.; WARDONSKI, F.W. (Ed.) **Fruits of tropical and subtropical origin: composition, properties and uses**. Lake Alfred: Florida Science Source, 1990, p.117-26.

LIMA, D. A. Imbuzeiro. In: (ed.) **Plantas das caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1989, p. 166.

LIMA, E. M. **Estudos da nutrição mineral, caracterização de plantas e frutos de Cajá (*Spondias mombim*) em fase de colheita no Brejo Paraibano**. 1995. Dissertação (Mestrado Produção Vegetal) Universidade Federal da Paraíba- Centro de Ciências Agrárias, Areia.

LOPES, R. L.; CAVALCANTE, Í. H. L.; OLIVEIRA, I. V. M.; MARTINS, A. B. G. Indol-butiric acid levels on cashew cloning by air-layering process. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 3, p. 517-518, Dezembro 2005.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa. Plantarum, 1992. 370p.

LOZANO, N. B. Contribucion al estudio de la anatomia floral y de la polinizacion del jobo (*Spondias mombin* L.). **Caldasia**, Bogotá, v.15, n.71-75, p. 369-380, 1986.

LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S.; SILVA, A. E. C.; RIVA, E. M. Influência do ácido indol-3-butírico e do substrato no enraizamento de estacas de acerola. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v. 9, n. 1, p. 79-83, 2003.

LOPES, W. F. **Propagação assexuada de cajá (*Spondias mombim* L.) e cajá-umbu (*Spondias* spp.) através de estacas**. 1997. 41 f. Monografia (Graduação em Agronomia. Universidade Federal da Paraíba-Centro de Ciências Agrárias, Areia).

MARTINS, S. T.; MELO, B. *Spondias* (Cajá e outras). 2005. Disponível em: <<http://www.frticultura.iciag.ufu.br/caja>> Acessado em 03 Fev. 2007.

MAYER, N. A. **Propagação assexuada do porta-enxerto umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.) por estacas herbáceas**. 2001. 109 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

MENDES, B. V. **Imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.): importante fruteira do semi-árido**. Mossoró: ESAM, 1990. 66p. (Coleção Mossoroense, Série C - v. 554).

MITCHELL, J. D.; DALY, D. C. Revisão das espécies neotropicais de *Spondias* (Anacardiaceae). **In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA**, 46, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo/SBB, 1995. p. 207.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G. **Tecnologia da produção do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)**. Lavras, UFV, 2005. 101p.

OLIVEIRA, J. A. Efeito dos substratos artificiais no enraizamento e no desenvolvimento de maracujazeiro azedo e doce por estaquia. 2000. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2000.

OLIVEIRA, D. B.; VASCONCELOS, L. F. L.; SOUZA, V. A. B.; OLIVEIRA, F. C.; VAL, A. D. B. Propagação Vegetativa por Estaquia em Cajazeira (*Spondias mombim* L.): Efeitos de Genótipos, Substratos e Concentrações de AIB. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA*, 16, 2002, Bélem. **Anais..**

ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 83p.

PACHECO, A. L.; CASTRO, P. R. C.; APPEZZATO, G. Aspectos anatômicos de raízes de videira muscadínia (*Vitis rotundifolia* Michx.) propagadas através da alporquia. **Scientia Agrícola**, Piracicaba-SP, v. 55, n. 2, p. 210-217, 1998.

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.

PIRES, I. E.; OLIVEIRA, V. R **Estrutura floral e sistema reprodutivo do imbuzeiro**. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1986. 2p. (Pesquisa em andamento, 50).

PINTO, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.; LEDO, C. A. S.; JESUS, S. C.; CALAFANGE, P. L. P.; ANDRADE, E. M. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 9, p. 1059-1066, 2003.

PIO, R.; RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; COELHO, J. H. C.; GONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. P.; VILLA, F. Enraizamento adventício de estacas apicais de figueira e desenvolvimento inicial das plantas no campo. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 28, n. 1, p. 213-219, 2004.

PIROZZI, D. C. Z.; CAMILI, E. C.; CARVALHO, A. M. G.; CRESTE, A. T.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Efeito do IBA sobre o enraizamento de estacas de citrumelo 'swingle'. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL**, 10, CONGRESSO LATINO AMERICANO DE FISILOGIA VEGETAL, 12, Recife. **Anais...** Recife-PE: 2005.

PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. Patterns of species distribution in the dry seasonal forests of South America. **Ann Missouri Bot Gard**, v. 80, p. 902-927, 1993.

QUEIROZ, M. A.; NASCIMENTO, C. E. S.; SILVA, C. M. M. de; LIMA, J. L. S. Fruteiras nativas do semi-árido do nordeste brasileiro: algumas reflexões sobre os recursos genéticos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. **Anais...** Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1993. 131p.

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.

SACRAMENTO, C. K.; SOUZA, F. X. **Cajá** (*Spondias mombin* L.). Jaboticabal: Funep, 2000. 42p. (Série Frutas Nativas, 4).

SAMPAIO, E. V. S. B. Uso das plantas da caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGINIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (Eds.) **Vegetação e flora da caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste: Centro Nacional de Informações sobre Plantas, 2002, 176p.

SANTOS, C. A. F. Dispersão da variabilidade fenotípica do umbuzeiro no semi-árido brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.9, p. 923-930, 1997.

SILVA, M. M. **Germinação e efeito do tamanho do recipiente sobre a formação de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.)**. 1996.52 f. Trabalho de conclusão do curso (Graduação em Agromomia) Universidade Federal da Paraíba –Areia.

SILVA, A. Q.; SILVA, H. Cajá, uma frutífera tropical. **Informativo SBF**, Itajaí, v.14, n.4, dez. 1995.

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

SIQUEIRA, D.L. de. **Produção de mudas frutíferas**. Viçosa: CPT, 1998. 74p.

SILVA, C. M. S. S.; PIRES, I.; SILVA, H. D. **Caracterização dos frutos de umbuzeiro**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1987. 17 p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 34).

SOUZA, F. X. **Spondias agroindustriais e os seus métodos de propagação**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT:SEBRAECE, 1998. 28p. (EMBRAPA-CNPAT. Documentos, 27).

SOUZA, F. X.; ARAÚJO, C. A. T. **Avaliação dos métodos de propagação de algumas Spondias agroindustriais**. Local: Embrapa agroindústria Tropical, 1999 (Embrapa Agroindústria Tropical - Comunicado Técnico, 31).

SOUZA, F. X.; INNECO, R.; ARAÚJO, C. A. T. **Métodos de enxertia recomendados para a produção de mudas de cajazeira e de outras frutíferas do gênero spondias**. Local: Embrapa Agroindústria Tropical, 1999. 8p. (Comunicado Técnico, n. 37).

SOUZA, F. X. Efeito do porta enxerto e do método de enxertia na formação de mudas de cajazeira (*Spondias mombin* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 22, n. 2, p. 286-290, 2000.

SOUZA, F. X.; SOUSA, F. H. L.; FREITAS, J. B. S.; ROSSETTI, A. G. Notas científicas, Aspectos morfológicos da unidade de dispersão de cajazeira. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n.1, p.215-220, 2000.

SOUZA, F. X.; BLEICHER, E. Comportamento da cajazeira enxertada sobre umbuzeiro em Pacajus – CE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 24, n. 3, p. 790-792, 2002.

SOUZA, F. X., INNECCO, R.; ROSSETTI, A. G. Influência de porta-enxerto e de método de enxertia no pegamento de enxertos de cajazeira. **Revista Agrotrópica**, Ilhéus-BA, v. 14, n. 3, p. 85 - 90. 2002

SOUZA, F. X. **Crescimento e desenvolvimento de clones enxertados de Cajazeira na chapada do Apodi**, Ceará. 2005. 80 f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal da Ceará, Fortaleza, 2005.

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, F. X.; COSTA, J. T. A.; LIMA, R. N. Características morfológicas e fenológicas de clones de cajazeira cultivados na Chapada do Apodi, Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 37, n. 2, p. 208-215, 2006.

SOUZA, H. A.; CHAGAS, E. A.; PIO, R.; SOBIERAJSKI, G. R.; CAMPO DALL'ORTO, F. A.; BARBOSA, W.; CARDOSO, P.; SIGNORINI, G. Alporquia como método propagativo do umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.). **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 19, 2006, Cabo Frio-RJ. **Anais...** Cabo Frio: SBF, 2006.

TAIZ, L., ZEIG, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Capítulo 19. Porto Alegre: Artemed, 2004. 719p.

VASCONCELOS, G. C. **Efeito da adubação nitrogenada sobre a formação de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm) em recipientes de diferentes tamanhos**. 1999 . Dissertação (Mestrado Produção Vegetal) Universidade Federal da Paraíba-Centro de Ciências Agrárias, Areia.

VILLACHICA, H. Ubos (*Spondias mombin* L.). **In: VILLACHICA, H. Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazônica: FAO, 1996. p 270- 274.

WEAVER, R J. **Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura**. 2. ed. Barcelona : Trillas, 1982. 540p.

ZANOL, G. C.; FORTES, G. R. DE L.; CAMPOS, Â. D.; SILVA, J. B.; CENTELLAS, A. Q. Enraizamento in vitro e atividade da peroxidase do porta-enxerto de macieira 'marubakaido' tratado com ácido indolbutírico e floroglucinol. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Lavras-MG, v. 10, n. 1, p.65-68, 1998.

CAPITULO 1

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE CAJAZEIRA E UMBUZEIRO TRATADAS COM ETEFON E ÁCIDO INDOLBUTIRICO

RESUMO

A produção de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e cajazeira (*Spondias mombin*) é um fator limitante a expansão comercial dessas espécies, devido ao tempo que elas levam para serem formadas e iniciarem a fase de produção. Esta pesquisa teve o objetivo de avaliar o efeito do etefon e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas e formação de mudas clonadas de cajazeira e umbuzeiro. O etefon foi aplicado 30 dias antes da retirada das estacas. As estacas foram retiradas de plantas de umbuzeiro e de cajazeira existentes na Fazenda Peba, em Pocinhos-PB e na Estação Experimental de Mangabeira da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA), em João Pessoa- PB. O trabalho foi realizado com a instalação de dois experimentos um com cajazeira e outro com umbuzeiro, instalados no Viveiro de Fruticultura do Centro de Ciências Agrárias/UFPB. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com níveis pré-determinados para os fatores pela matriz “Composto Central de Box”, com nove tratamentos e quatro repetições, sendo cada unidade experimental constituída por 12 estacas. Os tratamentos consistiram das combinações entre doses de etefon (14,5; 85,5; 14,5; 85,5; 100; 0,0; 50,0; 50,0; 50,0 mg.L⁻¹) e AIB (872,35; 872,35; 5127,65; 5127,65; 3000; 3000; 6000; 0; 3000 mg.L⁻¹). Os ramos com 3 a 4 cm de diâmetro foram retiradas da porção mediana da planta, na época em que a planta encontrava-se no início da fase reprodutiva (início da emissão de flores e frutos), envolvidos em papel umedecido, colocadas em sacos plásticos e transportadas para o viveiro de fruticultura onde realizou-se o corte das estacas. A parte superior dos ramos foi cortada reta, e a basal foi cortada em bisel, obtendo-se estacas com 20 cm de comprimento. As estacas foram plantadas em sacos com dimensões de 20 cm x 30 cm, preenchidos com substrato composto de areia e composto, na proporção 1:1 (v/v) e colocados sob sombrite a 50% de luz. Foram avaliados quinzenalmente o comprimento das brotações, o diâmetro das brotações, o número de brotações e o número de estacas que emitiram brotações, sendo o número de estacas enraizadas, o comprimento médio da maior raiz, a massa de raízes e o número de estacas com calo avaliados aos 180 dias após a instalação do ensaio. De acordo com os resultados conclui-se que o tratamento da planta matriz com etefon não aumentou o enraizamento das estacas de umbuzeiro e de cajazeira, e a aplicação de AIB, nas doses utilizadas, não aumentou o enraizamento de estacas de umbuzeiro e cajazeira.

Palavras chave: *Spondias tuberosa*, *Spondias mombin*, etefon, AIB, enraizamento

ABSTRACT

The production of seedlings of *Spondias tuberosa* and *Spondias mombin* is a limit factor commercial expansion of these species, due the time that they batch to be formed and to initiate the production phase. This research had the objective to evaluate the effect of ethephon and indolbutiric acid in the rooting of cutting and formation of seedling clones of *Spondias mombin* and *Spondias tuberosa*. Ethephon was applied 30 days before the removal of cutting. The cutting was removed of plants of *Spondias tuberosa* and *Spondias mombin* in Peba Farm, Pocinhos-PB and Experimental Station of Mangabeira of the Company of Farming Research of Paraíba (EMEPA), in João Pessoa PB. The work was carried with the installation of two experiments one with *Spondias mombin* and another one with *Spondias tuberosa*, installed in the Fishery of Horticulture of the Centro de Ciências Agrárias/UFPB. The experimental lineation block-type was randomized, with daily pre-definitive levels for the factors for the "Central Composed of Box" matrix, with nine treatments and four repetitions, being each experimental unit constituted by 12 cuttings. The treatments consisted of the combinations between concentrations of ethephon (14,5; 85,5; 14,5; 85,5; 100; 0,0; 50,0; 50,0; 50,0 mg.L⁻¹) and AIB (872,35; 872,35; 5127,65; 5127,65; 3000; 3000; 6000; 0; 3000 mg.L⁻¹). The branches with 3 the 4 cm of diameter were removed of the medium portion of the plant, at the time where the plant met in the beginning of the reproductive phase (beginning of the emission of flowers and fruits), involved in humidified paper, placed in bags plastic and carried to the fishery horticulture where the cut of the cutting was fulfilled. The superior part of the branches was cut straight line, and the basal one was cut in bevel, getting it cutting with 20 cm of length. The cutting were planted in bags with dimensions of 20 cm x 30 cm, filled with composed substrate of sand and composition, in ratio 1:1 (v/v) and placed under shadowy 50% of light. Were evaluated biweekly the length of buds, the diameter of buds, the number of buds and the number of cutting that had emitted buds, being the number of taken root cutting, the average length of the biggest root, the mass of roots and the number of cutting with callous evaluated to the 180 days after the installation of practice. In accordance with the results conclude that the treatment of the first plant with ethephon didn't increase the rooting of the *Spondias tuberosa* and *Spondias mombin* cutting, and the AIB application, in the used doses, didn't increase the rooting of the *Spondias tuberosa* and *Spondias mombin* cutting.

Key-words: *Spondias tuberosa*, *Spondias mombin*, ethephon, AIB, rooting

1. INTRODUÇÃO

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e a cajazeira (*Spondias mombim*) pertencem a família *Anacardiaceae* e ao gênero *Spondias* e são explorados economicamente em várias áreas tropicais e subtropicais do mundo, principalmente na região Nordeste (SOUZA, 2005).

No Brasil, notadamente no Nordeste, estas espécies têm considerável importância social e econômica (SOUZA, 2005). Porém, estas plantas não são cultivadas comercialmente devido às limitações relacionadas a falta de tecnologias adequadas à produção de mudas comerciais e aos tratos culturais.

O umbuzeiro e a cajazeira são propagados pelos métodos sexual e assexual, porém quando propagadas sexuadamente apresentam germinação lenta e desuniforme, alto porte e longa fase juvenil (SOUZA & LIMA, 2005; NEVES & CARVALHO, 2005). A utilização da propagação assexuada é uma alternativa à resolução destes problemas obtendo-se plantas geneticamente uniformes (ZUFFELLATO-RIBAS & RODRIGUES, 2001; MEDEIROS et al., 2000).

Dentre os métodos de propagação assexuada a estaquia tem sido preferida em decorrência da simplicidade, rapidez e baixo custo. Porém, a formação de raízes em estacas é influenciada por vários fatores que podem atuar isoladamente ou em conjunto, dentre os quais destacam-se o estágio fenológico da planta matriz, o tipo de ramo e estaca, fatores ambientais e tratamento aplicado ao material propagativo utilizado (HARTMANN et al., 1990).

O uso de reguladores de crescimento, como o ácido indolbutírico (AIB), é uma forma de fornecer condições para a rizogênese em estacas de espécies de difícil enraizamento (LOPES et al., 2003). O ácido indolbutírico (AIB) é uma auxina altamente efetiva no estímulo ao enraizamento, o que se deve à sua menor mobilidade, menor fotossensibilidade e maior estabilidade química na planta (HARTMANN et al., 1990).

De acordo com Fachinello et al. (1994) a aplicação do AIB promove maior porcentagem de estacas enraizadas, acelera a iniciação radicular, aumenta o número, a qualidade e a uniformidade das raízes. SOUZA & LIMA (2005) avaliaram o enraizamento de estacas de cajazeira com o uso de AIB (0, 500, 1000, 1500, 2000 mg.L⁻¹) e obtiveram baixas porcentagens de enraizamento de 8,3% a 23,3%. Portanto, a ação do AIB sobre o enraizamento das *Spondias* carece de estudos mais acurados.

O etileno também exerce importância no processo de enraizamento, estimulando a formação e o desenvolvimento de raízes, possivelmente, o mesmo, seja sintetizado

quando da aplicação da auxina, o que poderia explicar o efeito deste no enraizamento de estacas (FACHINELLO et al., 1994). DHUA et al. (1984) pesquisando o efeito do etefon (50, 100, 150 ppm) e AIB (3000 ppm) em estacas herbáceas de goiabeira, observaram enraizamento em torno de 100% nas estacas que foram tratadas com AIB após o tratamento com etefon.

Inexistem trabalhos com a aplicação de etefon em plantas matrizes de *Spondias*, tornando-se necessárias pesquisas que avaliem a eficácia deste regulador de crescimento no enraizamento das plantas deste gênero e consequentemente a produção de mudas com características produtivas desejáveis.

Devido a instalação de agroindústrias na região Nordeste do Brasil, e a demanda por produtos processados de frutas tropicais, notadamente as *Spondias*, torna-se necessária a instalação de pomares comerciais. Porém, a obtenção de mudas com manutenção das características produtivas desejáveis, ainda tem sido fator limitante. Diante do exposto, realizou-se este ensaio com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação do etefon na planta matriz e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas e formação de mudas de cajazeira e umbuzeiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

♦ Seleção das plantas e localização

Foram selecionados ramos lenhosos de plantas de umbuzeiro e da cajazeira, provenientes do município de Pocinhos-PB e da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA) – Estação Experimental de Mangabeira, respectivamente. A técnica da estaquia para o umbuzeiro e para a cajazeira foi realizada no Viveiro de Fruticultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

As plantas matrizes de umbuzeiro foram obtidas por sementes com idade variando entre 40 a 60 anos. As plantas matrizes de cajazeira foram obtidas por estaquia com idade variando entre 10 a 20 anos. As plantas de umbuzeiro e de cajazeira, no momento da coleta de estacas, estavam no início do estágio fenológico reprodutivo.

♦ Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento adotado foi em blocos casualizados, em arranjo experimental com níveis pré-determinados para os fatores, pela matriz “Composto Central de Box”, com 9 tratamentos e 4 repetições, com cada unidade experimental constituída por 12 estacas. Os tratamentos consistiram das doses e combinações que estão especificadas na TABELA 1.

Tabela 1. Níveis e doses de etefon (ET) e AIB empregados nos tratamentos do experimento em condições de campo, conforme a matriz “Composto Central de Box”. Areia-PB, 2007

Tratamentos/combinções									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Níveis de ET	-1	+1	-1	+1	+ <i>a</i>	- <i>a</i>	0,0	0,0	0,0
Doses de ET(mgL ⁻¹)	14,5	85,5	14,5	85,5	100	0	50	50	50
Níveis de AIB	-1	-1	+1	+1	0	0	+ <i>a</i>	- <i>a</i>	0,0
Doses de AIB(mgL ⁻¹)	872,35	872,35	5127,65	5127,65	3000	3000	6000	0	3000

ET= Etefon; AIB= Ácido Indolbutírico; Número de tratamentos = $2^k + 2K + 1$, Onde K = nº de fatores $\therefore$ NT = $2^2 + 2.2 + 1 = 9$; $a = \sqrt{2}$

Para as avaliações de comprimento das brotações, diâmetro das brotações, número de brotações e número de estacas que emitiram brotações, o delineamento foi em

blocos casualizados em esquema de Parcelas Subdivididas no tempo, estando na parcela os tratamentos (doses de AIB e etefon) e nas sub-parcelas os períodos de avaliação (12 períodos).

♦ Instalação do Experimento

O etefon foi aplicado via pulverização nas plantas matrizes 30 dias antes da retirada dos ramos. As doses de etefon correspondentes aos tratamentos foram diluídas conforme a indicação comercial do produto de 240.g de etefon.L⁻¹, encontrando-se a partir da mesma a dose específica para cada tratamento. O etefon foi diluído dentro de um pulverizador costal e aplicado na copa das plantas do umbuzeiro e da cajazeira.

Os experimentos foram instalados nos dias 31 de maio e 22 de junho de 2006 para o umbuzeiro e para a cajazeira, respectivamente. Ramos lenhosos, com 3 a 4 cm de diâmetro, de umbuzeiro e cajazeira, foram retirados da porção mediana da planta, na época em que a planta encontrava-se no início da fase reprodutiva (início da emissão de flores e frutos). Estas foram acondicionadas em papel umedecido, colocados em sacos plásticos e transportados para o viveiro de fruticultura onde realizou-se o corte das estacas com 20 cm de comprimento. A parte superior das estacas foi cortada reta e a basal foi cortada em bisel.

As estacas foram plantadas em sacos com dimensões de 20 x 30 cm, preenchidos com substrato formado de areia e composto orgânico, na proporção 1:1 (v/v) e colocados sob sombrite a 50% de luz. As irrigações foram realizadas diariamente nos períodos da manhã e a tarde.

♦ Características Avaliadas

As variáveis analisadas foram comprimento das brotações, diâmetro das brotações, número de brotações por estaca, número de estacas que emitiram brotações, número de estacas enraizadas, comprimento médio da maior raiz, massa de raízes e número de estacas com calo.

O comprimento das brotações, em centímetros, foi obtido pelas medições realizadas com régua em intervalo de 15 dias.

O diâmetro das brotações, em milímetro, foi obtido com o uso do paquímetro em intervalos de 15 dias.

O número de brotações por estaca assim como o número de estacas que emitiram brotações foi obtido em intervalos de 15 dias, sempre relacionados aos tratamentos aplicados.

O número de estacas enraizadas foi obtido aos 200 dias a partir da instalação do experimento. Para a avaliação retirou-se o saco plástico cuidadosamente, e com sucessivas lavagens obtinha-se o sistema radicular intacto, contando-se as estacas que apresentavam raízes. Considerou-se estaca enraizada aquela que apresentava pelo menos uma raiz.

O comprimento médio da maior raiz foi avaliado aos 200 dias após a instalação do experimento, medindo-se o comprimento das raízes com régua e obtendo-se os resultados em centímetros.

A massa seca das raízes foi obtida aos 200 dias a partir da instalação do ensaio, a partir da lavagem das mesmas e obtenção do comprimento, as raízes foram colocadas em sacos de papel e levadas a estufa a 65 °C até o peso constante sendo posteriormente retiradas e pesadas em balança de precisão para obtenção da massa seca em gramas.

O número de estacas com calo foi obtido também aos 200 dias após instalação do experimento, onde retirou-se cada estaca dos sacos para a contagem das estacas que apresentavam calo.

◆ Análise Estatística

Os dados foram interpretados através de análise de variância. Os dados qualitativos foram avaliados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e os quantitativos através de análise de regressão. A escolha dos modelos foi baseada na significância dos coeficientes de regressão, utilizando teste F, no fenômeno biológico e no valor do coeficiente de determinação.

Os resultados altura das brotações, diâmetro das brotações, comprimento médio da maior raiz e massa de raízes foram transformados em $\arcsen \sqrt{x/100}$ e os dados de número de estacas que emitiram brotações, número de estacas enraizadas e número de estacas com calo foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. ESTACAS ENRAIZADAS

Não houve efeito do AIB assim como da interação ET vs. AIB sobre o enraizamento das estacas das duas espécies. O etefon influenciou significativamente apenas a cajazeira ao nível de 1% de probabilidade, apresentando média de 0,47 de estacas enraizadas, porém não houve ajuste de equação que representasse o modelo. Verifica-se pela figura 1 A e 1 B que o número de estacas enraizadas em função das doses de etefon e AIB, respectivamente, foi baixo para as duas espécies. O umbuzeiro apresentou enraizamento apenas na dose 14,5 mg.L⁻¹ de etefon e nas doses 872,35 e 5127 mg.L⁻¹ de AIB.

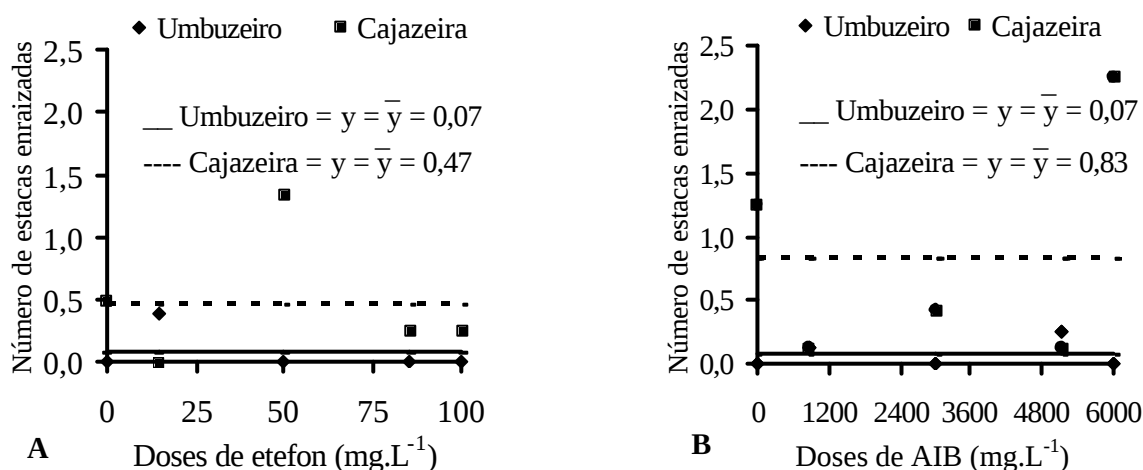


Figura 1 - Número de estacas enraizadas em função das doses de etefon (A) e AIB (B), no umbuzeiro e na cajazeira. Areia, PB, 2007.

O baixo número de estacas enraizadas para as duas espécies pode ter sido influenciado pelo tipo de estaca (lenhosa) e o estágio fenológico da planta matriz que encontrava-se no início do desenvolvimento reprodutivo (com flores e frutos). Segundo Souza & Araujo (1999) a época da coleta dos propágulos deve ser realizada no final da fase fenológica, poucos dias antes da emissão das brotações dos ramos, das folhas e das flores, caso contrário esta é considerada uma das prováveis causas dos frequentes insucessos da propagação vegetativa das espécies de *Spondias*. Na fase de desenvolvimento reprodutivo as reservas (carboidratos, proteínas, aminoácidos, etc) da

planta estão sendo direcionadas para formação das flores e dos frutos, ficando os tecidos com baixo nível de reservas.

O uso de estacas lenhosas para a propagação das duas espécies é frequentemente utilizado por serem encontradas com maior facilidade após o repouso vegetativo e por apresentarem menor idade biológica quando retiradas das partes mediana e basal de plantas matrizes. Este porém, pode ter sido outro fator limitante ao enraizamento. Provavelmente estas estacas lenhosas apresentavam maior quantidade de inibidores do que de promotores de enraizamento. Hartmann et al. (1990) afirmam que tecidos mais lignificados funcionam como barreira física para a emissão de raízes. Segundo ONO & RODRIGUES (1996), estacas basais apresentam maior grau de lignificação o que está relacionado negativamente com o nível de auxina, pois a peroxidase, enzima responsável pela síntese de lignina, sintetiza a lignina e degrada a auxina. Bastos (2004) avaliando o enraizamento de estacas apical e basal de caramboleira (*Averrhoa carambola* L.) observou percentuais de 34,84% em estacas apicais e 4,79% em estacas basais, mais lignificadas.

As espécies possuem particular capacidade de formação de raízes apresentando maior ou menor facilidade de emissão das mesmas, sendo algumas espécies consideradas de difícil enraizamento. De acordo com os resultados obtidos observou-se que o umbuzeiro e a cajazeira apesar do tratamento da planta matriz e da aplicação exógena de auxina não foram induzidos à formação de raízes. Resultados semelhantes foram encontrados por Souza & Lima (2005) utilizando ramos apicais para confecção de estacas de cajazeira e aplicação de doses de AIB (0, 500, 1000, 1500, e 2000 mg.L⁻¹), estes obtiveram resultados médios de 8,3% a 23,3% de estacas enraizadas e indicaram a espécie como de difícil enraizamento por estacas de caule.

Trabalhos evidenciando o baixo enraizamento destas têm sido publicados. Lopes (1997) avaliou a propagação vegetativa da cajazeira e umbu-cajazeira pelo método de estaquia lenhosa sem uso de regulador de crescimento e obteve 0% enraizamento da cajazeira, porém em umbu-cajazeira os resultados variaram de 6,6% a 26% de enraizamento. Souza & Araújo (1999) avaliando o efeito de AIB em estacas lenhosas de cajazeira não obtiveram enraizamento de nenhuma estaca, apesar de algumas terem emitido brotações que logo depois secaram. Galvão et al. (1985) avaliando o efeito do AIB no enraizamento de estacas lenhosas de umbuzeiro, verificou que os melhores resultados corresponderam as doses 1000 e 1500 ppm.

Não existem relatos da realização de tratamentos da planta matriz com etefon em *Spondias*, sendo este o diferencial da pesquisa onde observamos que a cajazeira em relação ao umbuzeiro, apresentou a maior tendência ao desenvolvimento de raízes nas estacas.

Dantas et al. (1999) pesquisaram a influência do etefon e do tipo de estaca em goiabeira e observaram que a dose 50 mg.L^{-1} correspondeu ao maior número de estacas apicais (45%) e estacas medianas (33%) enraizadas. Os dados obtidos no presente trabalho evidenciam que a maior média (0,47) de estacas enraizadas na cajazeira foi obtida com a aplicação do etefon. Dutra et al. (1997) avaliando o efeito da aplicação prévia do etefon (0, 50 e 100 mg.L^{-1}) e AIB (0, 3000 mg.L^{-1}) em estacas medianas de seis cultivares de ameixeira, verificaram 90% de enraizamento para o cultivar Frontier, na dose 100 mg.L^{-1} ; o AIB aumentou significativamente o percentual de estacas enraizadas com exceção do cultivar Reubennel. Portanto, estes evidenciaram que os cultivares, assim como as espécies, respondem de forma diferenciada à aplicação do etefon, o que pode estar relacionado à presença de receptores, bem como, à maior quantidade de inibidores do que de promotores de enraizamento, o que possivelmente deve ter ocorrido nas estacas da cajazeira e do umbuzeiro.

Herrera et al. (2004) afirmam que o difícil enraizamento de algumas estacas é 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.

Para a cajazeira e o umbuzeiro há necessidade de estudos que evidenciem a contribuição de tratamentos na planta matriz, a exemplo do etefon, bem como, a contribuição das fases fenológicas das plantas matrizes que permitam maior enraizamento.

3.2. NÚMERO DE ESTACAS COM CALO

Observa-se de acordo com os resultados da Figura 2 (A, B) que não houve efeito significativo dos reguladores de crescimento sobre o número de estacas com calo nas espécies avaliadas. Os valores médios de estacas com calo em função da aplicação de etefon na planta matriz foram maiores em umbuzeiro. Quando se verifica a aplicação de AIB, os valores médios do número de estacas com calo foram semelhantes.

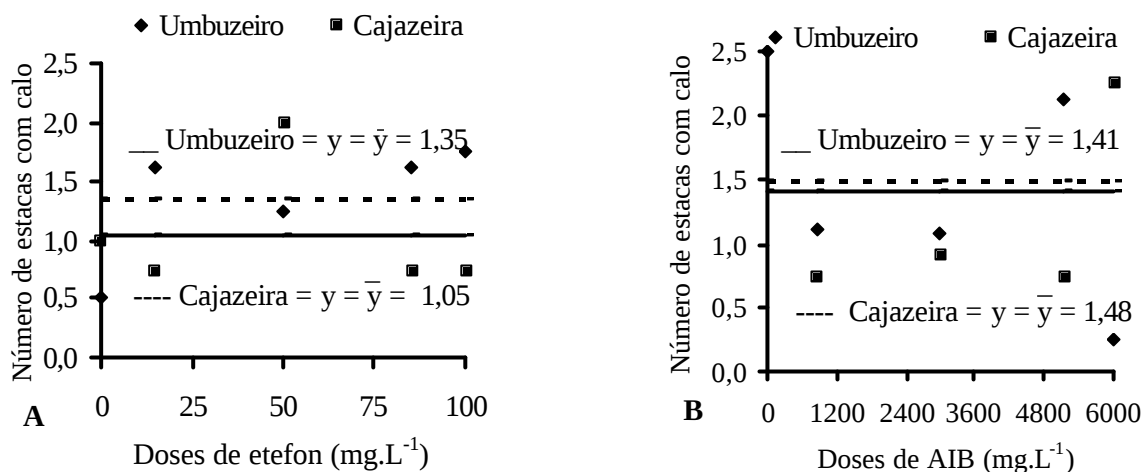


Figura 2 - Número de estacas com calo em função da aplicação de etefon (A) e AIB (B), em estacas caulinares de umbuzeiro e de cajazeira. Areia, PB, 2007.

A ausência de significância entre os tratamentos em que foram aplicados AIB, também foram observados por Gomes et al. (2004) em pesquisa sobre a influência do AIB em estacas semi-lenhosas de umbu-cajazeira (*Spondias* spp.). Baixos percentuais de estacas calejadas também foram encontrados por Lima et al. (2002), correspondente a 8,7% em estacas apicais e 34,2% em estacas subapicais de cirigueleira.

O baixo número de estacas calejadas observado nos trabalhos com *Spondias*, pode ser considerado como fator limitante ao enraizamento. Souza & Lima (2005) avaliando estacas de cajazeira retiradas na fase final de repouso vegetativo e tratadas com AIB, observaram que as raízes sempre surgiram de calos formados no corte realizado na base da estaca. Porém de acordo com Hartmann et al. (1990) a formação de calo na base das estacas é um fato independente da indução radicular, sendo aparentemente em algumas espécies de difícil enraizamento, a formação de calo um precursor para formação de raízes adventícias. Segundo Martins (1998) as raízes podem ser originadas desses tecidos, sendo uma característica de algumas espécies, pois na maioria das vezes elas se originam das células do câmbio, de modo que o calo não é essencial ao enraizamento de todas as espécies.

3.3. NÚMERO DE ESTACAS BROTADAS

Não ocorreu diferença significativa da aplicação de AIB para a variável analisada nas espécies, assim como não houve efeito significativo da interação etefon e AIB, nem

efeito individual dos hormônios. Houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade para as concentrações de etefon na cajazeira, porém não houve ajuste de uma equação que evidenciasse o efeito. A aplicação de etefon não exerceu efeito significativo nas estacas do umbuzeiro. A cajazeira apresentou maiores valores médios para o número de brotações em função das concentrações de etefon e AIB, que o umbuzeiro (Figura 3 A e B).

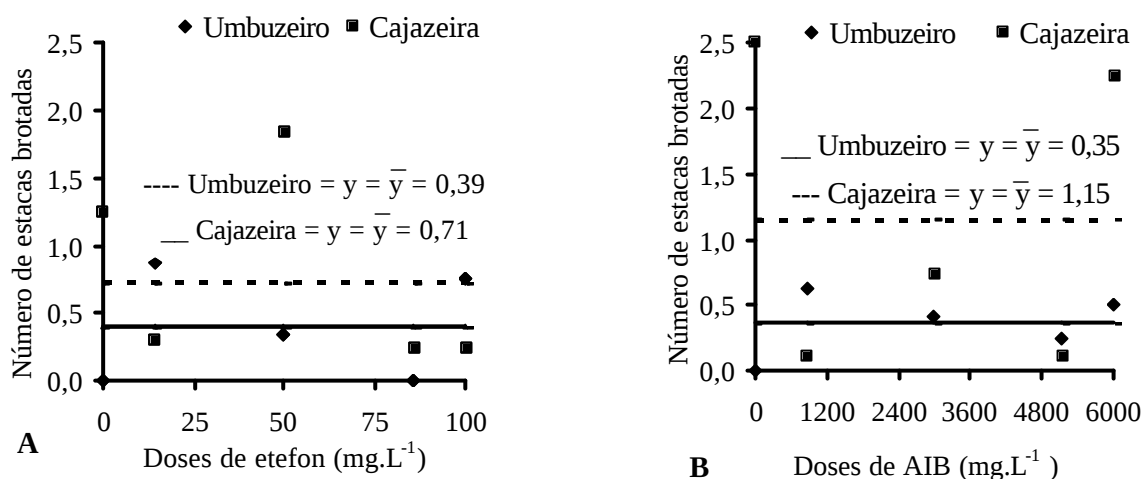


Figura 3 - Número de estacas brotadas em função da aplicação do etefon (A) e AIB (B) em estacas caulinares de umbuzeiro e cajazeira. Areia, PB, 2007.

Nas duas espécies foi observado o surgimento de brotações durante o período de avaliação, porém logo depois secaram com posterior morte da estaca. Estes resultados corroboram com os apresentados por Souza & Lima (2005) que avaliando estacas de cajazeira afirmaram que as brotações são formadas à partir de reservas orgânicas contidas nas estacas, contudo só ocorre formação de folhas se houver emissão de raízes adventícias para que haja suprimento nutricional e hídrico. Caso não ocorra enraizamento, as estacas murcham e morrem.

Para as espécies estudadas verifica-se que não houve eficácia da aplicação dos reguladores de crescimento no incremento da variável estudada.

Lima et al. (2002) avaliando estacas de cirigüeleira, sem o uso de regulador de crescimento também encontraram número reduzido de estacas brotadas, com resultados correspondentes a 6,4% em estacas apicais e 10% em estacas subapicais. 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 variando entre 65 e 73,33 % atingindo o máximo nas concentrações 1000 e 1500 mg.L^{-1} .

Para as espécies estudadas verificou-se que não houve eficácia da aplicação dos reguladores de crescimento no incremento da variável estudada.

3.4. NÚMERO DE BROTAÇÕES

Houve efeito significativo da aplicação do etefon para o umbuzeiro e para a cajazeira, quanto ao número de brotações. A aplicação do AIB e a interação etefon vs. AIB não apresentaram efeito significativo. De acordo com os resultados (Figura 4 A e 4 B) verifica-se que a cajazeira apresentou maior valor médio para número de brotações em função da aplicação dos reguladores de crescimento etefon e AIB.

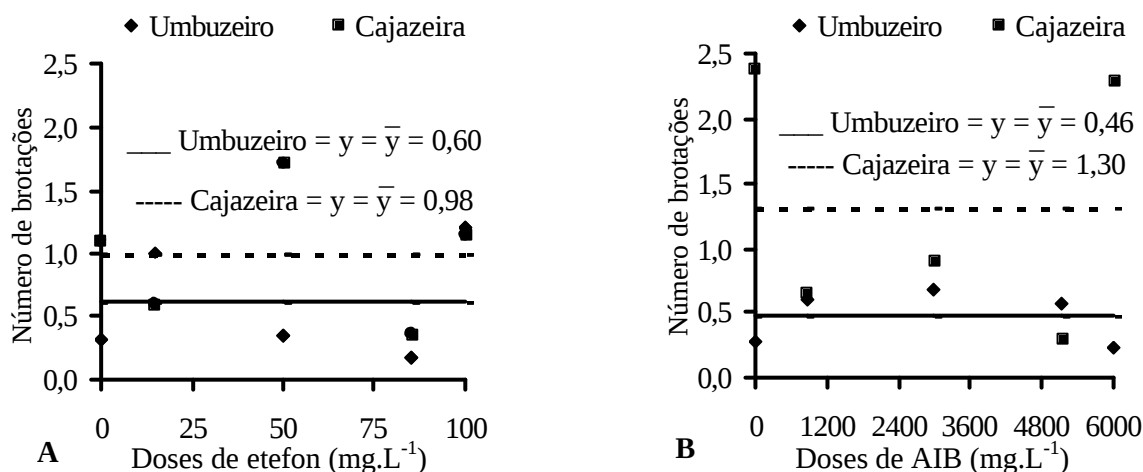


Figura 4 - Número de brotações em função da aplicação do etefon (A) e AIB (B) em estacas caulinares de umbuzeiro e de cajazeira. Areia, PB, 2007.

Apesar do efeito significativo do etefon para as duas espécies, verificou-se um número reduzido de brotações, possivelmente devido a utilização das reservas presentes nas estacas para o favorecimento do enraizamento (Figura 1).

A ausência de significância observada com a aplicação de AIB difere dos resultados obtidos por outros autores em plantas da mesma espécie ou do mesmo gênero. Galvão et al., (1985) avaliando o efeito do AIB no enraizamento de estacas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) observou que os melhores resultados para número médio de brotos por estaca ocorreram na concentração 1000 ppm. Gomes et al. (2004) pesquisando a influência do AIB sobre o número de brotações de estacas de umbu-cajazeira (*Spondias* spp.) verificaram que o AIB aumentou significativamente o número de brotações. Portanto, a ausência de efeito na aplicação de AIB sobre o número de brotações pode estar relacionada

a diferença nas concentrações utilizadas, bem como no estágio fenológico das plantas no momento da retirada das estacas.

3.5. COMPRIMENTO DAS BROTAÇÕES

Houve efeito significativo da aplicação do etefon para o umbuzeiro e para a cajazeira, e da interação etefon vs. AIB para o umbuzeiro, entretanto não houve ajuste da equação que representasse o modelo. Observa-se na Figura 5 A que a cajazeira apresentou maior média de comprimento de brotações. Estes resultados diferem dos encontrados por Gomes et al. (2004) que verificaram ter o AIB aumentado significativamente o comprimento das brotações. Galvão (1985) também avaliando o efeito do AIB sobre o comprimento médio de brotos por estacas de umbuzeiro, verificou melhores resultados na concentração de 1000 ppm. Possivelmente a diferença entre os resultados encontrados e os resultados obtidos por Gomes et al. (2004) e Galvão (1985) estejam relacionados a diferença de concentrações de AIB.

Não foram encontrados na literatura relatos sobre a influência do etefon no comprimento de brotações de estacas de *Spondias*.

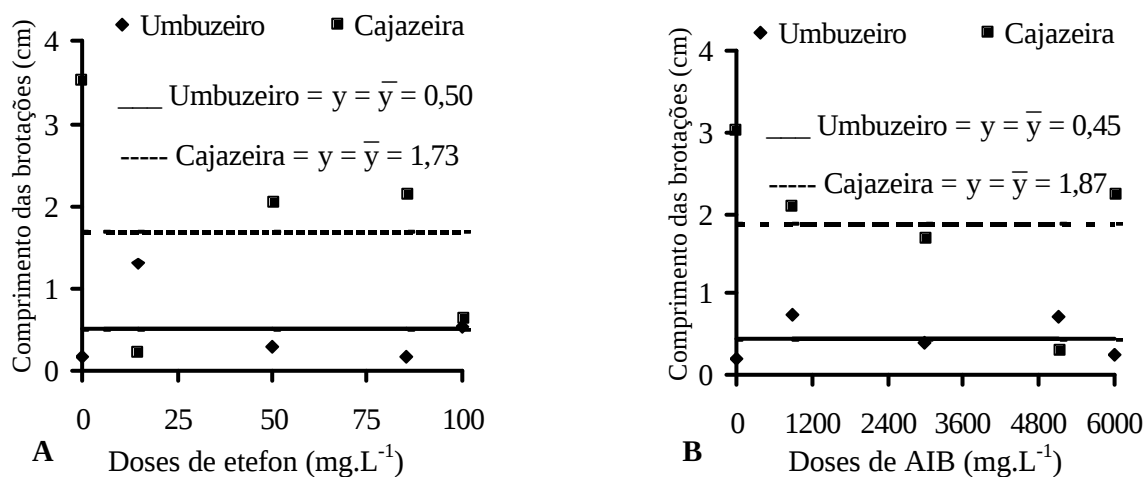


Figura 5 - Comprimento de brotações em função da aplicação do etefon (A) e AIB (B) em estacas caulinares de umbuzeiro e de cajazeira. Areia, PB, 2007.

3.6. DIÂMETRO DAS BROTAÇÕES

Ocorreu efeito significativo do etefon e da interação etefon vs. AIB para o umbuzeiro a 1% de probabilidade, contudo não foi obtido equação que representasse, com elevado grau de significância, o fenômeno biológico. De acordo com a Figura 6 pode-se observar que a combinação das doses 50 mg.L^{-1} de etefon e 6000 mg.L^{-1} de AIB proporcionou maior diâmetro de brotações, entretanto o menor diâmetro foi observado quando se utilizou 50 mg.L^{-1} e 3000 mg.L^{-1} de AIB no umbuzeiro. Gomes et al. (2004) verificaram que houve influência significativa de AIB sobre o diâmetro das brotações de umbu-cajazeira.

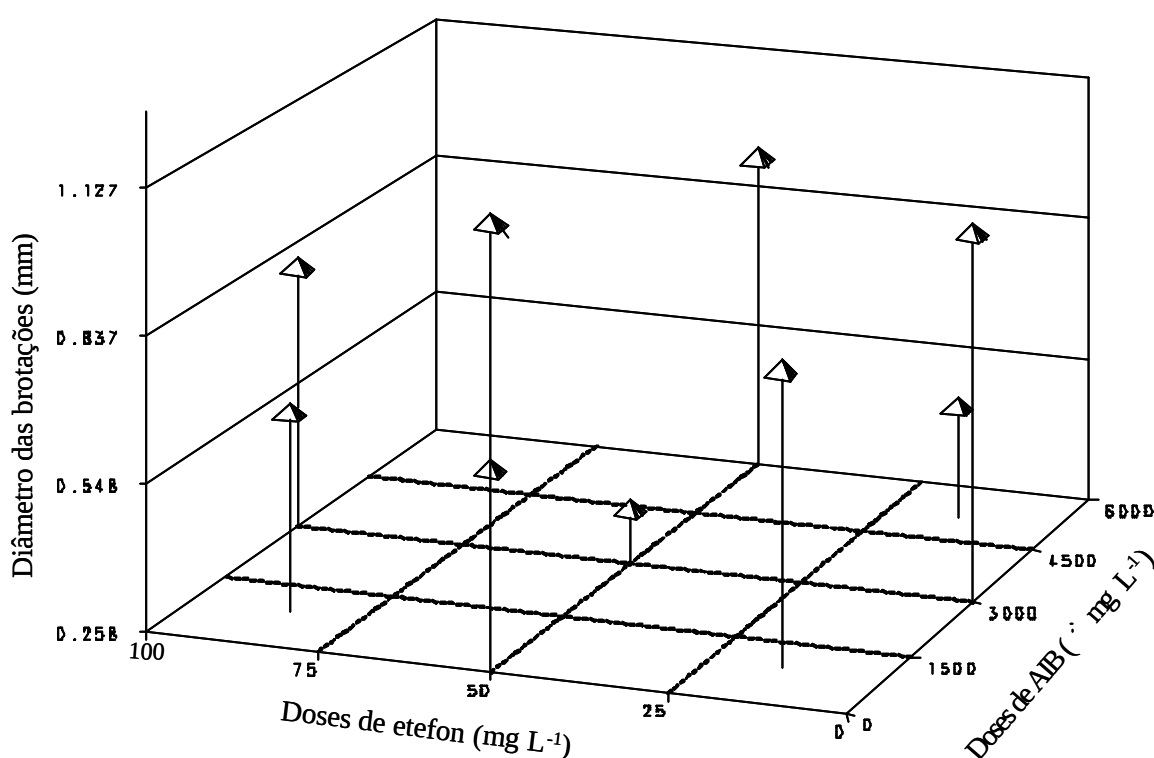


Figura 6 - Valores médios do diâmetro de brotações em função da aplicação do etefon e AIB em estacas caulinares de umbuzeiro. Areia, PB, 2007.

Para a cajazeira não ocorreu efeito significativo dos reguladores de crescimento. O diâmetro das brotações desta espécie apresentaram valores médios similares tanto para o etefon quanto para o AIB (Figura 7).

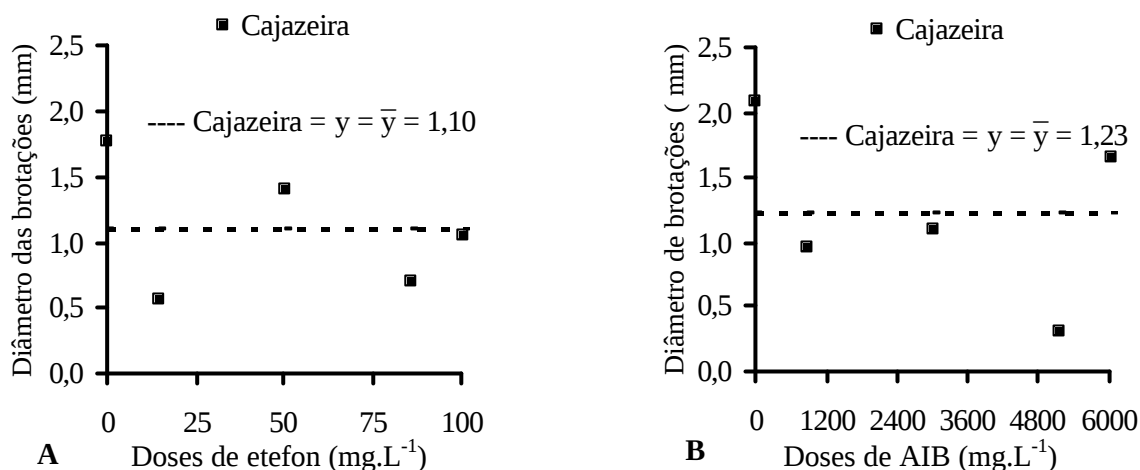


Figura 7 - Valores médios do diâmetro de brotações em função da aplicação do etefon (A) e AIB (B) em estacas caulinares de cajazeira. Areia, PB, 2007.

3.7. COMPRIMENTO E MASSA DE RAIZ

Não houve efeito significativo dos reguladores de crescimento sobre o comprimento e a massa das raízes do umbuzeiro e da cajazeira. Pode-se observar na Figura 8 que a cajazeira apresentou maiores valores médios de comprimento e massa de raiz que o umbuzeiro.

Resultados semelhantes foram encontrados por Gomes et al. (2004) que observaram efeito não significativo para as referidas variáveis no enraizamento de estacas de umbu-cajazeira.

Dutra et al. (1998) pesquisaram a influência do etefon e AIB, e observaram maior valor de massa seca de raiz para o cultivar de ameixeira Frontier na dose 100 mg.L⁻¹ de etefon e 3000 mg.L⁻¹ IBA. Dantas et al. (1999) avaliando o efeito do etefon sobre a massa seca de raízes de estacas apicais e medianas de goiabeira, verificaram que estacas apicais apresentaram maiores valores médios de massa seca na dose de 50 mg.L⁻¹ e 0 mg.L⁻¹ de etefon, e em estacas medianas o maior peso da matéria seca foi na dose de 100 mg.L⁻¹ de etefon.

Os resultados encontrados por Dutra et al. (1998) e Dantas et al. (1999) divergem dos resultados encontrados neste trabalho, possivelmente devido a espécie estudada e a consistência das estacas serem diferentes.

A despeito do tratamento da planta matriz com etefon não ter apresentado influência significativa sobre o enraizamento, novos estudos devem ser conduzidos a fim de averiguar outras doses, estágio fenológico da planta matriz e período entre a aplicação e

retirada das estacas para a cajazeira, uma vez que as médias apresentadas por esta espécie são maiores, denotando que novos estudos são necessários.

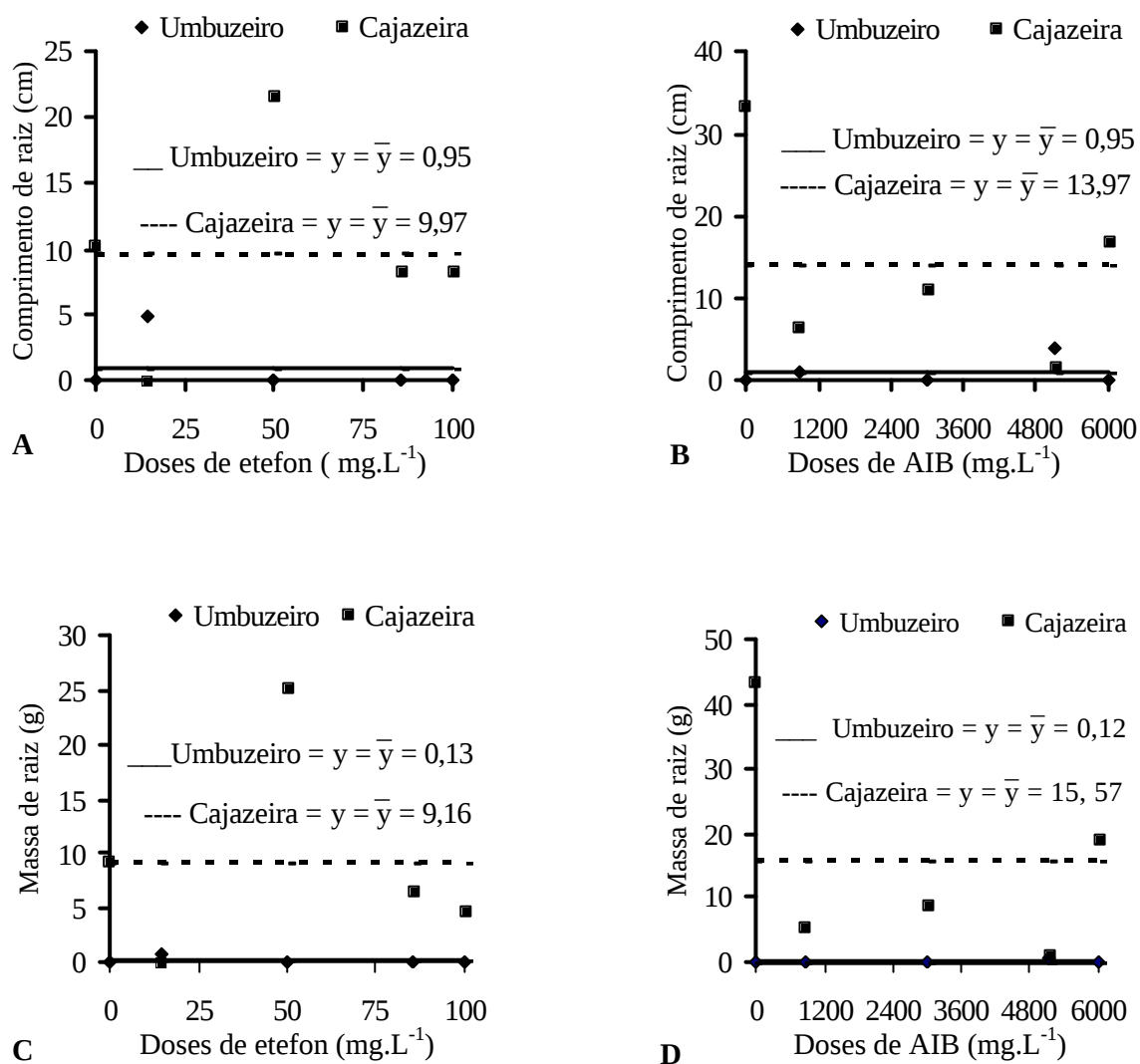


Figura 8 - Comprimento de raiz (A e B) e massa de raiz (C e D) em função da aplicação de etefon e de AIB em estacas caulinares de umbuzeiro e de cajazeira. Areia, PB, 2007.

4. CONCLUSÕES

- 1- O tratamento da planta matriz com etefon não aumentou o enraizamento das estacas de umbuzeiro e de cajazeira;
- 2- A aplicação de AIB, nas doses utilizadas, não elevou o enraizamento de estacas de umbuzeiro e cajazeira.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, F. P. & CASTRO NETO, M. T. Influência de fatores fisiológicos de plantas-matrizes e de épocas do ano no pegamento de diferentes métodos de enxertia do umbuzeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 24, n. 3, p. 752-755, 2002.

ARAUJO, D. S. **Estaquia de umbuguela *Spondias sp.* em diferentes substratos**. 2002. 51f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) Universidade Federal da Paraíba, Areia.

AZEVEDO, D. M.; MENDES, A.M.S.; FIGUEIREDO, A.F. Características da germinação e morfologia do endocarpo e plântula de taperebá (*Spondias mombin* L.) - Anacardiaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.26, n.3, p.534-537, 2004.

BASTOS, D. C.; MARTINS, A. B. G.; SCALOPPI JUNIOR, E. J.; SARZI, I.; FATINANSI, J. C. Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas apicais e basais de caramboleira (*Averrhoa carambola* L.) sob condições de nebulização intermitente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 26, n. 2, p. 284-286, 2004.

BASTOS, D. C.; SCARPARE FILHO, R. P.; ALEXIO, J.; ALMEIDA, L. F. P.; ENTELMANN, F. A.; ALVES, A. S. R. Tipo de estaca e concentração de ácido indolbutírico na propagação da lichieira. **Ciência. Agrotecnológica**, Lavras-MG, v. 30, n. 1, p. 97-102, 2006.

CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O.; MULLER, C. H. Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia. Belém: Embrapa CPATU, 1998, 18 p. (Embrapa CPATU, Boletm de Pesquisa, 203).

CARVALHO, C. A. L.; SANTOS, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; MARQUES, O. M.; PINTO, W. S. Moscas-das-frutas e parasitóides associados a frutos de cajazeiras em presidente Tancredo Neves-Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 16, n. 2, p. 85-90, 2004.

DANTAS, A. C. M.; DUTRA, L. F.; KERSTEN, E. Influência do etefon e do tipo de estaca no enraizamento de goiabeira (*psidium guajava* l.). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v.5, n. 1, p.19-21, 1999.

DHUA, R. S., MITRA, S. K., SEN, S. K., BOSE, T. K. Effect of ethephon and IBA on rooting of guava. **Hort. Abst.** India, v.1, n.54, p.378, 1984.

DUTRA, L. F.; TONIETTO, A.; KERSTEN, E. Enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina* Lindl) tratadas com ácido indolbutírico e ethephon. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas-RS, v. 3, n. 2, 59-64, 1997.

FIRMINO, J. L.; ALMEIDA, M. C.; TORRES, S. B. Efeito da escarificação e da embebição sobre a emergência e desenvolvimento de plântulas de cajá (*Spondias lutea* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 19, n. 1, p. 125-128, 1997.

FACHINELLO, J. C., HOFFMANN, A., NACHTIGAL, J. C., KERSTEN, E., FORTES, J. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: Editora UFPel, 1994. 179 p.

GALVÃO, A. O. **Efeito dos fitohormônios, IBA e ANA, no enraizamento de estacas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.)**. 1985. 46f. Dissertação (Mestrado Produção Vegetal) Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciências Agrárias, Areia.

GOMES, W. A.; ESTRELA, M. A.; MENDONÇA, R. M. N.; SILVA, S. M.; SOUZA, A. P.; ALVES, R. E. Enraizamento de estacas de umbu-cajazeira (*Spondias* spp.). **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture** 47:231-233. Fruit/Frutales - October 2005

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1990. Cap. 9, p. 204, 647 p.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Propagación de plantas: principios y practicas**. Ciudad del Mexico: Continental, 1990. 810p.

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. ½, p. 33-38, 2002.

LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S.; SILVA, A. E. C.; RIVA, E. M. **Nota Técnica**. Influência do ácido indol-3-butírico e do substrato no enraizamento de estacas de acerola. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas-RS, v. 9, n. 1, p. 79-83, 2003.

LOPES, W. F. **Propagação assexuada de cajá (*Spondias mombim* L.) e cajá-umbu (*Spondias* spp.) através de estacas**. 1997. 41 p. Monografia do curso de agronomia. Universidade Federal da Paraíba, Areia.

MARTINS, A. B. G. (1998) Enraizamento de estacas enfolhadas de três variedades de lichia (*Litchi chinensis* Sonn.). Jaboticabal: FCAV-UNESP. 95p. (Tese de doutorado).

EDEIROS, C. P. C.; CORREIA, D.; LUZ, J. M. Q.; ROSSETI, A. G.; BENDADIS, A. Cultivo in vitro de explantes nodais de cajazeira (*Spondias mombim* L.): etapa de desinfestação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 22, n. 1, p. 144-147, 2000.

MITCHELL, J. D.; DALY, D. C. Revisão das espécies neotropicais de *Spondias* (Anacardiaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46, 1995, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo/SBB, 1995. p 207.

ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 83p.

SOUZA, F. X.; ARAÚJO, C. A. T. Avaliação dos métodos de propagação de algumas *Spondias* agroindustriais. **Comunicado Técnico Embrapa Agroindústria Tropical**, n. 31, 1999, p.1-4.

SOUZA, F. X. Efeito do porta enxerto e do método de enxertia na formação de mudas de cajazeira (*Spondias mombim* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 22, n. 2, p. 286-290, 2000.

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.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H.; DIAZ, S. C.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperación Amazonica/Secretaría Pro-Tempore, 1996. p 270-274. (TCA-SPT, 44).

ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RODRIGUES, J. D. **Estaquia**: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, 2001. 39p.

CAPITULO 2

ENRAIZAMENTO DE ALPORQUES DE CAJAZEIRA E UMBUZEIRO TRATADOS COM ETEFON E ÁCIDO INDOLBUTIRICO

RESUMO

A necessidade de técnicas recomendadas para a propagação assexuada de *Spondias* se faz necessário diante a escassez de mudas clonadas com características produtivas desejáveis. Diante das limitações de resultados satisfatórios com a propagação das referidas espécies, foi realizado um ensaio com o objetivo de avaliar o potencial de enraizamento da cajazeira e do umbuzeiro pelo método de alporquia com aplicação do etefon e do AIB. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, com arranjo experimental com níveis pré-determinados para os fatores, pela matriz “Composto Central de Box”, com nove tratamentos e 4 repetições, sendo cada unidade experimental constituída por 12 alporques. Os tratamentos consistiram das doses de etefon (14,5; 85,5; 14,5; 85,5; 100; 0,0; 50,0; 50,0; 50,0 mg.L⁻¹) e AIB (872,35; 872,35; 5127,65; 5127,65; 3000; 3000; 6000; 0; 3000 mg.L⁻¹). O etefon foi aplicado via pulverização, 30 dias antes da realização dos alporques. Os alporques foram realizados em ramos lenhosos com diâmetro variando de 2 a 3 cm, provenientes da parte mediana das plantas, obedecendo uma distância de 60 cm do ápice do ramo, nos quais anéis com 3 a 5 cm de largura foram executados e em seguida colocada a pasta de lanolina, contendo as doses de AIB. Utilizou-se como substrato a fibra de coco, correspondente a 200 g por alporque. No período de realização dos alporques o substrato foi umedecido mantendo-se na capacidade de campo. Aos 200 dias após a realização dos alporques foram avaliadas as seguintes características: número de alporques enraizados, número de raízes por alporque, comprimento radicular, massa seca das raízes e número de alporques com calo. Os dados qualitativos foram avaliados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e os quantitativos pela análise de regressão. De acordo com os resultados verificou-se que a aplicação de 85,5 mg.L⁻¹ etefon e 5127,65 mg.L⁻¹ de AIB elevou o enraizamento da cajazeira; a aplicação dos reguladores de crescimento etefon e AIB não exerceu efeito sobre o enraizamento de alporques de umbuzeiro; o uso de etefon e AIB nas doses utilizadas não resultaram em elevados índices de enraizamento de alporques; os maiores números médios de alporques enraizados para a cajazeira foi 4,3 e para o umbuzeiro foi 1,16.

Palavras chave: *Spondias mombin*, *Spondias tuberosa*, alporques, propagação vegetativa

ABSTRACT

The necessity of techniques recommended for the asexual propagation of *Spondias* if makes necessary in front the scarcity of seedling clones with desirable productive characteristics. In front of limitations of satisfactory results with the propagation of the related species, was carried an practice with the objective evaluate the potential of rooting of *Spondias mombin* and *Spondias tuberosa* for the method of air layering technique with application of ethephon and AIB. The delineation adopted was entirely randomized, with experimental arrangement with pre-definitive levels for the factors, for the "Central Composed of Box" matrix, with nine treatments and 4 repetitions, being each experimental unit constituted by 12 air layering technique. The treatments consisted of the concentrations of ethephon (14,5; 85,5; 14,5; 85,5; 100; 0,0; 50,0; 50,0; 50,0 mg.L⁻¹) and AIB (872,35; 872,35; 5127,65; 5127,65; 3000; 3000; 6000; 0; 3000 mg.L⁻¹). Ethephon was applied way spraying, 30 days before the accomplishment of air layering technique. The air layering technique were carried through in Igneous branches with diameter varying of 2 to 3 cm, proceeding from the medium part of the plants, obeying a distance of 60 cm of the apex of the branch, in which rings with 3 to 5 cm of width had been executed and after that placed the lanoline folder, I contend the doses of AIB. It was use as substratum the fiber of coconut, correspondent the 200 g for air layering technique. In the period of accomplishment of air layering technique the substrate was humidified remaining itself in the field capacity. To the 200 days the accomplishment of air layering technique were after evaluated the following characteristics: number of air layering technique rooted, number of roots for air layering technique, length root, dry mass of roots and number of air layering technique with callous. The qualitative data were evaluated by Tukey test to 5% of probability and the quantitative ones for the regression analysis. In accordance with the results were verified that the application of 85,5 mg.L⁻¹ ethephon and 5127,65 mg.L⁻¹ of AIB raised the rooting of *Spondias mombin*; the application of the growth regulators ethephon and AIB didn't exert effect on the rooting of air layering technique of *Spondias tuberosa*; the use of ethephon and AIB in the used doses not resulted in high indices of root of air layering technique; the biggest taken root average numbers of air layering technique for the *Spondias mombin* were 4,3 and for the *Spondias tuberosa* was 1,16.

Key-words: *Spondias mombin*, *Spondias tuberosa*, air layering technique, vegetative propagation

1. INTRODUÇÃO

Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, os frutos da cajazeira e umbuzeiro são muito apreciados por possuírem boas características organolépticas, participando do agronegócio dessas regiões (SACRAMENTO & SOUZA, 2000). Porém, apesar de muito apreciados e valorizados, essas espécies apresentam limitações na expansão de cultivos comerciais, sendo a obtenção de mudas de qualidade um dos seus principais entraves. A propagação das *Spondias* ocorre pelos métodos sexual e assexual, porém a propagação assexuada apresenta a vantagem de reduzir o período de juvenilidade, obtendo-se, conseqüentemente, produção mais precoce.

A propagação assexual assume papel importante na multiplicação de genótipos de espécies perenes com características produtivas desejáveis (ARAUJO & CASTRO NETO, 2002), obtendo-se plantas geneticamente uniformes (ZUFFELLATO-RIBAS & RODRIGUES, 2001; CASTRO & SILVEIRA, 2003).

Segundo Pacheco et al. (1998), a alporquia em frutíferas vem se apresentando como um método de propagação que proporciona bons resultados. De acordo com Fachinello et al. (1994) é um método bastante utilizado em plantas que tem dificuldade de formar raízes nas estacas.

Espécies de difícil enraizamento, entre as quais a cajazeira e o umbuzeiro, necessitam do uso de reguladores de crescimento para a emissão de raízes. Lopes et al. (2003), afirmam que o uso de reguladores de crescimento é uma forma de se obter elevado enraizamento. A aplicação do AIB promove maior percentagem de estacas enraizadas, acelera a iniciação radicular, aumenta o número, a qualidade e a uniformidade de raízes produzidas (FACHINELLO et al., 1995). Lederman et al. (1991) realizaram alporquia em umbuzeiro, com diferentes concentrações de AIB (1000, 5000, 10000 ppm) e observaram que o AIB proporcionou em média valores acima de 73% na regeneração de raízes, em relação a testemunha. Porém, raros são os trabalhos encontrados com *Spondias*, recomendando a alporquia como um método viável para produção de mudas.

O etileno, outro regulador de crescimento, em concentrações pequenas estimula a formação e o desenvolvimento de raízes (FACHINELLO et al., 1994). Entretanto Dutra et al., (1997), avaliaram o efeito de etefon (50, 100, 150 ppm) e AIB (0, 3000 ppm) no enraizamento de estacas de ameixeira, e observaram que as concentrações de etefon não diferiram e o AIB teve efeito positivo no percentual de enraizamento de apenas um dos cultivares avaliados. Não há relatos na literatura sobre aplicação de etefon como

tratamento da planta matriz em *Spondias*, havendo necessidade de pesquisas que evidenciem a influência do mesmo sobre o enraizamento dessas espécies.

Para viabilização da exploração comercial da cajazeira e umbuzeiro, há necessidade de pesquisas para solucionar os problemas tecnológicos, como a obtenção de mudas com características desejáveis e aptas ao plantio. Diante do exposto foi executado um ensaio com o objetivo de avaliar o potencial de enraizamento da cajazeira e do umbuzeiro pelo método de alporquia, após a aplicação exógena do etefon e do ácido indolbutírico (AIB).

2. MATERIAL E MÉTODOS

♦ Seleção das plantas e localização

Foram selecionadas árvores de umbuzeiro oriundas do município de Pocinhos-PB, e árvores de cajazeira oriundas da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA) - Unidade Mangabeira.

As plantas de cajazeira são clones com idade variando entre 10 a 20 anos. O experimento foi implantado no período de 25 a 28 de julho de 2006, após seleção das árvores com melhores características de frutos. O ensaio foi conduzido na EMEPA – Estação Experimental de Mangabeira, situada na Mesorregião da Mata Paraibana, no Município de João Pessoa-PB, com coordenadas geográficas 06° 33' 13" S e 37° 48' 31" W. Gr, a uma altitude de 30 m (IBGE, 2005). As plantas de cajazeira utilizadas estavam no início do estágio fenológico reprodutivo e permaneceram neste estágio durante o período do ensaio.

As plantas de umbuzeiro foram provenientes da propagação sexuada com idade variando entre 40 a 60 anos. As árvores de umbuzeiro foram selecionadas e caracterizadas quanto ao tipo de fruto, no pico de produção das plantas, sendo utilizadas as plantas com frutos lisos e arredondados, por serem estas em maior número. Os tratamentos foram aplicados no final do estágio fenológico reprodutivo. O experimento, foi realizado no período de 04 a 06 de agosto de 2006 no município de Pocinhos-PB, localizado a 135 km da capital João Pessoa. Situado no Agreste da Borborema, com coordenadas geográficas 7° 3' 16" de latitude sul e 36° 3' 10" de longitude W.Gr (IBGE, 2005). As plantas utilizadas de umbuzeiro estavam no final do estágio fenológico reprodutivo.

♦ Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, com arranjo experimental com níveis pré-determinados para os fatores, através da matriz “Composto Central de Box”, com 9 tratamentos e 4 repetições, sendo cada unidade experimental constituída por 12 alporques, com um total de 422 alporques.

Os tratamentos consistiram das doses de AIB (mg.kg^{-1} de lanolina) e combinações que estão especificadas na TABELA 1.

Tabela 1 - Níveis e doses de etefon (ET) e AIB empregados nos tratamentos do experimento em condições de campo, conforme a matriz “Composto Central de Box”. Areia-PB, 2007.

Tratamentos/combinções									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Níveis de ET	-1	+1	-1	+1	+ <i>a</i>	- <i>a</i>	0,0	0,0	0,0
Doses de ET(mgL ⁻¹)	14,5	85,5	14,5	85,5	100	0	50	50	50
Níveis de AIB	-1	-1	+1	+1	0	0	+ <i>a</i>	- <i>a</i>	0,0
Doses de AIB(mgL ⁻¹)	872,35	872,35	5127,65	5127,65	3000	3000	6000	0	3000

ET= Etefon AIB= Ácido Indolbutírico

Número de tratamentos= $2^k + 2K + 1$ (K = nº de fatores) $\therefore 2^2 + 2.2 + 1 = 9$; $a = \sqrt{2}$

♦ Obtenção da pasta de lanolina

Para obtenção da pasta de lanolina, o ácido indolbutírico foi pesado, diluído em álcool 96°C, na proporção de 1,0 mg de AIB/ 0,1 ml de álcool, em quantidade correspondente a dose de AIB de cada tratamento/ kg de lanolina. Após diluição da auxina em álcool, a mesma foi vertida sobre a lanolina e incorporada com auxílio de bastão de vidro até completa homogeneização. A pasta de lanolina foi preparada no dia da execução dos alporques, sendo utilizado aproximadamente 2 g de pasta por alporque.

♦ Instalação do Experimento

O etefon foi aplicado via pulverização, 30 dias antes da realização dos alporques. Os alporques foram realizados em ramos lenhosos com diâmetro variando de 2 a 3 cm, provenientes da parte mediana das plantas, obedecendo uma distância de 60 cm do ápice do ramo nos quais anéis com 3 a 5 cm de largura foram executados e em seguida colocada a pasta de lanolina, contendo as doses de AIB, na parte superior do anel.

O substrato utilizado foi fibra de coco que passou pelo processo de lavagem três vezes para retirada do excesso de sódio (Na). No período de realização dos alporque o substrato foi umedecido mantendo-se na capacidade de campo. A quantidade de fibra de coco utilizada por alporque foi correspondente a 200 g, perfazendo um total de 84,4 kg de substrato para cada experimento. A região do anel foi posteriormente envolvida com filme plástico preto com 0,15 mm de espessura, contendo o substrato, amarrando as extremidades.

Foi avaliada a necessidade de reposição de água nos alporques em intervalo de 30 dias, somente pelo toque nos alporques, e quando necessário esta operação foi realizada com auxílio de seringa de injeção.

♦ Características Avaliadas

Aos 200 dias após a realização dos alporques foram avaliadas as seguintes características: número de alporques enraizados, número de raízes por alporque, comprimento radicular, massa das raízes, número de alporques com calo.

Para avaliação do número de alporques enraizados, retirou-se o filme plástico cuidadosamente, em seguida o material foi lavado sucessivamente para retirada do substrato (fibra de coco) a fim de não danificar o sistema radicular. Posteriormente, foram contados os alporques que apresentavam raízes, o número de raízes por alporque e o número de alporques com calo. Considerou-se alporque enraizado aquele que apresentava pelo menos uma raiz.

O comprimento das raízes foi medido com auxílio de régua e expresso em centímetros.

A massa fresca da raiz foi obtida pela retirada das raízes com estilete, realizando-se em seguida, as pesagens do material em balança de precisão.

♦ Análise Estatística

Os dados foram interpretados através de análise de variância. Os dados qualitativos foram avaliados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e os quantitativos através de análise de regressão. Os dados quantitativos foram transformados por $\sqrt{x+0,5}$ e os qualitativos através do $\arcsen \sqrt{x/100}$. A escolha dos modelos foi baseada na significância dos coeficientes de regressão, utilizando teste F, no fenômeno biológico e no valor do coeficiente de determinação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. NÚMERO DE ALPORQUES ENRAIZADOS

O etefon e a interação ET x AIB influenciaram significativamente o número de alporques enraizados na cajazeira porém não houve equação com significado biológico que se ajustasse aos dados observados. De acordo com a Figura 1 pode-se observar que o maior número de alporques enraizados (4,3 alporques) para a cajazeira foi observado com combinações das doses de 85,5 mg.L^{-1} de etefon com 5.127,65 mg.L^{-1} de AIB. No umbuzeiro houve efeito significativo do etefon, porém não houve equação com significado biológico que se ajustasse aos dados observados e não houve efeito significativo do AIB (Figura 2).

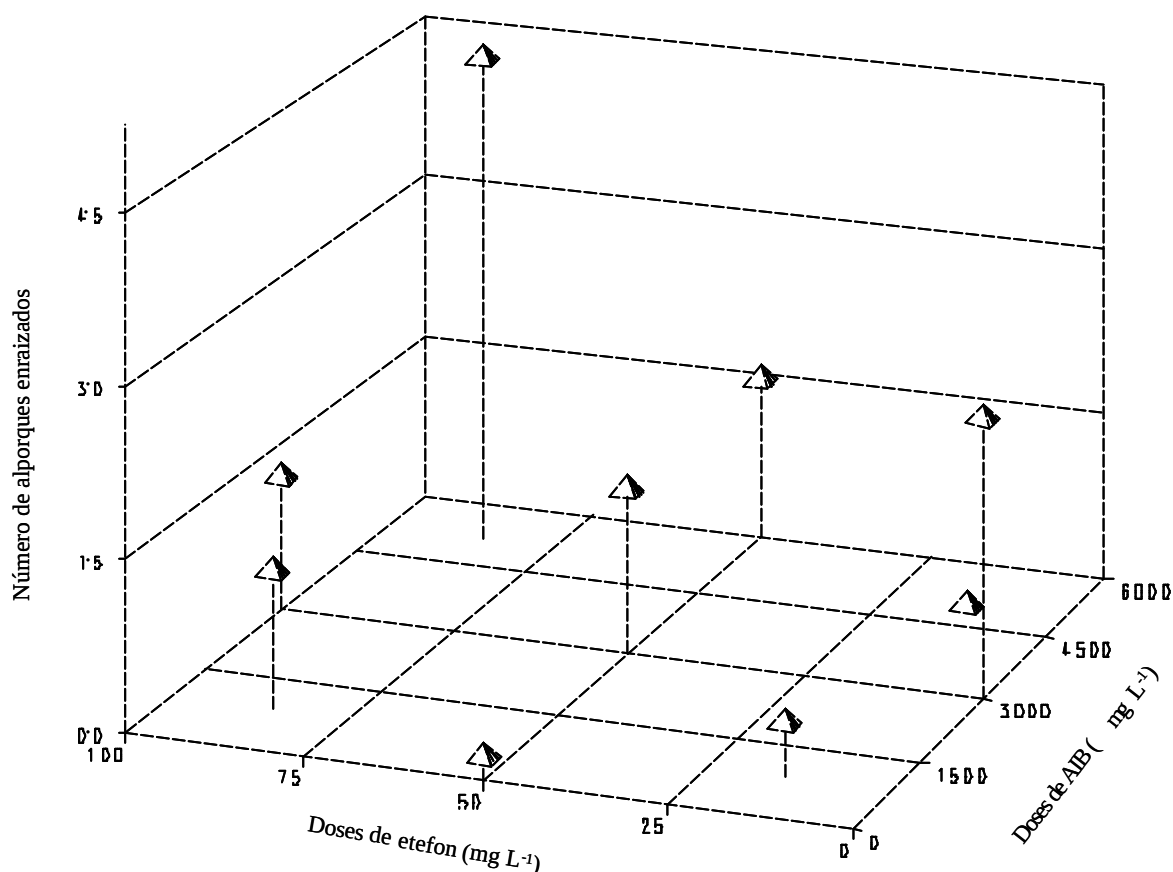


Figura 1 - Número médio de alporques enraizados, em função das doses de etefon e de AIB na cajazeira. Areia, PB, 2007.

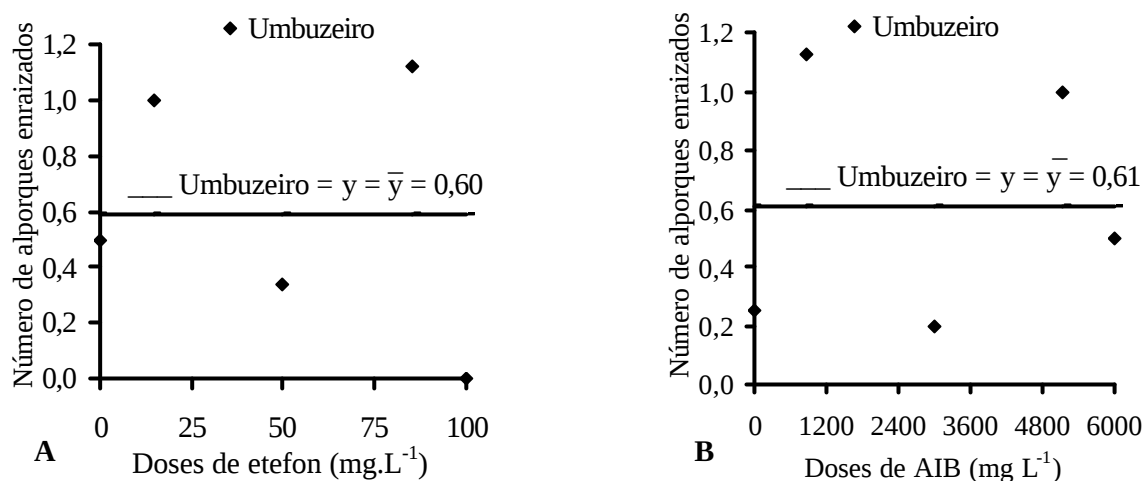


Figura 2 - Número médio de alporques enraizados em função das doses de etefon (A) e de AIB (B) no umbuzeiro. Areia, PB, 2007.

É importante ressaltar que na ocasião da realização da alporquia, a planta estava na fase final do estágio fenológico reprodutivo, motivo pelo qual poderia atribuir os baixos valores médios de enraizamento. De acordo com Hartman et al. (1990) o período mais apropriado para a execução de alporques é a partir da primavera até o final do verão, quando as funções metabólicas da planta se encontram em plena atividade, fazendo com que haja grande síntese e armazenamento de carboidratos, importantes na formação de raízes. Embora as plantas de cajazeira estivessem em plena atividade, verificou-se ao longo do período avaliado, novo surto de florescimento, o que deve ter contribuído para o baixo número de alporques enraizados. Nas plantas de umbuzeiro, os alporques foram realizados em ramos sem frutos, embora na planta estivesse na fase final de frutificação. Nesta espécie, após a frutificação a planta entra em repouso, o que pode ter contribuído para o baixo enraizamento da espécie.

Almeida et al. (2004) em experimento com *Dovyalis* sp. testaram diferentes doses de AIB (0, 1000, 3000, 5000 e 7000 mg.kg⁻¹) em ramos enfolhados, em diferentes épocas (outono e primavera) e verificaram menor enraizamento na primavera 82,41% e maior enraizamento no outono 93,93%. Observa-se que mesmo na primavera os autores verificaram um percentual alto de alporques enraizados, o que não aconteceu com a cajazeira e o umbuzeiro, fato que evidencia que as espécies comportam-se de forma diferenciada, estando este comportamento diretamente relacionado a fatores fisiológicos específicos para cada espécie, assim como a maior ou menor facilidade de enraizamento.

Lopes et al. (2005) testaram AIB (0, 1000, 3000 e 5000 mg.kg⁻¹) no enraizamento de alporques de clones de caju, e verificaram efeito não significativo do regulador de

crescimento, registrando uma média de 79,38%, em alporques sem uso do AIB e 82% de enraizamento para a dose 1000 mg.kg⁻¹. Resultado semelhante foi encontrado no umbuzeiro onde o AIB não influenciou significativamente o enraizamento dos alporques. Contudo, houve influência significativa da aplicação de AIB e etefon na cajazeira, a despeito do baixo número de alporques enraizados, possivelmente devido a um maior número de promotores de enraizamento nas estacas enraizadas, comparado ao umbuzeiro.

3.2. NÚMERO DE RAÍZES POR ALPORQUE

Na cajazeira foi observado efeito significativo da interação etefon x AIB, porém não houve equação com significado biológica que se ajustasse aos dados observados. Na Figura 3 observa-se que o maior valor médio do número de raízes por alporque (2,63) na cajazeira ocorreu na combinação 50 mg.L⁻¹ de etefon e 6000 mg.L⁻¹ de AIB. No umbuzeiro não houve efeito significativo dos reguladores de crescimento (Figura 4).

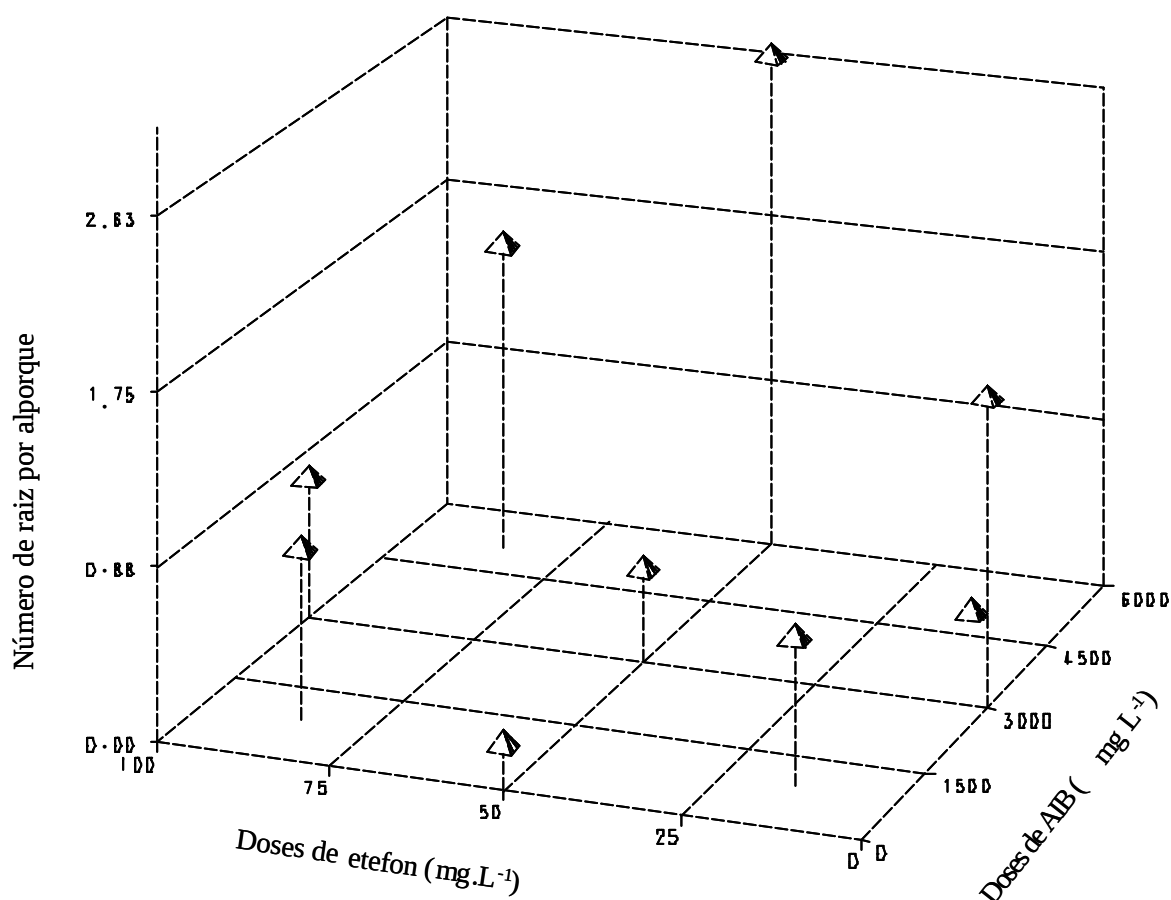


Figura 3 - Número médio de raiz por alporque de cajazeira, em função das doses de etefon e de AIB. Areia, PB, 2007.

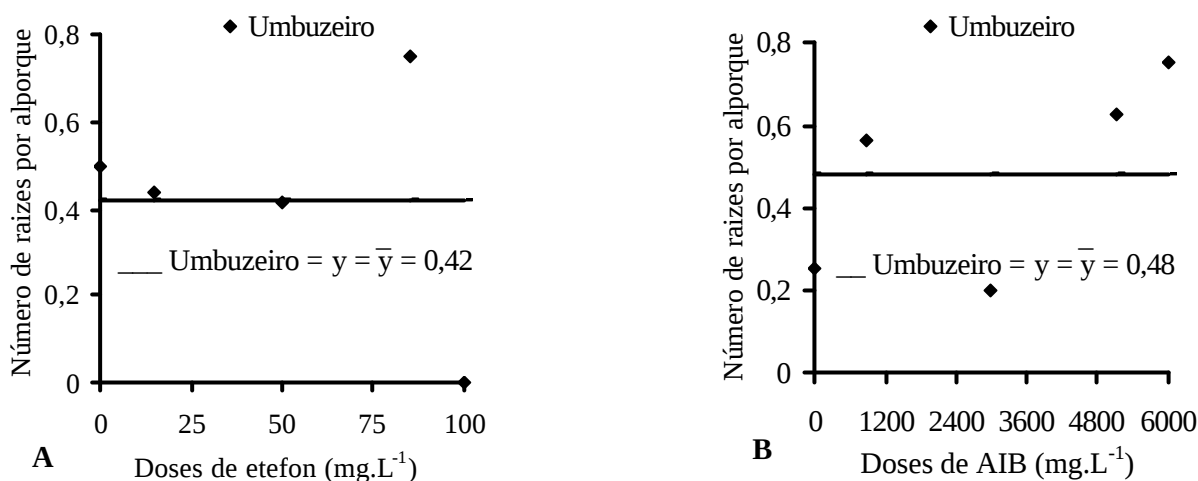


Figura 4 - Número médio de raiz por alporque de umbuzeiro em função das doses etefon (A) e de AIB (B). Areia, PB, 2007.

Almeida et al. (2004) pesquisando a influência do AIB (0, 1000, 3000, 5000 e 7000 mg.kg⁻¹) em alporques de *Dovyalis* sp. no outono e primavera verificou maior número de raízes por alporque no outono, e a dose 5.000 mg kg⁻¹ de AIB foi a mais eficaz no número de raízes por alporques. Apesar das plantas de cajazeira encontrarem-se com atividade cambial durante todo o período avaliado, fator primordial para o desenvolvimento radicular, o fato das plantas encontrarem-se em estágio fenológico reprodutivo durante o período inicial das avaliações, pode ter contribuído para o pequeno número de raízes.

Para o umbuzeiro a idade elevada das plantas matrizes pode ter contribuído negativamente para o pequeno número de promotores de enraizamento. De acordo com Fachinello et al. (1995) a idade da planta matriz é um fator importante no enraizamento visto que o material em estágio juvenil apresenta maior capacidade de formar raízes do que o material em estágio adulto, devido ao grau de lignificação. Segundo Hartmann et al. (1990) tecidos mais lignificados funcionam como barreira física para a emissão de raízes, pois reduzem sua capacidade de desdiferenciação.

Não há relatos de plantas matrizes tratadas com etefon para as *Spondias*. Neste trabalho verificou-se que a dose de 50 mg.L⁻¹ de etefon foi a que proporcionou melhor resultado na cajazeira. Portanto, as investigações sobre a aplicação do tratamento à planta matriz devem ser continuadas. A rizogênese nestas espécies depende da aplicação exógena de reguladores de crescimento, tendo havido para a cajazeira efeito sinérgico da aplicação de etefon x AIB, entretanto novos estudos são necessários para evidenciar melhor esta contribuição.

3.3. COMPRIMENTO RADICULAR

Houve efeito significativo da aplicação de etefon apenas para a cajazeira. Não ocorreu efeito significativo do AIB e da interação etefon x AIB para as duas espécies quanto ao comprimento radicular. Verifica-se na Figura 5 (A e B) que a cajazeira apresentou maiores valores em função da aplicação dos dois reguladores de crescimento, tendo o maior comprimento radicular sido obtido pela cajazeira. Nesta espécie as plantas matrizes durante todo o desenvolvimento do trabalho apresentaram flores e frutos em pequena quantidade nos ramos que não tinham alporques. Para o umbuzeiro, a instalação do ensaio ocorreu na fase final do processo produtivo, iniciando o período de repouso e no período de retirada dos alporques as plantas tinham iniciado o processo de florescimento. Esta caracterização do estado fisiológico das plantas matrizes durante o ensaio demonstra que a cajazeira encontrava-se em maior atividade, o que justifica o melhor desenvolvimento radicular dos alporques.

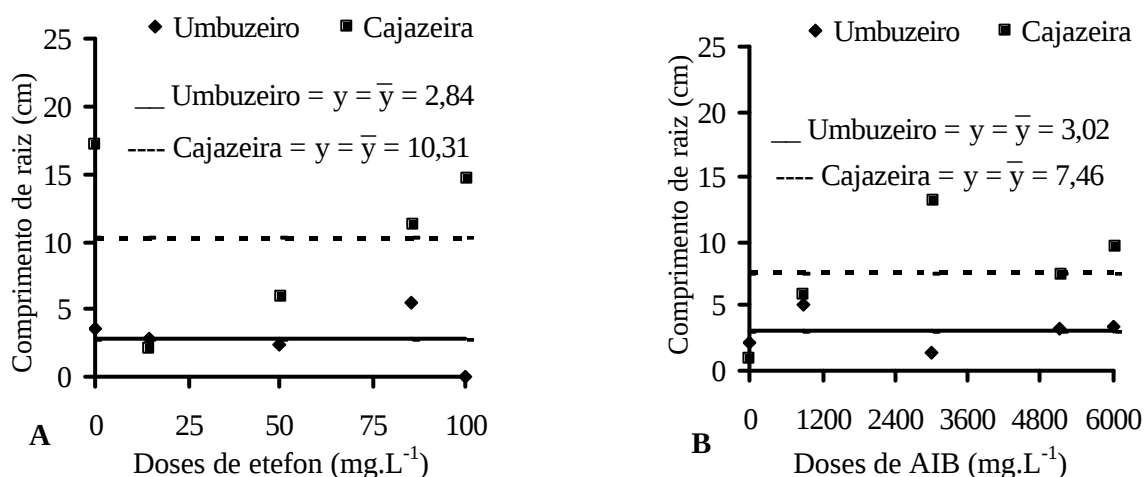


Figura 5 - Comprimento de raízes em função da aplicação do etefon (A) e do AIB (B) em alporques de umbuzeiro e cajazeira. Areia, PB, 2007.

Castro & Silveira (2003), estudando a propagação do pessegueiro por alporquia em diferentes épocas, desde o estágio de repouso vegetativo até a fase de início de brotação floração e frutificação, com uso de AIB na concentração 3000 mg.L^{-1} , observaram maior comprimento de raízes em plantas que apresentavam brotações e frutos.

Almeida et al. (2004) pesquisaram a influência do AIB (0, 1000, 3000, 5000 e 7000 mg kg^{-1}) em alporques de *Dovyalis* sp. e verificaram maior comprimento radicular em alporques realizados na primavera, quando a planta se encontrava em plena frutificação, e que a dose 7000 mg.kg^{-1} proporcionou maior comprimento radicular. Ambos

os trabalhos verificaram que na primavera havia menor número de raízes, portanto, maior crescimento radicular. Contudo, resultados diferentes foram encontrados neste trabalho, pois não foi observado menor crescimento de raiz na cajazeira, espécie em que ocorreu maior número de raízes. Possivelmente este resultado pode estar relacionado ao suprimento nutricional adequado da planta que se encontrava em intensa atividade. Para o umbuzeiro, a planta passou por um período de repouso vegetativo após a produção, que coincide com o período seco, reduzindo a atividade metabólica, portanto, este efeito pode ter repercutido no desenvolvimento radicular, com velocidade menor de crescimento.

O efeito não significativo da aplicação de AIB foi semelhante ao encontrado por Martins & Antunes (2000), que avaliaram o comprimento de raiz de alporques de jameiro rosa com uso de diferentes doses de AIB (0; 1.000, 4.000; 7.000 e 10.000 mg.kg⁻¹) e verificaram que não houve influência do AIB sobre o comprimento médio das raízes dos alporques.

O efeito significativo do etefon no comprimento das raízes de cajazeira implica na influência do mesmo no processo de rizogênese, entretanto, o mesmo não teve efeito sobre o desenvolvimento radicular de alporques de umbuzeiro, havendo necessidade de mais pesquisas que evidenciem melhor a contribuição da aplicação do etefon na planta matriz sobre o enraizamento de *Spondias*.

3.4. MASSA FRESCA DE RAIZ

De acordo com os resultados pode-se observar efeito significativo da interação etefon x AIB na cajazeira. Na Figura 6 pode-se observar maior valor médio de massa fresca de raiz na cajazeira, nas combinações das doses 85,5 mg.L⁻¹ de etefon com 5.127,65 mg.L⁻¹ de AIB. Houve uma variação dos valores de massa de raiz em função dos reguladores de crescimento. Os tratamentos que apresentaram maior número de raízes por alporque corresponderam a baixos valores médios de massa de raiz, o que está diretamente relacionado à maior divisão de reservas, conseqüentemente raízes com menor massa.

Não houve efeito significativo dos reguladores de crescimento para o umbuzeiro, tendo os mesmos apresentado valores médios iguais para a variável massa de raiz (Figura 7).

O etefon e o AIB influenciaram significativamente a massa das raízes de cajazeira, não ocorrendo o mesmo para a massa de raízes de umbuzeiro, possivelmente devido a fatores fisiológicos específicos de cada espécie, como presença de receptores,

promotores e inibidores de enraizamento em quantidades diferenciadas entre as espécies, influenciado, também, pela idade das plantas matrizes.

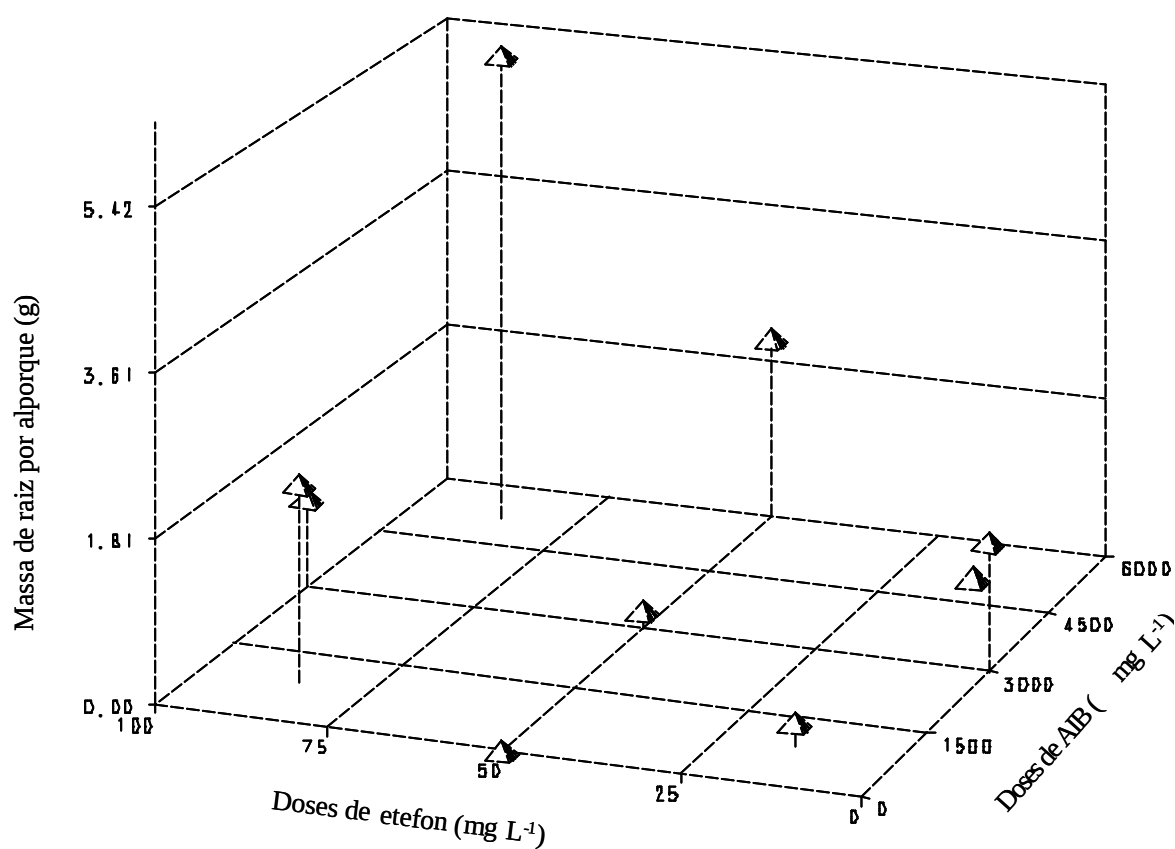


Figura 6 - Massa média de raiz por alporque em função das doses de etefon (A) e das doses de AIB (B) em alporques de cajazeira. Areia, PB, 2007.

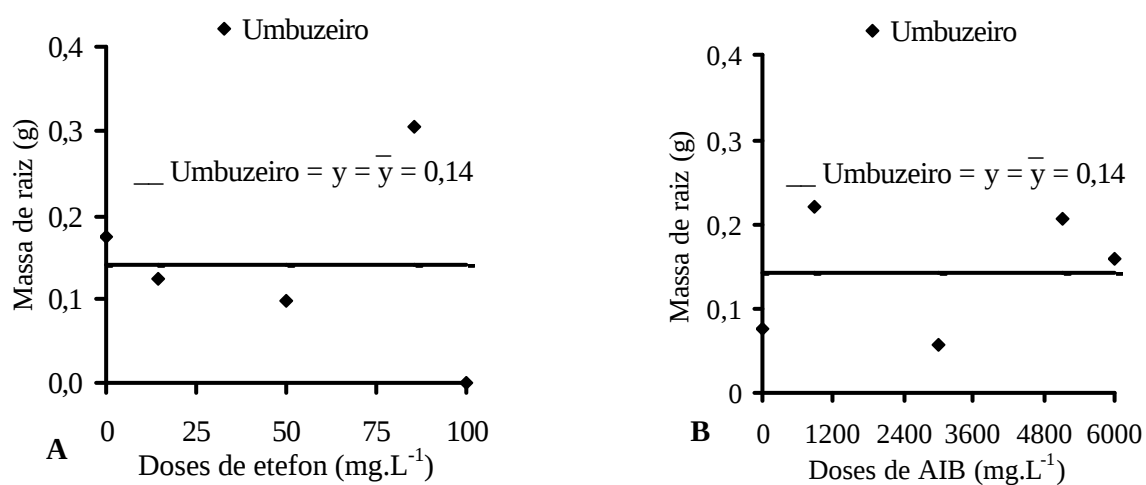


Figura 7 - Massa média de raiz por alporque em função das doses de etefon (A) e de AIB (B) em alporques de umbuzeiro. Areia, PB, 2007.

Observa-se na Figura 6 uma variação dos valores de massa de raiz em função dos reguladores de crescimento. Os tratamentos que apresentaram maior número de raízes por alporque corresponderam baixos valores médios de massa de raiz, o que esta diretamente relacionado a maior divisão de reservas, consequentemente raízes, menos desenvolvidas em termos de massa.

O etefon e o AIB influenciaram significativamente a massa das raízes de cajazeira, não ocorrendo o mesmo para a massa de raízes do umbuzeiro, possivelmente a fatores fisiológicos específicos de cada espécie, como presença de promotores e inibidores de enraizamento em quantidades diferenciadas entre as espécies.

3.5. NÚMERO DE ALPORQUES COM CALO

Houve efeito significativo do etefon no umbuzeiro e do AIB na cajazeira, para o número de alporques com calo, entretanto, não ocorreu efeito da interação etefon x AIB. De acordo com a Figura 8 (A e B) pode-se observar que o umbuzeiro apresentou maiores valores médios para o número de alporques com calo tanto em função da aplicação de etefon, como do AIB.

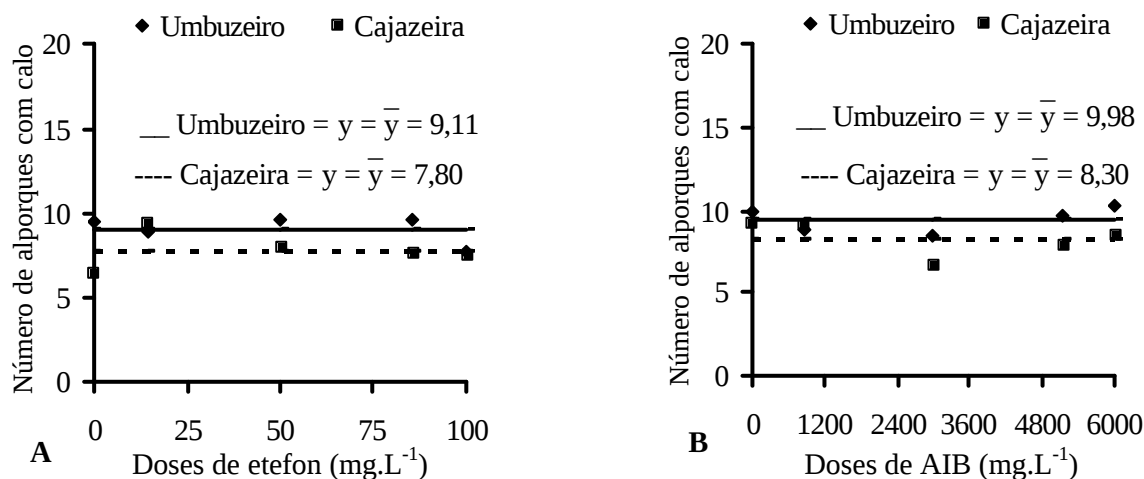


Figura 8 - Número de alporques com calo em função das doses de etefon (A) e AIB (B) em alporques de umbuzeiro e cajazeira. Areia, PB, 2007.

Resultados diferentes foram encontrados por Lopes et al. (2005) que avaliando níveis de AIB (0, 1000, 3000 e 5000 mg.kg⁻¹) sobre clones de caju, propagados pelo método de alporquia, obtiveram 18 e 20,75% de calos formados correspondentes as doses 1000 e 5000 mg.kg⁻¹ de AIB, não tendo sido constatado influência do AIB sobre o

calejamento dos alporques. Pacheco et al. (1998) pesquisando a influência de alporques com e sem a aplicação do ácido naftaleno acético (ANA) sobre a formação de calos em ramos de videria Muscadinia (*Vitis rotundifolia* Michx.) verificaram maior número de calos em ramos com a aplicação da auxina.

As espécies comportam-se de forma diferenciada, dependendo das condições fisiológicas, influenciada pela idade da planta matriz, estado nutricional da planta matriz e das concentrações hormonais. Desta forma, é provável que a baixa resposta a aplicação dos tratamentos esteja relacionada aos fatores endógenos citados. O maior número de alporques com calo, pode evidenciar que para estas plantas faz-se necessário período maior que 200 dias para o desenvolvimento radicular.

Não foi encontrado na literatura relatos sobre a aplicação de etefon em planta matriz utilizada para alporquia, porém pode-se observar, de acordo com os resultados, que houve um crescimento relativamente semelhante nas duas espécies. Porém há necessidade de novos estudos relacionados à época de aplicação do etefon, doses aplicadas e período entre a aplicação do produto e a realização dos alporques.

4. CONCLUSÕES

- 1- A aplicação de $85,5 \text{ mg.L}^{-1}$ etefon e $5127,65 \text{ mg.L}^{-1}$ de AIB elevou o enraizamento de alporques da cajazeira;
- 2- A aplicação dos reguladores de crescimento etefon e AIB não exerceu efeito sobre o enraizamento de alporques de umbuzeiro;
- 3- O uso de etefon e AIB não resultaram em elevados índices de enraizamento de alporques;
- 4- Os maiores números médios de alporques enraizados para a cajazeira foi de 4,3 e para o umbuzeiro foi de 1,16.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. J.; JESUS, N.; GANGA, R. M. D.; BENASSI, A. C.; SCALOPPI JUNIOR, E. J.; MARTINS, A. B. G. Propagação de *Dovyalis* sp. pelo processo de mergulhia aérea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 3, p. 511-514, Dez 2004.

ARAÚJO, F. P. & CASTRO NETO, M. T. Influência de fatores fisiológicos de plantas-matrizes e de épocas do ano no pegamento de diferentes métodos de enxertia do umbuzeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 24, n. 3, p. 752-755, 2002.

CASTRO, L. A. S.; SILVEIRA, C. A. P. Propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 25, n. 2, p. 368-370, 2003.

DUTRA, L. F.; TONIETTO, A.; KERSTEN, E. Enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina* Lindl) tratadas com ácido indolbutírico e ethephon. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v. 3, n. 2, 59-64, 1997.

FACHINELLO, J. C., HOFFMANN, A., NACHTIGAL, J. C., KERSTEN, E., FORTES, J. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: Editora UFPel, 1994. 179 p.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1990. 880 p.

IBGE. **Mapas interativos**. 2005. Mapas de divisões territoriais. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>> Acessado em 05 Fev. 2007.

LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S.; SILVA, A. E. C.; RIVA, E. M. Influência do ácido indol-3-butírico e do substrato no enraizamento de estacas de acerola. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v. 9, n. 1, p. 79-83, 2003.

LOPES, R. L.; CAVALCANTE, Í. H. L.; OLIVEIRA, I. V. M.; MARTINS, A. B. G. Indol-butyric acid levels on cashew cloning by air-layering process. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 3, p. 517-518, Dezembro 2005.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; ASCHOFF, M. N. A.; OLIVEIRA, E. N. M.; ROSA, J. M. G. Propagação vegetativa do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) e da graviroleira (*Annona muricata* L.) através da alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, p. 55-58, 1991.

MARTINS, A. B. G.; ANTUNES, E. L. Propagação do jambeiro-rosa (*Sizigium jambos* L. Alston.) pelo processo de alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 22, n. 2, p. 205-207, 2000.

PACHECO, A. L.; CASTRO, P. R. C.; APPEZZATO, G. Aspectos anatômicos de raízes de videira muscadínia (*Vitis rotundifolia* Michx.) propagadas através da alporquia. **Scientia Agrícola**, Piracicaba-SP, v. 55, n. 2, p. 210-217, 1998.

SACRAMENTO, C. K.; SOUZA, F. X. **Cajá** (*Spondias mombin* L.). Jaboticabal: Funep, 2000. 42p. (Série Frutas Nativas, 4).

ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RODRIGUES, J.D. **Estaquia**: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, 2001. 39p.

CAPITULO 3

ENXERTIA DA CAJAZEIRA POR GARFAGEM À INGLÊS SIMPLES, FENDA CHEIA E LATERAL

RESUMO

A necessidade de técnicas de propagação assexuada recomendadas para a produção comercial de mudas clonadas limita a expansão comercial da cajazeira (*Spondias mombin* L.). Assim sendo, foi instalado um experimento na Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba-EMEPA com o objetivo de avaliar o melhor método de enxertia para a cajazeira. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas no tempo, estando nas parcelas os métodos de enxertia (garfagem em fenda cheia, inglês simples e fenda lateral) e nas sub-parcelas os períodos de avaliação (8 períodos). Cada unidade experimental foi constituída por 12 plantas. Os porta enxertos foram obtidos através de propagação sexuada realizada no Viveiro de Fruticultura do Centro de Ciências Agrárias-Campus II da UFPB, e os garfos de cajazeira foram provenientes das plantas da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA). As garfagens foram realizadas a uma altura de 20 cm do coleto da planta. Os enxertos foram protegidos contra o dessecamento por meio de câmara úmida, enrolando um saquinho plástico transparente, sendo este retirado aos 15 dias após a enxertia. As avaliações foram feitas quinzenalmente a partir da instalação do ensaio. As variáveis analisadas foram: comprimento da brotação dos enxertos (cm), mensurado a partir da base da brotação; o diâmetro da brotação do enxerto (mm), medido 5 cm da base do broto; e número de brotações por enxerto. O percentual de pegamento dos enxertos foi determinado aos 120 dias após a realização da enxertia, avaliando-se o número de plantas completamente formadas e aptas a serem plantadas. Os dados foram submetidos e interpretados através de análise de variância. Os dados qualitativos foram avaliados e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e os dados quantitativos, valores referentes aos períodos, foram analisados através da análise de regressão polinomial a 5% de probabilidade utilizando-se o teste F, no fenômeno biológico e no valor do coeficiente de determinação. Os dados de altura das brotações, diâmetro das brotações e número de brotações foram transformados através de $\sqrt{x+0,5}$ e percentual de enxertos pegos foram transformados por $\arcsen \sqrt{x/100}$. De acordo com os resultados verificou-se que a garfagem a inglesa simples apresentou maior porcentagem de enxertos pegos, porém não diferiu dos demais métodos de enxertia.

Palavras chave: *Spondias mombin*, métodos de enxertia, propagação assexuada

ABSTRACT

The necessity of techniques of asexual propagation recommend for the commercial production of seedling clones limits the commercial expansion of *Spondias mombin*. Thus being, was installed an experiment in the Company of Farming Research of the Paraíba-EMEPA with the objective evaluate the best method of grafting for the *Spondias mombin*. The experimental lineation was block-type, with four repetitions, in project of parcels the perhaps subdivided in the time, being in the parcels methods of grafting (cleft in full crack, english simple and lateral crack) and in the sub-parcels the periods of evaluation (8 periods). Each experimental unit was constituted by 12 plants. The rootstocks were gotten through sexual propagation carried in the Fishery of Horticulture of the Centro de Ciências Agrárias - UFPB, and the *Spondia mombin* cleft were proceeding from the plants of the Company of Farming Research of Paraíba (EMEPA). The clefts were carried to a height of 20 cm of collect it of the plant. The grafting were protected against the dryly by means of humid chamber, rolling a transparent plastic sachet, being this removed to the 15 days after the grafting. The evaluations were made biweekly from the installation of the practice. The variable analyzed were: length of the buds of the graft (cm), measured from the base of the buds; the diameter of the buds of graft (mm), measured 5 cm of the base of the sprout; e number of buds for graft. The percentage of success of the graft was determined to the 120 days after the accomplishment of the grafting, having evaluated itself the number of plants completely formed and apt to be planted. The data were submitted and interpreted through variance analysis. The qualitative data were evaluated and compared for the Tukey test to 5% of probability and quantitative data, referring values to the periods, were analyzed through the analysis of polynomial regression 5% of probability using itself test F, in the biological phenomenon and the value of the determination coefficient. The data of height of buds, diameter of buds and number of buds were transformed through of $\sqrt{x+0,5}$ and percentile success graft were transformed by arcsen $\sqrt{x/100}$. In accordance with the results were verified that the simple english cleft presented greater percentage of success graft, however didn't differ from the too much methods of grafting.

Key-words: *Spondias mombin*, grafting methods, asexual propagation

1. INTRODUÇÃO

A cajazeira (*Spondias mombin* L.), planta arbórea da família das Anacardiáceas adaptada as condições climáticas da região Nordeste (SOUZA, 2005; MEDEIROS et al., 2000), tem como centro de origem a América Tropical e encontra-se amplamente disseminada no Brasil.

A cajazeira é uma espécie propagada pelos métodos sexual e assexual, porém segundo CARVALHO et al. (2004) a propagação sexual aumenta a variabilidade das progênes resultantes, o que é justificado quando se trata de melhoramento genético, mas indesejável no cultivo da maioria das fruteiras tropicais. A germinação irregular, as variações de formato de copa, alto porte, longa fase juvenil, produtividade, tamanho e sabor dos frutos são fatores limitantes para o seu cultivo a partir de mudas obtidas através de sementes (VILLACHICA, 1996; AZEVEDO et al., 2004; SOUZA & LIMA, 2005).

A avaliação da qualidade de mudas de espécies de *Spondias* através do método assexual de propagação se faz necessária, uma vez que algumas dessas espécies não produzem sementes.

A propagação pelo método de enxertia é uma prática mundialmente consagrada na fruticultura, permitindo a reprodução integral do genótipo que apresenta características desejáveis (KITAMURA & LEMOS, 2004). Vários são os processos de enxertia nas plantas frutíferas, entre eles destacam-se a borbúlia, a garfagem e a encostia, variando a eficiência de acordo com a espécie vegetal (ARAÚJO & CASTRO NETO, 2000).

Segundo Bosco et al. (2000), o uso de material propagativo com elevado potencial produtivo e com características qualitativas desejáveis é determinante para o cultivo da cajazeira. Cajazeiras enxertadas sobre porta-enxertos interespecíficos de umbuzeiro, cajaraneira e da própria cajazeira permitiram a obtenção de mudas com características qualitativas desejáveis (SOUZA, 2000). Cajazeiras enxertadas sobre umbuzeiro, em Pacajus-CE, apresentaram elevadas taxas de crescimento e tendência a formar copas altas, com algumas plantas produzindo apenas no primeiro ano de cultivo (SOUZA & BLEICHER, 2002). Entretanto as plantas provenientes de enxertia pelo método de garfagem em fenda cheia obtidas pela EMEPA-PB, têm apresentado produção regular (SILVA, 2006)¹.

Os conhecimentos existentes sobre a propagação assexuada desta espécie ainda são deficientes e não permitem a elaboração de um sistema de produção comercial. Diante da importância da cajazeira para as regiões de ocorrência, há necessidade de produção de

mudas vigorosas, precoces, com uniformidade fenotípica e com características produtivas desejáveis, substituindo plantas com características indesejáveis.

Pelo exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os métodos de enxertia sobre o pegamento de enxertos de cajazeira.

¹. SILVA, G. C. (EMEPA-PB). Comunicação pessoal, 2006.

2. MATERIAL E MÉTODOS

♦ Seleção das plantas e obtenção dos porta-enxertos

Os frutos de cajá foram colhidos de árvores oriundas da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia, selecionados e despulpados através da lavagem com areia. Posteriormente foram colocados em embebição por 72 horas e semeados em canteiro com dimensões 7 m x 1 m. As plantas ao atingirem 10 a 15 cm de altura, foram transplantadas, para sacos com dimensões de 20 x 30 cm, preenchidos com substrato composto de areia e composto orgânico, na proporção 1:1 (v/v). Estas foram enxertadas aos 60 dias após o transplante das mudas.

♦ Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas no tempo, estando nas parcelas os métodos de enxertia (garfagem em fenda cheia, inglês simples e fenda lateral) e nas sub-parcelas os períodos de avaliação (8 períodos), sendo cada unidade experimental constituída por 12 plantas.

♦ Instalação do Experimento

Os garfos de cajazeira foram provenientes de plantas da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA), onde foram realizadas as enxertias. Embora na época de coleta dos garfos para enxertia, as plantas matrizes estivessem no início do período de florescimento, os garfos foram provenientes de ramos em que não havia flores. As garfagens foram realizadas em porta-enxertos de cajazeira com diâmetro de 1 cm, a uma altura de 20 cm do coleto da planta, sendo os enxertos protegidos contra o dessecamento por meio de câmara úmida, enrolando um saquinho plástico transparente, com 15 cm de altura e 10 cm de diâmetro, em torno dos garfos. O invólucro foi frouxamente amarrado com um cordão, a 1,5 cm abaixo do ponto da união, com o objetivo de proteger o enxerto e favorecer um microclima propício ao pegamento e desenvolvimento do enxerto. Iniciada a brotação, o saquinho foi retirado aos 15 dias após a enxertia.

♦ Características Avaliadas

As avaliações foram feitas quinzenalmente, a partir da instalação do ensaio realizado em 20 de abril de 2006, sendo mensuradas todas as plantas presentes na unidade experimental.

As variáveis analisadas foram:

- Comprimento das brotações - o crescimento em altura dos enxertos pegos, medido em centímetros, foi mensurado à partir da base das brotações, com auxílio de régua graduada;
- Número de brotações - foram consideradas na contagem as brotações que apresentavam um centímetro de comprimento;
- Diâmetro das brotações – medido em milímetro, foi aferido a cinco centímetros da base do broto, com auxílio de paquímetro;
- O percentual de pegamento - foi determinado aos 120 dias após a realização da enxertia, no dia 20 de julho de 2006, avaliando-se o número de plantas completamente formadas e aptas a serem levadas à campo.

♦ Análise Estatística

Os dados qualitativos foram avaliados e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e os dados quantitativos, valores referentes aos períodos, foram analisados através da análise de regressão polinomial a 5% de probabilidade utilizando-se o teste F, no fenômeno biológico e no valor do coeficiente de determinação. Os dados quantitativos foram transformados através de $\sqrt{x + 0,5}$ e os dados qualitativos foram transformados por $\arcsen \sqrt{x/100}$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. PERCENTUAL DE ENXERTOS PEGOS

Verifica-se pela Tabela 1 que houve diferença significativa para o percentual de enxertos pegos entre os métodos de enxertia, tendo a garfagem em fenda cheia apresentado aos 120 dias após a enxertia percentual de 72,91% enxertos pegos, diferindo da garfagem em inglês simples e fenda lateral que apresentaram 89,58% e 87,50% de enxertos pegos, respectivamente.

TABELA 1 Percentual de pegamento, comprimento e diâmetro dos enxertos de cajazeira (*Spondias mombin* L.), em função das modalidades de garfagem. Areia, PB, 2006

Métodos de enxertia	Enxertos Pegos (%)	Nº de brotações	Comprimento (cm)	Diâmetro (mm)
Garfagem em fenda cheia	72,91 B	1,23 A	8,29 A	1,93 A
Garfagem em inglês simples	89,58 A	1,32 A	9,27 A	1,92 A
Garfagem em fenda lateral	87,50 A	1,33 A	8,10 B	1,89 A
CV %	11,18	10,72	14,89	17,20

As médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Estes resultados diferem dos resultados encontrados por Souza et al. (2002) que obtiveram, para mudas de cajazeira, maior percentual de pegamento (82%) para a modalidade de garfagem em fenda cheia e 78% para garfagem em fenda lateral.

Araújo & Castro Neto (2000) trabalhando com umbuzeiro obtiveram 97,1% de enxertos pegos para garfagem em fenda cheia e 92,4% para garfagem a inglês simples. Espindola et al. (2004) trabalhando com umbuzeiro também encontrou resultados correspondentes a 100 e 98,5% aos 45 dias após a enxertia, para garfagem em fenda cheia e inglês simples, respectivamente.

Ritzinger et al. (2006), avaliando a cajazeira como porta-enxerto de umbu-cajazeira (*Spondias* spp.) e dois métodos de enxertia (garfagem em fenda cheia e garfagem lateral) verificaram 80% de pegamento para garfagem em fenda cheia e 52% para a garfagem em fenda lateral.

Os trabalhos com *Spondias* supra citados têm demonstrado maior percentual de pegamento em plantas enxertadas pelo método de garfagem em fenda cheia, embora não

tenha havido diferença significativa, os resultados obtidos demonstram maior pegamento de enxertos na modalidade inglês simples.

Possivelmente essa diferença esteja relacionada à fase fenológica em que se encontravam as plantas de cajazeira, quando da retirada dos propágulos, pois estavam na fase final de emissão de flores e frutos. Segundo Hartmann et al. (1990) existe uma baixa atividade cambial durante as fases de crescimento reprodutivo, ficando o tecido com baixa disponibilidade de carboidratos, que são direcionados para formação dos órgãos de reprodução, o que dificulta a cicatrização do ferimento ocasionado pela operação de enxertia. Contudo o percentual de enxertos pegos na cajazeira não foi drasticamente reduzido em função da fase fenológica em que a planta matriz se encontrava, verificando-se percentuais acima de 70%. No entanto, novos estudos são necessários, avaliando-se a fase fenológica da planta matriz no momento da retirada de garfos para elucidar se a influência é significativa.

Araújo & Castro Neto (2002) avaliando teores de carboidratos, épocas do ano e métodos de enxertia no umbuzeiro, sugeriram que a oferta de garfos para a enxertia nessa espécie pode ocorrer em qualquer fase fenológica.

3.2. COMPRIMENTO DAS BROTAÇÕES

Na Tabela 1, observa-se que houve diferença significativa entre as modalidades de enxertia, quanto ao comprimento das brotações aos 120 dias após a enxertia. Apenas aos 90 dias após a enxertia houve diferenças significativas entre as modalidades, com a enxertia em garfagem lateral apresentando o menor crescimento (3,17 cm) e a garfagem em fenda cheia apresentando maior comprimento (5,29 cm). Os métodos garfagem em fenda cheia e garfagem em inglês simples não diferiram entre si quanto ao comprimento das brotações. Verifica-se na Figura 1 que as três modalidades de enxertia apresentaram ritmos crescentes de comprimento das brotações com os períodos de avaliação. Porém, os ritmos de crescimento dos enxertos nas modalidades garfagem em fenda cheia e inglês simples são mais acentuados que na modalidade em garfagem em fenda lateral, o que evidencia vigor dos enxertos.

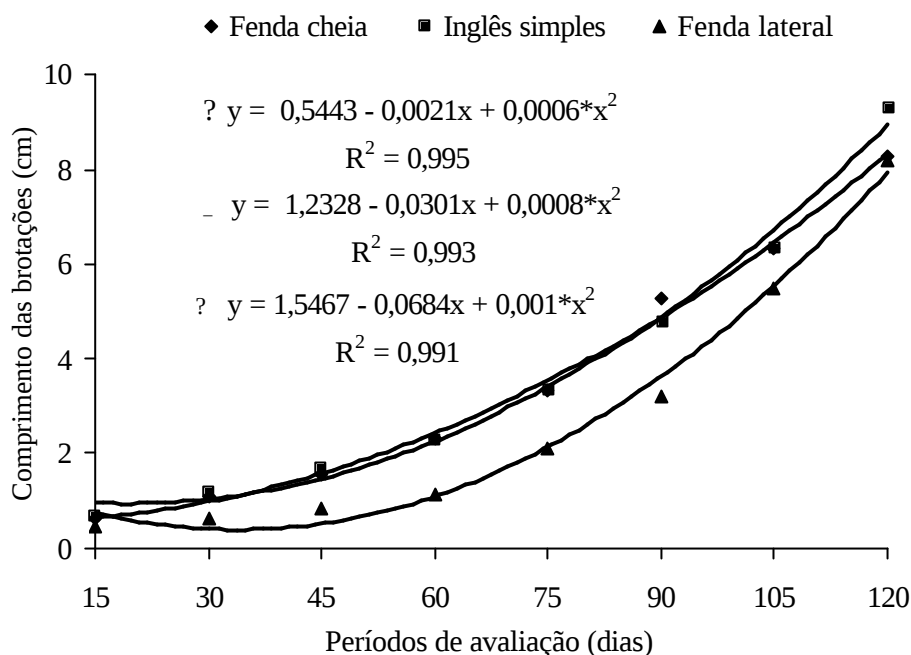


Figura 1- Comprimento das brotações de cajazeira em função dos períodos de avaliação, nas três modalidades de enxertia. Areia, PB, 2007.

Santos et al. (2002) avaliaram durante cinco anos o desenvolvimento de plantas de cajazeira, cajá-manga, cirigueleira, umbu-cajazeira e umbugueleira, sobre o porta-enxerto de umbuzeiro, tendo os garfos sido retirados de ramos anuais de plantas adultas vegetando e frutificando, e observaram não haver efeito da fase fenológica das plantas matrizes sobre o crescimento das plantas enxertadas. Resultados semelhantes foram encontrados no presente trabalho com relação ao crescimento das brotações dos enxertos, evidenciando boa soldadura do enxerto, uma vez que havia intensa atividade cambial por ocasião da retirada dos propágulos, e disponibilidade de reservas no material propagado, favorecendo o processo de ligação cambial e utilização de reservas para o crescimento das brotações.

3.3. DIÂMETRO DAS BROTAÇÕES

De acordo com a Tabela 1 verifica-se que não houve diferença significativa nas três modalidades de enxertia quanto ao diâmetro das brotações. O diâmetro das brotações dos enxertos não teve efeito significativo entre as modalidades de enxertia, porém apresentou efeito significativo entre períodos de avaliação (Figura 2). Verifica-se que esta variável apresentou comportamento semelhante ao comprimento das brotações (Figura 1), com aumento crescente em função dos períodos avaliados.

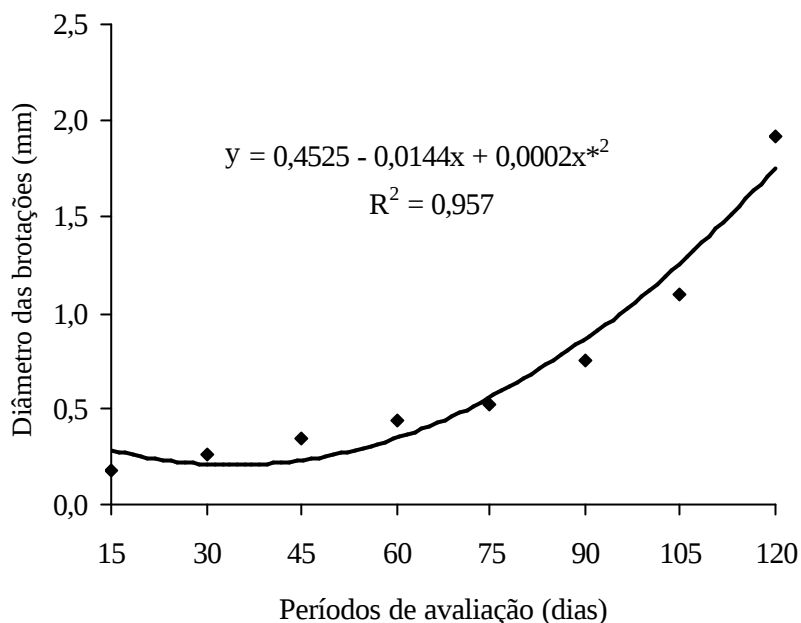


Figura 2 - Diâmetro das brotações dos enxertos de cajazeira, em função dos períodos de avaliação. Areia, PB, 2007.

Os resultados não corroboram com os de Espindola et al. (2004) que verificaram maior desenvolvimento das brotações em enxertos de umbuzeiro realizados pelo método de garfagem a inglês simples. Possivelmente os resultados encontrados por Espindola et al. (2004) divergem dos resultados deste trabalho devido aos diferentes tipos de porta enxerto utilizados.

3.4. NÚMERO DE BROTAÇÕES

Na Tabela 1 observa-se que os tratamentos não apresentaram diferença significativa para o número médio de brotações, porém o método fenda lateral apresentou melhor performance aos 120 dias. Verifica-se na Figura 3 que o número de brotações apresentou aumento progressivo em função dos períodos de avaliação.

Espindola et al. (2004) encontraram maior incremento no número de brotações de umbuzeiro, aos 45 dias após a enxertia, quando a enxertia foi realizada pelo método à inglês simples. A discordância de resultados encontrados pode estar relacionado ao comportamento intrínseco de cada espécie.

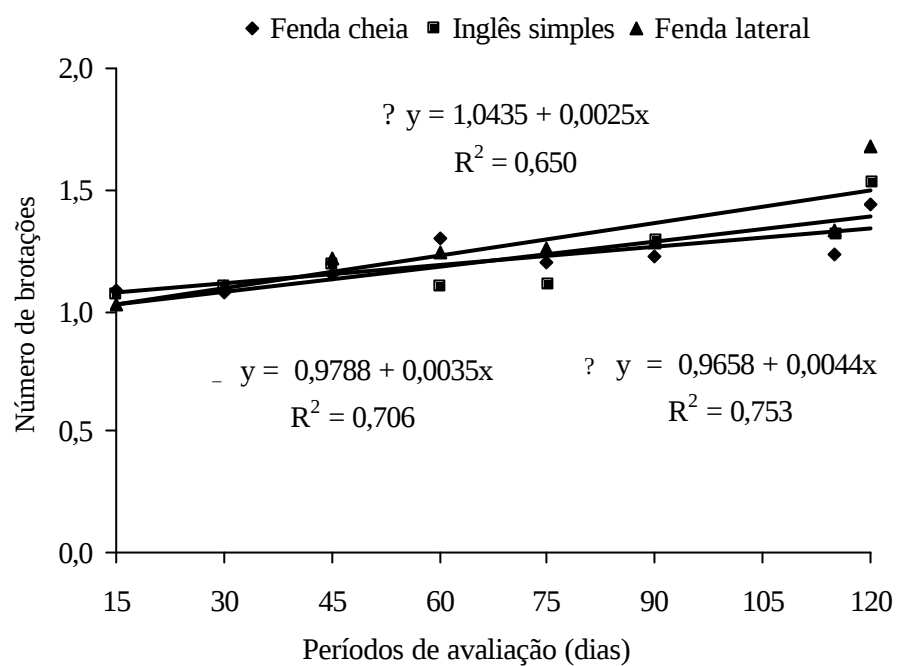


Figura 3 - Número de brotações em enxertos da cajazeira, em função dos períodos de avaliação, nas três modalidades de enxertia. Areia, PB, 2007.

4. CONCLUSÕES

1. As enxertias pelo método garfagem a inglês simples e fenda lateral apresentam maior pegamento, com percentuais de 89,58% e 87,50%, respectivamente.
2. O crescimento das mudas não foi afetado pelos métodos de enxertia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, F. P. & CASTRO NETO, M. T. Métodos de enxertia para propagação do umbuzeiro em diferentes épocas do ano. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 12, n. 1/2, 2000.

ARAÚJO, F. P. & CASTRO NETO, M. T. Efeito dos teores de carboidratos nos garfos, épocas e métodos de enxertia na propagação vegetativa do umbuzeiro. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 17, Belém, **Anais...** Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará/SBF, 2002. p. 207.

AZEVEDO, D. M.; MENDES, A. M. S.; FIGUEIREDO, A. F. Característica da germinação e morfologia do endocarpo e Plântula de taperebá (*Spondias mombin* L.) – Anacardiaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 26, n. 3, p. 534-537, 2004.

BOSCO, J.; SOARES, K. T.; AGUIAR FILHO, S. P.; BARROS, R. V. **A cultura da cajazeira**. João Pessoa: Emepa, 2000. 229 p. (Documentos, 28).

CARVALHO, C. A. L.; SANTOS, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; MARQUES, O. M.; PINTO, W. S. Moscas-das-frutas e parasitóides associados a frutos de cajazeiras em presidente Tancredo Neves-Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 16, n. 2, p. 85-90, jul./dez., 2004.

ESPÍNDOLA, A. C. M.; ALMEIDA, C. C. S.; CARVALHO, N. S. G.; ROZA, M. L. A Diâmetro do caule e método de enxertia na formação de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara). **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas-RS, v.10, n. 3, p. 371-372, jul-set, 2004.

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

KITAMURA, M. C. & LEMOS, E. E. P. Enxertia precoce da gravioleira (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 26, n. 1, p. 186-188, 2004.

MEDEIROS, C. P. C.; CORREIA, D.; LUZ, J. M. Q.; ROSSETI, A. G.; BENDADIS, A. Cultivo in vitro de explantes nodais de cajazeira (*Spondias mombim* L.): etapa de desinfestação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 22, n. 1, p. 144-147, 2000.

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, C. A. F.; ARAÚJO, F. P.; NASCIMENTO, C. E. S.; LIMA FILHO, J. M. P. Umbuzeiro como porta-enxerto de outras *Spondias* em condições de sequeiro: avaliações aos cinco anos. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 17, Belém, **Anais...** Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará/SBF, 2002. p. 207.

SOUZA, F. X.; BLEICHER, E. Comportamento da cajazeira enxertada sobre umbuzeiro em Pacajus – CE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.24, n.3, p. 790-792, 2002.

SOUZA, F. X. **Crescimento e desenvolvimento de clones enxertados de Cajazeira na chapada do Apodi**, Ceará. 2005. 80 f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal da Ceará, Fortaleza, 2005.

[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, F. X. Efeito do porta-enxerto e do método de enxertia na formação de mudas de cajazeira (*Spondias mombim* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 22, n. 2, p. 286-290, 2000.

VILLACHICA, H. Ubos (*Spondias mombim* L.). In: VILLACHICA, H. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperación Amazônica: FAO, 1996. p. 270- 274.

ANEXOS

Quadro 1. Resumo da análise de variância do comprimento das brotações (HB), diâmetro das brotações (DB), número de brotações (NB) e número de estacas brotadas (NEB) de umbuzeiro

<i>Fonte de variação</i>	<i>GL</i>	<i>Quadrados médios</i>			
		HB	DB	NB	NEB
BLOCO	3	0.3038**	0.2700 **	2.0094**	1.6615**
TRAT	8	0.2877**	0.1922**	1.1940**	0.8373**
ET	1	0.3739 *	0.1343 **	0.2807 ^{NS}	0.5533 **
ET*ET	1	0.0617 ^{NS}	0.1616 **	1.3368 **	0.5839 **
AIB	1	0.0149 ^{NS}	0.0218 ^{NS}	0.0311 ^{NS}	0.0448 ^{NS}
AIB*AIB	1	0.0121 ^{NS}	0.0034 ^{NS}	0.2122 ^{NS}	0.0470 ^{NS}
ET*AIB	1	0.0090 ^{NS}	0.0935*	0.2798 ^{NS}	0.2097 ^{NS}
ERRO (A)	24	0.1227	0.073	0.4778	0.4057
PER	11	0.3220 ^{NS}	0.1453 **	1.1931 **	0.6246 ^{NS}
TRAT x PER	88	0.0331 ^{NS}	0.0231 ^{NS}	0.1514 ^{NS}	0.0849 ^{NS}
PER	1	0.0008 ^{NS}	0.1351 ^{NS}	0.4009 ^{NS}	0.0908 ^{NS}
PER*PER	1	0.1448 **	0.0049 ^{NS}	0.2493 ^{NS}	0.0576 ^{NS}
ET*PER	1	0.0757 ^{NS}	0.0337 ^{NS}	0.0011 ^{NS}	0.0086 ^{NS}
ET*ET*PER	1	0.0007 ^{NS}	0.0528 ^{NS}	0.1701 ^{NS}	0.0710 ^{NS}
AIB*PER	1	0.0003 ^{NS}	0.0287 ^{NS}	0.0396 ^{NS}	0.0102 ^{NS}
AIB*AIB*PER	1	0.0012 ^{NS}	0.0118 ^{NS}	0.0251 ^{NS}	0.0251 ^{NS}
ET*AIB*PER	1	0.0068 ^{NS}	0.0028 ^{NS}	0.0083 ^{NS}	0.0002 ^{NS}
ERRO (B)	297	0.0244	0.0184	0.1024	0.0668
CV(%)		157.3606	151.72	34.7797	29.1192

ns = não significativo; * e ** = significativos ao nível de 5 e 1% de probabilidade respectivamente; TRAT = Tratamento; ET = Etefon; AIB= Ácido indolbutírico; PER = Período; CV = coeficiente de variação.

Quadro 2. Resumo dos quadrados médios e níveis de significância referentes ao número de estacas enraizadas (NEE), número de estacas com calo (NEC), comprimento médio da maior raiz (CMMR) de umbuzeiro

<i>Fonte de variação</i>	<i>GL</i>	<i>Quadrados médios</i>			
		NEE	NEC	CMMR	MR
BLOCO	3	0.0202 ^{NS}	0.0797 ^{NS}	0.0604 ^{NS}	0.0123 ^{NS}
TRAT	8	0.0255 ^{NS}	0.2848 ^{NS}	0.0761 ^{NS}	0.0149 ^{NS}
ET	1	0.0607 ^{NS}	0.3009 ^{NS}	0.1819 ^{NS}	0.0323 ^{NS}
ET*ET	1	0.0013 ^{NS}	0.0102 ^{NS}	0.0039 ^{NS}	0.0007 ^{NS}
AIB	1	0.0039 ^{NS}	0.1460 ^{NS}	0.0113 ^{NS}	0.0047 ^{NS}
AIB*AIB	1	0.0058 ^{NS}	0.0404 ^{NS}	0.0174 ^{NS}	0.0031 ^{NS}
ET*AIB	1	0.0079 ^{NS}	0.0408 ^{NS}	0.0226 ^{NS}	0.0095 ^{NS}
Residuo	24	0.0297	0.2570	0.0894	0.0170
CV(%)		23.11	39.3527	447.0061	463.5944

ns = não significativo; * e ** = significativos ao nível de 5 e 1 % de probabilidade respectivamente; TRAT= Tratamento; ET = Etefon; AIB= Ácido indolbutírico; CV = coeficiente de variação.

Quadro 3. Resumo dos quadrados médios e níveis de significância referentes a altura das brotações (HB), diâmetro das brotações (DB), número de brotações (NB) e número de estacas brotadas (NEB) de cajazeira

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		HB	DB	NB	NEB
BLOCO	3	0.1126 ^{NS}	0.1575*	1.6975**	1.2155 **
TRAT	8	1.0551**	0.9088**	4.0766**	3.3513 **
ET	1	0.1723 **	0.2428 ^{NS}	0.3455 ^{NS}	0.3314 **
ET*ET	1	0.3755	0.1511 ^{NS}	3.5224 **	2.5419 **
AIB	1	0.5496 ^{NS}	0.6462 ^{NS}	1.0290 ^{NS}	1.0977 ^{NS}
AIB*AIB	1	1.0034 ^{NS}	1.1899 ^{NS}	6.4162 ^{NS}	4.9553 ^{NS}
ET*AIB	1	0.1163 ^{NS}	0.0046 ^{NS}	0.0335 ^{NS}	0.0279 ^{NS}
ERRO (A)	24	0.3666	0.1975	0.8309	0.6952
PER	11	0.5839 ^{NS}	0.1249 ^{NS}	0.6321 ^{NS}	0.5337 ^{NS}
TRAT x PER	88	0.0828 ^{NS}	0.0468 ^{NS}	0.1622 ^{NS}	0.1191 ^{NS}
PER	1	5.3462 ^{NS}	0.2906 ^{NS}	0.0267 ^{NS}	0.0561 ^{NS}
PER*PER	1	0.2894 ^{NS}	0.0369 ^{NS}	0.4275 ^{NS}	0.5617 ^{NS}
ET*PER	1	0.2633 ^{NS}	0.2448 ^{NS}	0.8309 ^{NS}	0.5714 ^{NS}
ET*ET*PER	1	0.2816 ^{NS}	0.0416 ^{NS}	2.0508 ^{NS}	1.4151 ^{NS}
AIB*PER	1	0.1878 ^{NS}	0.1468 ^{NS}	0.0511 ^{NS}	0.0514 ^{NS}
AIB*AIB*PER	1	0.1125 ^{NS}	0.0076 ^{NS}	0.0861 ^{NS}	0.0006 ^{NS}
ET*AIB*PER	1	0.0965 ^{NS}	0.0010 ^{NS}	0.0056 ^{NS}	0.0191 ^{NS}
ERRO (B)	297	0.0562	0.0447	0.1586	0.1198
CV(%)		113.5456	93.9613	35.6951	32.1494

ns = não significativo; * e ** = significativos ao nível de 5 e 1% de probabilidade respectivamente; TRAT= Tratamento; PER = Período; ET = Etefon; AIB= Ácido indolbutírico; CV = coeficiente de variação.

Quadro 4. Resumo dos quadrados médios e níveis de significância referentes ao número de estacas enraizadas (NEE), número de estacas com calo (NEC), comprimento médio da maior raiz (CMMR), massa da raiz (MR) de cajazeira

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		NEE	NEC	CMMR	MR
BLOCO	3	0.1612 ^{NS}	0.1612 ^{NS}	0.1459 ^{NS}	0.0964 ^{NS}
TRAT	8	0.2908 ^{NS}	0.2908 ^{NS}	0.6769 ^{NS}	0.6912 ^{NS}
ET	1	0.0029 ^{NS}	0.0029 ^{NS}	0.0536 ^{NS}	0.0268 ^{NS}
ET*ET	1	0.7565 **	0.7565 **	1.0317 ^{NS}	1.2047 ^{NS}
AIB	1	0.0584 ^{NS}	0.0584 ^{NS}	0.1029 ^{NS}	0.1338 ^{NS}
AIB*AIB	1	0.2215 ^{NS}	0.2215 ^{NS}	0.3349 ^{NS}	0.3642 ^{NS}
ET*AIB	1	0.0000 ^{NS}	0.0000 ^{NS}	0.0185 ^{NS}	0.0244 ^{NS}
Residuo	24	0.1685	0.1685	0.55137	0.5261
CV(%)		42.9370	42.9370	150.7733	152.7732

NS = não significativo; * e ** = significativos ao nível de 5 e 1% de probabilidade respectivamente; TRAT= Tratamento; ET = Etefon; AIB= Ácido indolbutírico; CV = coeficiente de variação.

Quadro 5. Resumo dos quadrados médios e níveis de significância referentes número de alporques enraizados (NAE), número de alporques com calo (NAC), comprimento médio da maior raiz (CMMR), massa fresca da raiz (MR) e número de raízes por alporques (NRA) de umbuzeiro

<i>Fonte de variação</i>	<i>GL</i>	<i>Quadrados médios</i>				
		NAE	NAC	CMMR	MR	NRA
BLOCO	3	0.0021 ^{NS}	0.8181*	2.7073 ^{NS}	0.0258 ^{NS}	0.0142 ^{NS}
TRAT	8	0.0021 ^{NS}	0.6149 *	14.166 ^{NS}	0.0447 ^{NS}	0.0635 ^{NS}
ET	1	0.0208 **	0.7557*	16.115 ^{NS}	0.0574 ^{NS}	0.0336 ^{NS}
ET*ET	1	0.0052 ^{NS}	2.2723**	0.9313 ^{NS}	0.0000 ^{NS}	0.0371 ^{NS}
AIB	1	0.0096 ^{NS}	0.0678 ^{NS}	6.9311 ^{NS}	0.0085 ^{NS}	0.0310 ^{NS}
AIB*AIB	1	0.1083 ^{NS}	0.3687 ^{NS}	13.085 ^{NS}	0.0450 ^{NS}	0.0685 ^{NS}
ET*AIB	1	0.7893 ^{NS}	0.2677 ^{NS}	1.2656 ^{NS}	0.0095 ^{NS}	0.1241 ^{NS}
Resíduo	24	0.0987	0.1972	21.193	0.0447	0.053
CV (%)	14	25.6436	14.4759	21.1938	145.6543	19.6944

NS = não significativo; * e ** = significativos ao nível de 5 e 1% de probabilidade respectivamente; TRAT= Tratamento; ET = Etefon; AIB= Ácido indolbutírico; CV = coeficiente de variação.

Quadro 6. Resumo dos quadrados médios e níveis de significância referentes ao número de alporques enraizados (NAE), número de alporques com calo (NAC), comprimento médio da maior raiz (CMMR), massa fresca da raiz (MR) e número de raízes por alporques (NRA) de cajazeira

<i>Fonte de variação</i>	<i>GL</i>	<i>Quadrados médios</i>				
		NAE	NAC	CMMR	MR	NRA
BLOCO	3					
TRAT	8	0.6676**	0.2328 ^{NS}	152.2747 ^{NS}	11.9865**	0.3200**
ET	1	0.9804*	0.1510 ^{NS}	178.4700 ^{NS}	19.0045**	0.2649 ^{NS}
ET*ET	1	0.3437 ^{NS}	0.1213 ^{NS}	402.5518**	2.0152 ^{NS}	0.0038 ^{NS}
AIB	1	0.3181**	0.2755 ^{NS}	56.6032 ^{NS}	6.4404**	0.5011*8
AIB*AIB	1	0.0741 ^{NS}	0.8022**	56.3521 ^{NS}	4.5989 ^{NS}	0.1293 ^{NS}
ET*AIB	1	1.1670**	0.2232 ^{NS}	130.6449 ^{NS}	12.2325 *	0.3065*
Resíduo	24	0.0896	0.1517	37.3917	1.8749	0.0450
CV (%)	14	19.9332	13.0962	71.2412	97.3913	15.43751

NS = não significativo; * e ** = significativos ao nível de 5 e 1% de probabilidade respectivamente; TRAT= Tratamento; ET = Etefon; AIB= Ácido indolbutírico; CV = coeficiente de variação

Quadro 7. Resumo dos quadrados médios e níveis de significância referentes ao comprimento das brotações dos enxertos de cajazeira

<i>Fonte de variação</i>	<i>GL</i>	<i>Quadrados médios</i>
		Comprimento de brotações
BLOCO	3	1.0180 ^{NS}
TRAT	2	8.8265*
ERRO (A)	6	1.3220
PER	7	94.7079**
TRAT x PER	14	0.5203*
P / TRAT 1		
Efeito linear	1	201.1470**
Efeito quadrático	1	7.4136**
P / TRAT 2		
Efeito linear	1	215.4888**
Efeito quadrático	1	14.9112**
P / TRAT 3		
Efeito linear	1	177.4701**
Efeito quadrático	1	28.9797**
Resíduo	63	0.2499
CV(%)		14.899

Ns = não significativo; * e ** = significativos ao nível de 5 e 1 % de probabilidade respectivamente; TRAT= Tratamento; PER = Período; ET = Etefon; AIB= Ácido indolbutírico; CV = coeficiente de variação.

Quadro 8. Resumo dos quadrados médios e níveis de significância referentes a diâmetro das brotações (DB), número de brotações (NB) e percentual de enxertos pegos (PEP) de cajazeira

<i>Fonte de variação</i>	<i>GL</i>	<i>Quadrados médio</i>		
		DB	NB	PEP
BLOCO	3	0.0061 ^{NS}	0.0070 ^{NS}	1.3437 ^{NS}
TRAT	2	0.0227 ^{NS}	0.0303 ^{NS}	33.8437 ^{NS}
ERRO (A)	6	0.0390	0.0749	8.3854
PER	7	4.0196**	0.2726**	9.1532**
Efeito linear	1	21.8567 ^{NS}	1.4696**	11.5918**
Efeito quadrático	1	3.2600**	0.0503 ^{NS}	24.1548**
TRAT x PER	14	0.0017 ^{NS}	0.0172**	1.8675 ^{NS}
Resíduo	63	0.0140	0.0174	1.2127
CV(%)		17.2098	10.7234	11.1875

NS = não significativo; * e ** = significativos ao nível de 5 e 1% de probabilidade respectivamente; TRAT= Tratamento; PER = Período; ET = Etefon; AIB= Ácido indolbutírico; CV = coeficiente de variação.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)