

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

PROPAGAÇÃO DE FRUTA-PÃO A PARTIR  
DE ESTACAS DE RAIZ

HUGO VIEIRA DE SANTANA

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA  
OUTUBRO - 2010

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

# PROPAGAÇÃO DE FRUTA-PÃO A PARTIR DE ESTACAS DE RAIZ

**HUGO VIEIRA DE SANTANA**

Licenciatura em Ciências Agrárias  
Universidade Estadual da Bahia, 1982

Dissertação submetida ao Colegiado de Curso de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias, Área de concentração Fitotecnia.

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Cristina Vello Loyola Dantas**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA – 2010

## Ficha Catalográfica

S232 Santana, Hugo Vieira de.  
Propagação de fruta-pão a partir de estacas de raiz. Hugo Vieira de Santana  
\_ Cruz das Almas-Ba. 2010.  
47f; il.

Orientadora: Ana Cristina Vello Loyola Dantas.  
Co-orientador: Valdir José de Almeida Fonseca

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.  
Área de Concentração: Fitotecnia.

1. Frutas tropicais. 2. Fruta-pão - cultivo. I. Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia - CCAAB. II. Título.

CDD: 634.6

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

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO  
ALUNO HUGO VIEIRA DE SANTANA**

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Cristina Vello Loyola Dantas  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB  
(Orientadora)

---

Dr. Lenaldo Muniz de Oliveira  
Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS

---

Dr. Elvis Lima Vieira  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

Dissertação homologada pelo Colegiado do Curso de Mestrado em Ciências Agrárias em .....

Conferindo o Grau de Mestre em Ciências Agrárias em .....

## **AGRADEÇO**

***Ao tempo ... sempre sutil em seus ensinamentos.***

## **DEDICO,**

Aos meus pais, à minha família em especial à minha esposa Verônica e às minhas filhas Julia e Juliana e ao meu irmão Antonio Vieira de Santana (*in memoriam*).

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as graças concebidas, sem as quais nada seria possível;

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - *Campus* Catu, pela oportunidade de ingresso no Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da UFRB;

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, pela oportunidade e condições oferecidas durante a realização do Curso de Mestrado;

À Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Cristina Vello Loyola Dantas, pela sua singularidade e competência na orientação, dedicação e incentivo durante todo o período de execução dos nossos trabalhos, e na solução de todos os problemas e dificuldades encontradas durante a finalização do trabalho;

À Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Cristina Firmino Soares, Coordenadora do Programa de Mestrado Interinstitucional (Minter);

Aos professores da Pós-Graduação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, pelo auxílio no conhecimento científico e profissional;

Aos colegas de turma pela amizade, solidariedade e apoio;

Ao amigo e colega de trabalho Prof. Dr. Valdir José de Almeida Fonseca, pelo apoio no decorrer de todo o período do curso;

À colega Cláudia Garcia Neves pela colaboração no desenvolvimento dos trabalhos;

À amiga Mariana Silva Duarte Fonseca pela imprescindível colaboração na formatação do trabalho.

A José Raimundo e Sebastião, pelo apoio nos trabalhos de campo e coleta das raízes de fruta-pão.

À Luzia, pelo o apoio no trabalho de digitação.

Aos colegas Darlan Bispo dos Santos e Adriano Lucas, pela compreensão e apoio para a conclusão dessa dissertação.

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO ABSTRACT INTRODUÇÃO.....	1
<b>Capítulo 1</b> ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE RAIZ DE FRUTA-PÃO COM DIFERENTES DIÂMETROS.....	10
<b>Capítulo 2</b> PROPAGAÇÃO DE FRUTA-PÃO A PARTIR DE ESTACAS DE RAÍZ COM DIFERENTES DIÂMETROS TRATADAS COM ÁCIDO INDOLBUTÍRICO ..	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36

# PROPAGAÇÃO DE FRUTA-PÃO A PARTIR DE ESTACAS DE RAIZ

Autor: Hugo Vieira de Santana

Orientadora: Ana Cristina Vello Loyola Dantas

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de diferentes diâmetros e de concentrações de ácido indolbutírico, no enraizamento e brotamento de estacas raiz de fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg var. *apyrena*). Os experimentos foram realizados em casa de vegetação, localizada no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo Bahia, Município de Cruz das Almas – BA. O primeiro ensaio foi composto por cinco tratamentos (estacas de raiz de 0,25, 0,50, 1,0, 1,5 e 2,0 cm de diâmetro) em delineamento inteiramente casualizado. O segundo ensaio foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x5, sendo dois tipos de estacas de raiz (com 1,0 e 2,0 cm de diâmetro) e cinco concentrações de ácido indolbutírico (AIB) (0,0; 500; 1.000; 1.500 e 2.000 mg L<sup>-1</sup>). As características avaliadas foram o número de dias para o início do brotamento das estacas; percentagem de brotamento; número de brotos; comprimento de brotos; número de folhas; comprimento de raiz; massa seca da parte aérea; massa seca da raiz; percentagem de enraizamento e percentagem de sobrevivência, avaliadas 120 dias após o plantio, no primeiro ensaio e aos 150 dias no segundo. Os resultados mostraram que o enraizamento de estacas de fruta-pão variedade *apyrena* é possível a partir de estacas de raiz de 0,25 a 2,0 cm de diâmetro, porém não houve efeito significativo da interação entre concentrações de AIB e os diâmetros das estacas. Os dois tipos de estacas de raízes de 1,0 e 2,0 cm de diâmetro apresentam o mesmo comportamento em relação à possibilidade de enraizamento e brotamento, sendo que não é necessário o uso de AIB para o enraizamento das estacas de raiz da fruta-pão.

Palavras chave: *Artocarpus altilis*, ácido indolbutírico, estaquia.

# PROPAGATION OF BREADFRUIT FROM ROOT CUTTINGS

Author: Hugo Vieira de Santana

Advisor: Ana Cristina Vello Loyola Dantas

**ABSTRACT:** The aim of this study was to assess the influence of different diameters and concentrations of IBA, rooting and sprouting of cuttings root of breadfruit (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg var. *apyrena*). The experiments were conducted in a greenhouse, located in the Centre of Agricultural, Environmental and Biological Sciences of Federal University Reconcavo, State of Bahia city of Cruz das Almas. The first trial comprised five treatments (root cuttings of 0.25, 0.50, 1.0, 1.5 and 2.0 cm in diameter) in a randomized design. The second test was conducted in a completely randomized factorial scheme 2x5, with two types of cuttings of roots (with 1.0 and 2.0 cm in diameter) and five concentrations of IBA (0.0, 500, 1000, 1,500 and 2,000 mg L<sup>-1</sup>). The characteristics evaluated were the number of days to the start of the sprouting of the cuttings, budding rate, number of shoots, shoot length, leaf number, root length, shoot dry weight, root dry mass, percentage of rooting and percentage of survival, evaluated 120 days after planting, the first test, and 150 days in the second. The results showed that the rooting of fruit-bread variety *apyrena* is possible to root cuttings from 0.25 to 2.0 cm in diameter, but there was a significant interaction between IBA concentration and diameter of cuttings. Both types of cuttings of the roots of 1.0 and 2.0 cm in diameter exhibit the same behavior regarding the possibility of rooting and sprouting, and it is not necessary to use IBA for rooting of cuttings root bread-fruit.

Key words: *Artocarpus altilis*, cutting, acid indolbutiric.

## INTRODUÇÃO

A fruticultura é um dos segmentos da economia brasileira que nas últimas décadas apresenta-se em constante crescimento. Atende a um mercado interno e, a cada dia, vem ganhando espaço no mercado internacional, aumentando o volume das exportações, o número de empresas exportadoras, as variedades de frutas exportadas e os países de destino das exportações (SANTOS, 2010).

O Brasil é um dos três maiores produtores de frutas do mundo. Sua produção superou 43 milhões de toneladas em 2008, o que representou 5% da produção mundial. Cerca de 53% da produção brasileira é destinada ao mercado de frutas processadas e 47% ao mercado de frutas frescas (IBRAF, 2010).

Nas regiões do Brasil constata-se uma grande diversidade de fruteiras exóticas bem adaptadas as suas condições edafoclimáticas, com um grande potencial sócio-econômico, para atender o mercado interno de comercialização de frutas *in natura*. O valor alimentício das frutas se reveste de grande importância, principalmente, para as populações de baixa renda, que têm neste alimento uma alternativa para suplementação alimentar. Além disso, as frutas são alimentos saudáveis, contribuindo para a redução dos radicais livres e são ricas em carboidratos e fibras, a exemplo da banana e da fruta-pão (SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA, 1987).

A fruticultura trouxe mudanças na estrutura social em muitas regiões do Brasil, na medida que sua cadeia intensificou a geração de emprego, enfatizou o trabalho familiar e induziu também a especialização da mão-de-obra. Essas transformações ocorridas aumentaram o número de pessoas na produção, pela necessidade de intensiva e especializada de mão-de-obra para a plantação e o manuseio da colheita na fruticultura (LIMA e MIRANDA, 2000).

A fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg) é uma espécie exótica cultivada nas regiões tropicais do mundo, que atende perfeitamente ao sistema

produtivo da pequena propriedade rural. Para Cavalcante (1991), é uma das mais importantes frutas alimentares do mundo, em virtude de seu valor nutricional, principalmente pelo seu alto conteúdo de carboidratos.

A fruta-pão é originária da região indomalásia (Ilhas de Java e Sumatra), pertence à família Moraceae e foi introduzida no Brasil no início do século XIX no Estado do Pará, pelo seu governador, Dom Francisco de Souza Coutinho, que adquiriu sementes e mudas da Guiana Francesa (Caiena) (PIO CORREA, 1926). Esta fruteira é encontrada desde o Estado do Pará até o norte do Estado de São Paulo, sendo frequente em quintais agroflorestais da Amazônia, em pomares domésticos da faixa litorânea dos Estados da Bahia, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Pernambuco e nas serras úmidas do Estado do Ceará.

A fruta-pão adapta-se bem a clima de baixa altitude, com pluviosidade acima de 1.200 mm bem distribuída durante o ano, temperatura média de 25 °C, sem ocorrência de geadas e umidade relativa acima de 70% (SACRAMENTO et al., 2009). Os solos devem ser férteis, argilosos ou argilo-arenosos bem drenados, porém com boa retenção de umidade (CALZAVARA, 1987).

A planta tem rápido crescimento e apresenta uma copa frondosa de grande beleza, podendo alcançar uma altura de até 30 m, com mais de 1,5 m de diâmetro (MANICA, 2002). O sistema radicular é bastante desenvolvido e constituído de raízes vigorosas, que penetram profundamente no terreno, enquanto outras raízes desenvolvem na camada superficial do terreno, estendendo-se horizontalmente por mais de 10 m (SACRAMENTO et al., 2009).

O tronco é provido de canais que contêm um leite branco, o qual está presente nas folhas e na infrutescência. As folhas apresentam de 40 a 75 cm de comprimento e 26 a 45 cm de largura, mas muitas delas são menores e estão localizadas na parte apical do ramo; são verde-escuras, alternadas, ovatas, com limbo elíptico e profundamente lobado, estando o limbo dividido em 7, 9 ou 11 lobos, com o pecíolo e a nervura central bem robustos. Todas as folhas, antes de sua abertura, são protegidas por uma estípula decídua (MANICA, 2002).

A fruta-pão é uma planta monóica, isto é, com os dois sexos na mesma planta e em flores separadas. As inflorescências ocorrem em racemos axilares, a masculina é pendente e esponjosa e a feminina, globosa e ereta. As flores masculinas (estaminadas) crescem dentro de uma espécie de clava flexível, de 20 a 30 cm de comprimento, de cloração amarelada, enquanto as femininas

(pistiladas) agrupam-se formando capítulos de conformação subglobosa ou ovóide, compostas de inúmeras flores unicarpelares, que envolvem um receptáculo globoso, uniovulado com placentação auxiliar; óvulos anátropos; estilete terminal, estreito; estigma bilobado (SACRAMENTO, 2009).

O fruto é um sincarpo arredondado, com 10 a 30 cm de diâmetro, epicarpo glabro muricado, com proeminência cônica, recobertas por placas poligonais, cada uma correspondente a uma flor, podendo conter ou não sementes. O fruto apresenta coloração verde e polpa fibrosa e branca quando está imaturo, mas torna-se bronzeado a amarelado e de polpa amarela quando maduro.

O início do florescimento e frutificação de uma planta de fruta-pão depende da variedade, do tipo de muda, das condições edafoclimáticas e dos tratamentos culturais no decorrer do desenvolvimento vegetativo. Na Amazônia, a frutificação de plantas safreiras ocorre praticamente durante o ano (CALZAVARA, 1987). A produção de frutos por planta é bastante variável, dependendo muito dos tratamentos culturais que são praticados. As árvores adultas podem produzir anualmente de 50 a 80 frutos, registrando-se casos de 100 ou mais por safra, com peso médio de 1,0 a 1,5 kg. A produção média no Brasil é de 48 kg por planta/safra (FALCÃO et al., 2001).

A espécie *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg divide-se em duas variedades, de acordo com o tipo de fruto produzido: a *apyrena* conhecida por fruta-pão de massa, que não possui sementes e a *seminifera*, conhecida por fruta-pão de caroço, que apresenta numerosas sementes.

A variedade *apyrena* (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg var. *apyrena*) é também conhecida como fruta-pão sem sementes, considerada mutante (MARTIN, 2010), com fruto de forma globosa, 15 a 20 cm de diâmetro, atingindo de 1 a 1,5 kg de peso. Inicialmente, sua casca é áspera, recoberta por placas poligonais, cada uma correspondendo a uma flor, tornando-se lisa e amarelada ao amadurecer. A parte externa da infrutescência apresenta coloração verde, que tende ao amarelo na fase de maturação, mas pode apresentar também outras cores. A polpa é a principal parte comestível, apresentando coloração brancacenta ou coberta de uma ligeira coloração amarela, quando a fruta está madura. Na Bahia é encontrada desde o Recôncavo Baiano até a divisa com o Espírito Santo, numa faixa de 80 km a partir do litoral.

A variedade *seminifera* (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg var. *seminifera*) é a fruta-pão com sementes, bastante semelhante à anterior, mas diferencia-se por apresentar no epicarpo inúmeras “espículas”, cujo aspecto interno é muito semelhante ao fruto da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) (SACRAMENTO et al., 2009). Contém variável número de sementes, podendo atingir entre 50 e 60 sementes por frutos, é de cor castanha e tem 2 ou 3 cm de comprimento. A parte comestível do fruto é representada pelas sementes, que são consumidas depois de cocção, tendo sabor semelhante ao da castanha-portuguesa (*Castanea sativa* Miller). As plantas são de porte mais elevado do que a variedade *apyrena* e são encontradas com mais frequência no extremo norte do País.

Entre as duas variedades citadas de fruta-pão, a variedade *apyrena* é a mais preferida como alimento (MARTIN, 2010). O seu consumo, geralmente é realizado quando o fruto ainda não está completamente maduro, sendo a polpa cozida, assada, em forma de purê ou em fatia, frita como a batata (BRAGA, 1976). Também pode ser transformada em farinha e utilizada em panificação e confeitaria (BAHIA, 2010).

Em valores nutricionais, a fruta-pão se compara favoravelmente com a maioria das outras fontes de carboidratos que são usadas nos trópicos. Em comparação com a mandioca, a mais usada e a mais barata fonte de carboidratos nos trópicos, a fruta-pão é completamente livre de toxinas. Além disso, devido à natureza perene e longevidade da planta, não é necessário fazer frequentes replantios. O conteúdo de proteínas da polpa de 3,8 a 4,1% é mais elevado do que na mandioca e é uma excelente fonte de potássio, ferro e niacina, quando comparado com outros alimentos amiláceos (MANICA, 2002). A farinha de fruta-pão para consumo humano representa uma forma alternativa de aproveitamento e conservação das características nutritivas do fruto, podendo ser estocada por maior período, sendo leve e de fácil manuseio (MOREIRA et al., 2006).

A fruta-pão, além de seu valor alimentar, tem grande importância medicinal pelo uso de suas raízes, servindo como função anti-diarreica e, com seu cozimento, são úteis contra o reumatismo, beribéri e entorpecimento das pernas. O chá das folhas é também utilizado no combate a dores reumáticas. As flores, quando novas são consideradas emolientes e formam a base de uma conserva acidulada e comestível. Os frutos, quando reduzidos em pasta bem quente,

constituem-se num bom supurativo, principalmente para tratamento de tumores e furúnculos. O látex é usado como cicatrizante de feridas, considerado eficaz contra hérnias das crianças (CALZAVARA, 1987).

Como essência florestal, seu aproveitamento é integral. A casca da maceração dos ramos novos ou do caule de plantas jovens possibilita a extração de fibras, que são utilizadas na fabricação de cordas e esteiras. A madeira é considerada resistente aos insetos e relativamente fácil de trabalhar, principalmente para forro, portas, marcenaria ou para certos tipos de instrumentos musicais, sendo também uma madeira de boa qualidade para fabricação de carvão, destinado à produção de pólvora (MANICA, 2002).

Poucos estudos têm sido desenvolvidos para auxiliar o manejo correto da fruta-pão no Brasil, e a produção de mudas é uma das primeiras etapas para se conseguir uma cultura economicamente viável.

As formas de propagação da variedade *apyrena* podem ser por brotações de estacas de raiz (CALZAVARA, 1987), enxertia (Rowe – Dutton, 1985) e cultura de tecidos (MURCH et al., 2008).

As estacas de raízes são originadas naturalmente de raízes superficiais de planta adulta, podendo-se estimular as brotações por meio de ferimentos ou anelamento. Esse método é bastante utilizado pelos agricultores, todavia é um processo lento, principalmente quando se necessita de grande quantidade de mudas (CALZAVARA, 1987). Entretanto, a estaquia proporciona muda de qualidade e fixa características agronômicas desejáveis de forma eficiente (BASTOS et al., 2005).

O processo de formação de raízes em estacas é influenciado por um número de fatores que podem atuar isoladamente ou em conjunto. Dentre esses, destacam-se as condições fisiológicas da planta matriz (presença de carboidratos, substâncias nitrogenadas, aminoácidos, auxinas, compostos fenólicos e outras substâncias não identificadas), o período e posição de coleta das estacas, juvenildade, estiolamento, presenças de folhas e gemas, idade da planta matriz e fatores do ambiente como disponibilidade de água, luminosidade e substrato (HARTMANN et al., 2002).

O sucesso da estaquia em espécies de difícil enraizamento pode ser alcançado se fornecidas condições ideais para a formação de raízes, sendo uma delas o fornecimento de reguladores de crescimento (MAYER, 2001; OLIVEIRA,

2000). O equilíbrio entre os diversos hormônios tem forte influência na emissão de raízes em estacas. Uma das formas mais comuns de favorecer o balanço hormonal para o enraizamento é a aplicação exógena de reguladores de crescimento, principalmente do grupo das auxinas, tais como o ácido indolbutírico (AIB), que eleva o teor de auxinas no tecido (PASQUAL et al., 2001). O 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., 2002). Estacas tratadas com AIB podem promover o aumento da porcentagem de enraizamento, acelerando a iniciação radicular, aumento do número e qualidade de raízes produzidas e aumento da uniformidade de enraizamento (FACHINELLO et al., 1995). Delgado e Yuyama (2010) obtiveram resultados promissores, com índice de 50% de mudas formadas (brotos + raiz) de camu-camu, utilizando a concentração de 200 mg L<sup>-1</sup> de AIB em estacas de 20 cm de comprimento.

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de diferentes diâmetros e de concentrações de ácido indolbutírico no brotamento e enraizamento fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg var. *apyrena*).

## REFERÊNCIAS

BAHIA. Secretaria de Agricultura - SEAGRI. **Cultura: fruta-pão**. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br>>. Acesso em: 7 abr. 2010.

BASTOS, D. C.; SCARPE FILHO, J. A.; FATINANSI, J. C.; PIO, R. Estiolamento, incisão na base da estaca e uso de AIB no enraizamento de estacas herbáceas de caramboleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 281-284, 2005.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3. ed. Mossoró: S.B.F.T, 1976. 540 p.

CALZAVARA, B. B. **Fruticultura Tropical: a fruta-pão**. 6 ed. Belém: Museu Paranaense Emilio Goeldi, 1987. 279p.

CAVALCANTE, P. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 5 ed. Belém, PA: CEJUP, 1991. p. 100-103.

DELGADO, J. P. M.; YUYAMA, K. Comprimento de estaca de camu-camu com ácido indolbutírico para a formação de mudas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 522-526, 2010.

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. 179 p.

FALCÃO, M. A.; CLEMENT, C. R.; Moreira Gomes, J. B.; Chávez Flores, W.B.; Santiago, F.F.; Freitas, Vilma Pereira. Fenologia e produtividade da fruta-pão (*Artocarpus altilis*) e da jaca (*A. heterophyllus*) na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 31, n. 2, p. 179-191, 2001.

LIMA, J. P.R.; MIRANDA, E. A. de A. **Fruticultura Irrigada no Vale do São Francisco-Brasil: Incorporação Tecnológica, Competitividade e Sustentabilidade**. Recife: PIMES – UFPE, 2000.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS (IBRAF). **Em primeira edição, FRUIT & LOG atrai empresas do setor para reserva de estandes**. Disponível em: <[http://www.ibraf.org.br/imprensa/0906\\_EmPrimeiraEdicao.asp](http://www.ibraf.org.br/imprensa/0906_EmPrimeiraEdicao.asp)>. Acesso em: 3 jul. 2010.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 2: técnicas de produção e mercado: feijoa, figo-da-índia, fruta-pão, jaca, lichia, mangaba.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2002. 541 p.

MARTIN, F. W. **Banana, coconur & breadfruit.** Disponível em: <<http://www.tropical-seeds.com/tech-forum/fruits-anon/banana-coco-bf.html>>. Acesso em: 03 ago. 2010.

MAYER, N. A. **Propagação assexuada do porta-enxerto umbuzeiro (*Prunus mume sieb & Zucc.*) por estacas herbáceas.** 2001. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias e Veterinárias) - Universidade Estadual paulista. Jaboticabal, 2001.

MOREIRA, D. K. T.; CARVALHO A. V.; VASCONCELOS, M. A. M. **Aproveitamento tecnológico da farinha de fruta-pão.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico 187. Dez. 2006. 5p.

MURCH, S. J.; RAGONE, D.; SHI, W. L.; ALAN, A. R.; SAXENA, P. K. In vitro conservation and sustained production of breadfruit (*Artocarpus altilis*, Moraceae): modern technologies for a traditional tropical crop. **Naturwissenschaften**, v. 95, n. 2, p. 99-107, 2008.

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.

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

PIO CORRÊA, M. **Dicionários de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. 1, p. 340-345, 1926.

ROWE-DOUTTN, P. *Artocapus altilis* – Breadfruit. In: GARDENER, R. J.; CHAUDRHRI, S. A. **The propagation of tropical fruit trees**. 4th. ed. Oxford: FAO:CAB,1985. p. 248-290.

SACRAMENTO, C. K. do; LEITE, J. B. V.; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. Fruta-pão. In: SANTOS-SEREJO, J. A. dos, DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. da S. (Eds.) **Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 509 p.

SANTOS, L. A. dos. **Caracterização de frutos e molecular de umbu-cajazeiras (*Spondias sp.*) no semiárido da Bahia**. 2010. 56 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, BA, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA. Valor nutricional de algumas frutas. In: **Informativo SBF**, ano IV, n. 2, junho de 1987. p. 17.

# **CAPÍTULO 1**

## **ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE RAIZ DE FRUTA-PÃO COM DIFERENTES DIÂMETROS<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Artigo a ser ajustado para submissão ao Comitê Editorial do periódico científico: Revista cerne

## ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE RAIZ DE FRUTA-PÃO COM DIFERENTES DIÂMETROS

**RESUMO:** O trabalho teve como objetivo avaliar a propagação de fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg) var. *apyrena* a partir de estacas de raiz com diferentes diâmetros. O experimento foi realizado em casa de vegetação com 50% de sombreamento, localizado no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo Bahia, Município de Cruz das Almas - BA, de junho a novembro de 2008, com temperatura média variando de 25 a 30°C e umidade relativa do ar de 82%. O ensaio foi composto por cinco tratamentos (estacas de raiz de 0,25, 0,50, 1,0, 1,5 e 2,0 cm de diâmetro) em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e cinco estacas de raiz por parcela, totalizando 100 estacas. As estacas foram retiradas de uma única planta matriz, com 20 cm de comprimento e tratadas com solução de hipoclorito de sódio a 1% por 2 minutos. O plantio foi feito no espaçamento de 10 cm entre estacas em caixa de madeira contendo como substrato areia lavada, colocando-se as estacas em posição diagonal, com a parte mais grossa para cima, enterrando-se  $\frac{3}{4}$  da estaca. Foram avaliados: número de dias do plantio ao início do brotamento e índice de velocidade de brotamento, percentagem de brotamento, comprimento da raiz e do broto, número de brotos e de folhas, massa seca das raízes e da parte aérea, aos 120 dias após o plantio. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados mostraram que o enraizamento de estacas de fruta-pão variedade *apyrena* é possível a partir de estacas de raiz de 0,25 a 2,0 cm de diâmetro, sendo que estacas entre 0,5 cm e 2,0 cm de diâmetro podem ser indicadas para formação de mudas, por apresentarem maior comprimento de brotos.

Palavras chave: *Artocarpus altilis* var. *apyrena*, estaquia, enraizamento.

## ROOTING OF CUTTINGS OF ROOT BREADFRUIT WITH DIFFERENT DIAMETERS

**ABSTRACT:** This work aimed to evaluate the propagation of breadfruit (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg) var. *apyrena* from cuttings of root with different diameters. The experiment was conducted in a greenhouse with 50% shading, located in the Centre of Agricultural, Environmental and Biological Sciences of Federal University Reconcavo, State of Bahia city Cruz das Almas, from June to November 2008, with average temperatures ranging from 25 to 30 °C and relative humidity of 82%. The test consisted of five treatments (root cuttings of 0.25, 0.50, 1.0, 1.5 and 2.0 cm in diameter) in a randomized design with four replications and five cuttings of roots per plot a total of 100 piles. Cuttings were taken from a single mother plant, 20 cm long and treated in a solution of sodium hypochlorite 1%, for 2 minutes. The plantation was spaced at 10 cm between cuttings in a wooden box, containing washed sand as substrate, placing the cuttings in a diagonal position, with the thickest part up, digging up  $\frac{3}{4}$  of the cuttings (15 cm). It was evaluated: number of days from planting to the beginning of budding and sprouting rate of speed, percentage of budding, root length and shoot, shoots and leaves, dry weight of roots and shoots at 120 days after planting. The obtained data were subjected to analysis of variance and differences between means were compared by Tukey test at 5% probability. The results showed that the rooting of breadfruit variety *apyrena* is possible to root cuttings from 0.25 to 2.0 cm in diameter, but the stakes between 0.5 cm and 2.0 cm in diameter can be shown for seedling, by producing greater length of shoots.

Key words: *Artocarpus altilis*, *Apyrena*, cutting, rooting.

## INTRODUÇÃO

A fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg) é uma espécie originária da região indo-malásia, sendo cultivada em todas as ilhas do arquipélago asiático e em regiões tropicais de todo o mundo. A sua importância no Brasil como planta frutífera ainda é pequena, embora seja uma espécie presente em toda a região tropical úmida, nos locais de clima subtropical, aclimatando-se perfeitamente e desenvolvendo-se melhor nas regiões de baixas e chuvosas (MANICA, 2002), como nos Estados nordestinos, principalmente na Bahia (EPSTEIN, 2009).

A planta tem um rápido crescimento, apresenta uma copa frondosa, podendo alcançar altura de 15 até 30 m, com mais de 1,5 m de diâmetro. As folhas apresentam de 40 a 75 cm de comprimento e 26 a 46 cm de largura. Planta monóica, a inflorescência feminina é composta de muitas flores unicarpelares, envolvendo um receptáculo globoso que se agrupam formando capítulos de conformação subglobosa ou ovóide, com o perianto soldado na base. (SACRAMENTO et al., 2009).

O fruto, que é composto e formado por ovários maduros, é um sincarpo arredondado, globoso ou oval, de 12 a 21 cm de diâmetro, pesando de 2, 3 a 4 kg, de coloração verde quando está imaturo, mas torna-se bronzeado a amarelado, quando maduro, podendo conter ou não sementes no seu interior, onde a polpa é fibrosa, totalmente branca quando imatura, mas passa para uma cor amarelada quando o fruto estiver maduro REFERENCIA.

Existem duas variedades de frutos: uma com semente (*A. altilis* var. *seminifera*) e outra sem semente (*A. altilis* var. *apyrena*) (SIMÃO, 1998). O fruto da fruta-pão sem semente é mais utilizado para o consumo ao natural, contém alto teor de carboidrato na polpa, água, vitaminas (B1, B2, C), cálcio, fósforo, ferro e tem baixo teor de gordura (EPSTEIN, 2009). Segundo Braga (1976), no Nordeste brasileiro o seu consumo é realizado quando o fruto ainda não está

completamente maduro, podendo a polpa ser cozida, assada, em forma de purê ou em fatias frita como a batata. É considerada uma fruta de grande importância alimentar para a população de baixo poder aquisitivo, podendo ser aproveitada para a produção de farinha para panificação, de excelente valor nutritivo, e também alguns medicamentos utilizados pelo homem (RINCON, 2004).

Faltam informações e pesquisas para auxiliar o manejo correto dessa cultura no Brasil e a produção de mudas é uma das primeiras etapas para se conseguir uma cultura economicamente viável (MANICA, 2002).

A propagação da variedade *apyrena* ocorre comumente por brotações que se originam naturalmente de raízes superficiais de plantas adultas, as quais podem ser estimuladas por anelamento das raízes. No entanto, apesar de comum entre os agricultores, é um processo lento, especialmente quando se necessita de um número elevado de mudas (CALZAVARA, 1987).

A propagação da fruta-pão por estaquia também pode ser feita pela retirada de segmentos de raízes, porém, as informações existentes sobre o uso dessa técnica na formação de mudas são de observações empíricas sem o uso de metodologia científica.

De um modo geral, o potencial de enraizamento das estacas depende principalmente da espécie, porém fatores como o diâmetro, tipo de estacas, época de coleta, posição da estaca na planta e as condições ambientais a que são submetidas (exposição da raiz à luz), podem determinar o sucesso do enraizamento (FACHINELLO et al., 1995).

Um dos grandes problemas da produção da fruta-pão da variedade *apyrena* é produzir mudas de qualidade em quantidade suficiente para atender os produtores, sem provocar danos às plantas matrizes. Portanto, estudos visando informações para maximizar o enraizamento de estacas são de grande importância para um melhor manejo da cultura.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a propagação de fruta-pão (*Artocarpuss altilis* (Park) Fosberg) var. *apyrena* a partir de estacas de raiz com diferentes diâmetros.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado em casa de vegetação com 50% de sombreamento, localizado no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo Bahia – CCAAB/UFRB, Município de Cruz das Almas - BA, de junho a novembro de 2008, com temperatura média variando de 25 a 30 °C e umidade relativa do ar de 82%.

Os tratamentos foram constituídos por estacas de raiz de fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg) var. *apyrena* com diâmetros de 2,0, 1,5, 1,0, 0,5 e 0,25 cm. As estacas de raiz foram retiradas de uma única planta matriz com idade de 15 anos, localizada no município de Muritiba – BA, que apresenta clima sub-úmido, com temperatura média anual de 24,1 °C. As estacas foram lavadas, cortadas com 20 cm de comprimento e selecionadas conforme o diâmetro, sendo enroladas em pano úmido até o dia seguinte. Antes do plantio, as estacas foram tratadas com solução de hipoclorito de sódio a 1% por 2 minutos. O plantio foi feito no espaçamento de 10 cm entre estacas em caixa de madeira contendo areia lavada, colocando-se as estacas em posição diagonal, com a parte mais grossa para cima, enterrando-se  $\frac{3}{4}$  da estaca (15 cm). As irrigações foram realizadas diariamente para manter o substrato sempre úmido..

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e cinco estacas de raiz por parcela, totalizando 100 estacas, avaliando-se: número de dias do plantio ao início do brotamento, percentagem de brotamento e índice de velocidade de brotamento das estacas, comprimento da raiz, comprimento do broto, número de brotos, número de folhas, massa seca das raízes e da parte aérea (obtidas em estufa de ventilação forçada com temperatura de 65 °C  $\pm$  5 °C, até peso constante), avaliados aos 120 dias após o plantio. O índice de velocidade de brotamento foi calculado por:  $NBS1/D1 + NBS2/D2 + \dots + NBSn/Dn$ , onde: NBS = número de brotações na semana 1, 2 ..., n e Dn = dias após o plantio.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados de percentagem de brotamento foram transformados em arco seno de raiz de X + 0,5, e números de brotos e folhas em raiz de X + 0,5, para atendimento das pressuposições da análise da variância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início da brotação das estacas de fruta-pão ocorreu aos 52 dias após o plantio, não havendo influência do diâmetro da estaca (Tabela 1). Esse tempo é compatível com o mencionado por Manica (2002), de 60 dias, porém superior ao citado por Ragone (2009), de 3 a 4 semanas. No entanto, Ragone (2006) mencionou que estacas de raiz de fruta-pão podem apresentar brotações em até 5 meses após o plantio. Condições fisiológicas da planta matriz no momento de retirada das estacas, bem como umidade e temperatura do ambiente de enraizamento podem influenciar o início de desenvolvimento dos brotos.

Tabela 1. Comparação das médias para número de dias do plantio ao início do brotamento (DIB), índice de velocidade de brotamento (IVB), percentagem de brotamento (PB), número de broto (NB) e número de folhas (NF) aos 120 dias, em estacas de fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg) var. *apyrena* com diferentes diâmetros. Cruz das Almas - BA, 2008.

Diâmetro da estaca (cm)	DIB	IVB	PB (%)	NB	NF
2,0	54,9a	0,04 <sup>a</sup>	40,0a	1,6a	7,2a
1,5	54,0a	0,06 <sup>a</sup>	53,3 <sup>a</sup>	1,3a	6,7a
1,0	53,6a	0,06a	65,0a	1,7a	6,2a
0,5	49,3a	0,05a	45,0a	1,9a	6,2a
0,25	46,7a	0,04a	33,3 <sup>a</sup>	1,7a	4,1a
Média	51,7	0,05	47,8	1,7	6,2
CV(%)	15,67	57,02	27,82	24,72	25,87

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

Os diâmetros da estaca utilizados também não influenciaram o índice de velocidade e a percentagem de brotamento, o número de brotos e de folha das estacas (Tabela 2). Houve 47,8% de brotamento, sendo que as estacas produziram 1,7 brotos com 6,2 folhas, em média, refletindo um bom padrão de desenvolvimento das mudas aos 120 dias após o plantio. Segundo Hartmann et al. (2002), a percentagem de brotamento depende do tipo de material vegetal trabalhado (como espécie, idade da planta, variedade e tipos de raízes e sua sanidade) e principalmente das condições ambientais para o enraizamento das

estacas. O uso de irrigação por nebulização intermitente, por exemplo, não utilizado neste experimento, pode favorecer a brotação, bem como o desenvolvimento dos brotos.

Houve influência significativa do diâmetro da estaca no comprimento dos brotos. Estacas com diâmetro de 1,5 e 2,0 cm emitiram brotos com 13,0 e 14,2 cm, respectivamente, diferentes significativamente apenas dos brotos provenientes das estacas de 0,25 cm de diâmetro, que apresentaram 5,33 cm (Tabela 2). Diversos pesquisadores trabalhando com estacas lenhosas, a exemplo de Hoppe et al. (1999), com *Platanus x acerifolia*, Tofanelli et al. (2003), pessegueiro e Biondi et al. (2008), *Tecoma stans*, verificaram brotos mais desenvolvidos em estacas com maiores diâmetros. Utilizando estacas de raiz de caquizeiro com diâmetro de 2,0 mm a 5,0 mm, Biasi et al. (2002) também verificaram maior comprimento de brotos nas estacas de maior diâmetro. Isso se deve provavelmente aos maiores níveis de reservas em estacas mais espessas, facilitando o desenvolvimento dos brotos.

Tabela 2. Comparação das médias para comprimento do broto (CB), percentagem de enraizamento (PR), comprimento de raiz (CR), massa seca das raízes (MSR) e massa seca da parte aérea (MSPA) em estacas de fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg) var. *apyrena* com diferentes diâmetros. Cruz das Almas - BA, 2008.

Diâmetro da estaca (cm)	CB (cm)	PR (%)	CR (cm)	MSR (g)	MSPA (g)
2,0	14,24a	40,0a	24,45a	1,09a	2,87a
1,5	13,16a	53,3a	30,62a	1,15a	2,11a
1,0	10,45ab	65,0a	34,87a	0,69a	1,41a
0,5	8,74ab	45,0a	24,26a	0,41a	0,88a
0,25	5,33b	33,3a	14,83a	0,25a	0,34a
Média	10,51	47,8	26,15	0,72	1,57
CV(%)	30,05	27,82	46,40	76,43	82,63

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

Observou-se média de 47,8% de enraizamento, abaixo dos valores mencionados por Ragone (2006), entre 75 a 85%, porém considerada satisfatória

quando se compara com outras espécies. Biasi et al. (2002), trabalhando com estacas radiculares de caquizeiros obteve 24,0% de enraizamento. O potencial genético de enraizamento de cada espécie é a principal explicação para as diferenças de percentuais de estacas enraizadas entre as espécies (RUFATO E KERSTEN, 2000).

O comprimento médio das raízes foi de 26,15 cm/estaca, com variação de 14,83 cm em estacas com 0,25 cm de diâmetro, a 34,87 cm, em estacas com diâmetro de 1,0 cm, que mostra um bom desenvolvimento radicular das mudas formadas aos 120 dias após o plantio das estacas. Embora não se tenha detectado diferença significativa entre os diâmetros utilizados, observou-se uma tendência das estacas maiores proporcionarem brotações com maiores massa seca da raiz (MSR) e massa seca da parte aérea (MSA), cujas médias foram de 0,72 g e 1,57 g, respectivamente, comportamento também observado para comprimento do broto (Tabela 2).

A técnica de enraizamento de estaca de raiz em fruta-pão pode ser considerada satisfatória, com percentagem razoável de estacas brotadas e enraizadas aos 120 dias após o plantio (Tabelas 1 e 2). As condições ambientais do experimento e enraizamento em areia permitiram obter brotações com média de 11,64 cm a partir de estacas de raiz com diâmetro acima de 0,5 cm, dimensão indicada para o transplante das mudas para completar o desenvolvimento em recipientes com substrato adequado, até atingirem cerca de 60 cm de altura para o plantio em local definitivo (MANICA, 2002).

## CONCLUSÕES

- 1 - O enraizamento de estacas de fruta-pão variedade *apyrena* é possível a partir de estacas de raiz com 0,25 a 2,0 cm de diâmetro;
- 2 - As estacas de raiz de fruta-pão variedade *apyrena* com diâmetro de 0,5 cm a 2,0 cm proporcionam maior comprimento de brotos

## REFERÊNCIAS

BIASI, L. A.; CARVALHO, D. C. de; WOLF, G. D.; ZANETTE, F. Potencial organogenético de tecidos caulinares e radiculares de caquizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 29-34, abr. 2002.

BIONDI, D.; BREDOW, E. A.; LEAL, L. Influência do diâmetro de estacas no enraizamento de *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 277-282, abr./jun. 2008.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3. ed. Mossoró: S.B.F.T, 1976. 540 p.

CALZAVARA, B. B. **Fruticultura Tropical: a fruta-pão**. 6. ed. Belém: Museu Paranaense Emilio Goeldi, 1987. 279p.

EPSTEIN, L. **Carambola e fruta-pão**. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2009.

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. 179 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, 2002. 880 p.

HOPPE, J. M.; SCHUMACHER, M. V.; MIOLA, A. C.; OLIVEIRA, L. S. Influência do diâmetro de estacas no desenvolvimento dos brotos de *Platanus x acerifolia*. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n.1, p.25-28, 1999.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 2: técnicas de produção e mercado: feijoa, figo-da-índia, fruta-pão, jaca, lichia, mangaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2002. 541 p.

RAGONE, D. *Artocarpus altilis* (breadfruit) ver. 2.1. In: Elevitch, C.R. (ed.). **Species Profiles for Pacific Island Agroforestry**. Permanent Agriculture Resources (PAR), Hōlualoa, Hawai'i, 2006. Disponível em: <http://www.agroforestry.net/tti/A.althlis-breadfruit.pdf>. Acesso em: out. 2010.

RAGONE, D. Farm and forestry production and marketing profile for breadfruit (*Artocarpus altilis*). In: Elevitch, C. R. (Ed.). **Specialty crops for Pacific Island agroforestry**. Permanent Agriculture Resources (PAR), Holualoa, Hawai'i, 2009. Disponível em: <<http://agroforestry.net/scps>>. Acesso em: out. 2010.

RINCON, A. M.; PADILLA, F. C. Physicochemical properties of breadfruit (*Artocarpus altilis*) starch from Margarita island, Venezuela. **ALAN**, Caracas, v. 54, n. 4, p. 449-456, dic. 2004.

RUFATO, L.; KERSTEN, E. Enraizamento de estacas de pessegueiro (*Prunus pérsica* (L.) Bastsch), cvs Esmeralda e BR2, submetidas à estratificação e a ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 191-194, ago. 2000.

SACRAMENTO, C. K. do; LEITE, J. B. V.; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. Fruta-pão. In: SANTOS-SEREJO, J. A. dos, DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. da S. (Ed.) **Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 509 p.

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

TOFANELLI, M. B. D. ; RODRIGUES, J. D.; ONO, E. O. Método de aplicação do ácido indolbutírico na estaquia de cultivares de pessegueiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. p. 1031-1037, 2003.

## **CAPÍTULO 2**

### **PROPAGAÇÃO DE FRUTA-PÃO A PARTIR DE ESTACAS DE RAÍZ COM DIFERENTES DIÂMETROS TRATADAS COM ÁCIDO INDOLBUTÍRICO<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup> Artigo a ser ajustado para submissão ao Comitê Editorial do periódico científico: RBF

## PROPAGAÇÃO DE FRUTA-PÃO A PARTIR DE ESTACAS DE RAÍZ COM DIFERENTES DIÂMETROS TRATADAS COM ÁCIDO INDOLBUTÍRICO

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da concentração do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de raiz de fruta-pão, com diferentes diâmetros. O experimento foi realizado em casa de vegetação com 50% de sombreamento, localizado no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas- BA. O ensaio foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x5, sendo dois tipos de estacas de raiz (com 1,0 e 2,0 cm de diâmetro) e cinco concentrações de ácido indolbutírico (AIB) (0,0; 500; 1.000; 1.500 e 2.000 mg L<sup>-1</sup>), num total de dez tratamentos. As estacas foram retiradas de uma planta matriz com idade de 25 anos localizada na região de Catu – BA. A extremidade mais fina das estacas foram imersas nas concentrações de AIB por dez segundos e posteriormente foram plantadas em sacos de polietileno contendo areia lavada de rio como substrato, avaliando-se: número de dias para o início do brotamento das estacas; percentagem de brotamento; número de brotos; comprimento do broto; número de folhas; comprimento de raiz; massa seca da parte aérea; massa seca da raiz; percentagem de enraizamento e percentagem de sobrevivência, aos 150 dias após o plantio. Os dados foram submetidos à análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para diâmetros e regressão polinomial, para as doses de AIB. Não houve efeito significativo para os diâmetros das estacas de raiz, como também, da interação entre concentrações de AIB e os diâmetros das estacas. Estacas de raiz com 1,0 e 2,0 cm de diâmetros apresentaram o mesmo comportamento em relação à possibilidade de enraizamento e brotamento, o que sugere que não é necessário o uso de AIB para o enraizamento das estacas de raiz da fruta-pão.

Palavras chave: *Artocarpus altilis*, estaquia, enraizamento.

## **PROPAGATION OF BREADFRUIT FROM ROOT CUTTINGS OF DIFFERENT DIAMETERS TREATED WITH ACID INDOLBUTIRIC**

**ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate the influence of the concentration of IBA on rooting of the roots of breadfruit, with different diameters. The experiment was conducted in a greenhouse with 50% shading, located in the Centre of Agricultural, Environmental and Biological Sciences of Federal University Reconcavo, State of Bahia in Cruz das Almas. The trial was conducted in a completely randomized factorial scheme 2x5, with two types of cuttings of roots (with 1.0 and 2.0 cm in diameter) and five concentrations of indolbutiric acid (IBA) (0.0, 500, 1000, 1,500 and 2,000 mg L<sup>-1</sup>), a total of ten treatments. Cuttings were taken from a mother plant with 25 years of age located in the region of Catu – State of Bahia. Then the thin end of the cuttings were immersed in these concentrations of IBA for ten seconds and were planted in polythene bags and sand river as a substrate. The characteristics evaluated were the number of days to the start of the sprouting of the cuttings, budding rate, number of shoots, shoot length, leaf number, root length, shoot dry weight, root dry mass, percentage of rooting and survival percentage, evaluated 150 days after planting. Data were subjected to the analysis of variance; means were compared by Tukey test at 5% probability of diameters and polynomial regression for rates of IBA. The results showed no significant effect on the diameter of the root cuttings, as well as the interaction between IBA concentration and diameter of cuttings. Root cuttings with 1.0 and 2.0 cm in diameter showed the same behavior regarding the possibility of rooting and sprouting, which suggests that it is not necessary to use IBA for rooting of root cuttings of breadfruit.

Key words: *Artocarpus altilis*, cutting, rooting.

## INTRODUÇÃO

A fruta-pão (*Artocarpuss altilis* (Park) Fosberg) var. *apyrena* é uma Moraceae que produz frutos conhecidos pelo elevado valor nutricional e versatilidade culinária, sendo a base alimentar de alguns povos polinésios (MORTO, 1987). Segundo Pio Corrêa (1926), a fruta-pão é originária da região indo-malásia (Ilhas de Java e Sumatra) e foi introduzida no Brasil no início do século XIX, onde é encontrada desde o Estado de São Paulo até o extremo norte do país (CALZAVARA, 1987).

A fruta-pão é considerada uma das mais importantes frutas alimentares do mundo, em virtude de seu valor nutricional. O conteúdo de proteínas da polpa, de 3,8 a 4,1 % é mais elevado do que na mandioca e representa uma excelente fonte de potássio, ferro e niacina, quando comparado com outros alimentos amiláceos (MANICA, 2002).

Dependendo da variedade, os frutos podem conter ou não sementes. A fruta-pão da variedade *apyrena* (sem sementes) só pode ser propagada vegetativamente, que é comumente realizada por brotações que se originam naturalmente de raízes superficiais de plantas adultas ou por estacas de raízes, cuja utilização tem sido pouco estudada.

A propagação de espécies frutíferas por estaquia tem sido avaliada por diversos autores em diferentes espécies, porém os resultados são variáveis. Entre os principais fatores que afetam a propagação, destacam-se: a variabilidade genética, as condições fisiológicas e a idade da planta matriz, o tipo e o diâmetro da estaca, a época do ano em que são coletadas, as condições ambientais a que são submetidas após a estaquia e o substrato utilizado (NACHTIGAL e PEREIRA, 2000), ou seja, a capacidade de uma estaca emitir raízes é função de fatores endógenos e das condições ambientais proporcionadas ao enraizamento.

A formação de raízes adventícias depende de fatores existentes nos tecidos e da translocação de substâncias localizadas nas folhas e gemas. Entre

esses fatores estão os reguladores de crescimento, cujo uso tem sido frequente no enraizamento de estacas de diversas espécies para estimular a emissão de raízes e aumentar a produção de mudas em menor espaço de tempo (BOLIANI e SAMPAIO, 1998).

Uma das formas mais comuns de favorecer o balanço hormonal para o enraizamento é a aplicação exógena de reguladores de crescimento. Tratar as estacas com auxinas sintéticas pode aumentar a percentagem de estacas enraizadas, acelerar a iniciação radicular, aumentar o número e a qualidade das raízes formadas e uniformizar o enraizamento (FACHINELLO et al., 1995).

O ácido indolbutírico (AIB) é a auxina sintética mais utilizada no enraizamento de estacas por ser mais estável e menos solúvel do que o ácido indolacético (AIA), que é uma auxina endógena (MIRANDA et al., 2004; FERRIANI et al., 2006; LOSS et al., 2008).

Muitos estudos têm sido realizados com objetivo de avaliar o potencial de enraizamento de estacas de plantas frutíferas, tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico e os resultados são conflitantes. Carvalho et al. (2005) observaram maiores taxas de enraizamento (68,75%) em estacas semilenhosas de licheira cultivar bengal sem o tratamento com AIB, enquanto que Noberto et al. (2001) observaram que a concentração de 100 mg L<sup>-1</sup> foi eficiente para estimular o enraizamento de estaca de figueira, obtendo-se índice de 100%. Nachtigal e Fachinello (1995), trabalhando com araçazeiro, observaram que o aumento de concentrações de AIB proporcionou aumento de percentual de enraizamento até a concentração de 4000 mg L<sup>-1</sup>, com diminuição do enraizamento a partir de 6000 mg L<sup>-1</sup> de AIB. Tempo de imersão

Assim, tendo em vista as potencialidades da fruta-pão como fonte de alimento, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da concentração do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de raiz de fruta-pão, com diferentes diâmetros.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado em casa de vegetação com 50% de sombreamento, localizado no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz

das Almas- BA, de janeiro a junho de 2009, com temperaturas médias mensais de 22,4 a 26,8 °C.

As estacas de raiz foram retiradas de uma planta matriz com idade de 25 anos localizada na região de Catu – BA, que apresenta clima quente e úmido. As estacas foram lavadas, cortadas com 20 cm de comprimento e selecionadas conforme o diâmetro de 1,0 e 2,0 cm. Foram enroladas em pano úmido até o dia seguinte, quando foram embebidas em uma solução de hipoclorito de sódio a 1% por 2 minutos. Em seguida, a base das estacas foi imersa nas referidas concentrações de AIB por dez segundos e posteriormente plantadas em sacos de polietileno (32 cm x 18 cm x 0,2 mm) contendo areia lavada de rio como substrato, na posição inclinada, formando um ângulo de 45<sup>0</sup> com a superfície. As irrigações foram realizadas diariamente de forma a manter o substrato sempre úmido.

O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x5, sendo dois tipos de estacas de raízes (com 1,0 e 2,0 cm de diâmetro) e cinco concentrações de ácido indolbutírico (AIB) (0,0; 500; 1.000; 1.500 e 2.000 mg L<sup>-1</sup>), num total de dez tratamentos, com quatro repetições de 10 plantas por parcela, totalizando 400 estacas.

As características avaliadas foram o número de dias para o início do brotamento das estacas; percentagem de brotamento (contagem semanal); número de brotos; comprimento do maior broto; número de folhas; comprimento de raiz; massa seca da parte aérea e da raiz (obtidas em estufa de ventilação forçada com temperatura de 65 °C ± 5 °C, até peso constante); percentagem de enraizamento e percentagem de sobrevivência, avaliadas 150 dias após o plantio.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, como também submetidos à análise de regressão polinomial, para as doses de AIB. Os dados de percentagem de brotamento foram transformados em arco seno de raiz de X + 0,5, e números de brotos e folhas em raiz de X + 0,5, para atendimento das pressuposições da análise da variância.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Não houve efeito significativo dos diâmetros das estacas de raízes avaliados, como também, da interação entre concentração de AIB e diâmetros

das estacas para todas as variáveis estudadas (Tabelas 1 e 2). Entre as concentrações de AIB, foram observadas diferenças significativas para número de brotos e número de folhas nas estacas. Os coeficientes de variação apresentados entre 12,51% e 50,34% são comumente encontrados em experimentos com enraizamento de estacas, a exemplo dos desenvolvidos por Biasi et al. (2002), Basto et al. (2004), Delgado e Yuyama (2010) nas culturas de caqui, caramboleira e camu-camu, respectivamente, cujos valores variaram de 22,1% a 76,22% para as mesmas características estudadas.

Tabela 1. Análises de variância para número de dias para início de brotamento (DIB), percentagem de brotamento (PB), percentagem de enraizamento (PR), número de brotos (NB) e comprimento do maior broto (CMB) em fruta-pão (*Artocarpus altilis* var. *apyrena*) em função do diâmetro da estaca de raiz e concentração de ácido indolbutírico (AIB). Cruz das Almas - BA, 2009.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		DIB	PB (%)	PR (%)	NB	CMB (cm)
Diâmetro da estaca (D)	1	668,88 <sup>NS</sup>	0,00004 <sup>NS</sup>	122,50 <sup>NS</sup>	0,035 <sup>NS</sup>	12,50 <sup>NS</sup>
Concentração de AIB (C)	4	292,52 <sup>NS</sup>	250,00 <sup>NS</sup>	891,25 <sup>NS</sup>	0,630*	15,64 <sup>NS</sup>
D x C	4	379,65 <sup>NS</sup>	37,50 <sup>NS</sup>	191,25 <sup>NS</sup>	0,247 <sup>NS</sup>	2,13 <sup>NS</sup>
Resíduo	30	285,01	326,66	587,50	0,168	7,55
Média	-	74,45	27,50	43,25	1,54	12,38
C.V. (%)	-	22,67	42,75	40,22	13,28	22,18

<sup>NS</sup> não significativo; \* significativo a 5% de probabilidade de erro.

O início de brotação das estacas de raiz de fruta-pão ocorreu entre 63,0 e 91,0 dias após o plantio (Tabela 3), estando de acordo com os valores citados por Manica (2002). Tem sido relatado na literatura que o início de brotamento de estacas de fruta-pão varia de 3 a 4 semanas (RAGONE, 2009), chegando até 5 meses (RAGONE, 2006), podendo essa variação ser influenciada por fatores ambientais e fisiológicos da planta matriz. Em geral, recomenda-se que estacas de raiz sejam coletadas quando as plantas encontram-se no estágio vegetativo e durante o período chuvoso, entretanto, neste experimento, as estacas foram

coletadas no período seco e quando a planta matriz apresentava pequena produção de frutos.

Tabela 2. Análises de variância para número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSA), massa seca da raiz (MSR) e percentagem de sobrevivência (PS) em fruta-pão (*Artocarpus altilis* var. *apyrena*) em função do diâmetro da estaca de raiz e concentração de ácido indolbutírico (AIB). Cruz das Almas - BA, 2009.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		NF	CR (cm)	MSA (g)	MSR (cm)	PS (%)
Diâmetro da estaca (D)	1	15,09 <sup>NS</sup>	82,23 <sup>NS</sup>	0,15 <sup>NS</sup>	0,036 <sup>NS</sup>	2,39 <sup>NS</sup>
Concentração de AIB (C)	4	12,75*	46,64 <sup>NS</sup>	0,27 <sup>NS</sup>	0,047 <sup>NS</sup>	467,73 <sup>NS</sup>
D x C	4	4,31 <sup>NS</sup>	13,18 <sup>NS</sup>	0,028 <sup>NS</sup>	0,009 <sup>NS</sup>	79,40 <sup>NS</sup>
Resíduo	30	4,20	25,65	0,075	0,052	347,33
Média	-	7,75	18,39	0,94	0,45	50,85
C.V. (%)	-	12,51	27,50	29,15	50,34	19,93

<sup>NS</sup> não significativo; \* significativo a 5% de probabilidade de erro.

A porcentagem de estacas brotadas apresentou média de 27,50% (Tabela 3), bem inferior aos mencionados por Ragone (2006), de 75 a 80%. Mais uma vez, as condições fisiológicas da planta matriz e o ambiente de enraizamento, sem o controle da temperatura e umidade relativa, podem ter influenciado negativamente o brotamento das estacas.

A porcentagem de enraizamento média foi de 43,25% (Tabela 3), não havendo influência do AIB e do diâmetro da estaca. Para Ragone (2006), o enraizamento das estacas da fruta-pão varia de 75 a 85% sob condições de casa de vegetação. Para a autora, não há necessidade do uso de reguladores vegetais, embora Parrota (1994) cite a possibilidade de enraizamento com o uso de ácido indolbutírico. No entanto, a ação positiva do AIB na promoção do enraizamento, tem sido evidenciada em diversas espécies, a partir de diferentes concentrações. Coutinho et al. (1991) observaram maior porcentagem de enraizamento em estacas semilenhosas de araçá, com o uso de AIB a 1.000 mg L<sup>-1</sup>, enquanto que na goiabeira serrana, o melhor resultado foi obtido com 5.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB, em

imersão rápida por 5 segundos. Em camu-camu (*Myrciaria dubia*), Delgado e Yuyma (2010) observaram que o uso de 200 mg L<sup>-1</sup> de AIB em imersão lenta por 48 horas aumentou a percentagem de estacas enraizadas em 58%. Para Tofanelli et al. (2003) a imersão rápida por 5 segundos das estacas de pessegueiro em concentrações de AIB entre 1250 a 3750 mg L<sup>-1</sup> proporcionou melhores resultados na percentagem de enraizamento (média de 9,0 %) em relação a imersão lenta por 24 horas nas concentrações de 100 a 300 mg L<sup>-1</sup> de AIB (média de 3,0 %). Os resultados divergentes indicam que a resposta à aplicação de auxinas depende de diversos fatores, como a concentração utilizada, tempo de imersão, o balanço hormonal dos tecidos, o nível de lignificação das estacas e o próprio potencial da espécie.

Tabela 3. Valores médios de número de dias para início de brotamento (DIB), percentagem de brotamento (PB) e percentagem de enraizamento (PR) em frutapão (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg) var. *apyrena* em função do diâmetro da estaca de raiz e concentração de ácido indolbutírico (AIB). Cruz das Almas - BA, 2009.

AIB (mg L <sup>-1</sup> )	Variáveis								
	DIB (dias)			PB (%)			PR (%)		
	D1	D 2	Média	D 1	D 2	Média	D 1	D 2	Média
0	63,23	85,93	74,58	27,50	30,00	28,75	40,00	32,50	38,75
500	66,18	87,43	76,80	30,00	30,00	30,00	47,50	50,00	48,75
1000	77,17	90,80	84,62	17,50	20,00	18,75	17,50	37,00	27,50
1500	63,40	66,20	64,80	37,50	30,00	33,75	57,50	52,51	55,00
2000	75,67	78,83	77,25	26,00	27,50	26,25	45,00	47,00	46,25
Média	69,96 A	78,71 A	74,45	27,50 A	27,50 A	27,50	41,50 A	45,00 A	43,25
C.V. (%)		22,67			42,75			40,22	

D1= estaca de raiz de 1 cm de diâmetro; D 2= estacas de raiz com 2 cm de diâmetro. . Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey.a 5% de probabilidade.

Para o número de brotos, observou-se efeito significativo das concentrações de AIB (Tabela 1), porém não houve ajuste do modelo matemático. Maior número de brotos foi obtido com 1500 mg L<sup>-1</sup> de AIB. Na concentração de 2000 mg L<sup>-1</sup> de AIB, houve influência do diâmetro, obtendo-se o maior número de brotos (2,13) com o maior diâmetro da estaca (2 cm) (Tabela 4). Em geral, as

mudas formadas apresentaram bom padrão de desenvolvimento aos 150 dias após a estaquia (Figura 1).

Tabela 4. Valores médios de número de brotos (NB), comprimento do broto (CB) e número de folhas (NF) em fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg) var. *apyrena*) em função do diâmetro da estaca de raízes e concentração de ácido indolbutírico (AIB). Cruz das Almas - BA, 2009.

AIB (mg L <sup>-1</sup> )	Variáveis								
	NB			CB (cm)			NF		
	D 1	D 2	Média	D 1	D 2	Média	D 1	D 2	Média
0	1,48 A	1,37 A	1,42	10,99	12,80	11,54	8,91 A	5,84 B	7,38
500	1,42 A	1,44 A	1,43	12,69	14,65	13,67	7,64 A	6,54 A	7,10
1000	1,25 A	1,33 A	1,30	10,25	10,50	10,60	7,25 A	5,75 A	6,35
1500	2,13 A	1,93 A	2,03	10,50	12,76	11,63	10,62 A	9,12 A	9,88
2000	1,00 B	1,78 A	1,39	14,00	14,69	14,35	6,67 A	8,25 A	7,46
Média	1,61 A	1,57 A	1,54	11,78 A	12,78 A	12,38	8,43 A	7,12 A	7,75
C.V. (%)	13,28			22,18			12,51		

D 1= estaca de raiz de 1 cm de diâmetro; D 2= estacas de raiz com 2 cm de diâmetro. Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade..



Figura 1. Muda de fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg) var. *apyrena*) formada com 150 dias após o estaquiamento.

As plantas apresentaram comprimento de brotos acima de 10,0 cm (Tabela 4) indicando condições de transplante para completar seu desenvolvimento em campo ou recipiente individual, conforme recomendação de Manica (2002).

Na análise de variância para a variável número de folhas (Tabela 2), observou-se o efeito significativo das concentrações de ácido indolbutírico (AIB), sem, no entanto, obter modelo matemático ajustado para o comportamento verificado. A Tabela 4 mostra que houve diferença entre os diâmetros das estacas sem o uso de AIB, sendo que estacas de menor diâmetro produziram maior número de folhas (8,91 folhas).

Nos resultados apresentados na Tabela 5, observa-se que o comprimento das raízes teve média de 18,39 cm refletindo um bom desenvolvimento radicular das mudas formadas (Figura 2).

A variável matéria seca da parte aérea apresentou média de 0,94 g, o que representa um bom acúmulo de massa seca da parte aérea das mudas de fruta-pão formadas aos 150 dias após o plantio das estacas.

Tabela 5. Valores médios de comprimento de raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSA), massa seca da raiz (MSR) e percentagem de sobrevivência (PS) em fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg) var. *apyrena* em função do diâmetro da estaca de raiz e concentração de ácido indolbutírico (AIB). Cruz das Almas - BA, 2009.

AIB (mg L <sup>-1</sup> )	Variáveis											
	CR (cm)			MAS (g)			MSR (g)			PS (%)		
	D 1	D 2	Média	D 1	D 2	Média	D 1	D 2	Média	D 1	D 2	Média
0	19,77	16,13	17,95	0,67	0,94	0,81	0,39	0,46	0,43	42,50	42,50	42,50
500	19,56	17,20	18,38	1,02	1,04	1,03	0,46	0,47	0,46	50,00	50,00	50,00
1000	15,00	17,51	16,32	0,81	0,66	0,60	0,23	0,33	0,29	30,00	50,00	44,00
1500	18,01	15,05	16,53	0,97	1,09	1,03	0,44	0,60	0,52	57,50	52,50	55,00
2000	26,66	19,64	23,15	1,04	1,24	1,14	0,48	0,52	0,50	63,33	63,32	63,33
Média	19,96A	16,90A	18,39	0,87A	1,00A	0,94	0,42A	0,48A	0,45	50,59A	51,11A	50,85
C.V.(%)		27,5			29,15			50,34			19,93	

D 1= estaca de raiz de 1 cm de diâmetro; D 2= estacas de raiz com 2 cm de diâmetro. Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os diâmetros das estacas testadas e as doses de AIB avaliadas não tiveram efeito significativo na sobrevivência das estacas brotadas (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Martins (1998) em lichieira, e por Roberto et al. (2001), estudando o efeito do AIB no enraizamento de estacas de laranja "Valência". Entretanto, na ausência ou na presença do regulador AIB, a

percentagem de sobrevivência das estacas brotadas de fruta-pão foi na ordem de 50,85%, valor considerado baixo, o que pode estar relacionado com a limitação das reservas nutricionais do substrato utilizado (areia lavada de rio), da própria estaca e da condição da planta matriz.



Figura 2. Muda enraizada de fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Park) Fosberg) var. *apyrena*) formada com 150 dias após o estaqueamento.

## CONCLUSÕES

1 – Diâmetros de estaca de raiz de 1 e 2 cm não afetam a taxa de enraizamento e de brotamento de fruta-pão.

2 – A utilização de ácido indolbutírico (AIB) em concentrações de até 2.000 mg L<sup>-1</sup> não influencia o enraizamento das estacas de raiz de fruta-pão.

## REFERÊNCIAS

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

BIASI, L. A.; CARVALHO, D. C. de; WOLF, G. D.; ZANETTE, F. Potencial organogenético de tecidos caulinares e radiculares de caquizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 29-34, abr. 2002.

BOLIANI, A. C.; SAMPAIO, V. R. Efeitos do estiolamento basal e do uso do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindley). **Cultura Agrônômica**, v. 7, n. 1, p. 51-63, 1998.

CALZAVARA, B. B. **Fruticultura Tropical**: a fruta-pão. 6. ed. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, 1987. 279p.

CARVALHO, C. M.; CUNHA, R. J. P.; RODRIGUES, J. D. Enraizamento de estacas semilenhosas de licheira utilizando ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 95-97, 2005.

COUTINHO, E. F.; MIELKE, M. S.; ROCHA, M. S.; DUARTE, O. R. Enraizamento de estacas semi-lenhosas de fruteiras nativas da família Myrtaceae com o uso do ácido-indolbutírico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 11, Petrolina, PE, 1991. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, p. 167-171, 1991.

DELGADO, J. P. M.; YUYAMA, K. Comprimento de estaca de camu-camu com ácido indolbutírico para a formação de mudas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 522-526, 2010.

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

FERRIANI, A. P.; BORTOLINI, M. F.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; KOEHLER, H. S. Propagação vegetativa de estaquia de azaléia arbórea (*Rhododendron Thomsonii* HOOK. f.). **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 1, p. 35-42, 2006.

LOSS, A.; TEIXEIRA, M. B.; ASSUNÇÃO, G. M.; HAIM, P. G.; LOUREIRO, D. C.; SOUZA, J. R. Enraizamento de estacas de *Allamanda cathartica* L. tratadas com ácido indolbutírico (AIB). **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 3, n. 4, p. 313-316, 2008.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 2**: técnicas de produção e mercado: feijão,figo da índia, fruta pão,jaca. Lichia, mangaba. Porto Alegre: Ed. Cinco Continentes, 2002. 541p.

MARTINS, A. B. G. **Enraizamento de estacas enfolhadas de três variedades de lichia (*Litchi chinensis* Sonn.)**. 1998. 100f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

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

MORTON, J. Breadfruit, In: MORTON, J. **Fruits of warm climates**. Florida 1987. p.50-58.

NACHTIGAL, J. C.; PEREIRA, F. M. Propagação do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) cv. Okinawa por meio de estacas herbáceas em câmara de nebulização em Jaboticabal-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, p. 208-212, 2000.

NATIGHAL, J. C.; FACHINELLO, J. C. Efeito de substratos e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de araçazeiro (*Psidium catteyanum* Sabine). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 1, n. 1, p. 34-39, 1995.

NOBERTO, P. M.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; VEIGA, R. D.; PEREIRA,G. E.; MOTA, J. H. Efeito da época de estaquia e do AIB no

enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.) **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 533-541, 2001.

PARROTTA, J. A. ***Artocarpus altilis* (S. Park.) Fosb. Breadfruit, breadnut**. SO-ITF-SM-71. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1994. 6 p.

PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa nacional, v. 1, 1926. p. 340-345.

RAGONE, D. *Artocarpus altilis* (breadfruit) ver. 2.1. In: Elevitch, C.R. (ed.). **Species Profiles for Pacific Island Agroforestry**. Permanent Agriculture Resources (PAR), Hōlualoa, Hawai'i, 2006. Disponível em: <http://www.agroforestry.net/tti/A.althlis-breadfruit.pdf>. Acesso em: out. 2010.

RAGONE, D. Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Breadfruit (*Artocarpus altilis*). In: Elevitch, C. R. (Ed.). **Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry**. Permanent Agriculture Resources (PAR), Holualoa, Hawai'i, 2009. Disponível em: <<http://agroforestry.net/scps>>. Acesso em: out. 2010.

ROBERTO, S. R.; PEREIRA, F. M.; CAETANO, A. C. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de laranjeira 'Valência' (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 206-208, abr., 2001.

TOFANELLI, M. B. D.; RODRIGUES, J. D.; ONO, E. O. Método de aplicação do ácido indolbutírico na estaquia de cultivares de pessegueiro. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, vol.27, n.5, pp. 1031-1037, 2003.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos envolvendo espécies frutíferas exóticas e nativas têm despertado interesse nos últimos tempos, motivado pela maior demanda de produtos naturais. No Nordeste, especialmente na Bahia, a fruticultura vem proporcionando significativas mudanças na estrutura socioeconômica em diversas regiões produtoras intensificando a geração de emprego motivando o trabalho da agricultura familiar e estimulando a especialização de mão-de-obra. Essas transformações ocorridas aumentaram o número de pessoas na produção, pela necessidade de intensiva mão-de-obra especializada para a implantação e o manejo da colheita na fruticultura.

A fruta-pão (*Artocarpus altilis* Fosberg) var. *apyrena*, é uma espécie exótica que apresenta grande potencial da utilização na dieta alimentar, medicina caseira e para o aproveitamento de madeira, sendo importante que se desenvolvam estudos e pesquisas que permitam sua exploração de forma racional. Entretanto, para a implantação de pomares e plantios com fins comerciais de fruta-pão da variedade *apyrena*, a propagação assexuada é a única maneira de se reproduzir esta fruteira, permitindo a clonagem de plantas selecionadas diretamente da natureza ou provenientes de hibridações dirigidas, mantendo as características agronômicas desejáveis.

O método de propagação assexuada por estacas de raízes é a forma de propagação mais viável para a produção de mudas pelo pequeno produtor por se tratar de uma técnica simples. No entanto, de acordo com os resultados obtidos neste trabalho, o método mostrou eficiência satisfatória apenas na produção de mudas de fruta-pão com a utilização de estacas de até 2,0 cm de diâmetros sem o uso de regulador vegetal AIB. Assim, novos estudos devem ser realizados visando adequação da técnica de estaquia para otimização da produção de mudas para fins comerciais. Os estudos desenvolvidos neste trabalho indicaram que o momento de retirada das estacas, considerando o estágio vegetativo da

planta matriz, pode influenciar os resultados, significando aumento no número de dias para início do brotamento e provavelmente interferindo nas taxas de enraizamento e brotamentos das estacas. Sendo assim é interessante a realização de novos estudos envolvendo diferentes substratos, época de retirada das estacas, concentrações e tempo de imersão das estacas em AIB e o estágio desenvolvimento da planta matriz.

# 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](#)