

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU
EM AGRICULTURA E SUSTENTABILIDADE NA
AMAZÔNIA – PPG-ASA/FCA**

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ABIU (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk) POR MEIO DE ESTACAS DE DIFERENTES IDADES SUBMETIDAS A CONCENTRAÇÕES DO ÁCIDO NAFTALENO ACÉTICO – ANA

MÁRCIA MÊNE DE CASTRO

**MANAUS - AMAZONAS
2006**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU
EM AGRICULTURA E SUSTENTABILIDADE NA
AMAZÔNIA – PPG-ASA/FCA**

MÁRCIA MÊNE DE CASTRO

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ABIU (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk) POR MEIO DE ESTACAS DE DIFERENTES IDADES SUBMETIDAS A CONCENTRAÇÕES DO ÁCIDO NAFTALENO ACÉTICO – ANA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em AGRICULTURA E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA, área de concentração em PLANTAS NATIVAS E POTENCIAIS USOS.

Orientador: Prof. Dr. Kaoru Yuyama

**MANAUS – AMAZONAS
2006**

MÁRCIA MÊNE DE CASTRO

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ABIU (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk) POR MEIO DE ESTACAS DE DIFERENTES IDADES SUBMETIDAS A CONCENTRAÇÕES DO ÁCIDO NAFTALENO ACÉTICO – ANA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em AGRICULTURA E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA, área de concentração em PLANTAS NATIVAS E POTENCIAIS USOS.

Aprovado em 13 de março de 2006.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Teresa Gomes Lopes, Presidente
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Eduardo Ossamu Nagao, Membro
Universidade Federal do Amazonas

Dr. Paulo de Tarso Barbosa Sampaio, Membro
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

DEDICO

Ao meu pai Fernando e minha mãe Yone pelo incentivo para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela saúde e força em toda a minha trajetória;

Ao meu orientador Dr. Kaoru Yuyama, pela orientação, paciência, apoio e incentivo.

À Universidade Federal do Amazonas pela oportunidade de fazer o curso de mestrado;

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, em especial à Coordenação de Pesquisas em Ciências Agronômicas;

À FAPEAM pela concessão da bolsa de estudos;

À coordenadora do curso de mestrado, Dra. Sílvia de Mendonça, pelo incentivo e dedicação à todos nós;

Aos funcionários da UFAM, especialmente ao José Nascimento pela grande ajuda e amizade;

À todos os colegas de turma pela ajuda, companheirismo e apoio, em especial Marta, Andréia Leite e Cira

Aos amigos do INPA/CPCA, especialmente ao Sr. Elias Soares, Hildelfonso, Eduardo de Souza, Sr. Raimundo da Silva, Sr. Francisco Marques e Sr. Francisco Rego, pela grande ajuda na instalação dos experimentos e pela amizade;

Ao meu namorado Evaldo pela paciência, apoio e incentivo;

À todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão do meu trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO	x
SUMMARY	xi
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Descrição e habitat.....	3
2.2 Sinonímias botânicas.....	4
2.3 Descrição morfológica.....	4
2.4 Propagação do abieiro.....	8
2.5 Propagação por estaquia.....	11
2.5.1 Bases fisiológicas do enraizamento.....	16
2.6 Efeitos do meio ambiente.....	17
2.7 Efeitos das auxinas.....	18
2.8 Principais pragas e doenças.....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 Área de coleta.....	21
3.2 Preparo das estacas	21
3.3 Área de realização dos ensaios	23
3.4 Primeiro ensaio em casa de vegetação.....	24
3.5 Segundo ensaio em casa de vegetação.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Primeiro ensaio.....	27
4.2 Segundo ensaio.....	36
5.0 CONCLUSÕES	44
6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Valor nutritivo de 100 gramas de polpa de abiu.....	8
TABELA 2 – Análise de variância e respectivos quadrados médios de enraizamento aos 120 dias e de porcentagem de brotação aos 30, 60, 90 e 120 dias, obtidos no período de setembro a dezembro de 2004. Manaus, AM.....	28
TABELA 3 – Dados percentuais de emissão de raízes aos 120 dias, da interação entre diferentes tipos de estacas de abieiro (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz et Pavon) Radlk) e concentrações de ANA no período de dezembro de 2004, Manaus, AM.....	30
TABELA 4 – Dados percentuais da brotação aos 30, 60, 90 e 120 dias em diferentes tipos de estacas de abieiro (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz et Pavon) Radlk) submetidas a diferentes concentrações de ANA no período de setembro a dezembro de 2004, Manaus, AM.....	31
TABELA 5 – Dados percentuais de brotação aos 60 dias, na interação entre diferentes tipos de estacas de abieiro (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz et Pavon) Radlk) e concentrações de ANA no período de novembro de 2004, Manaus, AM.....	32
TABELA 6 – Análise de variância e respectivos quadrados médios de comprimento de raízes aos 120 dias e comprimento de brotos aos 30, 60, 90 e 120 dias, obtidos no período de setembro a dezembro de 2004. Manaus, AM.....	33
TABELA 7 – Dados médios do comprimento dos brotos (cm) aos 30, 60, 90 e 120 dias e comprimento de raízes (cm) aos 120 dias em diferentes tipos de estacas de abieiro (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz et Pavon) Radlk) submetidas a diferentes concentrações de ANA, obtidos no período de setembro a dezembro de 2004, Manaus, AM.....	34
TABELA 8 – Dados médios do comprimento dos brotos (cm) aos 60 dias, da interação entre diferentes tipos de estacas de abieiro (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz et Pavon) Radlk) e concentrações de ANA no período de outubro de 2004, Manaus, AM.....	35
TABELA 9 – Análise de variância e respectivos quadrados médios de porcentagem de enraizamento aos 120 dias e brotação aos 30, 60, 90 e 120 dias, obtidos no período de maio a agosto de 2005. Manaus, AM.....	36
TABELA 10 – Dados percentuais da brotação aos 30, 60, 90 e 120 dias e percentuais de emissão de raízes aos 120 dias, da interação entre diferentes tipos de estacas de abieiro (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz et Pavon) Radlk) e concentrações de ANA no período de maio a agosto de 2005, Manaus, AM.....	38

TABELA 11 – Dados percentuais da brotação aos 30 dias, da interação entre diferentes tipos de estacas de abieiro (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz et Pavon) Radlk) e concentrações de ANA no período de maio de 2005, Manaus, AM.....	39
TABELA 12 – Análise de variância e respectivos quadrados médios de comprimento de raízes aos 120 dias e comprimento de brotos aos 30, 60, 90 e 120 dias, obtidos no período de maio a agosto de 2005. Manaus, AM.....	40
TABELA 13 – Dados médios do comprimento dos brotos (cm) aos 30, 60, 90 e 120 dias e comprimento de raízes (cm) aos 120 dias em diferentes tipos de estacas de abieiro (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz et Pavon) Radlk) submetidas a diferentes concentrações de ANA no período de maio a agosto de 2005, Manaus, AM.....	42
TABELA 14 – Dados médios do comprimento dos brotos (cm) aos 30 dias, da interação entre diferentes tipos de estacas de abieiro (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz et Pavon) Radlk) e concentrações de ANA no período de maio de 2005, Manaus, AM.....	43

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Aspecto geral da planta do abieiro.....	5
FIGURA 2 – Aspecto do tronco do abieiro.....	5
FIGURA 3 – Aspecto geral dos ramos e fruto do abieiro.....	6
FIGURA 4 – Diferentes formas do fruto de abiu.....	7
FIGURA 5 – Percentual de distribuição da produção de frutos de abiu em um ano em Belém – PA – Brasil.....	7
FIGURA 6 – Raizon 20.....	22
FIGURA 7 – Caixas de concreto cobertas com plástico transparente.....	22
FIGURA 8 – Espaçamento entre as estacas.....	23
FIGURA 9 – Casa de Vegetação.....	23
FIGURA 10 – A) e B) – Câmara de nebulização.....	24
FIGURA 11 – Balança de mercoid.....	24
FIGURA 12 – Enraizamento de estaca da ponta com folha aos 120 dias.....	28
FIGURA 13 – Enraizamento de estaca da ponta com meia folha aos 120 dias.....	29
FIGURA 14 – Brotação de estaca da ponta com folha aos 120 dias.....	30
FIGURA 15 – Estaca do meio com broto morto aos 30 dias.....	33
FIGURA 16 – A) Brotação de estacas da base aos 60 dias; B) Brotação de estaca da base aos 90 dias; C) Brotação de estaca da base aos 120 dias.....	40
FIGURA 17 – A) enraizamento de estacas da ponta com folha aos 120 dias; B) enraizamento de estacas da ponta com meia folha aos 120 dias.....	41
FIGURA 18 – Aspecto da emissão de raízes adventícias em estaca de abieiro.....	43

RESUMO

O abieiro (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk.) é uma árvore nativa muito consumida na Amazônia e vem atraindo a atenção do mercado em outras regiões tropicais. O fruto é um dos poucos na Amazônia que pode ser aproveitado *in natura*, porém a sua industrialização ainda não foi testada, um dos problemas está no látex da casca, que dificultará o seu processamento. O cultivo do abieiro exige pouca fertilidade da terra e poucos cuidados. Havendo a seleção de tipos mais produtivos e de frutos maiores, a propagação vegetativa elimina o efeito da segregação, visa maior produtividade, uniformidade de produção e precocidade na frutificação, e garante as qualidades desejáveis da planta mãe. Objetivou-se com este estudo avaliar o enraizamento de estacas de abieiro com diferentes concentrações do regulador de crescimento ácido naftaleno acético (ANA) e verificar os efeitos da época de retirada dos ramos sobre o enraizamento. As estacas foram coletadas pela manhã, de plantas oriundas do KM 45 da BR 174 da Estação Experimental de Fruticultura Tropical do INPA em dois períodos: setembro a dezembro de 2004 e maio a agosto de 2005. O primeiro ensaio apresentou delineamento experimental de blocos casualizados com esquema fatorial 5x4, os fatores foram: ramos de diferentes idades (retirados da parte basal, mediana, ponta dos ramos com um par de folhas, ponta dos ramos com um par de folhas cortadas ao meio e ponta dos ramos sem folhas) e concentrações de ANA (0 – com água, 100, 200 e 400 ppm), com 4 repetições de 10 estacas. No segundo ensaio o esquema fatorial foi de 5x5, sendo os fatores, ramos de diferentes idades (retirados da parte basal, mediana, ponta dos ramos com um par de folhas, ponta dos ramos com um par de folhas cortadas ao meio e ponta dos ramos sem folhas) e concentrações de ANA (0 – com água, 0 – sem água, 100, 200 e 400 ppm), com 4 repetições de 10 estacas. Neste ensaio as estacas submetidas ao tratamento ANA 0 (sem água) permaneceram por 24 horas sem água e as estacas submetidas ao tratamento ANA 0 (com água) permaneceram 24 horas na água. Os parâmetros avaliados foram: aos 30 dias verificação da emissão de brotos; aos 60 e 90 dias para a observação da emissão de brotos e formação e comprimento de ramos; e aos 120 dias para a avaliação da emissão e comprimento de brotos e raízes. A partir dos resultados observou-se que no primeiro ensaio as estacas da ponta com um par de folhas, sem tratamento, obtiveram 40% de enraizamento aos 120 dias. Para a porcentagem de brotação, aos 120 dias, estacas da ponta com um par de folhas obtiveram resultados, com 35,08%. No segundo ensaio estacas da base obtiveram maiores resultados de porcentagem de brotação desde o início até o final das observações. Aos 120 dias o percentual de enraizamento das estacas da ponta com um par de folhas e da ponta com um par de folhas cortadas obtiveram maiores resultados, com 13,81% para ambos os tipos. Conclui-se que nos dois ensaios as estacas retiradas da ponta dos ramos com um par de folhas apresentaram melhores resultados. A utilização de ANA não favoreceu o enraizamento das estacas de abieiro, portanto a retirada das estacas em diferentes épocas não influenciou os resultados nos dois experimentos.

SUMMARY

The abieiro (caimito *Pouteria* (Ruiz et Pavon) Radlk.) is a native tree very consumed in the Amazon and attracts the attention of the market in other tropical regions. The fruit is one of the few in the Amazon that can be used as an advantage in nature, however its industrialization has still not been tested, and one of the problems is in the latex of the rind that will make it difficult in its processing. The culture of the abieiro demands little fertility of the land and not much caring. Having the election of more productive types and bigger fruits, the vegetative propagation eliminates the effect of the segregation, aims at greater productivity, uniformity of production and precocious fruition, and guarantees the desirable qualities of the plant mother. It was objectified with this study to evaluate the roots of props of abieiro with different concentrations of the regulator of ascetic naphthalene acid growth (ANA) and to verify the effect of the time of withdrawal of the branches in the roots. The props had been collected per the morning, of deriving plants of the 45th km of BR-174 of the Experimental Station of Tropical Fruit culture of INPA in two periods: September to May 2004 and December to August 2005. The first assay presented experimental delineation of blocks to perhaps with factorial project 5x4, the factors had been: branches of different ages (removed of the basal, medium part, tip of the branches with a pair of leaves, tip of the branches with a pair of leaves cut to the way and tip them branches without leaves) and concentrations of ANA (0 - with water, 100, 200 and 400 ppm), with 4 repetitions of 10 props. In as the assay the factorial project was of 5x5, being the factors, branches of different ages (removed of the basal, medium part, tip of the branches with a pair of leaves, tip of the branches with a pair of leaves cut to the way and tip them branches without leaves) and concentrations of ANA (0 - with water, 0 - without water, 100, 200 and 400 ppm), with 4 repetitions of 10 props. In this assay the props submitted to the treatment ANA 0 (without water) had remained for 24 hours without water and the props submitted to the treatment ANA 0 (with water) had remained 24 hours in the water. The evaluated parameters had been: at 30 days verification of the emission of sprouts; at 60 and 90 days for the comment of the emission of sprouts and formation and length of branches; and at 120 days for the evaluation of the emission and length of sprouts and roots. From the results it was observed that in the first assay the props of the tip with a pair of leaves, without treatment, had gotten 40% of roots to the 120 days. For the sprouting percentage, to the 120 days, props of the tip with a pair of leaves if had gotten resulted, with 35.08%. In as the assay props of the base they had gotten greater results of sprouting percentage since the beginning until the end of the observations. At 120 days the percentage of roots of the props of the tip with a pair of leaves and of the tip of with a pair of leves and the tip with a pair of cut leves they had gotten greater results, with 13.81% for both the types. One concludes that in the two assays the removed props of the tip of the branches with a pair of leaves had presented better resulted. The ANA use did not favor the rooting of the abieiro props; therefore the withdrawal of the props at different times did not influence the results in the two experiments.

1. INTRODUÇÃO

O abieiro (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk.) é uma das fruteiras nativas da Amazônia mais populares entre os consumidores locais e vem atraindo a atenção do mercado em outras regiões tropicais. O fruto é um dos poucos na Amazônia que pode ser aproveitado *in natura*. É cultivado em quase todo o Brasil e comumente encontrado no estado silvestre por toda a Amazônia, onde a madeira é conhecida pelo nome de “abiurana”.

A industrialização do fruto ainda não foi testada. Um dos problemas para industrializá-lo está no látex da casca, que dificultará o seu processamento. O látex faz com que a receptividade do abiu em novos mercados seja limitada. Para VILLACHICA (1996), o desenvolvimento de variedades sem látex ou com baixo conteúdo de látex seria um grande passo para o incentivo do seu cultivo, o que pode contribuir para melhorar o mercado deste fruto. Porém é uma tarefa muito difícil e em longo prazo.

O fruto pode ser conservado até uma semana quando refrigerado, ou então processado como geléia. O látex do fruto e um outro látex - que sai da casca da árvore - são utilizados na produção de cola e de remédios caseiros (SILVA, 2001), o que seria uma alternativa para o cultivo do abieiro de populações espontâneas.

O cultivo do abieiro é aparentemente simples, exigindo pouca fertilidade da terra e poucos cuidados, exceto quando a planta ainda é nova (SILVA, 2001).

A propagação geralmente é por sementes, embora possa ser propagado por enxertia e mergulhia, o que seria ideal, uma vez que há muita variação e alguma demora a entrada em produção. Havendo a seleção de tipos mais produtivos e de frutos maiores, a propagação vegetativa seria mais indicada para manter estas vantagens (DONADIO *et al.*, 2002).

As plantas obtidas por sementes apresentam grandes variações. Assemelham-se aos seus progenitores, porém não são idênticas a eles, nem entre si. Apresentam uma variabilidade

em consequência da constituição genética, devido à segregação e à recombinação de genes que tem lugar no processo de reprodução sexual. Para eliminar o efeito da segregação e para reprodução de material de alta produção, a multiplicação vegetativa por meio de estaquia visa maior produtividade, uniformidade de produção e precocidade na frutificação, bem como garantir as qualidades desejáveis da planta mãe (SIMÃO, 1998).

A propagação por estacas ainda não foi testada para o abiu. Este tipo de propagação vegetativa baseia-se na capacidade de regeneração dos tecidos e emissão de raízes, é uma forma de reprodução a partir de porções vegetativas, a qual permite reproduzir toda a informação genética dos progenitores, salvo raras mutações (VASTANO JR. & BARBOSA, 1983; SIMÃO, 1998).

A propagação vegetativa, por meio de estaquia, é comum na fruticultura, porém os resultados variam de acordo com a espécie, idade da planta e dos ramos, posição dos ramos, época do ano para a coleta das estacas, nutrição e condições ambientais, relação carboidratos/nitrogênio, sanidade do material e balanço hormonal (JANICK, 1968; SIMÃO, 1998).

Esta técnica é economicamente viável por possibilitar a multiplicação de árvores com características genotípicas e fenotípicas desejadas, possibilitando a implantação de plantios clonais com elevada produtividade (SAMPAIO, 1987). Possibilita maior aproveitamento do material propagativo, solucionando problemas com a viabilidade e obtenção de sementes que algumas espécies apresentam.

O presente estudo teve como objetivo avaliar o enraizamento de estacas de abieiro de diferentes idades submetidas a diferentes concentrações do regulador de crescimento ácido naftaleno acético (ANA) para a produção de mudas e verificar os efeitos da época de retirada dos ramos sobre o enraizamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DESCRIÇÃO E HABITAT

O abieiro (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.), pertence à família Sapotaceae. O número elevado de indivíduos encontrados em estado selvagem nas florestas amazônicas leva a supor sua origem nessa região o que, para outros, poderia ser apenas o oeste amazônico, incluindo os países limítrofes (Peru, Venezuela até Colômbia) (CAVALCANTE, 1991; FALCÃO & CLEMENT, 1999). É também conhecido na Austrália, raro na América Central e nas Antilhas (DONADIO *et al.*, 2002; VILLACHICA, 1996). Está distribuído por vários estados brasileiros e no exterior, em vários países, mas não é de fácil adaptação. Pode ser plantado em altitudes de zero a 1200 m, mas não suporta geada (DONADIO *et al.*, 2002).

Distribuído em toda a Amazônia tropical e subtropical, cultiva-se como planta dos pomares caseiros. Encontra-se nas florestas tropicais muito úmidas, úmidas e secas, em solos argilosos e franco-arenosos, porém sempre em terrenos não inundáveis (VILLACHICA, 1996).

Na Colômbia, é chamado de caimito, amarilla do caimito, caimo ou verde madura; no Equador, de luma ou cauje; na Venezuela, temare; no Brasil, de abiu, abi, abio, abieiro ou caimito, abiu-piloso, curiola, grão-de-galo, cabo-de-machado, pêssego-do-mato, dentre outros. É chamado de maçã de estrela amarela em Trinidad (MORTON, 1987).

2.2 SINONÍMIAS BOTÂNICAS

Achras caimito (R & P)

Guapeba caimito (R & P) Pierre

Labatia caimito (R & P) C. Martius

Lucuma caimito (R & P) Roemer & Schultes

Lucuma ternata Kunth

Pouteria leucophaea Baehni

2.3 DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Árvore de porte pequeno, em torno de 4 -10 m de altura nos indivíduos cultivados, até 20 m quando no estado silvestre. Copa às vezes baixa, ao alcance da mão, mesmo em indivíduos adultos (Figura 1). Tronco com até 30-50 cm de diâmetro, reto, coberto com pequenas lâminas escamosas que se desprendem facilmente. Externamente o tronco apresenta coloração marrom com abundante secreção de látex esbranquiçado (Figura 2).



Figura 1 – Aspecto geral da planta do abieiro.



Figura 2 – Aspecto do tronco do abieiro.

Produce madeira pesada com densidade de $0,95 \text{ g/cm}^3$ utilizada na construção civil, com uso limitado na carpintaria .

Folhas alternas, simples, glabras, adensadas nas extremidades dos râmulos, lâmina cartácea, elíptica ou lanceolada, 10-15 cm de comprimento, 3-6 cm de largura, ápice acuminado e base cuneada (Figura 3).



Figura 3 – Aspecto geral dos ramos e fruto do abieiro. FONTE: retirado de <<http://www.ifns.com.br/marthafalco/abiu.htm>> Acesso em: 11 novembro 2004.

Flores hermafroditas, reunidas em fascículos de 3 a 7 flores, curto pedunculadas, com 2 brácteas; o cálice tem 4 sépalas livres e corola branco-amarelada com 4 pétalas soldadas. O fruto é uma baga globosa, de forma muito variável, podendo ser oval, a elipsóide, ou alongado, com ápice arredondado ou pontudo (Figura 4A); tamanho varia de 4-12 cm de comprimento por 3-8 cm de diâmetro, podendo pesar de 20 a mais de 1000 g; quando maduro o fruto pode ter a casca inteiramente amarela, ou parte amarela e parte verde, a casca é grossa, com 2 a 5 mm de espessura, dura, envolvendo uma polpa branco-translúcida, ou creme ou amarelada, com mucilagem, de sabor doce suave a até insípida (Figura 4B e 4C), contendo 1 a 4 sementes pretas, lisas, oblongas, de 3 a 4 cm de comprimento e peso de 1,5 a mais de 6 g (Figura 4D).

O peso de 100 sementes com 42,9% de umidade equivale a 3,722 g. Entre a casca e a polpa, tem um látex que dificulta morder-se o fruto (CAVALCANTE, 1991; DONADIO *et al.*, 2002; VILLACHICA, 1996).

Na cidade de Belém – PA, a produção dos frutos se dá o ano todo, com picos de produção entre setembro e outubro (Figura 5).

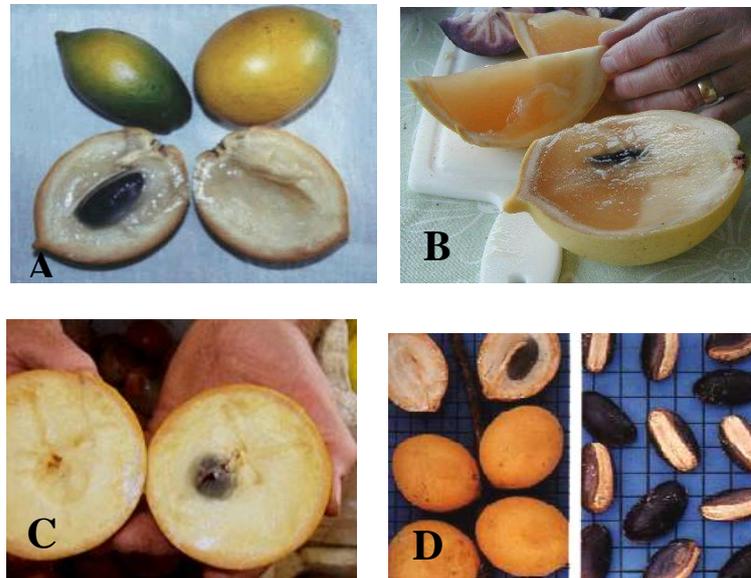


Figura 4 – A) Diferentes formas do fruto de abiu FONTE:retirado de <<http://www.casaecia.arq.br>> Acesso em 11 novembro 2004 B) e C) Aspecto da polpa do fruto de abiu. FONTE: retirado de <<http://www.tablelandsonline.net.au>> Acesso em: 11 novembro 2004. D) Fruto e sementes de abiu. FONTE: Lorenzi, 1992.

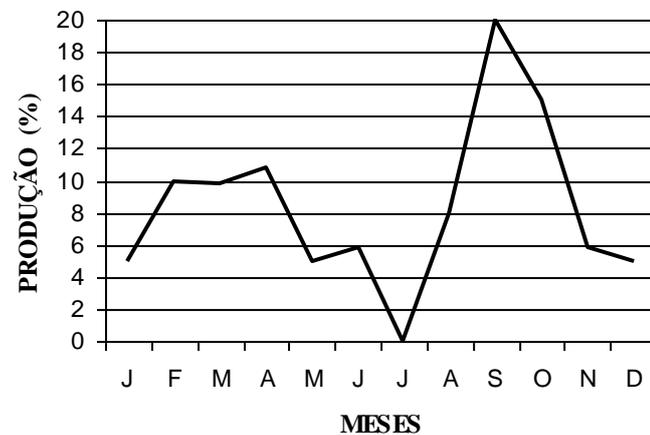


Figura 5 – Percentual de distribuição da produção de frutos de abiu em um ano em Belém – PA – Brasil. FONTE: VILLACHICA, 1996.

A Tabela 1 mostra o valor nutritivo de 100 gramas de polpa de abiu.

Os nativos witoto utilizam as folhas maceradas como desinfetante para feridas, já que contém triterpenos como: alfa-amirina, dammarenediol – II, eritrodiol e lupeol (VILLACHICA, 1996).

COMPONENTES	UNIDADE	VALOR
Água	g	82,0
Valor energético	cal	68,0
Proteínas	g	0,8
Lipídios	g	1,6
Carboidratos	g	14,5
Cálcio	mg	21,0
Fósforo	mg	17,0
Ferro	mg	0,8
Vitamina A	mg	5,0
Vitamina B	mg	0,04
Vitamina B1	mg	1,0
Vitamina B2	mg	0,03
Vitamina C	mg	11,0

Tabela 1 – Valor nutritivo de 100 gramas de polpa de abiu FONTE: VILLACHICA, 1996.

2.4 PROPAGAÇÃO DO ABIEIRO

De acordo com GOMES (1987) e SILVA (2001) a planta multiplica-se quase sempre por sementes, plantadas no lugar definitivo ou, através da produção das mudas no viveiro. Conforme os mesmos autores, uma árvore produz em média 200 frutos, podendo atingir até 1000 frutos. Conforme o relatado por CHIN (1980) os estudos sobre a germinação de sementes de *Lucuma caimito* são raros, o que dificulta, a definição de estratégias para a conservação por curto, médio e longo prazo. O autor salienta que considerável parte das

espécies arbustivas e arbóreas de regiões tropicais perde a viabilidade quando expostas a baixas temperaturas.

Como as sementes são recobertas por mucilagem, a sua limpeza pode ser feita com lavagem e atrito com areia, após o que, podem ser semeadas em canteiros ou recipientes com substrato adequado (DONADIO *et al.*,2002).

Segundo VILLACHICA (1996), na propagação por sementes, a emergência das plântulas se dá aos 22 dias e atinge 90% de germinação aos 50 dias.

A planta adulta do abieiro tem rápido crescimento. Com 3 anos de idade inicia a frutificação, que se avoluma a partir do quinto ano (SILVA, 2001).

Vantagens da propagação via sementes (CALZADA BENZA, 1980):

- Com pequena quantidade de sementes pode-se fazer grandes plantações;
- A propagação se dá a baixo custo;
- A semente pode conservar-se durante maior tempo do que o material usado na propagação assexuado;
- O transporte das sementes é mais fácil e econômico;
- É menos provável que a propagação via sementes contribua para a disseminação de pragas e doenças;

Desvantagens da propagação via sementes (CALZADA BENZA, 1980):

- Se as sementes são provenientes de plantas heterozigotas, acarreta na descendência uma segregação genética, que se traduz em desuniformidade das plantas em rendimento, hábito vegetativo, precocidade, qualidade dos frutos, etc.
- As árvores frutíferas, em geral, demoram mais tempo para começarem a produzir, quando comparadas às provenientes de estacas ou enxertos;
- Ocorrem árvores muito altas, com a conseqüente dificuldade para colheita.

DONADIO *et al.* (2002) afirma que o abieiro pode ser propagado por enxertia, mergulhia, o que seria o ideal, uma vez que há muita variação e alguma demora para a entrada em produção. A muda de pé-franco fica pronta em torno de 6 meses. Para a muda enxertada, o tempo é maior, até um ano, seja por borbulhia seja por garfagem.

A estaquia é um método de propagação de plantas que está sendo pesquisado em diversos países, porém a principal limitação deste método reside no fato de que os resultados obtidos são muito variáveis em função dos cultivares, reguladores de crescimento, épocas de realização, ambientes, tipos de substratos, entre outros (FACHINELLO *et al.*, 1995).

Vantagens da propagação vegetativa ou assexuada (CALZADA BENZA, 1980):

- A rapidez de produção da muda;
- A reprodução fiel da planta mãe;
- Permite multiplicar indivíduos estéreis;
- Os indivíduos obtidos são mais precoces;
- O melhoramento genético usando propagação assexual é muito mais rápido e eficaz, do que quando se usa a propagação via sementes;
- O ataque de algumas enfermidades radiculares pode-se evitar empregando-se porta-enxertos resistentes;
- As árvores provenientes de enxertia são menores, o que se constitui em vantagem, por facilitar a colheita;
- Devido ao menor porte das plantas, pode-se utilizar maior densidade de plantio, reduzindo o espaçamento, sendo também mais fácil o controle de pragas e doenças.

Desvantagens da propagação vegetativa ou assexual (CALZADA BENZA, 1980):

- Transmissão de doenças bacterianas, viróticas e vasculares, por meio do material utilizado;

- Necessidade de plantas matrizes adequadas;
- Instalações adequadas;
- Volume do material a ser transportado, armazenado, etc;
- O emprego desta forma de propagação muitas vezes tem limitações por falta de material vegetal disponível;
- Na descendência perde-se variabilidade genética que poderia servir para posteriores passos no melhoramento.

2.5 PROPAGAÇÃO POR ESTAQUIA

Segundo SIMÃO (1998), a propagação por estacas baseia-se no enraizamento de um pedaço de ramo (estaca), geralmente de 15 a 40 cm de comprimento e de 0,5 a 2 cm de diâmetro, cortado da parte madura da planta, isto é, não muito nova, ou verde. O autor afirma também que há plantas que enraízam melhor de estacas mais novas, porém, em fruticultura, as estacas lenhosas têm maior uso, e que há muitas variações de estacas, inclusive usando pedaços de raiz para algumas fruteiras, difíceis de propagação.

Para VÁLIO (1986), a estaquia é um dos métodos de propagação, em que segmentos destacados da planta-mãe, quando colocados sob condições adequadas, emitem raízes, formando uma nova planta idêntica àquela que lhe deu origem.

SIMÃO (1998) afirma que propagação vegetativa baseia-se na capacidade de regeneração de parte da planta a partir de células somáticas. Essa faculdade depende de duas características básicas: totipotência e diferenciação.

- Totipotência: é a informação genética que cada célula possui para reconstrução de uma nova planta e de suas funções.
- Diferenciação: é a capacidade de células maduras retornarem a condições meristemáticas e desenvolverem um novo ponto de crescimento.

A propagação assexuada implica na divisão mitótica das células, na qual há uma duplicação do sistema cromossômico e do citoplasma. O processo mantém o genótipo (as plantas heterozigotas não reproduzem as mesmas características quando oriundas de sementes), exceto em ocasionais mutações somáticas (SIMÃO,1998).

As estacas podem ser produzidas a partir de porções vegetativas de caules, raízes ou folhas, algumas espécies podem ser propagadas por mais de um tipo de estacas. O tipo de estacas é selecionado de acordo com a disponibilidade do material vegetativo e facilidade para sua obtenção (FACHINELLO *et al.*, 1995).

A propagação por estaquia depende de diversos fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos são relacionados à própria planta: condições fisiológicas e idade da planta matriz, tipo de estaca, época do ano, horário da retirada de estacas, potencial genético de enraizamento, sanidade, balanço hormonal, oxidação de compostos fenólicos. Os fatores extrínsecos são relacionados às condições ambientais, interferindo no vingamento das plantas e acarretando desuniformidade no pomar, com prejuízos ao produtor: substrato e umidade relativa do ar, luz e temperatura, uso de fungicidas e de reguladores de crescimento. Sabe-se que esses fatores não estão claramente elucidados, não permitindo generalização do método de propagação. Com isso, deve-se realizar estudos mais abrangentes que permitam conhecer melhor as causas da formação de raízes em estacas (ALBUQUERQUE & ALBUQUERQUE, 1981; FACHINELLO *et al.*, 1995).

MIDDLETON *et al* (1980), relataram a existência de fatores endógenos, além das auxinas, que estimulam o enraizamento das estacas. Tais fatores, aparentemente aparecem nas

folhas e gemas, incluindo desde os carboidratos e compostos nitrogenados, até as várias substâncias sinérgicas da auxina.

Quanto às condições fisiológicas da planta matriz, a retirada de estacas de plantas com déficit hídrico tenderão a enraizar menos do que aquelas obtidas sob adequado suprimento de água. A condição nutricional também afeta fortemente o enraizamento. Estacas com maior teor de carboidratos têm sido correlacionadas com maiores porcentagens de enraizamento e sobrevivência, além das relações C/N (carbono/ nitrogênio) que quando elevadas, induzem um maior enraizamento, porém, com uma pequena parte aérea (FACHINELLO *et al.*, 1995).

Estacas de plantas jovens enraízam melhor que as de plantas velhas, provavelmente devido ao aumento no conteúdo de inibidores e a diminuição no conteúdo de cofatores à medida que aumenta a idade da planta (FACHINELLO *et al.*, 1995). O rejuvenescimento por meio da poda favorece o enraizamento (SIMÃO, 1998).

Como a composição química do tecido varia ao longo do ramo, estacas provenientes de diferentes porções do mesmo tendem a diferir quanto ao enraizamento (FACHINELLO *et al.*, 1995). Estas estacas podem ser retiradas de ramos lenhosos, de caules semi-lenhosos ou herbáceos, de ramos terminais com maturação recente, sempre de plantas saudias e vigorosas (REUTHER *et al.*, 1973). Os ramos laterais parecem enraizar melhor e em maior número que os verticais e também apresentam o dobro de raízes que os vértices ou terminais. As estacas retiradas das partes inferiores de um ramo enraízam melhor que as obtidas da parte terminal. A razão está na maior concentração de carboidratos (SIMÃO, 1998).

As estacas caulinares podem ser provenientes de ramos lenhosos, arbóreos ou arbustivos, de caules semi-lenhosos ou herbáceos. Essas estacas devem ser provenientes de ramos terminais de maturação recente, de plantas saudias e vigorosas, sendo o vigor e a sanidade especialmente importantes como fatores condicionantes da facilidade para o

enraizamento das espécies. É recomendado ainda não usar plantas com deficiência em nutrientes ou atacadas por pragas e insetos e pulverizadas recentemente com óleo, devendo ser evitado o uso de plantas que tenham sido danificadas por geada ou seca e aquelas que se encontrem em plena floração e frutificação (HARTMANN *et al.*, 1997).

O ideal é que as estacas sejam retiradas nas primeiras horas da manhã ou à noite, quando ainda estão túrgidas, para amenizar o problema de morte com uma possível desidratação (HARTMANN *et al.*, 1997), por apresentarem um maior teor de ácido abscísico e de etileno (SIMÃO, 1998).

Ambientes secos favorecem o ressecamento das estacas, reduzindo sua possibilidade de enraizamento (SIMÃO, 1998), sendo uma das principais causas da morte da estaca (FACHINELLO *et al.*, 1995). Por isso, as estacas devem ser cultivadas em locais com alta umidade, luminosidade mediana e temperaturas não elevadas. A manutenção da umidade pode ser realizada por meio de cobertura com polietileno ou ripado (HARTMANN *et al.*, 1997). O aumento da temperatura favorece a divisão celular para a formação de raízes, porém estimula a taxa de transpiração, induzindo o murchamento da estaca (FACHINELLO *et al.*, 1995).

Durante o período de enraizamento as estacas tornam-se bastante vulneráveis ao ataque de microorganismos, por se encontrarem em um ambiente favorável à proliferação de doenças. A proteção com o uso de fungicidas constitui-se numa prática importante para a sobrevivência das estacas neste período. Em alguns casos, o enraizamento aumenta com o uso do fungicida Captan (FACHINELLO *et al.*, 1995).

O cultivo das estacas pode ser feito em vários tipos de substratos como vermiculita, areia, serragem, palha de arroz, casca de troncos de árvores, solo e ainda misturando dois ou mais substratos (HARTMANN *et al.*, 1997). De acordo com SIMÃO (1998), vários são os

substratos que podem servir para estaquias: solo, areia, vermiculita, perlita, esfagno, pedrapomes.

A serragem é um resíduo de serraria raramente usado. Por isso, na maioria das vezes, é descartada, sendo considerada até mesmo um entulho. Esse material é uniforme e, por ser orgânico, pode ser usado na produção do composto e em cobertura morta para viveiros. É importante que a serragem a ser usada no viveiro esteja bem decomposta (PAIVA & GOMES, 2000).

SANTANA (1998) utilizou areia e serragem como substrato para a condução de seu experimento de produção de mudas de camu-camu por meio de estacas. Os substratos de areia ou serragem não tiveram interferência na produção das mudas. SILVA (2001) e VEIGA (2003) utilizaram serragem como substrato em seus experimentos para produção de mudas de camu-camu por meio de estacas e CHALCO (2004) também utilizou serragem em seu experimento com munguba e obtiveram resultados satisfatórios.

Na propagação vegetativa é importante relacionar a estação do ano com as fases de desenvolvimento das plantas e o enraizamento das estacas. A influência da estação do ano sobre o enraizamento das estacas vem sendo estudada em várias plantas de interesse econômico. Essa variação na capacidade de enraizamento em função das estações do ano é atribuída às fases de crescimento da planta e ao estado bioquímico das estacas (HARTMANN *et al.*, 1997).

2.5.1 BASES FISIOLÓGICAS DO ENRAIZAMENTO

A raiz é o principal órgão de absorção de água e sais minerais. Também tem outra função, como ancoramento da planta, órgão de armazenamento de reservas nutritivas e é local de síntese de compostos orgânicos, incluindo hormônios vegetais, como ABA (ácido abscísico) e citocianinas (MARENCO & LOPES, 2005).

A formação de raízes nas estacas é em função de fatores internos da planta e do meio ambiente em que são postas para enraizar (KRAMER & KOZLOWSKI, 1960).

Muitos fatores afetam o enraizamento das estacas. Práticas baseadas nestes fatores têm sido desenvolvidas para promover o enraizamento em espécies com dificuldade de enraizar (CHALCO, 2004). Estes fatores são:

1. Químicos que podem ser endógenos ou exógenos, mas que promovam o enraizamento. Os reguladores de crescimento são mais utilizados para promover o enraizamento. Além de estudos com reguladores de crescimento, vários estudos estão sendo desenvolvidos com a utilização de açúcares (carboidratos), herbicidas (2,4 D) e nebulização de nutrientes minerais para promover o enraizamento das estacas.

2. Fatores da planta que afetam o enraizamento, como a jovialidade dos brotos, a posição do broto do qual as estacas são retiradas, diâmetro das estacas, a presença de gemas e/ou folhas, efeito do período de coleta das estacas, influência das espécies, efeito do período de dormência e influência do estado nutricional;

3. Efeitos ambientais no enraizamento: controle da umidade, luminosidade, aquecimento do substrato, aeração, fotoperíodo e tratamento e/ou acondicionamento de brotos e estacas antes da estaquia.

Segundo ONO & RODRIGUES (1996), as estações do ano também influenciam sobre o enraizamento de estacas devido às fases de crescimento da planta. A melhor época para a coleta dos ramos é na estação mais quente e chuvosa, existindo dois períodos ótimos para a coleta que são um no início da primavera e outro no verão. Há poucas espécies que conseguem se propagar no inverno, pois a planta está em dormência.

2.6 EFEITOS DO MEIO AMBIENTE

Dos fatores externos a água, temperatura e o substrato são os que merecem atenção especial por atuarem no enraizamento de estacas.

Em solos secos, a relação parte aérea/raiz é menor do que em solos úmidos. Camadas de solos compactas ou rochas, próximas à superfície do solo impedem o aprofundamento das raízes, favorecendo seu crescimento lateral. Portanto, o impedimento mecânico, a aeração e a disponibilidade de água e de sais mineiras são fatores importantes que influenciam o crescimento de raízes (MARENCO & LOPES, 2005).

A taxa de transpiração pode ser controlada através da redução da área foliar das estacas, retirando-se as folhas basais e/ou cortando-se as remanescentes pela metade. A necessidade da água para o enraizamento se fundamenta no fato de que recém-colocadas no substrato, as estacas ainda não possuem raízes e, portanto, não têm como absorver água suficiente para compensar a transpiração e o crescimento de novas brotações (PREECE & READ, 1993).

A nebulização artificial, além de conservar a umidade elevada, reduz a temperatura da folha mantendo uma película sob a mesma, permitindo a realização do estaqueamento em ambientes de maior luminosidade, não reduzindo a eficiência fotossintética (COSTA, 2000).

A temperatura influencia o enraizamento das estacas por condicionar diretamente o metabolismo das células das folhas e da base das estacas. Toda a planta tem uma temperatura mínima, abaixo da qual não sobrevive; uma temperatura ótima, onde se crescimento é maior, e uma temperatura máxima, que lhe causa a morte. O efeito letal do frio nem sempre é provocado pelo congelamento da seiva, mas muitas vezes, pela falta de água que provoca. Por outro lado, as altas temperaturas não só provocam uma perda excessiva de água como inativam enzimas indispensáveis para a manutenção da vida.

Segundo RUGGIERO (1987), o substrato é o meio onde ocorre enraizamento e faz parte desse sistema, disponibiliza água às estacas, permite a penetração das raízes e as trocas gasosas, além de propiciar um ambiente escuro na base da estaca.

2.7 EFEITOS DAS AUXINAS

Os reguladores de crescimento são produtos endógenos complexos que atuam no metabolismo da célula, no crescimento e na diferenciação, estando presentes em baixas concentrações. Sua ação não se restringe à região onde foram produzidos. Atuam também nas partes mais distantes da planta (LOPES & BARBOSA, 1994).

A utilização de reguladores de crescimento no enraizamento é prática já bastante difundida e, em muitas espécies, viabiliza a produção de mudas por meio da estaquia, é indicada com o objetivo de acelerar a formação de raízes, aumentar o percentual de

enraizamento das estacas, promover a melhoria da qualidade das raízes e aumentar a uniformidade no viveiro (ALBUQUERQUE & ALBUQUERQUE, 1981; FACHINELLO et al. 1995).

Auxinas são substâncias quimicamente relacionadas com o ácido indol-3-acético (AIA), que é a auxina principal de várias plantas. Essas substâncias têm em comum a capacidade de atuar na expansão e no alongamento celular, ajudando também na divisão celular em cultura de tecidos, principalmente no enraizamento (KRIKORIAN, 1991). Entre outras substâncias usadas para o enraizamento *in vitro* estão o ácido naftaleno acético (ANA), o ácido 2-4-diclorofenoxiacético (2,4-D) e o ácido indolbutírico (AIB) (ROSS, 1992). O ácido indolbutírico (AIB) é a auxina sintética mais utilizada e mais eficiente para promover o enraizamento de estacas, sendo efetivo para um grande número de plantas (BOSE & MANDAL, 1972).

As auxinas são hormônios que têm a função de regular o crescimento da planta como um todo. Mantêm a dominância apical, a polaridade dos tecidos, controlam a abscisão, induzem o enraizamento e tem ação importante nos tropismos. Apresentam também algum efeito inibidor sobre o crescimento de raízes etc. Atualmente os hormônios são produzidos também sinteticamente (HARTMANN *et al.*, 1997).

Segundo SIMÃO (1971), as auxinas podem favorecer o enraizamento, mas podem também induzir efeitos prejudiciais para estaca como amarelamento e perda de folhas, deformação de brotações e produzir queima da parte tratada se aplicada em concentração elevada. A concentração é, portanto, de fundamental importância no êxito do enraizamento, devido ao fato de cada espécie apresentar um nível crítico, abaixo ou acima do qual o tratamento deixa a desejar.

É interessante saber a diferença entre auxinas e reguladores de crescimento. O ácido indol-acético (AIA) é a auxina natural que, produzida pelo vegetal, controla muitos de seus

processos metabólicos. Existem outros produtos, como o ácido naftaleno acético, ácido indolubutírico e indol-propiónico, que têm efeitos semelhantes e que como não são naturalmente produzidos pelos vegetais não devem ser chamados de hormônios, mas de reguladores de crescimento (<http://www.herbario.com.br/cie/universi/creveg.htm>).

HARTMANN *et al.* (1997) recomendam os reguladores de crescimento AIB e ANA, destacando o AIB, por sua atoxicidade, estabilidade à ação da luz e maior aderência à estaca.

2.8 PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS

Segundo VILLACHICA (1996), se tem encontrado ataques de mosca da fruta (*Anastrepha serpentina*), que se alimenta da polpa. Pode-se controlar recolhendo e enterrando os frutos e com um preparado com ferrormônio e inseticidas. Ocasionalmente se encontra ataque de lagarta das folhas (*Sibine* sp.) e de abelha *Trigona ruficus*, que no processo de coletar o látex destrói os botões florais, e ataque da broca do tronco (*Callichroma vittatum* e *Cratosomus roddami*) que ataca o tronco e os ramos, detruindo a casca e o lenho.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE COLETA

As estacas foram obtidas no período de setembro a dezembro de 2004 e maio a agosto de 2005, de plantas de abieiro oriundas do KM 45 da BR 174 da Estação Experimental de Fruticultura Tropical do INPA.

3.2 PREPARO DAS ESTACAS

A coleta do material foi feita às 8 horas da manhã, para evitar perdas por desidratação e por apresentarem maior fluxo de nutrientes circulantes nos vasos das plantas. As estacas foram acondicionadas em caixas com água até a chegada no Campus do INPA-V8, para a preparação das estacas.

Dos ramos foram retiradas estacas da parte da ponta (sem folhas, com folhas e com meia folha), mediana e basal, com aproximadamente 20 cm de comprimento, foram utilizados cinco tipos de estacas. De acordo com FACHINELLO *et al.* (1995), as estacas provenientes de diferentes porções do ramo tendem a diferir quanto ao enraizamento, já que a composição química varia ao longo do mesmo.

No presente trabalho foi utilizado o regulador de crescimento RAIZON 20 (Figura 6), um fertilizante mineral misto, reforçador de raiz, contendo Molibdênio (Mo) e Cobalto

(Co), recomendado pelo fabricante para nutrir e fortalecer raízes provenientes da propagação por estacas. É uma substância, com efeito, auxínico na concentração de 20% de ANA.



Figura 6 – Raizon 20.

As bases das estacas foram imersas nas soluções aquosas de ANA em diferentes concentrações por 24 horas para maior absorção da solução, logo após o corte da base, por meio da tesoura de poda. Após 24 horas as estacas foram plantadas em caixas de concreto contendo serragem como substrato, levando-se em consideração uma profundidade de 2/3 da estaca, para um suficiente arejamento (WRIGHT, 1964).

Para propiciar retenção de umidade e arejamento foi utilizada serragem, dando assim, boas condições para o estímulo de lançamento de raízes (SANTANA, 1998) (Figura 7). O espaçamento entre as estacas do mesmo tratamento foi de aproximadamente 6 cm e entre os tratamentos foi de aproximadamente 15 cm (Figura 8).



Figura 7 – Caixas de concreto cobertas com plástico transparente. Fonte: Fiorella P. Chalco, 2004.



Figura 8 – Espaçamento entre as estacas.

3.3 ÁREA DE REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os ensaios foram instalados no Campus do INPA – V8, onde a latitude é de $0^{\circ}08'07''S$, longitude de $60^{\circ}01'38''W$ e altitude aproximada de 40 metros. Após o tratamento, as estacas foram levadas para casa de vegetação (Figura 9) coberta com plástico transparente e luminosidade natural, formando uma câmara com nebulização (Figuras 10A e 10B). A nebulização foi controlada pela balança de mercoid (SAMPAIO, 1987). Este equipamento propicia a umidade relativa no local, evitando o ressecamento das estacas (Figura 11).



Figura 9– Casa de Vegetação. Fonte: Marcicleide L. Silva, 2001.



Figura 10 – A) e B) – Câmara de nebulização.



Figura 11 – Balança de mercoid.

3.4 PRIMEIRO ENSAIO EM CASA DE VEGETAÇÃO

No período de setembro a dezembro de 2004 foi realizado o primeiro ensaio, instalado no Campus do INPA – V8, em casa de vegetação.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados em esquema fatorial de 5X4, sendo os fatores, ramos de diferentes idades (retiradas da parte basal, mediana, ponta dos ramos com um par de folhas, ponta dos ramos com um par de folhas cortadas ao meio e ponta dos ramos sem folhas) e concentrações de ANA (0 - com água, 100, 200 e 400 ppm), com quatro repetições de 10 estacas. As estacas consideradas testemunhas (ANA 0 - com água) ficaram 24 horas imersas na água.

Os parâmetros avaliados foram: aos 30 dias verificação da emissão de brotos nas estacas; aos 60 e 90 dias para observação da emissão de brotos e formação e comprimento de ramos; e aos 120 dias para avaliação da emissão e comprimento de brotos e raízes.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, utilizando análise de variância pelo Teste F, a comparação de médias pelo Teste de Tukey. Para efeito de análise os dados foram transformados em arco seno $\sqrt{X + 0,5/100}$, utilizando programa ESTAT da UNESP - FCAV, Campus de Jaboticabal, do Pólo Computacional/Dept^o. de Ciências Exatas.

3.5 SEGUNDO ENSAIO EM CASA DE VEGETAÇÃO

O segundo ensaio foi realizado no período de maio a agosto de 2005, instalado no mesmo local, Campus do INPA – V8, em casa de vegetação. A serragem foi trocada para a realização deste segundo ensaio.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados em esquema fatorial de 5X5, sendo os fatores, ramos de diferentes idades (retiradas da parte basal, mediana, ponta dos ramos com um par de folhas, ponta dos ramos com um par de folhas cortadas ao meio e ponta dos ramos sem folhas) e concentrações de ANA (0 - sem água, 0 - com água, 100, 200 e 400 ppm), com quatro repetições de 10 estacas.

Neste ensaio as estacas que não foram submetidas a diferentes concentrações de ANA, sendo consideradas testemunhas (ANA 0), sofreram mudança no método. As estacas testemunhas ANA 0 (sem água) ficaram por 24 horas sem água e as estacas ANA 0 (com água) ficaram 24 horas na água.

Os parâmetros avaliados foram: aos 30 dias verificação da emissão de brotos nas estacas; aos 60 e 90 dias para observação da emissão de brotos e formação e comprimento de ramos; e aos 120 dias para avaliação da emissão e comprimento de brotos e raízes.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, utilizando análise de variância pelo Teste F, a comparação de médias pelo Teste de Tukey. Para efeito de análise os dados foram transformados em arco seno $\sqrt{X + 0,5/100}$, utilizando programa ESTAT da UNESP - FCAV, Campus de Jaboticabal, do Pólo Computacional/Dept^o. de Ciências Exatas.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PRIMEIRO ENSAIO

Os dados da Tabela 2 mostram que aos 120 dias houve diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F, para os dados de porcentagem de enraizamento entre os tipos de estacas, concentração de ANA e interação de tipos de estacas e concentrações ANA. Aos 30 e 60 dias de ensaio para porcentagem de brotação, houve diferença significativa para a tipos de estacas e concentrações de ANA, porém para a interação tipos de estacas e concentrações de ANA houve diferença significativa ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste F somente aos 60 dias.

Aos 90 e 120 dias, os dados foram parecidos, para os tipos de estacas houve diferença significativa ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste F e para as concentrações de ANA e para a interação tipo de estacas e concentração ANA os resultados não foram significativos.

Tabela 2 – Análise de variância e respectivos quadrados médios de enraizamento aos 120 dias e de porcentagem de brotação aos 30, 60, 90 e 120 dias, obtidos no período de setembro a dezembro de 2004. Manaus, AM.

CAUSAS DA VARIACÃO	GL	QUADRADO MÉDIO				
		Raiz (%)		Brotação (%)		
		120 dias	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias
Tipo de estacas(E)	4	2186,50 **	3154,74 **	405,08 **	1651,36 **	3314,85 **
Conc. de ANA (C)	3	269,56 **	514,44 **	267,40 **	90,56 NS	90,75 NS
Interação E x C	12	113,45 **	91,88 NS	129,97 **	44,90 NS	42,11 NS
Blocos	3	107,68 *	31,00 NS	36,57 NS	21,24 NS	106,60 NS
Resíduos	57	32,78	55,80	49,90	53,28	44,33
CV (%)		48,17	44,99	77,78	56,98	43,73

NS – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

CV (%) – Coeficiente de variação em porcentagem.

Analisando a interação dentro dos diferentes tipos de estaca (Tabela 3), verificou-se que não houve diferença significativa na concentração de ANA em estacas da ponta sem folha, estacas do meio e da base. Observou-se que em estacas da ponta com folha concentração de 0 e 100 ppm obtiveram maiores resultados percentuais (40% e 35%), respectivamente (Figura 12), com relação as concentrações 200 ppm (10%) e 400 ppm (22,5%).



Figura 12 – Enraizamento de estaca da ponta com folha aos 120 dias.

Dentro do tipo de estaca da ponta com meia folha, a concentração 100 ppm superou as concentrações de 200 ppm (2,5%) e 400 ppm (5%), porém não diferiu da testemunha (15%).

Dentro da concentração 100 ppm, as estacas da ponta com folha e da ponta com meia folha obtiveram os melhores percentuais de emissão de raízes (35% e 22,5%), respectivamente (Figura 13). Porém esses resultados foram superados pelas estacas da ponta com folha sem tratamento sem tratamento (40%). SIMÃO, 1998 encontrou resultados diferentes em estacas de camu-camu e afirma que estacas da base enraízam melhor que estacas do ápice, devido à maior concentração de carboidratos.

O pré-tratamento com auxinas tem proporcionado, em algumas espécies, rapidez e uniformidade de enraizamento, além de aumento no número de raízes adventícias (Mc COWN & Mc COWN, 1987).



Figura 13 – Enraizamento de estaca da ponta com meia folha aos 120 dias.

Tabela 3 – Dados percentuais de emissão de raízes aos 120 dias, da interação entre diferentes tipos de estacas de abieiro (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk) e concentrações de ANA no período de dezembro de 2004, Manaus, AM.

Tipos de estaca	ANA				Média
	0 (c/água)	100	200	400	
Ponta sem folha	0 a C	0 a B	0 a B	0 a B	4,05 c
Ponta com folha	40 a A	35 ab A	10 c A	22,5 b A	30,22 a
Ponta com meia folha	15 ab B	22,5 a A	2,5 c AB	5 bc B	17,04 b
Meio	0 a C	0 a B	0 a B	0 a B	4,05 c
Base	0 a C	0 a B	0 a B	0 a B	4,05 c
Média	14,40 AB	15,33 A	7,42 C	10,37 BC	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha correspondem aos tratamentos ANA e maiúscula nas colunas correspondem ao tipo de estaca, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

No ensaio conduzido no período de setembro a dezembro de 2004 a Tabela 4 mostra que na observação final aos 120 dias a porcentagem de brotação em estacas da ponta com folha se sobressaiu às demais com 35,08% (Figura 14). Estacas do meio e da base aos 30 e 60 dias obtiveram bons percentuais de emissão de brotos, decaindo significativamente a partir dos 90 dias até a avaliação final aos 120 dias.



Figura 14 – Brotação de estaca da ponta com folha aos 120 dias.

Para todas as concentrações de ANA testadas, os melhores percentuais da brotação foram obtidos a partir de 90 dias, não diferindo estatisticamente, porém aos 120 dias a concentração 100 ppm foi a que se sobressaiu desde os 60 dias até os 120 dias de observação.

Tabela 4 – Dados percentuais da brotação aos 30, 60, 90 e 120 dias em diferentes tipos de estacas de abieiro (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk) submetidas a diferentes concentrações de ANA no período de setembro a dezembro de 2004, Manaus, AM.

		Emissão de brotos (%)			
		30 dias	60 dias	90 dias	120 dias
Tipo de estaca	Ponta sem folha	5,91 b	4,05 b	4,05 b	4,05 c
	Ponta com folha	5,91 b	4,05 b	26,43 a	35,08 a
	Ponta com meia folha	7,34 b	9,49 ab	20,81 a	26,09 b
	Meio	30,41 a	12,48 a	4,98 b	4,98 c
	Base	33,44 a	15,32 a	7,77 b	5,91 c
Conc. de ANA	0 (com água)	23,44 a	9,71 ab	14,44 a	16,57 a
	100	15,82 b	13,99 a	14,76 a	17,26 a
	200	15,96 b	5,94 b	10,44 a	14,52 a
	400	11,19 b	6,68 b	11,59 a	12,55 a

As médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Na Tabela 5, para o percentual de brotação os 60 dias, verificou-se o efeito da interação dentro das estacas da ponta com meia folha, a concentração 100 ppm mostrou melhor resultado em comparação aos demais tratamentos aos 60 dias de observação (22,5 %), seguida das estacas da base sem tratamento (15%).

Não houve diferença no percentual de brotação entre as estacas da ponta sem folha, ponta com folha e estacas da base, com relação às concentrações de ANA.

Tabela 5 - Dados percentuais de brotação aos 60 dias, na interação entre diferentes tipos de estacas de abieiro (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk) e concentrações de ANA no período de novembro de 2004, Manaus, AM.

Tipos de estaca	ANA				Média
	0 (c/água)	100	200	400	
Ponta sem folha	0 a B	0 a B	0 a A	0 a A	4,05 b
Ponta com folha	0 a B	0 a B	0 a A	0 a A	4,05 b
Ponta com meia folha	0 b B	22,5 a A	0 b A	0 b A	9,49 ab
Meio	10 ab AB	12,5 a A	2,5 ab A	0 b A	12,48 a
Base	15 a A	10 a AB	5 a A	10 a A	15,33 a
Média	9,71 AB	13,99 A	5,94 B	6,68 B	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha correspondem aos tratamentos ANA e maiúscula nas colunas correspondem ao tipo de estaca, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

A Tabela 6 mostra que aos 120 dias de experimento, para comprimento de raízes, houve diferença significativa entre os tipos de estaca, ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste F, porém para as concentrações de ANA e a interação estacas e concentrações de ANA não houve diferença significativa.

Para comprimento de brotos aos 30, 60, 90 e 120 dias o tipo de estaca mostrou-se significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F, porém não houve diferença significativa para a concentração de ANA e para a interação entre tipos de estacas e concentrações de ANA. Aos 60 dias houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade, para a interação tipos de estacas e concentrações de ANA.

Tabela 6 – Análise de variância e respectivos quadrados médios de comprimento de raízes aos 120 dias e comprimento de brotos aos 30, 60, 90 e 120 dias, obtidos no período de setembro a dezembro de 2004. Manaus, AM.

CAUSAS DA VARIACÃO	GL	QUADRADO MÉDIO				
		Compr. raízes (cm) 120 dias	30 dias	Compr. brotos (cm)		
				60 dias	90 dias	120 dias
Tipo de estacas(E)	4	15,40 **	1,44 **	1,00 **	0,78 **	1,57 **
Conc. de ANA (C)	3	0,87 NS	0,13 NS	0,08 NS	0,31 NS	0,25 *
Interação E x C	12	0,52 NS	0,11 NS	0,15 **	0,08 NS	0,05 NS
Blocos	3	0,62 NS	0,03 NS	0,03 NS	0,03 NS	0,03 NS
Resíduos	57	0,53	0,60	0,06	0,08	0,09
CV (%)		51,58	23,77	51,58	30,34	29,84

NS – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

CV (%) – Coeficiente de variação em porcentagem.

Os dados da Tabela 7 mostram que houve diferença significativa entre os tipos de estacas para o comprimento dos brotos em todas as avaliações e comprimento das raízes aos 120 dias. Estacas do meio e base apresentaram maiores valores para comprimento dos brotos aos 30 dias, observando-se que com o decorrer das avaliações, estes valores foram diminuindo, podendo ter sido ocasionado pela queda dos brotos (Figura 15).



Figura 15 – Estaca do meio com broto morto aos 30 dias.

Aos 120 dias as estacas da ponta com folha e meia folha obtiveram resultados superiores às demais (1,52 cm e 1,30 cm, respectivamente) e apresentaram também maior formação de raiz com comprimento de 7,53 cm para estacas da ponta com folha e 6,38 cm para estacas da ponta com meia folha, na tabela 1 pode-se verificar que houve também maior percentual de enraizamento para estes tipos de estaca. De acordo com VAN OVERBEECK *et al* (1946), as folhas no enraizamento das estacas são consideradas como fonte de auxinas e nutrientes, necessárias para a formação de raízes nas estacas.

Quanto às concentrações de ANA para os parâmetros comprimento de brotos e raiz não houve diferença entre os tratamentos em todos os períodos de avaliação, contudo, estacas tratadas sem ANA e com 100 ppm apresentaram resultados mais favoráveis aos 90 e 120 dias para comprimento dos brotos e ANA 100 ppm para comprimento de raiz (3,65 cm).

Tabela 7 – Dados médios do comprimento dos brotos (cm) aos 30, 60, 90 e 120 dias e comprimento de raízes (cm) aos 120 dias em diferentes tipos de estacas de abieiro (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk) submetidas a diferentes concentrações de ANA, obtidos no período de setembro a dezembro de 2004, Manaus, AM.

		Comprimento dos brotos (cm)				Comprimento de raiz (cm)
		30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	120 dias
Tipo de estaca	Ponta sem folha	0,23 b	0 b	0 b	0 b	0 b
	Ponta com folha	0,13 b	0 b	0,99 a	1,52 a	7,53 a
	Ponta com meia folha	0,29 b	0 b	1,0 a	1,30 a	6,38 a
	Meio	1,19 a	0,18 b	0,14 b	0,15 b	0 b
	Base	1,63 a	1,44 a	0,43 ab	0,46 b	0b
Conc. de ANA	0 (com água)	0,92 a	0,52 a	0,74 a	0,99 a	2,39 a
	100	0,55a	0,29 a	0,81 a	0,88 a	3,65 a
	200	0,74 a	0,14 a	0,23 a	0,52 a	1,69 a
	400	0,56 a	0,35 a	0,28 a	0,34 a	3,40 a

As médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

* Para efeito de análise os dados foram transformados em arco seno $\sqrt{X + 0,5/100}$.

Houve efeito significativo para interação estacas x concentração de ANA para o comprimento dos brotos aos 60 dias (Tabela 8). Para as estacas da base a concentração 0 obteve resultado mais favorável (2,6 cm), não diferindo da concentração de 400 ppm (1,76 cm). Para as concentrações de ANA observou-se que não houve diferença entre as estacas nas concentrações de 100 e 200 ppm, contudo, nas concentrações de 0 e 400 ppm, as estacas da base apresentaram valores superiores às demais estacas, com valores de 2,6 cm e 1,76 cm, respectivamente.

Tabela 8 – Dados médios do comprimento dos brotos (cm) aos 60 dias, da interação entre diferentes tipos de estacas de abieiro (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk) e concentrações de ANA no período de outubro de 2004, Manaus, AM.

Estacas	ANA				Média
	0 (com água)	100	200	400	
Ponta sem folha	0 a B	0 a A	0 a A	0 a B	0,71 b
Ponta com folha	0 a B	0 a A	0 a A	0 a B	0,71 b
Ponta com meia folha	0 a B	0 a A	0 a A	0 a B	0,71 b
Meio	0 a B	0,67 a A	0,04 a A	0 a B	0,80 b
Base	2,6 a A	0,75 bc A	0,64 c A	1,76 ab A	1,28 b
Média	0,91 A	0,84 A	0,76 A	0,85 A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha correspondem aos tratamentos ANA e maiúscula nas colunas correspondem ao tipo de estaca, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

4.2 SEGUNDO ENSAIO

A Tabela 9 mostra que houve efeito significativo ao nível de 1 % de probabilidade do tipo de estaca sobre a emissão de raiz aos 120 dias, mas para a concentração ANA e para a interação não houve diferença significativa.

Verificou-se que houve efeito significativo ao nível de 1 % de probabilidade sobre a emissão de brotos aos 30, 60, 90 e 120 dias. Para a concentração de ANA não houve diferença significativa neste mesmo período, porém somente aos 30 dias houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade para a interação tipo de estaca e concentração ANA.

Tabela 9 – Análise de variância e respectivos quadrados médios de porcentagem de enraizamento aos 120 dias e brotação aos 30, 60, 90 e 120 dias, obtidos no período de maio a agosto de 2005. Manaus, AM.

Causas de variação	GL	QUADRADO MÉDIO				
		Raiz (%) 120 dias	30 dias	Brotação (%)		
			60 dias	90 dias	120 dias	
Tipo de estacas(E)	4	434,07 **	232,36 **	387,43 **	262,23 **	295,64 **
Conc. de ANA (C)	4	34,19 NS	71,61 NS	28,26 NS	29,78 NS	44,50 NS
Interação E x C	16	50,30 NS	106,89 **	33,30 NS	38,35 NS	59,95 NS
Blocos	3	163,91 *	11,96 NS	26,49 NS	28,49 NS	9,85 NS
Resíduos	72	57,32	39,40	50,66	71,57	43,98
CV (%)		86,22	87,54	100,22	105,24	88,55

NS – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

CV (%) – Coeficiente de variação em porcentagem.

A Tabela 10 indica que no período de maio a agosto de 2005 estacas da base obtiveram maiores resultados de porcentagem de brotação desde o início das observações até os 120 dias de observação.

Comparando o percentual de emissão de brotos em estacas da ponta com meia folha e estacas do meio, observou-se que aos 30 dias de observação seus resultados não diferiram estatisticamente entre si, porém aos 120 dias estacas da ponta com meia folha obtiveram maiores resultados.

Aos 120 dias o percentual de enraizamento das estacas da ponta com folha e da ponta com meia folha obtiveram os maiores resultados, com 13,81 % para ambos os tipos. No caso da maioria das espécies lenhosas, o enraizamento é a etapa mais difícil, principalmente quando se usa material na fase adulta (HU & WANG, 1983). Segundo FACHINELLO *et al.* (1995), em estacas semilenhosas a porção apical enraíza melhor, pela proximidade dos locais de síntese de auxinas e menor diferenciação dos tecidos.

O percentual de emissão de brotos em todas as concentrações durante todo o período de observação não diferiu entre si, porém estacas tratadas com ANA 0 (com água) obtiveram resultados ligeiramente superiores aos demais.

SILVA (2001) utilizou o regulador de crescimento ANA em concentrações de 0, 50, 100 e 200 ppm e VEIGA (2003) utilizou o regulador de crescimento AIB nas concentrações 0, 100, 200 e 300 ppm. Em ambos os trabalhos constatou-se que os reguladores de crescimento ANA e AIB não favoreceram o enraizamento das estacas de camu-camu. As estacas sem esses reguladores apresentaram, em ambos os casos, melhores resultados.

CHALCO (2004) utilizou o regulador de crescimento ANA nas concentrações 0, 100, 1.000 e 10.000 ppm e não obteve favorecimento no enraizamento de estacas de munguba, pelo fato da munguba emitir raízes em menos de um mês.

BEZERRA *et al.* (1992), utilizando três diferentes concentrações de AIB e ANA (0, 50 e 100 ppm) em estacas herbáceas de acerola, verificaram que não houve diferença significativa no enraizamento nas diferentes concentrações, justificado pelo fato das

concentrações de auxinas endógenas presentes nas estacas herbáceas que, mesmo em baixas concentrações, podem ter inibido a formação das raízes.

Tabela 10 - Dados percentuais da brotação aos 30, 60, 90 e 120 dias e percentuais de emissão de raízes aos 120 dias, da interação entre diferentes tipos de estacas de abieiro (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk) e concentrações de ANA no período de maio a agosto de 2005, Manaus, AM.

		Emissão de brotos (%)				Emissão de raízes (%)
		30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	120 dias
Tipo de estaca	Ponta sem folha	4,05 b	4,05 b	4,80 b	4,80 b	4,80 b
	Ponta com folha	4,05 b	4,80 b	5,54 b	4,80 b	13,81 a
	Ponta com meia folha	6,28 ab	6,28 b	10,28 ab	9,98 ab	13,81 a
	Meio	10,04 a	5,54 b	6,28 ab	4,80 b	4,80 b
	Base	11,42 a	14,83 a	13,29 a	13,07 a	6,68 b
Conc. de ANA	0 (sem água)	10,04 a	8,46 a	8,46 a	8,90 a	9,71 a
	0 (com água)	4,80 a	5,94 a	7,76 a	8,17 a	10,11 a
	100	7,03 a	7,01 a	9,94 a	6,27 a	9,23 a
	200	7,41 a	8,16 a	7,01 a	8,57 a	7,83 a
	400	6,57 a	5,94 a	7,03 a	5,54 a	7,03 a

As médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Analisando a interação dentro do tipo de estaca, a Tabela 11 mostra que, entre as estacas do meio, a concentração ANA 0 (sem água) obteve melhor resultado para percentual de brotação (20,0%), superando os demais tratamentos. Estacas da base com tratamento de 200 e 400 ppm apresentam resultados semelhantes às estacas retiradas do meio dos ramos (12,5 %).

Tabela 11 - Dados percentuais da brotação aos 30 dias, da interação entre diferentes tipos de estacas de abieiro (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk) e concentrações de ANA no período de maio de 2005, Manaus, AM.

Tipos de estaca	ANA					Média
	0 (s/água)	0 (c/água)	100	200	400	
Ponta sem folha	0 a B	0 a A	0 a A	0 a B	0 a B	4,05 b
Ponta com folha	0 a B	0 a A	0 a A	0 a B	0 a B	4,05 b
Ponta com meia folha	2,5 a B	0 a A	2,5 a A	2,5 a AB	0 a B	6,28 ab
Meio	20,0 a A	2,5 b A	2,5 b A	0 b B	0 b B	10,4 a
Base	2,5 ab B	0 b A	5,0 ab A	12,5 a A	12,5 a A	11,42 a
Média	10,04 A	4,80 A	7,03 A	7,41 A	6,27 A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha correspondem aos tratamentos ANA e maiúscula nas colunas correspondem ao tipo de estaca, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Analisando a Tabela 12, verificou-se que os diferentes tipos de estacas diferiram estatisticamente ao nível de 1 % de probabilidade quanto ao comprimento das raízes. Para a concentração de ANA e para a interação tipo de estacas e concentração de ANA não houve diferença significativa.

Quanto ao comprimento dos brotos, houve diferença significativa aos 30, 60, 90 e 120 dias, ao nível de 1 % de probabilidade. Para a concentração de ANA o comprimento dos brotos não diferiu no mesmo período. Aos 30 dias houve diferença significativa para a interação tipo de estaca e concentração de ANA.

Tabela 12 – Análise de variância e respectivos quadrados médios de comprimento de raízes aos 120 dias e comprimento de brotos aos 30, 60, 90 e 120 dias, obtidos no período de maio a agosto de 2005. Manaus, AM.

Causas de variação	GL	QUADRADO MÉDIO				
		Compr. raízes (cm) 120 dias	30 dias	Compr. brotos (cm)		120 dias
		60 dias	90 dias			
Tipo de estacas(E)	4	3,84 **	0,30 **	1,21 **	1,65 **	2,50 **
Conc. de ANA (C)	4	0,05 NS	0,08 NS	0,04 NS	0,24 NS	0,73 NS
Interação E x C	16	0,99 NS	1,16 **	0,07 NS	0,25 NS	0,41 NS
Blocos	3	1,97 NS	0,23 NS	0,10 NS	0,10 NS	0,70 NS
Resíduos	72	0,82	0,06	0,15	0,34	0,32
CV (%)		75,12	30,07	45,73	61,38	58,67

NS – Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

CV (%) – Coeficiente de variação em porcentagem.

Analisando a Tabela 13 observou-se que houve diferença significativa entre as estacas para todos os parâmetros em todos os períodos de avaliação. As estacas da base apresentaram maiores resultados para o comprimento de brotos dos 30 aos 120 dias (Figura 16A, 16B e 16C).

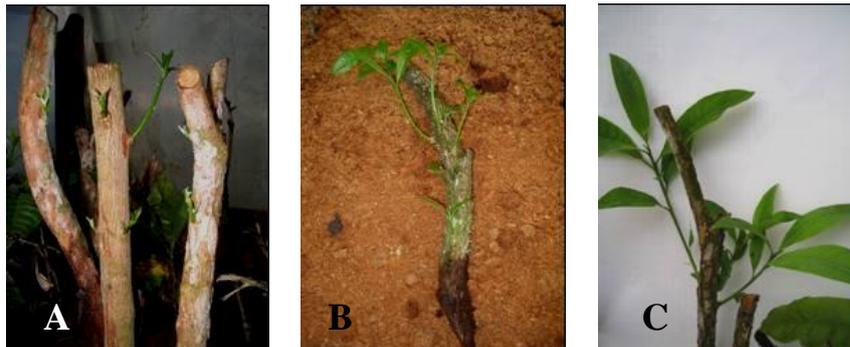


Figura 16 – A) Brotação de estacas da base aos 60 dias; B) Brotação de estaca da base aos 90 dias; C) Brotação de estaca da base aos 120 dias.

Para o comprimento da raiz, as estacas da ponta com folha e com meia folha obtiveram 3,50 cm e 3,60 cm de comprimento, respectivamente, sendo superiores às estacas

do meio (Figura 17A e 17B). CHALCO (2004), obteve resultados diferentes no enraizamento de estacas de camu-camu. Estacas do tipo base mostraram melhor enraizamento.

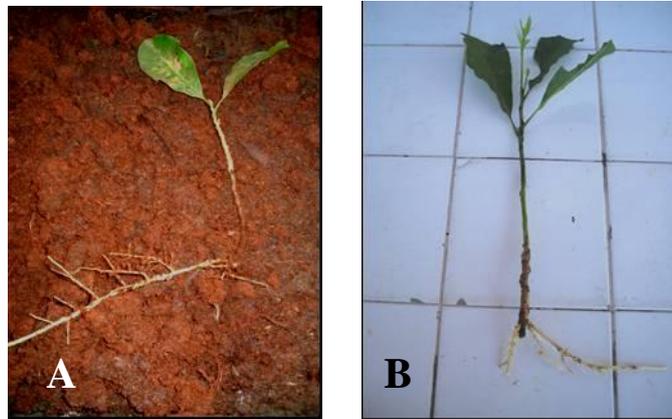


Figura 17 – A) enraizamento de estacas da ponta com folha aos 120 dias; B) enraizamento de estacas da ponta com meia folha aos 120 dias.

FACHINELLO *et al.* (1995), afirma que a retirada de estacas de plantas com déficit hídrico tenderão a enraizar menos do que aquelas obtidas sob adequado suprimento de água e que estacas de plantas jovens enraízam melhor que as de plantas velhas, porém a tabela 8 mostra que não houve efeito significativo entre as concentrações, mas observou-se que, para o comprimento dos brotos, o tratamento de estacas com ANA 0 (sem água) proporcionou resultado que se sobressaiu diante dos demais.

A concentração de 400 ppm proporcionou um maior comprimento de raiz (2,74 cm), porém não diferiu das demais concentrações.

Tabela 13 – Dados médios do comprimento dos brotos (cm) aos 30, 60, 90 e 120 dias e comprimento de raízes (cm) aos 120 dias em diferentes tipos de estacas de abieiro (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk) submetidas a diferentes concentrações de ANA no período de maio a agosto de 2005, Manaus, AM.

		Comprimento dos brotos (cm)				Comprimento de raiz (cm)
		30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	120 dias
Tipo de estaca	Ponta sem folha	0 b	0 b	0,09 b	0 b	1,64 ab
	Ponta com folha	0 b	0 b	0,12 b	0,04 b	3,48 a
	Ponta com meia folha	0,17 ab	0,19 b	0,67 ab	1,18 ab	3,60 a
	Meio	0,47 ab	0,18 b	0,30 b	0,10 b	0 b
	Base	0,63 a	1,67 a	2,64 a	2,97 a	0,89 ab
Conc. de ANA	0 (sem água)	0,50 a	0,64 a	1,44 a	1,93 a	1,71 a
	0 (com água)	0,06a	0,33 a	0,93 a	1,40 a	1,95 a
	100	0,20 a	0,30 a	0,80 a	0,22 a	1,74 a
	200	0,28 a	0,34 a	0,27 a	0,56 a	1,47 a
	400	0,22 a	0,44 a	0,37 a	0,18 a	2,74 a

As médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

* Para efeito de análise os dados foram transformados em arco seno $\sqrt{X + 0,5/100}$.

Na Tabela 14 houve efeito significativo para a interação entre os tipos de estacas e concentrações de ANA para o comprimento de brotos aos 30 dias. Nas concentrações de ANA, as estacas da ponta com meia folha, estacas do meio e da base dos ramos apresentaram melhores resultados quando comparadas com as demais. As concentrações 0 (sem água), 100 e 200 ppm favoreceram nos resultados, obtendo maiores valores.

Tabela 14 - Dados médios do comprimento dos brotos (cm) aos 30 dias, da interação entre diferentes tipos de estacas de abieiro (*Pouteria caimito* (Ruiz et Pavon) Radlk) e concentrações de ANA no período de maio de 2005, Manaus, AM.

Tipos de estaca	ANA					Média
	0 (s/água)	0 (c/água)	100	200	400	
Ponta sem folha	0 a B	0 a A	0 a A	0 a A	0 a A	0,71 b
Ponta com folha	0 a B	0 a A	0 a A	0 a A	0 a A	0,71 b
Ponta com meia folha	0 a B	0 a A	0,65 a A	0,20 a AB	0 a A	0,78 b
Meio	1,95 a A	0,3 b A	0,13 b A	0 b A	0 b A	1,04 ab
Base	0,58 ab B	0 b A	0,25 ab A	1,22 a A	1,13 ab A	1,12 a
Média	0,98 A	0,75 A	0,83 A	0,91 A	0,90 A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha correspondem aos tratamentos ANA e maiúscula nas colunas correspondem ao tipo de estaca, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

A maioria das plantas propagadas por estacas só produz raízes na base da estaca, devido a base ter as condições favoráveis, no entanto esta condição não é obrigatória. Conforme observamos no ensaio com estacas de abieiro, a formação de raízes pode-se dar em outras partes, o mesmo observou SANTANA (1998) com estacas de camu-camu (Figura 18).



Figura 18 – Aspecto da emissão de raízes adventícias em estaca de abieiro.

5.0 CONCLUSÕES

1. Nos dois ensaios as estacas retiradas das pontas dos ramos com folhas apresentaram melhores resultados.
2. A utilização de ANA não favoreceu o enraizamento de estacas de abieiro.
3. Sugere-se a realização de outros ensaios com tempo mais prolongado de observação para emissão de raízes, pois no segundo ensaio estacas da base apresentavam brotos aos 120 dias, mas não enraizaram de modo satisfatório. Outras substâncias de efeito auxínico poderiam ser testadas para as estacas de abieiro.

6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, T.C.S. de; ALBUQUERQUE, J.A.S. de. *Influência do tipo de estaca e de alguns reguladores de crescimento no enraizamento e desenvolvimento de estacas de figueira (Ficus carica L.)*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais**. Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. v.3, p.762-70.

ASPECTO DA POLPA DO FRUTO DE ABIU. Disponível em <<http://www.tablelandsonline.net.au>> Acesso em: 11 novembro 2004.

ASPECTO GERAL DOS RAMOS E FRUTO DO ABIEIRO. Disponível em: <<http://www.ifns.com.br/marthafalco/abiu.htm>> Acesso em: 11 novembro 2004.

BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; SILVA, M. F. F.; SOUZA, A. A. M. *Enraizamento de estacas herbáceas de acerola com ácido indolubutírico e ácido naftaleno acético a baixas concentrações em duas épocas*. Ver. Brás. Frutic. Cruz das Almas. 1992. 14(1): 1-6.

BOSE, T.K. ; MANDAL, D.P. *Mist propagation of tropical plants*. Indian Horticulturæ, v.17, p.25-26, 1972.

CALZADA BENZA, JC. *Frutales nativos*. La Molina, El Estudiante, 1980.314p.

CAVALCANTE, P. B. *Frutas comestíveis da Amazônia*. 5 ed. Belém: Edições CEJUP, 1991: CNPq: Museu Paraense Emílio Goeldi – Coleção Adolfo Ducke. 1991. 279p.

CHALCO, F. P. *Propagação de munguba (Pseudombombax munguba mart. Et. Zucc.) com diferentes tipos de estacas e concentrações de ANA*. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus, 2004. 42 p.

CHIN, H.F. *The characteristics of recalcitrant seeds. In: RECALCITRANT crop seeds.* Kuala Lumpur: Tropical Press, 1980. p.1-5.

COSTA JR, W. H. *Enraizamento de estacas de goiabeiras: influência de fatores biológicos e mesológicos.* Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000. 66p.

DIFERENTES FORMAS DO FRUTO DE ABIU. Disponível em:<<http://www.casaecia.arq.br>> Acesso em 11 novembro 2004.

DONADIO, L. C.; MÔRO, F.V.; SERVIDONE, A. A. *Frutas Brasileiras.* Jaboticabal: Ed. Novos Talentos. 2002. 288p.

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. 179p.

FALCÃO, M. A.; CLEMENT, C. H. Fenologia e produtividade do abiu (*Pouteria caimito*) na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 1999. 29 (1): 3-12.

GOMES, R.P. *Fruticultura brasileira.* São Paulo: Nobel, 1987. 446p.

HARTMANN, H. T.; KESTLER, D. E.; DAVIES Jr. F. T. *Plant propagation; principles and practices.* 6 ed. New York: Prentice-Hall. 1997. 770p.

HU, C.Y.; WANG, P.J. *Meristem, shoot tip and bud culture.* In: EVANS, D.A.; SHARP, W.R.; AMMIRATO, P.V.; YAMADA, Y. (Eds.). *Handbook of plant cell cultures.* New York: Macmillan, 1983. v.1, p.177-227.

JANICK, J. *A ciência da horticultura.* Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1968. 485p.

KRAMER, J. P.; KOZLOWSKI, T. T. *Fisiologia das árvores.* Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1960. 745p.

KRIKORIAN, A. D. *Medios de cultivo: generalidades, composición, y preparación*. In: ROCCA, W. M.; MROGINSKY, L. A. (Eds.). *Cultivo de Tejidos en la agricultura: fundamentos y aplicaciones*. Cali: CIAT, 1991. p.41-77.

LOPES, L. P.; BARBOSA, J. G. *Propagação de plantas ornamentais*. Boletim 267, UFV, Viçosa, 1994. 30p.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.

MAPA RODOVIÁRIO DO ESTADO DO AMAZONAS. Disponível em: <<http://www.achetudoeregiao.com.br>> Acesso em: 11 novembro 2004.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. *Fisiologia vegetal; fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral*. Viçosa: UFV, 2005. 451p.:il.

Mc COWN, D. D.; Mc COWN, B. H. *North American Hardwoods*. In: BONGA, J. M. & DURZAN, D. J. (eds). *Cell and tissue culture in forestry*. Dordrecht: Martinus Nijhof Publishers, 1987. p. 247-260.

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

MORTON, J. Abiu. In: *Fruits of warm climates*. Julia F. Morton, Miami, FL. 1987, p. 406-408.

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

REUTHER, W.; BATCHELOR, L. D. WEBBER, H. J. *The citrus industry*. 2.ed. University of California, California, 1973. 3:32-37.

ROSS, C.W. *Hormones and growth regulators: auxins and gibberellins*. In: SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. (Eds.). *Plant physiology*. 4.ed. Belmont: Wadsworth, 1992. p.357- 377.

RUGGIERO, C. *Maracujá*. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. 246p.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. *Viveiros Florestais*. 2.ed. Viçosa: UFV, 2000. 69p.

PREECE, J. E.; READ, P. E. *The Biology of Horticulture*. New York: John Wiley, 1993. 480p.

SAMPAIO, P. T. B. *Propagação vegetativa de Pau-rosa (Aniba rosaedora Ducke) pelo método de estaquia*. (Dissertação de Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus, 1987.111p.

SANTANA, S. C. de. *Propagação vegetativa por meio de estaquia e enxertia com diferentes porta-enxertos de Myrtaceae, para camu-camu (Myrciaria dubia (H.B.K.) McVaugh)*. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus, 1998. 89 p.

SILVA, S. *Frutas no Brasil*. 4 ed. São Paulo: Nobel, 2001. 233p.

SILVA, M. L. *Avaliação da produção de mudas de camu-camu (Myrciaria dubia (H. B. K.) McVaugh) por meio de estaquia, utilizando estacas de diferentes tipos submetidas a concentrações do ácido naftaleno acético – ANA*. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus, 2001. 60p.

SIMÃO, S. *Manual de fruticultura*. Ed. Agron. CERES, São Paulo, 1971. 530p.

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

VÁLIO, I.F.M. Auxinas. In: FERRI, M.G. *Fisiologia vegetal*. São Paulo: EPV, 1986. v.2, p.39-72.

VAN OVERBEEK, J.; GORDON, S. A.; GREGORY, L.E. *An analysis of the function of the leaf in the process of root formation in cuttings*. American Journal of Botany, 1946, v.33, p. 100-107.

VASTANO JR., B ; BARBOSA, A. P. *Propagação vegetativa do Piquiá (Caryocar villosum pers.) por estaquia*. Acta Amazônica 1983, 13 (1):143-148.

VEIGA, J. B. *Efeito do ácido indolbutírico sobre o enraizamento de estacas de camu-camu (Myrciaria dubia (H. B. K.) McVaugh)*. Dissertação de Mestrado – INPA/UFAM. Manaus, 2003, 44p.

VILLACHICA, H. *Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia. Tratado de cooperación amazonica*. Secretaria Pro-Tempore. Peru. 1996. 367p.

WHRIGHT, J. W. 1964. *Mejoramento genético de los arboles forestales*. FAO, Estudios de silvicultura y productos forestales. Roma, 435p.

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](#)