

DHEIMY DA SILVA NOVELLI



ESTAQUIA E ENXERTIA EM FRUTÍFERAS NATIVAS DA AMAZÔNIA

RIO BRANCO - AC

2017

DHEIMY DA SILVA NOVELLI

ESTAQUIA E ENXERTIA EM FRUTÍFERAS NATIVAS DA AMAZÔNIA

Tese apresentada ao Programa de Pós -
graduação em Agronomia, Área de
Concentração em Produção Vegetal, da
Universidade Federal do Acre, como
parte das exigências para a obtenção do
título de Doutora em Agronomia.

Orientador: Drº Sebastião Elviro de
Araújo Neto

RIO BRANCO - AC

2017

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

N938e Novelli, Dheimy da Silva, 1986-

Estaquia e enxertia em frutíferas nativas da Amazônia / Dheimy da Silva Novelli. – 2017.

82 f.; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Rio Branco, 2017.

Incluem referências bibliográficas.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Elviro de Araújo Melo.

Bibliotecária: Maria do Socorro de Oliveira Cordeiro CRB-11/667

DHEIMY DA SILVA NOVELLI

ESTAQUIA E ENXERTIA EM FRUTÍFERAS NATIVAS DA AMAZÔNIA

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora em Agronomia.

APROVADA em 20 de março de 2017.

BANCA EXAMINADORA



Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto
(Orientador – Universidade Federal do Acre)



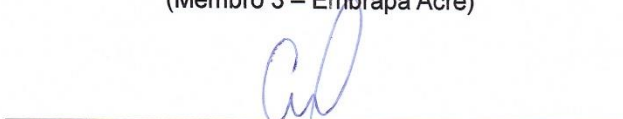
Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira
(Membro 1 – Universidade Federal do Acre)



Dr. Lauro Saraiva Lessa
(Membro 2 – Embrapa Acre)



Dra. Virgínia de Souza Álvares
(Membro 3 – Embrapa Acre)



Dr. Aliedson Sampaio Ferreira
(Membro 4 – Bolsista DCR CNPq/FAPAC)

Aos meus amados pais:

Edson de Souza Novelli e

Maria Trisma da Silva Novelli

*Que me deram a maior herança que um pai pode dar a um filho... a
educação.*

Aos meus queridos irmãos:

Diego da Silva Novelli e

Thiérka da Silva Novelli

*Pelo amor, paciência com as ausências e todo apoio nessa etapa da minha
vida.*

Ao meu querido Heitor Terças, pelo companheirismo e incentivo.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr^o Sebastião Elviro de Araújo Neto, que vai muito além do papel de orientador, me ajudou a crescer pessoal e profissionalmente, soube com muito discernimento quando deixar caminhar sozinha e quando precisava de ajuda. Me ensinou a trabalhar em equipe e ao longo dos anos se tornou um amigo.

À Professora Dr^a Regina Lúcia Félix Ferreira, pelos ensinamentos acadêmicos ao longo da pós-graduação e por todo carinho com que sempre fui recebida em sua casa. Sempre à vi como o coração desse doutorado, uma das pessoas mais gentis e caridosas que tive o prazer de conhecer.

A todos os professores do curso de Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal pelos ensinamentos.

A minha família, pelo incentivo e compreensão dos momentos de ausência no decorrer da pesquisa.

A todos os colegas de curso, pela amizade, paciência, colaboração e incentivo aos estudos, em especial a Angelita Aparecida Coutinho Picazevicz, Nilciléia Mendes da Silva, Luiz Gustavo de Souza e Souza, Waldiane Araújo de Almeida e Romário Herman Boldt.

À Universidade Federal do Acre e ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal pela oportunidade.

A FAPAC, pela concessão da bolsa de estudo.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO GERAL

O Brasil possui uma diversidade de frutas nativas pouco exploradas, muitas comumente encontradas em mercados regionais e outras quase desconhecidas, que podem ser opção de renda adicional aos produtores rurais. Para a formação de pomares comerciais é necessária a produção de mudas de alta qualidade. Com esse intuito, foram realizados experimentos com enxertia e estaquia de quatro frutíferas nativas da Amazônia: envira-caju (*Onychopetalum periquino* (Rursby) D.M. Johnson & N.A. Murray), taperebá (*Spondias macrocarpa* Engl.), cajá-de-jabuti (*Spondias testudinis* J.D. Mitch & D.C. Daly) e *Eugenia cibrata*. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação com nebulização intermitente e todos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial. Foram utilizados os mesmos tipos de enxertia para todas as frutíferas (janela aberta, janela fechada, fenda cheia, fenda dupla e fenda simples) e avaliados o pegamento (%) e as brotações (%). As variáveis para avaliação da estaquia também foram idênticas em todos os experimentos (porcentagem de estacas vivas, brotadas, com calos, com raiz, o número de raízes, o comprimento da maior raiz e a massa seca de raízes), realizadas 120 dias após a instalação. Nenhuma variável atendeu aos pressupostos da análise de variância. Por isso, todas as análises estatísticas foram feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Na estaquia com envira-caju foram avaliadas épocas de coleta (estação seca e chuvosa) e doses de ácido indolbutírico (AIB): 0, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000 e 5.000 mg.L⁻¹, em estacas herbáceas, apicais, medianas, basais e basais estratificadas. O enraizamento máximo alcançado para envira-caju, taperebá, cajá-de-jabuti e *Eugenia cibrata* é de 5%, 12,5%, 25% e 10%, respectivamente, independente da dosagem de AIB e tipos de estaca. As máximas sobrevivências dos enxertos para envira-caju são pelos métodos por garfagem em fenda dupla (80%), em fenda simples (50%) e fenda cheia (50%). As máximas brotações para cajá-de-jabuti são obtidas pelos métodos de enxertia por garfagem em fenda simples (62,5%) e em fenda cheia (70,83%). As brotações entre tipos de enxertia para taperebá variam de 0% a 25%. As máximas brotações para *E. cibrata* são no método e enxertia por garfagem em fenda cheia (20%).

Palavras-chave: Frutas nativas. Propagação assexuada. Produção de mudas.

GENERAL ABSTRACT

Brazil has a diversity of native fruits that are little explored, many commonly found in regional markets and others almost unknown, that can be an option of additional income to the farmers. The production of high quality seedlings is necessary for the formation of commercial orchards. For this purpose, experiments were carried out with grafting and cutting of four fruit trees native to Amazonia: envira-caju (*Onychopetalum periquino* (Rursby) DM Johnson & NA Murray), tapereba (*Spondias macrocarpa* Engl.), jabuti caja (*Spondias testudinis* JD Mitch & DC Daly) and *Eugenia cibrata*. The experiments were conducted in greenhouse with intermittent misting and all in a completely randomized design in factorial scheme. The same types of grafting were used for all fruits (open window, closed window, full crevice, double crevice and single crevice) and evaluated the glue (%) and sprouts (%). The variables for cutting evaluation were also identical in all experiments (percentage of live cuttings, sprouts, corns, root, root numbers, root length and root dry mass), performed 120 days after installation. No variables met the assumptions of the analysis of variance. Therefore, all statistical analyzes were performed by Kruskal-Wallis non-parametric test. In the cuttings with envira-caju, collection times (dry and rainy season) and indolbutyric acid (IBA) were evaluated: 0, 1,000, 2,000, 3,000, 4,000 and 5,000 mg.L⁻¹ in herbaceous, apical, medium, Basal and basal stratified. The maximum rooting reached for envira-caju, tapereba, jabuti caja and *Eugenia cibrata* is 5%, 12.5%, 25% and 10%, respectively, regardless of the IBA dosage and stake types. The maximum survival of grafts for envira-caju is by double-slot (80%), single-slot (50%) and full-crack (50%) grafting methods. The maximum sprouts for jabuti caja are obtained by grafting methods by single slot (62.5%) and full slot (70.83%). Sprouts between grafting types for tapereba range from 0% to 25%. The maximum sprouts for *E. cibrata* are in the grafting method and grafting in a full slot (20%).

Keywords: Native fruits. Asexual propagation. Seedling production.

LISTA DE FIGURAS

REVISÃO DE LITERATURA

| | | |
|------------|---|----|
| FIGURA 1 – | Frutos em diferentes estádios de maturação: 1 (verde), 2 (verde-laranja), 3 (laranja), 4 (laranja-vinho) e 5 (vinho), respectivamente (Fonte: FARIAS et al., 2011)..... | 16 |
| FIGURA 2 – | Fruto de cajá-de-jaboti (<i>Spondias testudinis</i> J. D. Mitch & D.C. Daly). UFAC, 2015. (Foto: Dheimy da Silva Novelli)..... | 18 |
| FIGURA 3 – | Desenvolvimento da <i>E. cibrata</i> desde o surgimento do botão floral até a maturidade fisiológica (máximo crescimento). (Fonte: DINIZ et al., 2017)..... | 18 |
| FIGURA 4 – | Fruto amadurecido de <i>E. cibrata</i> e em desenvolvimento. (Fonte: DINIZ et al., 2017)..... | 19 |

CAPITULO I

| | | |
|------------|---|----|
| FIGURA 1 – | Estaca apical com calo de envira-caju, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 39 |
|------------|---|----|

CAPITULO II

| | | |
|------------|---|----|
| FIGURA 1 – | Estacas medianas enraizadas de taperebá (A) e cajá-de-jaboti (B). UFAC, 2017..... | 56 |
|------------|---|----|

CAPITULO III

| | | |
|------------|---|----|
| FIGURA 1 – | Estaca apical enraizada de <i>Eugenia cibrata</i> . UFAC, 2017..... | 72 |
|------------|---|----|

LISTA DE TABELAS

CAPITULO I

| | | |
|------------|---|----|
| TABELA 1 - | Médias em estacas de envira-caju, tratadas com ácido indolbutírico e coletadas na estação chuvosa, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 38 |
| TABELA 2 - | Médias em estacas de envira-caju, tratadas com ácido indolbutírico e coletadas na estação seca, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 39 |
| TABELA 3 - | Médias em estacas de envira-caju, tratadas com ácido indolbutírico e coletadas na estação chuvosa, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 40 |
| TABELA 4 - | Médias em estacas de envira-caju, tratadas com ácido indolbutírico e coletadas na estação chuvosa, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 41 |
| TABELA 5 - | Médias de pegamento e brotações de métodos de enxertia em envira-caju, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 41 |

CAPITULO II

| | | |
|------------|--|----|
| TABELA 1 - | Médias em estacas de taperebá tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 53 |
| TABELA 2 - | Médias em estacas de cajá-de-jaboti tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 54 |
| TABELA 3 - | Médias em estacas de taperebá tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 55 |
| TABELA 4 - | Médias em estacas de cajá-de-jaboti tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 55 |
| TABELA 5 - | Médias em estacas de taperebá tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 57 |
| TABELA 6 - | Médias em estacas de cajá-de-jaboti tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 57 |

| | | |
|------------|--|----|
| TABELA 7 - | Médias de pegamento e brotações de métodos de enxertia em taperebá, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 58 |
| TABELA 8 - | Médias de pegamento e brotações de métodos de enxertia em cajá-de-jaboti, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 58 |

CAPITULO III

| | | |
|------------|--|----|
| TABELA 1 - | Médias em estacas de <i>E. cibrata</i> , tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 70 |
| TABELA 2 - | Médias em estacas de <i>E. cibrata</i> , tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 71 |
| TABELA 3 - | Média em estacas de <i>E. cibrata</i> , tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 72 |
| TABELA 4 - | Médias de pegamento e sobrevivência de métodos enxertias em <i>E. cibrata</i> , em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017..... | 73 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO GERAL | 13 |
| 1 REVISÃO DE LITERATURA | 15 |
| 1.1 ENVIRA-CAJU (<i>Onychopetalum periquino</i> (Rursby) D.M.Johnson & N.A. Murray)..... | 15 |
| 1.2 TAPEREBÁ (<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.)..... | 16 |
| 1.3 CAJÁ-DE-JABOTI (<i>Spondias testudinis</i> J. D. Mitch & D.C. Daly)..... | 17 |
| 1.4 <i>EUGENIA CIBRATA</i> | 18 |
| 1.5 PROPAGAÇÃO SEXUADA..... | 19 |
| 1.5.1 Propagação sexuada de <i>Annonaceae</i> | 19 |
| 1.5.2 Propagação sexuada de <i>Spondias spp.</i> | 20 |
| 1.5.3 Propagação sexuada de <i>Myrtaceae</i> | 21 |
| 1.6 PROPAGAÇÃO ASSEXUADA..... | 21 |
| 1.6.1 Estaquia..... | 22 |
| 1.6.2 Auxinas..... | 24 |
| 1.6.3 Enxertia..... | 24 |
| 1.6.4 Propagação assexuada em <i>Annonaceae</i> | 25 |
| 1.6.5 Propagação assexuada em <i>Spondias spp.</i> | 26 |
| 1.6.6 Propagação assexuada em <i>Myrtaceae</i> | 28 |
| 2 CAPÍTULO I: ÉPOCAS DE COLETA E DOSES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS E TIPOS DE ENXERTIA PARA ENVIRA-CAJU (<i>Onychopetalum periquino</i>) | 30 |
| RESUMO | 31 |
| ABSTRACT | 32 |
| INTRODUÇÃO | 33 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 35 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 38 |
| CONCLUSÃO | 42 |
| REFERÊNCIAS | 43 |
| 3 CAPÍTULO II: TIPOS DE ESTACA, DOSES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E MÉTODOS DE ENXERTIA PARA PROPAGAÇÃO DE TAPEREBÁ (<i>Spondias macrocarpa</i>) E CAJÁ-DE-JABOTI (<i>Spondias testudinis</i>) | 45 |

| | |
|--|----|
| RESUMO | 46 |
| ABSTRACT | 47 |
| INTRODUÇÃO | 48 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 50 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 53 |
| CONCLUSÃO | 59 |
| REFERÊNCIAS | 60 |
| 4 CAPITULO III: TIPOS DE ESTACA, DOSES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E MÉTODOS DE ENXERTIA PARA PROPAGAÇÃO DE <i>Eugenia cibrata</i> | 62 |
| RESUMO | 63 |
| ABSTRACT | 64 |
| INTRODUÇÃO | 65 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 67 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 70 |
| CONCLUSÃO | 74 |
| REFERÊNCIAS | 75 |
| CONCLUSÃO GERAL | 77 |
| REFERÊNCIAS | 78 |

INTRODUÇÃO GERAL

As condições ambientais de clima e solo na região amazônica a credenciam com vantagem para o cultivo de frutíferas. A diversidade de espécies endêmicas que já possuem aceitação em mercados regionais abre oportunidade para a expansão de mercado (RIBEIRO, 2006). Das 500 espécies de frutas consumidas no país, 220 são nativas da floresta amazônica. A produção brasileira de frutas frescas, em 2015, foi de 43 milhões de toneladas, empregando 27% da mão de obra agrícola (IBGE, 2015).

Frutos amazônicos com destaque nacional são: a castanha da Amazônia, o açaí, o cacau e o cupuaçu; porém, tendo em vista a diversidade amazônica, mundialmente reconhecida, existem inúmeros frutos negociados em mercados regionais com potencial de exploração e sem informações relevantes para domesticação das espécies e para avanço da fruticultura comercial (SHANLEY; MEDINA, 2005).

A demanda de frutas raras¹ realizada na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), representa 0,65% do volume total de frutas comercializadas e 2,09% do volume financeiro no setor de frutas. Apesar de ser um nicho de mercado, a tendência é de crescimento, sendo uma alternativa aos fruticultores como forma de diversificação da produção (WATANABE; OLIVEIRA, 2014).

A fruticultura necessita de estudos que viabilizem sistema de produção ecologicamente correto e economicamente viável (ANDRADE NETO et al., 2011). Para garantir a rentabilidade na fruticultura é importante que se selecionem características agronômicas como período juvenil curto, homogeneidade das plantas e dos frutos, resistência a pragas e doenças, formato e características físico-químicas dos frutos que atendam à exigência dos consumidores (FACHINELLO et al., 2013).

A formação de pomares comerciais é comumente feita por mudas propagadas vegetativamente, devido a vantagens como encurtamento do período juvenil e manutenção das características agronômicas selecionadas na planta matriz (FACHINELLO et al., 2013).

A propagação vegetativa tem grande importância na fruticultura e ganha destaque para frutíferas nativas perenes em que se pretende iniciar a exploração

¹ Frutas raras são aquelas exóticas e nativas pouco conhecidas e consumidas.

comercial, pois muitas apresentam polinização cruzada e longos períodos até atingirem a idade adulta. Assim, a propagação assexuada permite a seleção de genótipos com características desejáveis de forma rápida e eficiente (SOUZA; ARAÚJO, 1999).

O objetivo deste trabalho foi avaliar métodos de enxertia, tipo de estaca e dosagem de ácido indolbutírico para propagação vegetativa de *E. cibrata*, envira-caju, taperebá e cajá-de-jabuti.

1 REVISÃO DE LITERATURA

Tem ocorrido aumento em pesquisas com espécies nativas de importância regional, com o intuito de diversificação da produção, oferecendo novos produtos ao mercado, aproveitamento da mão de obra, fortalecimento de agroindústrias, valorização da biodiversidade local e renda adicional, com diferenciação de produtos e oferta na entressafra (BARBIERI, 2011).

1.1 ENVIRA-CAJU (*Onychopetalum periquino* (Rursby) D.M. Johnson & N.A. Murray)

A família *Annonaceae* possui mais de 40 gêneros, a maioria nativa das regiões tropicais ou subtropicais, com muitas espécies de interesse, como frutíferas comerciais, sendo cultivadas em vários países. No Brasil, apenas as espécies do gênero *Annona* são cultivadas comercialmente, com destaque para a graviola (*Annona muricata* L.), para indústria de suco e polpa, a pinha (*A. squamosa* L.), a cherimólia (*A. cherimolia* Mill.) e atemoia (híbrido de *A. cherimolia* x *A. squamosa*), para consumo *in natura* (MOSCA et al., 2006).

A envira-caju é uma frutífera da família *Annonaceae*. A árvore atinge de 8 a 30 m de altura e o caule varia de 15 a 40 cm de diâmetro. No tronco, a casca externa é marrom escura e a interna é avermelhada, às vezes com exsudação vermelha (MAAS et al., 2007).

As folhas têm pecíolo com 4 a 7 mm de comprimento e 1,5 a 2,5 mm de diâmetro. A base é aguda, raramente obtusa. O ápice é acuminado (5 a 20 mm de comprimento) e nervuras secundárias confusas (MAAS et al., 2007).

As inflorescências saem nos ramos mais velhos, raro entre folhas, com entrenós axiais de 2 mm de comprimento. A bráctea superior tem 0,5 mm a 1 mm de comprimento com face exterior pilosa. O pedicelo tem de 8 a 12 mm de comprimento, com 0,5 mm de diâmetro. Os botões florais são elipsoides ou ovoides, pétalas brancas para esverdeado branco (MAAS et al., 2007). As sementes são achatadas, consideravelmente grandes e com baixa variação de comprimento (1,58 a 2,11 cm) e largura (1,35 a 1,71 cm) (FERREIRA et al., 2015).

A espécie ocorre no Peru, na Bolívia e no Brasil. É encontrada no Acre, no Amazonas, em Mato Grosso e Rondônia, em solos não inundados e em altitudes de

até 500 m. A floração ocorre de julho a outubro e a frutificação de agosto a fevereiro (MAAS et al., 2007).

O fruto é uma baga com 83,4 g de massa fresca, contém 4,7 sementes de 2,6 g e 70,4% de polpa. Sua polpa possui características próprias para consumo *in natura*, com 11,7 de sólidos solúveis, baixa acidez (0,16%) e relação SS/AT de 76,6. No entanto, apresentam sabor adstringente em estágio de amadurecimento incompleto (FARIAS et al., 2011).



Figura 1 - Frutos em diferentes estádios de maturação: 1 (verde), 2 (verde-laranja), 3 (laranja), 4 (laranja-vinho) e 5 (vinho), respectivamente (Fonte: FARIAS et al., 2011).

Durante a maturação os frutos apresentam mudança de cor passando de verde, para verde-laranja, laranja e vinho, podendo ser colhidos a partir do estágio verde-laranja da casca que possuem os seguintes índices de colheita: 0,14% de acidez total titulável, 8,62% de sólidos solúveis, 64,17 de relação SS/AT, 60,55 g de peso médio e 60,37% de rendimento de polpa (FARIAS et al., 2011).

1.2 TAPEREBÁ (*Spondias macrocarpa* Engl.)

O taperebá é nativo da mata Atlântica, Zonas da Mata de Minas Gerais e sul da Bahia (LORENZI et al., 2006). A importância da espécie está na polpa dos frutos, utilizada principalmente na obtenção de suco, néctares e sorvetes. O pouco consumo da fruta *in natura* deve-se a sua alta acidez (BARBOSA et al., 1981). Não é ainda cultivada comercialmente e a ocorrência na natureza é rara (LORENZI et al., 2006).

A planta é uma árvore com altura de 8-14 m e tronco com 30-50 cm. As folhas são caducas, compostas imparipenadas, com 15-30 cm de comprimento com folíolos aromáticos de 5-9 cm de comprimento. Possui inflorescência em panículas terminais, com flores bissexuais brancas. A floração ocorre entre outubro e novembro (LORENZI et al., 2006).

O fruto é uma drupa pequena, em média com 3,32 cm de comprimento por 2,45 cm de diâmetro, massa em torno de 11 g. A casca do fruto tem cor amarela viva quando maduro, é irregular e facilmente removida. A polpa também é de cor amarela, muito sucosa, aromática e extremamente ácida. Cada fruto possui apenas uma semente que pesa em média 4,2 g, de cor branca e muito fibrosa; tem em torno de 2,79 cm de comprimento por 1,69 cm de diâmetro (BARBOSA et al., 1981). O amadurecimento dos frutos ocorre entre os meses de fevereiro a março (LORENZI et al., 2006).

1.3 CAJÁ-DE-JABUTI (*Spondias testudinis* J.D. Mitch & D.C. Daly)

O cajá-de-jabuti é uma árvore frutífera com hipótese de ocorrência apenas no Estado do Acre, originária do sudoeste da Amazônia, presente no Brasil, no departamento de Pando, na Bolívia, em Huanuco e Ucayali, no Peru (MITCHELL; DALY, 1998). É encontrada preferencialmente em florestas de terra firme, ocorrendo ocasionalmente em várzeas e florestas abertas (SILVEIRA; DALY, 1999).

Produz grande quantidade de frutos carnudos, com casca relativamente fina e de coloração amarela. A polpa tem cor semelhante a da casca, sabor ácido, doce e de cheiro agradável, sendo essa a parte da planta utilizada para consumo, na forma de sorvetes, sucos e molhos (SHANLEY; MEDINA, 2005).

A planta pode chegar a 38 m de altura e 65 cm de diâmetro do tronco. Possui casca marrom acinzentada, com listras verticais esbranquiçadas e lenticelas levantadas; internamente é vermelha com estrias brancas. As folhas imparipenadas têm de 20-33 cm de comprimento, com pecíolo e raque densamente pubescentes. Apresenta folhas compostas, com folíolos opostos, ovais na parte basal e ápice acuminado. A inflorescência tem de 10-15 cm de comprimento, com flores hermafroditas de pétalas estreitamente ovaladas e elípticas, glabras ou com tricomas esparsos. O fruto é oblongo, de cor laranja, amarronzado quando maduro, com lenticelas proeminentes (MITCHELL; DALY, 1998).



Figura 2 - Fruto de cajá-de-jaboti (*Spondias testudinis* J. D. Mitch & D.C. Daly). UFAC, 2015. (Foto: Dheimy da Silva Novelli)

1.4 *EUGENIA CIBRATA*

A espécie pertence à família *Myrtaceae*. É uma árvore arbustiva com altura de até 5 m, com córtex esfoliante e folhas simples opostas. A flor é branca, com estames numerosos. Em Rio Branco, no Estado do Acre, o florescimento ocorre nos meses de janeiro a fevereiro, durante a estação chuvosa, e a frutificação ocorre de janeiro a junho (DINIZ, 2014).

O fruto de *E. cibrata* é uma baga arredondada, em média com 24,28 g, de cor verde. Tem em torno de 17,51 g de polpa e 6,77 g de semente. O estágio de maturação mais adequado para colheita é a partir de 43 dias após a antese. O índice de qualidade da espécie constitui de pH em 2,88, sólidos solúveis de 3,70%, acidez titulável de 3,38% em ácido cítrico, 77,05 mg.100g⁻¹ de ácido ascórbico, *ratio* de 1,09 e rendimento de polpa de 72,01% (DINIZ et al., 2017).



Figura 3 - Desenvolvimento da *E. cibrata* desde o surgimento do botão floral até a maturidade fisiológica (máximo crescimento). (Fonte: DINIZ et al., 2017).



Figura 4 - Fruto amadurecido de *E. cibrata* e em desenvolvimento. (Fonte: DINIZ et al., 2017).

1.5 PROPAGAÇÃO SEXUADA

A propagação sexuada é a principal forma de reprodução de plantas na natureza. É a responsável pela enorme variabilidade encontrada, mesmo em plantas oriundas da mesma planta matriz. Em pomares comerciais, entretanto, busca-se uniformidade, o que limita o uso desse método de propagação na fruticultura (FRANZON et al., 2010).

O uso de sementes para a produção de mudas de frutíferas é basicamente para a formação de porta-enxertos, em espécies de difícil propagação vegetativa ou as que mantêm características desejáveis, a exemplo do maracujazeiro (*Passiflora* sp.) e ainda para espécies nativas em início do processo de domesticação (FACHINELLO et al., 2013).

As limitações no uso da propagação sexuada na fruticultura são: alta heterogeneidade de produtividade e qualidade de fruto, frutificação tardia, período juvenil longo e variabilidade no potencial germinativo de sementes. Contudo, a propagação por sementes dá origem a plantas com sistema radicular mais vigoroso e profundo e, conseqüentemente, mais vigorosas e longevas (FRONZA; HAMANN, 2015).

1.5.1 Propagação sexuada de *Annonaceae*

A formação de pomares comerciais de anonáceas é feita por meio de estaquia e enxertia, para garantir a manutenção das características desejadas e previamente

selecionadas na matriz escolhida. Entretanto, os porta-enxertos são produzidos por via seminífera (FERREIRA et al., 2013).

As sementes de anonáceas possuem peculiaridades quanto a tolerância, dessecação e mecanismos de dormência (FERREIRA et al., 2013), sendo comum o uso de hormônios vegetais, que agem sobre as sementes como promotores (giberelina, citocininas e etileno) ou inibidores (ácido abscísico) da germinação (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Em várias espécies da família *Annonaceae*, a utilização do ácido giberélico (GA₃) tem beneficiado a germinação das sementes, como em atemoia (*Annona squamosa* L. x *A. cherimola* Mill.) (OLIVEIRA et al., 2010), araticum (*A. crassiflora* Mart.) (ARAÚJO et al., 2008) e pinha (*A. squamosa* L.) (STENZEL et al., 2003). Entretanto, em envira-caju o regulador de crescimento não exerce efeito, sendo a germinação nula quando tratadas com GA₃ (SILVA, 2007).

1.5.2 Propagação sexuada de *Spondias* spp.

Várias *Spondias* têm problemas de germinação das sementes (QUEIROZ, 2000; SOUZA, 1998), com causas ainda desconhecidas, o que inviabiliza a propagação sexuada (SOUZA, 1998). Dentre as limitações desse método de propagação, está a ocorrência de cruzamentos interespecíficos entre *Spondias*, pois facilmente se encontram na natureza frutos com características intermediárias entre duas espécies, a exemplo do umbu-cajá (*S. tuberosa* Arr. x *S. mombin* L.) (BASTOS, 2010) e da umbuguela (*S. mombin* L. x *S. purpurea*) (SANTOS et al., 2008), sendo comum plantas que só produzem sementes estéreis (SOUZA; COSTA, 2010).

Os frutos do taperebá (*S. macrocarpa* Engl.) e cajá-de-jabutí (*S. testudinis* J.D. Mitch & D.C. Daly) possuem um caroço lenhoso, duro e rodeado de fibras que protege de 0 a 5 sementes que podem ser utilizadas para a propagação das espécies. Normalmente, semeia-se o caroço, devido à dificuldade de retirada das sementes. Recomenda-se que o semeio seja realizado com a parte distal das sementes voltada para cima, o que evita a formação de plântulas defeituosas, com caules tortuosos (SOUZA; COSTA, 2010).

1.5.3 Propagação sexuada de *Myrtaceae*

A família *Myrtaceae* possui 130 gêneros e mais de 4.000 espécies. Está entre as mais abundantes no Brasil, com a ocorrência de 26 gêneros e em torno de 1.000 espécies (SIQUEIRA et al., 2013). Há ocorrência de espécies nativas de grande importância em todo o país, a exemplo da goiabeira (*Psidium guajava* L.), pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) Mc Vaugh) e eucalipto (*Eucalyptus globulus* L.) (MORAIS et al., 2014), araçazeiro (*Psidium cattleianum*), jabuticabeira (*Plinia trunciflora*), uvalheira (*Eugenia pyriformis*), goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*), dentre outras (BARBIERI, 2011).

As flores de *Myrtaceae* são hermafroditas, normalmente de cor branca, com inúmeros estames e com frutos carnosos (GRESSLER et al., 2006). O gênero *Eugenia* ocorre em regiões tropicais e subtropicais da Europa e Américas, sendo a maior frequência nesta última, com mais de 1.000 espécies, das quais 100 são encontradas no Brasil (CARVALHO, 2009).

Não há estudos sobre a propagação sexuada de *Eugenia cibrata*. No entanto, as inferências sobre espécies do mesmo gênero (*E. uniflora*, *E. brasiliensis*, *E. involucrata*, *E. pyriformis*, *E. umbelliflora*, *E. cerasiflora*) indicam que as sementes são recalcitrantes, sensíveis à perda de água abaixo de 45%; perdem a viabilidade com teores de água de 15% a 20% (DELGADO; BARBEDO, 2007).

1.6 PROPAGAÇÃO ASSEXUADA

A reprodução assexuada consiste na propagação de partes vegetativas de plantas com capacidade de regeneração. Por esse método, mantêm-se clones através de divisão mitótica da célula, com informação genética idêntica à da planta matriz (NAKASU, 1979).

Um clone é definido como material geneticamente uniforme derivado de um único indivíduo e propagado exclusivamente por meios vegetativos, tais como estacas, divisões, enxertos, dentre outros. Se mantido em meio apropriado, com controle de patógenos e eliminação das mutações, poderá ser perpetuado indefinidamente (NAKASU, 1979).

A propagação assexuada ou vegetativa tem como vantagem a redução do porte das plantas, redução da fase juvenil e produção de plantas uniformes com melhor

qualidade dos frutos. Como desvantagens, destacam-se menor longevidade das plantas, sistema radicular menos vigoroso que plantas originadas por semente, produção das mudas mais onerosa (MANICA, 2003), risco de estreitamento da base genética em plantios clonais, com o emprego de um número reduzido de clones, pela interrupção de ganhos genéticos adicionais a partir da primeira geração de seleção e dificuldade de enraizamento em algumas espécies (WENDLING, 2003).

Vários fatores interferem na propagação vegetativa de plantas, a exemplo da idade da planta matriz e suas condições fisiológicas, como o estado nutricional e a época do ano em que são retirados os propágulos, e condições sanitárias da planta matriz, além do tipo de estaca e da oxidação de compostos fenólicos que ocorre em algumas espécies e dificultam o enraizamento adventício (FACHINELLO et al., 2013). Wendling (2003) cita, ainda, a utilização de reguladores de crescimento e a técnica de propagação utilizada.

1.6.1 Estaquia

Estaquia é o processo de propagação que induz o enraizamento adventício em segmentos destacados da planta-mãe, que, uma vez submetidos a condições favoráveis, origina uma muda, sendo considerada estaca qualquer segmento da planta-mãe, com pelo menos uma gema vegetativa, capaz de originar uma nova planta, podendo haver estacas de ramos, de raízes e de folhas (FACHINELLO et al., 2013).

É uma alternativa de propagação muito utilizada para a produção de mudas, pois conserva as características genéticas e morfológicas da planta matriz, tem baixo custo, e, dependendo da espécie, o enraizamento é rápido e pode ser feito o ano todo (FRONZA; HAMANN, 2015).

A estaquia possui as vantagens da obtenção de muitas mudas a partir de uma única planta matriz em curto espaço de tempo, baixo custo e fácil execução. Não ocorre problema de incompatibilidade entre enxerto e porta-enxerto e maior uniformidade das mudas produzidas (FACHINELLO et al., 2013).

O sucesso na emissão de raízes adventícias por uma estaca é influenciado por fatores internos, relacionados à planta, e por fatores externos, e pode ser favorecido pela presença de folhas na estaca, reguladores de crescimento, estágio de desenvolvimento da planta matriz e do ramo, assim como a época de coleta das

estacas e câmaras de nebulização intermitente (SCALOPPI JUNIOR; MARTINS, 2003).

O tipo de estaca escolhido para produção de mudas é um dos fatores que afeta amplamente o sucesso da atividade e é feito em função da facilidade de enraizamento adventício da espécie e a estrutura disponível para a produção das mudas. Estacas herbáceas e semilenhosas perdem água facilmente e, por isso, necessita-se de estrutura com nebulização intermitente ao se optar por esse tipo de estaca. Em contrapartida, estacas lenhosas não exigem essa forma de irrigação (FRANZON, et al., 2010).

O melhor tipo de estaca para o enraizamento adventício é variável com a espécie, como comprovado por vários autores (HERNANDEZ et al., 2013; SANTOS, 2009; RIBEIRO et al., 2007; REBOUÇAS, 2011).

A época de coleta dos ramos para estaquia tem grande influência no enraizamento, pois condições climáticas como temperatura, disponibilidade de água estão relacionadas à fenologia da planta matriz. Quando as plantas estão em período de floração e/ou frutificação, ocorre desvio de metabólitos para a formação de flores e frutos e os necessários para o enraizamento tornam-se reduzidos. Por isso, geralmente a coleta é feita no período de repouso vegetativo (OLIVEIRA et al., 2001).

Em jaboticabeira (*Plinia cauliflora* (DC.) KRAUSEL), o enraizamento de alporques foi de 0% para 20,04% em estacas coletadas, respectivamente, em setembro e abril, justificado pela maior quantidade de carboidratos nos ramos, o que favoreceu a formação das raízes nas estacas coletadas em abril. Essa época tem temperaturas superiores, o que favorece, também, a divisão celular, acelera o metabolismo das plantas e aumenta o percentual de calos (CASSOL et al., 2015).

Várias técnicas de condicionamento de estacas podem ser utilizadas para beneficiar o enraizamento, algumas já muito utilizadas, como o uso de reguladores de crescimento, a nebulização intermitente, lesões na base das estacas. Fachinello et al. (2013) citam, também, a estratificação, que consiste na cobertura das estacas com camadas de solo ou areia umedecidos, com intuito de induzir uma prévia produção de calos devido ao aumento de temperatura e umidade.

É comum, em estaquia, a utilização de fitorreguladores exógenos com o intuito de aumentar a porcentagem de estacas enraizadas, o número, a qualidade das raízes formadas e a uniformidade do enraizamento.

1.6.2 Auxinas

A auxina foi o primeiro hormônio de crescimento descoberto em plantas e é o mais conhecido dos reguladores de crescimento. O ácido indolacético (AIA) é a única auxina de ocorrência natural conhecida. Sua síntese ocorre em primórdios foliares, em folhas jovens e nas sementes em desenvolvimento. Nos vegetais, atua na dominância apical, na diferenciação do tecido vascular; promove atividade cambial, induz a produção de raízes adventícias em estacas, inibe a abscisão de folhas e frutos, estimula a síntese de etileno e a formação de frutos (RAVEN et al., 1996).

O primeiro uso prático do AIA foi para estimular o enraizamento adventício em estacas (TAIZ; ZEIGER, 2009). As auxinas sintéticas mais utilizadas são ácido indolbutírico (AIB), ácido naftalenoacético (ANA), ácido indolacético (AIA) e ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D) (FACHINELLO et al., 2013).

A aplicação de auxina exógena em estacas provoca efeito estimulador de raízes até um valor máximo, que é variável com a espécie, e da concentração de auxina existente no tecido. Assim, qualquer acréscimo de auxinas, além do valor máximo, tem efeito inibitório. Ocorre aumento da concentração de auxina na base da estaca no momento em que é aplicada. Então, caso os demais requerimentos fisiológicos sejam favoráveis, há formação do calo, resultante da ativação das células do câmbio e das raízes adventícias (FACHINELLO et al., 2013).

1.6.3 Enxertia

A enxertia consiste em uma técnica de propagação vegetativa com a finalidade de conectar dois ou mais tecidos de plantas distintas, possibilitando a união e posterior crescimento em uma planta composta (FACHINELLO et al., 2013).

Uma planta enxertada é composta pelo porta-enxerto, responsável pelo sistema radicular, dando sustentação à planta e nutrindo-a, através da absorção de água e nutrientes; e pelo enxerto, que pode ser composto por uma gema (borbulha) ou duas ou mais gemas (garfo), dando origem à copa da planta, responsável pela fotossíntese e pelas características genéticas do fruto (FACHINELLO et al., 2013; RIBEIRO et al., 2005).

Na propagação de genótipos superiores, a enxertia garante a manutenção das características selecionadas. No caso de espécies nativas em início de estudos ou

cultivo, o processo de seleção da planta matriz é de extrema importância, pois se a matriz escolhida possuir, por exemplo, baixa produtividade ou frutos pequenos, as novas plantas enxertadas, assim como qualquer outro método de propagação vegetativa, terão essas mesmas características (FRANZON et al., 2010).

Entre as vantagens da enxertia, destacam-se precocidade na produção, redução no porte da planta. Ela pode viabilizar o cultivo de espécies ou variedades susceptíveis a problemas fitossanitários e/ou ambientais, garantir e expandir características desejáveis segregadas por mutações naturais ou induzidas, preservar e multiplicar variedades nobres, renovar pomares em declínio e em estudos ou testes de indexação de viroses (RIBEIRO et al., 2005).

O sucesso da enxertia é influenciado por fatores internos à planta, como incompatibilidade e atividades de crescimento distintas entre porta-enxerto e enxerto; e externos, como umidade relativa do ar e temperatura (LEMOS, 2013).

1.6.4 Propagação assexuada em *Annonaceae*

O enraizamento adventício da família *Annonaceae* é considerado difícil, mas variável com a espécie, não devendo ser generalizado (SCALOPPI JUNIOR e MARTINS, 2003). Em algumas espécies da família, a exemplo da atemoia (*Annona cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.), já foram selecionados genótipos com boa capacidade de enraizamento.

Em atemoieira cv. Gefner, ao considerar o enraizamento de estacas caulinares basais, medianas e apicais tratadas com AIB e ANA a 0,5%, na forma de talco aplicada na base das estacas, concluiu-se melhor desempenho nas medianas tratadas com ANA 0,5% e estacas apicais sem tratamento (FERREIRA et al., 2008). Ferreira e Ferrari (2010) tiveram menor porcentagem de enraizamento de estacas com o uso de ANA na dose de 200 mg L⁻¹, enquanto que com o AIB todas as doses aceleraram o enraizamento das estacas, e observaram, ainda, que o 2,4-D promoveu inibição do enraizamento na dose de 400 mg L⁻¹.

A estaquia em gravioleira Morada é beneficiada pela utilização de AIB. Santos Filho (2007) afirma que a dose de 6.666,67 mg.kg⁻¹ permitiu aumento médio de 15,6% no enraizamento de estacas em relação à testemunha, e que a época (inverno e primavera) não interfere na enxertia por fenda cheia (16,67% a 41,66%) da espécie.

Em pinheira (*Annona squamosa* L.) a via sólida na aplicação de AIB superou a líquida (86% e 66%, respectivamente) na promoção do enraizamento de estacas, possivelmente por proporcionar uma exposição mais longa e moderada do AIB sobre os tecidos, pois os cristais da auxina são insolúveis em água, sendo dissolvidos somente à medida que as células reagem com o produto (SALVADOR, 2011).

Quanto à enxertia em *Annonaceae*, a incompatibilidade é comum em espécies diferentes, sendo recomendada enxertia em mesma espécie (LEMOS 2013). Queiroz (1999), estudando diferentes tipos de enxertia de gravioleira (*Annona muricata* L.) sobre porta-enxerto da mesma espécie, concluiu que a borbulhia em placa apresentou 66,7%.

A enxertia de gravioleira Gigante das Alagoas, sob a mesma espécie, permitiu pegamento de 82%, após 85 dias da emergência dos porta-enxertos da cultivar Morada (KITAMURA; LEMOS, 2004).

Em pinheira (*Annona squamosa* L.), sobre porta-enxerto de biribá (*Rollinia mucosa* Jacb. (Baill.)), os métodos de enxertia por garfagem em fenda cheia com alicate (7,7%) e manual (11,4%), inglês simples (19,2%) e borbulhia em T invertido (4%) tiveram pegamento muito baixo e não diferiram entre si (SANTOS et al., 2005).

A enxertia em atemoeira, para avaliar os porta-enxertos pinha (*Annona squamosa* L.) e araticum-do-brejo (*Annona glabra* L.), e os métodos de enxertia por garfagem em fenda lateral, inglês simples, inglês complicado, fenda cheia e borbulhia em placa em janela aberta mostraram que o pegamento foi melhor em araticum-do-brejo com o método de enxertia em fenda cheia (93,33%). No porta-enxerto pinha, os métodos fenda cheia (75%), inglês simples (81,67%) e inglês complicado (83,33%) tiveram bom pegamento e a borbulhia não teve bom pegamento em nenhum dos porta-enxertos (LEITE, 2011).

Não existem ainda pesquisas sobre a propagação assexuada de envira-caju.

1.6.5 Propagação assexuada em *Spondias* spp.

Em espécies nativas, pouca ou nenhuma característica agrônômica foram ainda selecionadas. A propagação assexuada é uma alternativa que pode facilitar a separação dos aspectos desejados nas plantas. Santos-Serejo (2009) cita a ocorrência de frutificação em época anterior ou posterior a da safra principal em cajá (*S. mombin* L.), o que possibilitaria a seleção para produção fora de época. Esse fato

deixa a perspectiva de que o mesmo seja possível em outras espécies do gênero, assim como outras características.

Não há informações sobre o tempo de início da frutificação de taperebá e cajá-de-jabuti. Mas as informações sobre a espécie mais estudada do gênero *Spondias spp.*, o cajá, são promissoras, com redução de 12 anos em plantas propagadas por semente para 2 anos em plantas propagadas por estacas com 5-10 cm de diâmetro e 1,20 m de comprimento (FRAIFE FILHO et al., 2017).

O uso de informações sobre espécies da mesma família botânica auxilia, principalmente, no início do processo de domesticação. Porém, é importante que protocolos específicos para cada espécie sejam estabelecidos, pois as respostas distintas de cada uma delas podem tornar economicamente inviável a produção de mudas e, conseqüentemente, desmotivar cultivos comerciais.

Por exemplo, é importante o conhecimento da dose de auxina aplicada exogenamente que proporcione incremento na emissão de raízes adventícias, pois além de ser variável para cada espécie, qualquer valor acima do máximo de resposta torna-se inibitório ou fitotóxico, o que justificou a tendência de redução da massa seca das raízes de *Spondias purpurea* L. submetidas a níveis de AIB superiores a 600 mg L⁻¹ (CUNHA, 2013).

Em *Spondias tuberosa* L. foi comprovado, também, que a época de coleta das estacas afeta a taxa de enraizamento, que foi maior em março, quando comparada com as estacas coletadas no mês de setembro, provavelmente pela proximidade da emissão de flores pelas plantas (RIOS et al., 2012).

Em *Spondias sp.* é comum o uso de estacas grandes (estacão ou tanchão), plantadas diretamente no campo. No entanto, além da baixa porcentagem de enraizamento e da alta mortalidade, o desenvolvimento das mudas é muito lento (SOUZA, 1998; SOUZA; ARAÚJO, 1999). Comparando diferentes tipos de estacas em *Spondias sp.*, estacas basais tiveram maiores taxas de mudas aptas ao plantio, das quais 20% sem AIB e 35% com 1.000 mg.L⁻¹ do regulador de crescimento, justificado o melhor desempenho pela maior quantidade de reservas que possuem (REBOUÇAS, 2011).

1.6.6 Propagação assexuada em *Myrtaceae*

É comum em espécies da família *Myrtaceae* a ocorrência de problemas na propagação assexuada, devido à produção de compostos fenólicos tóxicos que podem causar morte dos tecidos ou dificultar os processos de formação de calos e a cicatrização (FACHINELLO et al., 2013).

A estaquia herbácea de ramos do ano e provenientes de decepta de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), tratada com as doses 0, 2.000, 4.000 e 8.000 mg.L⁻¹ de AIB, mostrou que o regulador vegetal não beneficiou o enraizamento, com maior porcentagem de estacas enraizadas (38,3%) naquelas provenientes de decepta (PEÑA, 2014).

Para a enxertia, a probabilidade de sucesso entre a mesma espécie é maior, devido à alta afinidade que facilita a união dos tecidos (BIAZATTI, 2013). A avaliação de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), goiabeira (*Psidium guajava* L.) e camu-camu (*Myrciaria dubia* (Humb. Bonpl. & Kunth) McVaugh) como porta-enxertos para camu-camu comprovou compatibilidade apenas entre mesma espécie, com pegamento satisfatório para enxertia em fenda lateral (SUGUINO et al., 2003). A enxertia por fenda cheia possibilitou brotações de 45% a 95% e pegamento de 40% a 87,5% em seleções de pitangueira (FRANZON et al., 2010).

Para cerejeira-do-mato (*E. involucrata*), a avaliação de três épocas de enxertia (dezembro de 2012, março e setembro de 2013), sacos plásticos e aspersão para evitar a desidratação dos enxertos mostraram que as épocas não influenciam a enxertia da espécie e que a utilização de sacos plásticos (70,1%) melhora o pegamento dos enxertos em comparação com a aspersão (53,1%) (FRANZON et al., 2014).

A miniestaquia em pitangueira para avaliar a sobrevivência de minicepas e doses de AIB no enraizamento de estacas obteve 99,28% de sobrevivência dos minijardins; o enraizamento adventício variou de 57,2% a 97,1% e o enraizamento foi favorecido com doses de AIB próximas de 2.500 mg. L⁻¹ (PEÑA et al., 2015).

Soares et al. (2008) avaliaram ácido ascórbico e floriglucinol, associados ao AIB, como cofatores do enraizamento em cerejeira-do-Rio-Grande (*Eugenia involucrata* DC.) e observaram que o ácido ascórbico combinado com o AIB e com o floriglucinol aumentaram a calogênese nas estacas.

Em experimentos com jabuticabeira, testando o enraizamento de estacas lenhosas, utilizando as concentrações de AIB de 0, 2.000, 4.000 e 6.000 mg L⁻¹, submetidas a corte vertical ou anelamento da estaca, constatou-se que a dose 6.000 mg L⁻¹ de AIB possibilitou maior enraizamento (50%). Já no enraizamento de estacas apicais herbáceas, submetidas às concentrações de AIB 0, 2.000, 4.000, 6.000 e 8.000 mg L⁻¹, em duas épocas de coleta (outubro e dezembro), o enraizamento foi baixo (0 a 10%) (SASSO et al., 2010).

Em goiabeira (*Psidium guajava* L.) Século XXI, a aplicação de 2000 mg L⁻¹ de AIB em talco foi melhor para o enraizamento de estacas herbáceas quando comparado ao AIB em álcool etílico (YAMAMOTO et al., 2010). Colombo et al. (2008), para a seleção 8501-1 de goiabeira, encontraram resultados semelhantes, avaliando presença e ausência de lesão na base das estacas e doses de AIB, concluindo que as doses 2.000 e 3.000 mg L⁻¹ de AIB proporcionaram maior massa seca e fresca de raízes por estaca e não havendo, ainda, efeito das lesões no enraizamento.

2 CAPITULO I

ENRAIZAMENTO E ENXERTIA PARA PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DE ENVIRAJU (*Onychopetalum periquino*)

RESUMO

A envira-caju é uma árvore frutífera amazônica de frutos saborosos, consumidos regionalmente e ainda sem plantios comerciais. O objetivo deste trabalho foi avaliar métodos de enxertia, épocas de coleta e doses de AIB para o enraizamento de estacas de envira-caju. Os experimentos foram realizados em casa de vegetação, com nebulização intermitente, em delineamento inteiramente casualizado. Foram testados métodos de enxertia (borbulhia em janela aberta, janela fechada e garfagem em fenda cheia, fenda dupla e fenda simples) sobre a mesma espécie e o enraizamento de estacas herbáceas, apicais, medianas, basais e basais estratificadas, coletadas nas estações seca e chuvosa e tratadas com ácido indolbutírico (AIB) nas doses 0, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 mg.L⁻¹ no enraizamento adventício. Foram avaliados a porcentagem de estacas vivas, brotadas, com calos, com raiz, o número de raízes, o comprimento da maior raiz, massa seca de raízes e dos brotos aos 120 dias após a estaquia; e porcentagem de pegamento e sobrevivência dos enxertos, aos 30 e 90 dias, respectivamente, após a enxertia. As análises estatísticas foram feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Não houve diferença significativa para épocas de coleta, tipos de estaca e doses de AIB em nenhuma das características avaliadas. O pegamento de enxertos foi estatisticamente igual (50% a 80%), mas a sobrevivência do enxerto é maior ao utilizar o método fenda dupla (80%).

Palavras-chave: Produção de mudas. AIB. Multiplicação.

ABSTRACT

Envira-caju is an Amazon fruit tree with tasty fruits, consumed regionally and without commercial plantations. The objective of this work was to evaluate grafting methods, harvesting times and IBA doses for the rooting of envira-caju cuttings. The experiments were carried out in a greenhouse, with intermittent misting, in a completely randomized design. Grafting methods (open window blasts, closed window and full crevice grafting, double slit and single slit) were tested on the same species and rooting of herbaceous, apical, medial, basal and stratified basal cuttings collected in dry and (IBA) at doses 0, 1,000, 2,000, 3,000 and 4,000 mg.L⁻¹ in adventitious rooting. The percentage of live cuttings, buds with calluses, roots, number of roots, root length, root dry mass and shoots at 120 days after cutting were evaluated; And percentage of glue and graft survival at 30 and 90 days, respectively, after grafting. Statistical analyzes were performed by Kruskal-Wallis no-parametric test. There was no significant difference for collection times, stake types and IBA doses in any of the evaluated characteristics. Graft adhesion was statistically equal (50% to 80%), but graft survival was greater when using the double-slit method (80%).

Keywords: Production of seedlings. IBA. Multiplication.

INTRODUÇÃO

A envira-caju (*Onychopetalum periquino* (Rursby) D.M. Johnson & N.A. Murray) é uma árvore frutífera da família *Annonaceae*, nativa da região amazônica (MAAS et al., 2007). Os frutos são de coloração verde quando imaturos, laranja na maturação fisiológica e vinho quando maduros; possuem 70,4% de polpa doce com 11,7% de sólidos solúveis e 0,16% de acidez; são consumidos por animais silvestres e população regional (FARIAS et al., 2011).

As anonáceas são de ampla distribuição geográfica e seus frutos agradam o paladar dos consumidores (SCALOPPI JUNIOR, 2003). O comércio de espécies dessa família botânica vem crescendo (WATANABE et al., 2014a), com destaque para a graviola (*Annona muricata* L.), a pinha (*A. squamosa* L.), a cherimólia (*A. cherimola* Mill.), a condessa (*A. reticulata* L.) e a atemoia (*A. cherimolia* x *A. squamosa*) (PAREEK et al., 2011).

O interesse em espécies da família *Annonaceae* tem crescido por possuírem acetogeninas, moléculas com potencial medicinal e efeito antiproliferativo em linhagens de células tumorais (SCHLIE-GUZMÁN et al., 2009). Também possuem alcaloides e flavonoides que apresentam atividades citotóxica, antitumoral, antiparasitária, pesticida, antimicrobiana e imunossupressora (BERMEJO, 2005).

No Brasil ainda é comum a utilização da propagação por sementes na implantação de pomares de anonáceas, o que gera grande desuniformidade de plantas quanto às diferenças na produção e formato dos frutos, pois apresentam polinização cruzada, o que inviabiliza a fixação de características desejáveis na propagação sexuada. A utilização da propagação assexuada é uma alternativa para seleção mais eficiente das características agrônômicas (SCALOPPI JUNIOR, 2003).

O enraizamento adventício da família *Annonaceae* é considerado difícil, mas variável com a espécie (SCALOPPI JUNIOR e MARTINS, 2003), sendo o verão a melhor época para coleta de estacas (SCALOPPI JUNIOR, 2007). Quanto à enxertia, é comum em espécies diferentes a ocorrência de incompatibilidade, sendo recomendada enxertia em mesma espécie (LEMOS, 2014). A enxertia de gravioleira Gigante das Alagoas, sob a mesma espécie, permitiu pegamento de 82%, após 85 dias da emergência dos porta-enxertos da cultivar Morada (KITAMURA; LEMOS, 2004).

A envira-caju possui a desvantagem para a propagação sexuada de dormência das sementes, proporcionada por imaturidade do embrião (SILVA, 2007). Quanto à propagação assexuada, não há informações sobre a espécie, sendo vantajosa a busca por outras alternativas de propagação.

O objetivo deste trabalho foi avaliar métodos de enxertia, épocas de coleta e doses de AIB no enraizamento de estacas para propagação de envira-caju.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no sítio ecológico Seridó, município de Rio Branco (AC), latitude de 9° 53' 16" S e longitude de 67° 49' 11" W, altitude de 170 m.

O clima é característico da região amazônica, com temperatura média anual de 24,5°C, com máxima de 32°C; altos índices pluviométricos que variam de 1.600 mm a 2.750 mm anuais, com estação seca e chuvosa bem definidas (ACRE, 2010).

CONDIÇÕES DE CULTIVO NA CASA DE VEGETAÇÃO

Foram conduzidos três experimentos em casa de vegetação coberta com filme aditivado e 100 μ de espessura e, sob este, tela de sombreamento com 50% de atenuação da radiação, sendo as laterais protegidas por tela antiafídica. A irrigação utilizada foi por nebulização intermitente, controlada por timer regulado para irrigar 2 minutos com intervalos de 40 minutos, com objetivo de manter a umidade relativa do ambiente elevada e reduzir a temperatura. A umidade relativa e a temperatura foram acompanhadas com termohigrômetro digital, registrando temperatura média de 26,4°C e 26,9°C e umidade relativa do ar média de 72,2% e 67,4% em março e setembro, respectivamente.

Foram instaladas 2 bandejas de 128 células cada, com 200 estacas semilenhosas de acerola (*Malpighia emarginata* L.), com 10 cm de comprimento e um par de folhas, tratadas com ácido indolbutírico (AIB) na dose de 2000 mg.L⁻¹, de acordo com recomendações de Lopes et al. (2003). As mudas de aceroleira foram utilizadas como plantas-teste do ambiente e tiveram enraizamento de 92%.

EXPERIMENTOS COM ESTAQUIA

Dois experimentos foram realizados com estacas de envira-caju: o primeiro instalado em março de 2015 (estação chuvosa) e o segundo em setembro do mesmo ano (estação seca). As matrizes foram plantadas em 1980 no Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre, e a frutificação foi iniciada em 2004.

Os experimentos foram avaliados individualmente em cada época em delineamento experimental inteiramente casualizado, em fatorial 5x5 (5 tipos de estaca e 5 doses de AIB) com 4 repetições, contento 10 estacas por parcela.

Foram coletadas estacas basais e basais estratificadas (20 cm de comprimento e diâmetro médio de $7,15 \text{ mm} \pm 1,03 \text{ mm}$), medianas (15 cm de comprimento e diâmetro médio $3,82 \text{ mm} \pm 1,07 \text{ mm}$), apicais (12 cm de comprimento e diâmetro médio de $1,94 \text{ mm} \pm 0,57 \text{ mm}$) e herbáceas (10 cm de comprimento e diâmetro médio de $1,31 \text{ mm} \pm 0,23 \text{ mm}$).

Para cada tipo de estaca foram testadas as doses de ácido indolbutírico (AIB) 0, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 mg.L^{-1} da auxina em talco inerte. As estacas estratificadas foram tratadas com AIB e depois cobertas com camadas de material vegetal decomposto e umedecido, permanecendo por 30 dias e só então foram colocadas nos tubetes com vermiculita com as outras estacas.

Após 120 dias, foram avaliados a porcentagem de estacas vivas, com brotos, com calos e enraizadas, o comprimento da maior raiz, o número de raízes, a massa seca das raízes e a massa seca dos brotos.

Para as avaliações de massa seca, as raízes e os brotos foram retirados das estacas com auxílio de uma tesoura de poda e acondicionados em sacos de papel identificados, levados à estufa na temperatura de 70°C até atingirem massa constante aferida em balança analítica de precisão.

EXPERIMENTO COM ENXERTIA

O terceiro experimento foi instalado em setembro de 2015 para avaliar métodos de enxertia. Como porta-enxertos foram coletadas, no parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre, plantas de envira-caju com 15 a 20 cm de altura. As plantas foram transplantadas para sacos plástico (18,0 cm x 25,0 cm x 0,15 μ) contendo substrato constituído por solo + composto orgânico + casca de arroz carbonizada na proporção de 2:2:1, adicionado 1,5 kg de termofosfato e 1 kg de calcário para 1.000 L do substrato. O número total de plantas coletadas foi 188, mantidas em casa de vegetação até que a maioria atingisse 8 mm (± 2 mm) de diâmetro. Dessas, foram selecionadas 100 plantas para servirem de porta-enxerto.

Foram testados os seguintes tratamentos: a) garfagem em fenda simples; b) garfagem em fenda cheia; c) garfagem em fenda dupla; d) borbulhia em janela aberta; e) borbulhia em janela fechada. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos (métodos de enxertia) e 4 repetições com 5 plantas por parcela.

As avaliações realizadas foram o pegamento dos enxertos (%) aos 30 dias e a sobrevivência dos enxertos aos 90 dias após a enxertia. As avaliações foram feitas pelo aspecto visual dos enxertos, considerando como pegos e sobreviventes os que apresentavam coloração verde.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As análises estatísticas realizadas foram a verificação da presença de dados discrepantes pelo teste de Grubbs, verificação da normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk e verificação da homogeneidade de variâncias pelo teste de Bartlett. Como os dados não atenderam aos pressupostos da análise de variância, foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em todas as variáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo para os tipos de estaca, doses de AIB e épocas de coleta em nenhuma das características avaliadas. Diferente dos resultados observados nesse experimento com envira-caju, é comum em anonáceas que o enraizamento e, conseqüentemente, a sobrevivência das mudas sejam afetados pela época de coleta das estacas, sendo as coletadas no verão com as melhores taxas de enraizamento em comparação com as coletadas no inverno (SILVA, 2008; SCALOPPI JUNIOR; MARTINS, 2003).

A porcentagem de estacas vivas em ambas as épocas de coleta, independente das doses de AIB e tipos de estaca (Tabela 1 e 2) variou de 0% a 12,5%. A capacidade de enraizamento em anonáceas é variável com a espécie (SCALOPPI JUNIOR; MARTINS, 2003), por exemplo, a espécie araticum-de-porco (*Rollinia rugulosa* Schl.), que alcançou enraizamento máximo de 4%, com estacas coletadas na primavera e submetidas às doses de 6.000 mg.L⁻¹ de AIB e 2.000 mg.L⁻¹ de AIB + 2.000 mg.L⁻¹ de ANA (PINTO et al., 2003).

Não houve emissão de brotações e as estacas herbáceas, apicais e medianas, que inicialmente possuíam um par de folhas cortadas ao meio, sofreram abscisão de folhas, com exceção das poucas estacas enraizadas que mantiveram ao menos uma folha. O estresse nas plantas, a exemplo do sofrido durante o preparo das estacas, provoca aumento na produção do etileno, o que pode levar à queda das folhas (RAVEN et al., 1996). Este pode ser um fator negativo para o enraizamento adventício e, conseqüentemente, para a sobrevivência das mudas (NIENOW et al., 2010), pois o enraizamento resulta da interação de fatores existentes nos tecidos e da sua translocação de substâncias localizadas nas folhas e gemas (FACHINELLO et al., 2013).

Tabela 1- Médias em estacas de envira-cajú, tratadas com ácido indolbutírico e coletadas na estação chuvosa, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Estacas vivas (%) | | | | |
|----------------|--|---------|--------|--------|---------|
| | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | |
| | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 |
| Herbácea | 10,0 Aa | 12,5 Aa | 2,5 Aa | 2,5 Aa | 12,5 Aa |
| Apical | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 2,5 Aa |
| Mediana | 0,0 Aa | 2,5 Aa | 5,0 Aa | 2,5 Aa | 0,0 Aa |
| Basal | 2,5 Aa | 0,0 Aa | 2,5 Aa | 0,0 Aa | 2,5 Aa |
| Estratificação | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (P<0,05).

n = 40

Tabela 2 - Médias em estacas de envira-cajú, tratadas com ácido indolbutírico e coletadas na estação seca, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Estacas vivas (%) | | | | |
|----------------|--|--------|--------|--------|--------|
| | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | |
| | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 |
| Herbácea | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Apical | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Mediana | 2,5 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 2,5 Aa |
| Basal | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Estratificação | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$).

n = 40



Figura 1 - Estaca apical com calo de envira-cajú, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

A porcentagem de enraizamento e o número de raízes por estaca foi baixo (0% a 5%) (Tabela 3). Apesar das condições externas favoráveis, há espécies que não enraízam, possivelmente devido à presença de inibidores endógenos e/ou por estrutura morfológica que limitem a emissão das raízes (SCALOPPI JUNIOR; MARTINS, 2003).

Em pinheira (*Annona squamosa* L.), testando a presença e ausência de AIB em avaliações anatômicas e histológicas, verificou-se que as raízes adventícias são oriundas dos calos originados do corte na base das estacas, independente da aplicação do regulador de crescimento (SALVADOR et al., 2014). E para pinheira, gravioleira (*Annona muricata* L.) e atemoeira (*Annona cherimola* Mill x *Annona squamosa* L.), o uso de AIB e ANA influencia positivamente a formação de calos, tanto de estacas coletadas no verão quanto no inverno (SILVA, 2008). Já para a envira-cajú o AIB não influenciou a produção de calos neste trabalho.

Tabela 3 - Médias em estacas de envira-cajú, tratadas com ácido indolbutírico e coletadas na estação chuvosa, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Estacas calejadas (%) | | | | |
|----------------|--|---------|---------|---------|---------|
| | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | |
| | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 |
| Herbácea | 10,0 Aa | 12,5 Aa | 2,5 Aa | 2,5 Aa | 10,0 Aa |
| Apical | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 2,5 Aa |
| Mediana | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Basal | 2,5 Aa | 0,0 Aa | 2,5 Aa | 0,0 Aa | 2,5 Aa |
| Estratificação | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| | Enraizadas (%) | | | | |
| Herbácea | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Apical | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Mediana | 0,0 Aa | 2,5 Aa | 5,0 Aa | 2,5 Aa | 0,0 Aa |
| Basal | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Estratificação | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| | Número de raízes | | | | |
| Herbácea | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Apical | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Mediana | 0,0 Aa | 0,63 Aa | 1,25 Aa | 0,75 Aa | 0,0 Aa |
| Basal | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Estratificação | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$).

n = 40

O enraizamento deficiente, o número de raízes e, conseqüentemente, a massa seca de raízes irrisórias encontrados para envira-caju (Tabelas 3 e 4) diferem dos resultados de outras anonáceas sob efeito de auxinas (SALVADOR et al., 2014; SCALOPPI JUNIOR; MARTINS, 2003; FERREIRA et al., 2008; SCALOPPI JUNIOR, 2007), mas são plausíveis devido à dificuldade de enraizamento encontrada em outras espécies da mesma família (SCALOPPI JUNIOR; MARTINS, 2003; SCALOPPI JUNIOR, 2007) e ao fato da espécie em questão não ter sofrido nenhum tipo de seleção de características agrônômicas, como a capacidade de enraizamento adventício.

Tabela 4 - Médias em estacas de envira-cajú, tratadas com ácido indolbutírico e coletadas na estação chuvosa, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Comprimento da maior raiz (cm) | | | | |
|----------------|--|---------|----------|---------|--------|
| | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | |
| | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 |
| Herbácea | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Apical | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Mediana | 0,0 Aa | 0,03 Aa | 0,10 Aa | 0,05 Aa | 0,0 Aa |
| Basal | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Estratificação | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| | Massa seca de raízes (mg) | | | | |
| Herbácea | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Apical | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Mediana | 0,0 Aa | 5,78 Aa | 14,55 Aa | 6,88 Aa | 0,0 Aa |
| Basal | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |
| Estratificação | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa | 0,0 Aa |

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$).

n = 40

Não houve diferença quanto ao pegamento dos tipos de enxerto. Já a sobrevivência foi maior nas enxertias por garfagem em fenda cheia (50%), fenda dupla (80%) e fenda simples (50%) (Tabela 5). A enxertia é uma alternativa de propagação assexuada eficiente para a espécie, assim como para pinheira (*Annona squamosa* L.) (LEMOS et al., 2010) e gravioleira (*Annona muricata* L.) (KITAMURA; LEMOS, 2004), com 96,69% e 82,0% de pegamento, respectivamente, ambas espécies por garfagem em fenda cheia.

Tabela 5 - Médias de pegamento e brotações de métodos de enxertia em envira-cajú, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Enxertia | Pegamento (%) | Sobrevivência (%) |
|----------------|---------------|-------------------|
| Janela aberta | 65,0 a | 5,00 a |
| Janela fechada | 65,0 a | 7,50 a |
| Fenda cheia | 50,0 a | 50,0 ab |
| Fenda dupla | 80,0 a | 80,0 b |
| Fenda simples | 50,0 a | 50,0 ab |

Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$).

n = 25

CONCLUSÕES

A época de coleta, os tipos de estaca e a doses de AIB não afetam o enraizamento adventício de envira-caju.

O método de enxertia por garfagem em fenda dupla possibilita melhor sobrevivência dos enxertos (80%).

REFERÊNCIAS

- ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre fase II: recursos naturais: biodiversidade e ambientes do Acre**. Rio Branco, AC: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 2010. (Coleção Temática do Zoneamento Ecológico-Econômico, 3).
- BERMEJO, A.; FIGADERE, B.; ZAFRA-POLO MC.; BARRACHINA, I.; ESTORNELL E.; CORTES, D. **Natural Products Reports**. n. 22, p. 269, 2005.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de Plantas Frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013.
- FARIAS, J. F. de; ARAÚJO NETO, S. E. de; ÁLVARES, V. de S., FERRAZ, P. de A.; FURTADO, D. T., SOUSA, M. L. Maturação e determinação do ponto de colheita de frutos de envira-caju. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.730 - 734, 2011.
- FERREIRA, G.; FERRARI, T. B. Enraizamento de estacas de atemoeira (*Annona cheriloma* Mill. x *A. squamosa* L.) cv. Gefner submetidas a tratamento lento e rápido com auxinas. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 34, n. 2, p. 329-336, mar./abr. 2010.
- FERREIRA, G.; FERRARI, T. B.; PINHO, S. Z.; SAVAZAKI, E. T. Enraizamento de atemoeira `Gefner` tratadas com auxinas. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1083-1088, dez./2008.
- KITAMURA, M. C.; LEMOS, E. E. P. Enxertia precoce da gravioleira (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 186-188, abr./2004.
- LEMOS, E. E. P. A produção de anonáceas no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 36, e., p. 077-085, jan./2014.
- LEMOS, E. E. P.; SALVADOR, T. de L.; SANTOS, M. Q. C.; REZENDE, L. P.; SALVADOR, T. de L.; LIMA, H. M. A. Produção de porta-enxertos em tubetes e enxertia precoce de pinheira (*Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 865-873, set./2010.
- LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S.; SILVA, A. E. C.; RIVA, E. M. Influência do ácido indol-3-butírico e do substrato no enraizamento de estacas de acerola. **Revista brasileira de Agrociência**. Pelotas, v. 9, n. 1, p. 79-83, jan./mar. 2003.
- MAAS, P. J. M.; WESTRA, L. Y. T. H.; VERMEER, M. Revision of the neotropical genera *bocageopsis*, *onychopetalum*, and *unonopsis* (*Annonaceae*). **Blumea**, v. 52, p. 413-554, dec. 2007.
- NIENOW, A. A.; CHURA, G.; PETRY, C.; COSTA, C. Enraizamento de estacas de quaresmeira em duas épocas e concentrações de ácido indolbutírico. **Revista brasileira de Agrociência**. Pelotas, v. 16, n. 1-4, p. 139-142, jan./dez. 2010.

PAREEK, S.; YAHIA, E. M.; PAREEK, O. P.; KAUSHIK, R. A. Postharvest physiology and technology of Annona fruits. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 1741-1751, 2011.

PINTO, L. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; CARPANEZZI, A. A.; TAVARES, F. R.; KOEHLER, H. S. Indução do enraizamento de estacas de araticum-de-porco pela aplicação de fitorreguladores. **Scientia agraria**. Curitiba, v. 4, n. 1-2, p. 41-45. 2003.

SALVADOR, T. de L. **Caracterização morfológica de genótipos e formação de raízes em estacas caulinares de pinheira (*Annona squamosa* L.)**. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo – Alagoas, 2011.

SALVADOR, T. de L.; SALVADOR, T. de L.; LEMOS, E. E. P.; BARROS, P. G.; CAMPOS, R. S. **Enraizamento de estacas de pinheira (*Annona squamosa* L.) com ácido indolbutírico**. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v36nspe1/v36nspe1a37.pdf>>. Acesso em: 12 de jan. 2017.

SCALOPPI JUNIOR, E. J. **Propagação de espécies de *Annonaceae* com estacas caulinares**. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção vegetal) – Universidade Federal Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal – São Paulo, 2007.

SCALOPPI JUNIOR, E. J.; MARTINS, A. B. G. Clonagem de quatro espécies de *Annonaceae* potencias como porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 286-289, ago./2003.

SCHLIE-GUZMÁN, M. A.; GONZÁLEZ-ESQUINCA, A. R.; LUNA-CAZÁRES, L. M. Las acetogeninas de *Annonaceae*: efecto antiproliferativo en líneas celulares neoplásicas. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**. Santiago, Chile, v. 8, n. 4, julio, 2009, p. 245-257.

SILVA, C. P. **Enraizamento de estacas de pinheira (*Annona squamosa* L.), gravioleira (*Annona muricata* L.) e atemoeira (*Annona squamosa* L. x *Annona cherimola* L.) tratadas com ácido indolbutírico (IBA), ácido naftalenoacético (NAA) e bioestimulante**. Tese (Doutorado em Agronomia: Horticultura) – Universidade Federal Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu – São Paulo, 2008.

SILVA, S. M. M.; ALMEIDA, M. C. **Germinação de sementes de Envira-Caju (*Onychopetalum perequino*) – *Annonaceae***. 2007. 15p. Relatório de iniciação científica do curso de graduação em Agronomia – Universidade Federal do Acre.

RAVEN, P.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

WATANABE, H. S.; OLIVEIRA, S. L.; CAMARA, F. M.; ALMEIDA, G. V. B.; ALVES, A. A. **Perfil de comercialização das anonáceas nas CEASAS brasileiras**. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 36, n. spe1, 2014.

3 CAPITULO II

ENXERTIA E ENRAIZAMENTO PARA PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DE
TAPEREBÁ (*Spondias macrocarpa*) E CAJÁ-DE-JABOTI (*Spondias testudinis*)

RESUMO

As frutíferas amazônicas popularmente conhecidas como taperebá (*Spondias macrocarpa* Engl.) e cajá-de-jabuti (*Spondias testudinis* J.D. Mitch & D.C. Daly) possuem frutos com sabor agridoce de ótima aceitação em mercados locais. Entretanto, nenhuma das duas espécies possui ainda pomares comerciais. O objetivo deste trabalho foi avaliar os métodos de propagação por estaquia e enxertia em taperebá e cajá-de-jabuti. Os experimentos foram avaliados em casa de vegetação, com nebulização intermitente, em delineamento inteiramente casualizado. Estacas apicais, medianas, basais, basais estratificadas e tanchão foram tratadas com 0, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000 e 5.000 mg.L⁻¹ de ácido indolbutírico. Foram testados os métodos de enxertia por borbulhia em janela aberta, janela fechada, garfagem em fenda cheia, fenda dupla e fenda simples. Foram avaliados na estaquia a porcentagem de estacas vivas, brotadas, com calos, com raiz, o número de raízes e brotos, o comprimento da maior raiz e a massa seca de raízes e brotos aos 120 dias após a estaquia; e nas enxertias avaliaram-se a porcentagem de pegamento e a sobrevivência dos enxertos aos 30 e 60 dias, respectivamente, após a enxertia. As análises estatísticas foram feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Estacas tanchão aumentaram a porcentagem de estacas vivas, com brotos, com calos e número de brotos de taperebá e cajá-de-jabuti, independente da dose de AIB. A massa seca de brotos de taperebá foi melhor em estacas tanchão nas doses 0, 2.000 e 5.000 mg.L⁻¹ de AIB e em cajá-de-jabuti em todas as doses do regulador de crescimento. O AIB e os tipos de estaca não influenciaram a porcentagem de enraizamento. As brotações de enxertos em taperebá variam de 0% a 25%. Em cajá-de-jabuti os métodos de enxertia por garfagem em fenda cheia e simples têm brotações de 70,83% e 62,5%, respectivamente.

Palavras-chave: Auxina. Multiplicação. Frutas nativas.

ABSTRACT

The Amazonian fruits popularly known as taperebá (*Spondias macrocarpa* Engl.) And jabuti caja (*Spondias testudinis* J.D. Mitch & D.C. Daly) have bittersweet fruits of great acceptance in local markets. However, neither species has commercial orchards. The objective of this work was to evaluate the methods of propagation by cutting and grafting in tapereba and jabuti caja. The experiments were evaluated in a greenhouse, with intermittent nebulization, in a completely randomized design. Apical, medial, basal, stratified basal and tanchan stakes were treated with 0, 1,000, 2,000, 3,000, 4,000 and 5,000 mg.L⁻¹ of indolebutyric acid. The methods of open - walled window grafting, closed window, full crevice grafting, double slit and single slit were tested. The percentage of live cuttings, buds, calli with root, number of roots and shoots, root length and root and shoot dry mass were evaluated at 120 days after cutting; And grafts were evaluated for graft survival and graft survival at 30 and 60 days, respectively, after grafting. Statistical analyzes were performed by Kruskal-Wallis non-parametric test. Tanchan cuttings increased the percentage of live cuttings with shoots, calluses and number of shoots of taperebá and jabuti caja, regardless of the dose of IBA. The dry mass of taperebá shoots was better on tanchan cuttings at doses 0, 2,000 and 5,000 mg.L⁻¹ of AIB and in jabuti caja at all doses of the growth regulator. The IBA and the stake types did not influence the rooting percentage. Sprouting of grafts on taperebá ranges from 0% to 25%. In jabuti caja the grafting methods by full and simple slit grafting have shoots of 70.83% and 62.5%, respectively.

Keywords: Auxina. Multiplication. Native fruits.

INTRODUÇÃO

O gênero *Spondias* pertence à família *Anacardiaceae*, possui algumas espécies frutíferas de boa aceitação pelos consumidores, como a cirigueleira (*Spondias purpurea* L.), o umbuzeiro (*S. tuberosa* Arr.) e a cajazeira (*Spondias mombin* L.). São explorados extrativamente e utilizados para consumo *in natura* ou em diversas alternativas na culinária (SOUZA, 1998).

No Norte do Brasil, o cajá tem importância social e econômica, o que pode ser constatado pela facilidade de aquisição principalmente da polpa dos frutos em mercados e supermercados locais, fato também observado no Nordeste brasileiro, onde outras espécies do gênero, como umbu, umbu-cajá (*Spondias* sp.) e ciriguela também são muito apreciadas (BASTOS et al., 2014).

Frutíferas nativas subutilizadas como o cajá, o umbu, o bacuri e várias outras que ainda não possuem pomares comerciais, com a comercialização baseada no extrativismo, são exemplos de frutas cuja exploração pode ser aumentada, sendo necessário, para tanto, o desenvolvimento de ações de pesquisa que promovam a produção de mudas de alta qualidade (CARVALHO, 1996).

As espécies cajá-de-jabuti e taperebá produzem frutos de polpa suculenta e fibrosa, de sabor agridoce, utilizadas principalmente na obtenção de sucos, néctares e sorvetes, sendo pouco consumidas *in natura* devido a sua acidez (BARBOSA et al., 1981; DONADIO et al., 2002); não são ainda cultivadas comercialmente (LORENZI et al., 2006).

Além do sabor atrativo de várias espécies de *Spondias* sp., o gênero tem despertado interesse também por suas propriedades medicinais, por exemplo, a espécie *Spondias mombin* L. é popularmente empregada no tratamento de doenças infecciosas, com respaldo científico em sua ação antimicrobiana, anti-inflamatória e antioxidante, concentrada principalmente nas folhas das plantas. Essas propriedades medicinais, atribuídas em sua maioria a compostos fenólicos, são comuns em *S. tuberosa* Arruda e *S. pinnata*, havendo possibilidade de estarem presentes em outras espécies do gênero (SILVA et al., 2014).

A seleção de características agrônômicas em frutíferas é facilmente alcançada pela clonagem (FACHINELLO et al., 2013), sendo comum sua utilização na propagação de inúmeras frutíferas e sendo também necessária em *Spondias* para implantação de pomares comerciais (SOUZA; COSTA, 2010).

Em *Spondias* sp. é comum o uso de estacas basais grandes (estacão ou tanchão) plantadas diretamente no campo. Porém, além da baixa porcentagem de enraizamento e da alta mortalidade, o desenvolvimento das mudas é muito lento (SOUZA, 1998; SOUZA; ARAÚJO, 1999). Rebouças (2011) afirma que estacas basais de *Spondias* sp. têm maiores taxas de mudas aptas ao plantio (20% e 35% sem e com aplicação de AIB de 1.000 mg.L^{-1}), justificado o melhor desempenho pela maior quantidade de reservas que possuem.

A diversificação das espécies e, em especial, a agricultura familiar são essenciais para qualquer atividade comercial, como a fruticultura, que diminui os riscos com os efeitos cíclicos do mercado e fornece renda o ano todo, através da sazonalidade das espécies. Nesse sentido, as frutas nativas surgem como opção de diversificação da produção e potenciais alternativas para recuperação de áreas alteradas, promovendo o desenvolvimento regional.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o enraizamento de estacas, tratadas com AIB, e métodos de enxertia para a propagação de cajá-de-jabuti e taperebá.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no sítio ecológico Seridó, município de Rio Branco (AC), latitude de 9° 53' 16" S e longitude de 67° 49' 11" W, altitude de 170 m.

O clima é característico da região amazônica, com temperatura média anual de 24,5°C, com máxima de 32°C; altos índices pluviométricos que variam de 1.600 mm a 2.750 mm anuais, com estação seca e chuvosa bem definidas (ACRE, 2010).

CONDIÇÕES DE CULTIVO NA CASA DE VEGETAÇÃO

Foram conduzidos três experimentos em casa de vegetação coberta com filme aditivado e 100 μ de espessura e, sob este, tela de sombreamento com 50% de atenuação da radiação, sendo as laterais protegidas por tela antiafídica. A irrigação utilizada foi por nebulização intermitente, controlada por timer regulado para irrigar 2 minutos com intervalos de 40 minutos, com objetivo de manter a umidade relativa do ambiente elevada e reduzir a temperatura. A umidade relativa e a temperatura foram acompanhadas com termohigrômetro digital, registrando temperatura média de 26,4°C e 26,9°C e umidade relativa do ar média de 72,2% e 67,4% em março e setembro, respectivamente.

Foram instaladas 2 bandejas de 128 células cada, com 200 estacas semilenhosas de acerola (*Malpighia emarginata* L.), com 10 cm de comprimento e um par de folhas, tratadas com ácido indolbutírico (AIB) na dose de 2000 mg.L⁻¹, de acordo com recomendações de Lopes et al. (2003). As mudas de aceroleira foram utilizadas como plantas-teste do ambiente e tiveram enraizamento de 92%.

EXPERIMENTOS COM ESTAQUIA

Dois experimentos foram instalados para cada espécie: taperebá e cajá-de-jabutí. Todos foram instalados no final de julho de 2015, com estacas coletadas de plantas em estado vegetativo.

Foram coletadas estacas de taperebá do tipo tanchão (60 cm de comprimento e diâmetro médio de 39,38 mm \pm 13,10 mm), basais e basais estratificadas (20 cm de comprimento e diâmetro médio de 11,47 mm \pm 1,42 mm), medianas (15 cm de

comprimento e diâmetro médio 8,09 mm \pm 1,29 mm) e apicais (12 cm de comprimento e diâmetro médio 6,63 mm \pm 0,75 mm).

Em cajá-de-jabuti os tipos de estacas foram tanchão (60 cm de comprimento com diâmetro médio de 35,07 mm \pm 11,21 mm), basais e basais estratificadas (20 cm de comprimento e diâmetro médio de 13,58 mm \pm 3,49 mm), medianas (15 cm de comprimento e diâmetro médio 7,26 mm \pm 1,09 mm) e apicais (12 cm de comprimento e diâmetro médio 5,27 mm \pm 0,67mm).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 5x6 (5 tipos de estaca e 6 doses de AIB), em 4 repetições com 10 estacas por parcela.

Para cada tipo de estaca foram testadas as doses de ácido indolbutírico (AIB): 0, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000 e 5.000 mg.L⁻¹ da auxina em talco inerte. As estacas estratificadas foram tratadas com AIB, depositadas no viveiro e cobertas com palhada de material vegetal umedecido, onde permaneceram por 30 dias e só então foram acondicionadas em tubetes com vermiculita com as outras estacas.

Após 120 dias foram avaliados a porcentagem de estacas vivas, com brotos, com calos e enraizadas, o número de raízes e a massa seca das raízes e a massa seca dos brotos.

Para as avaliações de massa seca, as raízes e os brotos foram retirados das estacas com auxílio de tesoura de poda e acondicionados em sacos de papel identificados, levados à estufa com temperatura de 70°C, mantidos até atingirem massa constante aferida em balança analítica de precisão.

EXPERIMENTO COM ENXERTIA

Os experimentos com enxertia de taperebá e cajá-de-jabuti foram instalados em outubro e novembro de 2015, respectivamente. Para porta-enxertos foram coletadas e semeadas em areia sementes de ambas as espécies coletadas sob as plantas. Após a germinação, as plântulas foram transplantadas para sacos plástico (18,0 cm x 25,0 cm x 0,15 μ) contendo substrato composto por solo + composto orgânico + casca de arroz carbonizada na proporção de 2:2:1, adicionados 1,5 kg de termofosfato e 1 kg de calcário para 1.000 L do substrato. As plantas foram mantidas em casa de vegetação até que a maioria atingisse 8 mm (\pm 2 mm) de diâmetro, quando foram selecionadas 100 plantas de cada espécie para a realização das enxertias.

Foram testados os seguintes tratamentos: a) garfagem em fenda simples; b) garfagem em fenda cheia; c) garfagem em fenda dupla; d) borbulhia em janela aberta; e) borbulhia em janela fechada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos (tipos de enxertia) e 4 repetições com 5 plantas por parcela.

As avaliações feitas nas enxertias foram o pegamento e a sobrevivência dos enxertos, feitos aos 30 e 60 dias, respectivamente, após a enxertia. As avaliações foram feitas pelo aspecto visual dos enxertos, considerando como pegos e sobreviventes os que apresentavam coloração verde.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As análises estatísticas realizadas foram a verificação da presença de dados discrepantes pelo teste de Grubbs, verificação da normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk e verificação da homogeneidade de variâncias pelo teste de Bartlett. Como os dados não atenderam aos pressupostos da análise de variância, foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em todas as variáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior porcentagem de estacas vivas (50% a 75,3%), brotadas (50% a 75%) e número de brotos (25% a 37,5%) de taperebá foram as do tipo tanchão, independente da dose de AIB (Tabela 1).

As estacas tanchão de cajá-de-jabuti tiveram maior porcentagem de estacas vivas (60,8% a 100%) e brotadas (50,5% a 75%), independente da dose de AIB e também maior número de brotos (0,88 a 2,38) nas doses 0, 2.000, 3.000, 4.000 e 5.000 mg.L⁻¹ (Tabela 2). A maior sobrevivência das estacas tanchão nas duas espécies é devido a maior quantidade de reservas contidas nas mesmas (FACHINELLO et al., 2013).

Ambas espécies tiveram quantidades significativas de brotações. Entretanto, não possuem boa capacidade de enraizamento. Em estacas apicais de cajá (*Spondias mombin* L.) foi observado comportamento muito semelhante ao do taperebá e do cajá-de-jabuti, com brotações de 50% a 75% e baixo enraizamento (8,33% a 25%) em função das doses 0, 500, 1.000, 1.500 e 2.000 mg.L⁻¹ de AIB e de 0% a 30% entre plantas matrizes, este último justificado pela variabilidade genética (SOUZA; LIMA, 2005).

Tabela 1 - Médias em estacas de taperebá tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Estacas vivas (%) | | | | | |
|------------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | | |
| | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 |
| Apical | 6,00 Aa | 2,75 Aa | 6,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Mediana | 11,00 Aa | 0,00 Aa | 2,75 Aa | 1,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 16,50 Aa | 2,75 Aa | 5,50 Aa | 2,75 Aa | 2,75 Aa | 0,00 Aa |
| Tanchão | 72,00 Ab | 52,50 Ab | 75,00 Ab | 50,00 Ab | 57,50 Ab | 75,30 Ab |
| Estratificação | 5,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 1,00 Aa | 0,00 Aa | 2,50 Aa |
| Brotadas (%) | | | | | | |
| Apical | 5,50 Aa | 2,75 Aa | 5,50 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Mediana | 11,00 Aa | 0,00 Aa | 2,75 Aa | 8,75 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 14,00 Aa | 2,75 Aa | 1,00 Aa | 25,00 Aa | 2,75 Aa | 0,00 Aa |
| Tanchão | 72,00 Ab | 52,50 Ab | 62,50 Ab | 50,00 Ab | 57,50 Ab | 75,00 Ab |
| Estratificação | 5,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 10,00 Aa | 0,00 Aa | 2,50 Aa |
| Número de brotos | | | | | | |
| Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,03 Aa | 2,75 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Mediana | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Tanchão | 37,30 Ab | 32,50 Ab | 34,50 Ab | 25,00 Ab | 37,50 Ab | 37,50 Ab |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 2,50 Aa |

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (P<0,05).

n = 40

Tabela 2 - Médias em estacas de cajá-de-jaboti tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | | |
|------------------|--|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | Estacas vivas (%) | | | | | |
| | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 |
| Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Mediana | 0,00 Aa | 2,78 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 2,78 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Tanchão | 87,50 Ab | 87,50 Ab | 87,50 Ab | 62,50 Ab | 60,80 Ab | 100,00 Ab |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Brotadas (%) | | | | | | |
| Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Mediana | 0,00 Aa | 2,75 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 2,75 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Tanchão | 73,00 Ab | 54,00 Ab | 74,70 Ab | 52,00 Ab | 50,50 Ab | 75,00 Ab |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Número de brotos | | | | | | |
| Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Mediana | 0,00 Aa | 2,75 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,03 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Tanchão | 1,63 Ab | 1,88 Aa | 2,38 Ab | 1,38 Ab | 0,88 Ab | 2,25 Ab |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (P<0,05).

n = 40

Estacas tanchão de taperebá tiveram melhor porcentagem de calos (25% a 37,5%), independente das doses de AIB. O enraizamento (0% a 12,5%) e o número de brotos (0 a 0,75) não foi influenciado pelo regulador de crescimento e pelos tipos de estaca (Tabela 3).

Estacas tanchão de cajá-de-jabuti tiveram maior porcentagem de calos (50% a 100%) em todas as doses de AIB avaliadas. Contudo, o regulador de crescimento não afetou o enraizamento (0% a 25 %) e o número de raízes (0 a 0,63) (Tabela 4).

O uso de AIB em estacas de *Spondias sp.* não proporcionou aumento na porcentagem de enraizamento em doses de 0 a 2.400 mg L⁻¹, justificado pelo grau de lignificação das estacas, concentrações da auxina utilizada, potencial genético da espécie e liberação de compostos fenólicos que oxidam os tecidos (CUNHA, 2013). A presença de fenóis e o baixo potencial genético para emissão de raízes podem ser a justificativa para o reduzido enraizamento das estacas de cajá-de-jabuti e taperebá.

Tabela 3 - Médias em estacas de taperebá tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Estacas calejadas (%) | | | | | | |
|----------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | | | |
| | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | |
| Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 2,75 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |
| Mediana | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |
| Basal | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |
| Tanchão | 34,50 Ab | 37,50 Ab | 33,60 Ab | 25,00 Ab | 37,50 Ab | 37,20 Ab | |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 12,50 Aa | |
| Tipo de estaca | Enraizadas (%) | | | | | | |
| | Apical | 0,00 Aa | 2,75 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| | Mediana | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 2,75 Aa | 5,50 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 2,75 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |
| Tanchão | 0,00 Aa | 12,40 Aa | 12,50 Aa | 11,90 Aa | 0,00 Aa | 12,50 Aa | |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 12,50 Aa | |
| Tipo de estaca | Número de raízes | | | | | | |
| | Apical | 0,00 Aa | 0,03 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| | Mediana | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,03 Aa | 0,00 Aa | 0,06 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 0,03 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |
| Tanchão | 0,00 Aa | 0,75 Aa | 0,50 Aa | 0,50 Aa | 0,00 Aa | 0,13 Aa | |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,10 Aa | |

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (P<0,05).

n = 40

Tabela 4 - Médias em estacas de cajá-de-jaboti tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Estacas calejadas (%) | | | | | | |
|----------------|--|----------|----------|----------|----------|-----------|---------|
| | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | | | |
| | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | |
| Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |
| Mediana | 0,00 Aa | 2,75 Aab | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |
| Basal | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |
| Tanchão | 87,50 Ab | 86,80 Ab | 88,20 Ab | 62,50 Ab | 50,00 Ab | 100,00 Ab | |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |
| Tipo de estaca | Enraizadas (%) | | | | | | |
| | Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| | Mediana | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |
| Tanchão | 0,00 Aa | 12,50 Aa | 0,00 Aa | 25,00 Aa | 0,00 Aa | 24,30 Aa | |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |
| Tipo de estaca | Número de raízes | | | | | | |
| | Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| | Mediana | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |
| Tanchão | 0,00 Aa | 0,13 Aa | 0,00 Aa | 0,63 Aa | 0,00 Aa | 0,38 Aa | |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | |

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (P<0,05).

n = 40



Figura 1 - Estacas medianas enraizadas de taperebá (A) e cajá-de-jaboti (B). UFAC, 2017.

Estacas tanchão de taperebá submetidas às doses 0, 2.000 e 5.000 mg. L⁻¹ de AIB tiveram maior massa seca de brotos. O comprimento da maior raiz e a massa seca de raízes não foi afetado pelo tipo de estaca ou pelas doses de AIB (Tabela 5).

Os tipos de estaca de cajá-de-jabuti e as doses de AIB não afetaram o comprimento da maior raiz e a massa seca de raízes; a massa seca de brotos foi melhor em estacas tanchão independente da dose de AIB (Tabela 6). Em cajá, o uso de mudas com 90 a 120 dias para a produção de estacas proporcionou enraizamento de até 87,5% de estacas basais (QUEIROZ et al., 2001), possivelmente porque, em espécies de difícil enraizamento, estacas jovens podem ter maior facilidade de sucesso, pois a quantidade de inibidores aumenta e a de cofatores do enraizamento diminui com a idade da planta (FACHINELLO et al., 2013).

A propagação vegetativa de *Spondias* é comumente utilizada. Mas há grandes limitações que impedem plantios comerciais viáveis e que devem ser superadas. Por exemplo, a estaquia em umbu-cajá aumenta o enraizamento de estacas semilenhosas com AIB com doses de 3.000 e 4.000 mg L⁻¹ (35,0% e 27,5% respectivamente). Entretanto, porcentagem de estacas mortas ainda é muito grande (BASTOS et al., 2014). Também em cajazeira o enraizamento de estacas caulinares é muito baixo, necessitando de pesquisas que permitam superar esse problema e possibilitem ampliar o plantio dessa cultura comercialmente (QUEIROZ et al., 2001; SOUZA; ARAÚJO, 1999).

Tabela 5 - Médias em estacas de taperebá tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Comprimento da maior raiz (cm) | | | | | |
|--------------------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | | |
| | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 |
| Apical | 0,00 Aa | 0,29 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Mediana | 0,00 Aa | 0,28 Aa | 0,64 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 0,25 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Tanchão | 0,00 Aa | 3,13 Aa | 4,25 Aa | 5,63 Aa | 0,00 Aa | 4,06 Aa |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Massa seca de raízes (g) | | | | | | |
| Apical | 0,000 Aa | 0,030 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa |
| Mediana | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,003 Aa | 0,003 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa |
| Basal | 0,000 Aa | 0,003 Aa | 0,000 Aa | 0,005 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa |
| Tanchão | 0,000 Aa | 1,128 Aa | 0,338 Aa | 0,120 Aa | 0,000 Aa | 2,028 Aa |
| Estratificação | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,005 Aa |
| Massa seca de brotos (g) | | | | | | |
| Apical | 0,002 Aa | 0,038 Aa | 0,003 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa |
| Mediana | 0,001 Aa | 0,000 Aa | 0,038 Aa | 0,048 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa |
| Basal | 0,023 Aa | 0,055 Aa | 0,005 Aa | 0,005 Aa | 0,003 Aa | 0,000 Aa |
| Tanchão | 0,588 Ab | 5,148 Aa | 5,143 Ab | 0,128 Aa | 0,008 Aa | 4,135 Ab |
| Estratificação | 0,015 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,010 Aa | 0,000 Aa | 0,488 Aa |

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (P<0,05).

n = 40

Tabela 6 - Médias em estacas de cajá-de-jaboti tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Comprimento da maior raiz (cm) | | | | | |
|--------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | | |
| | 0 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 |
| Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Mediana | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Tanchão | 0,00 Aa | 3,13 Aa | 0,00 Aa | 9,89 Aa | 0,00 Aa | 4,50 Aa |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Massa seca de raízes (g) | | | | | | |
| Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Mediana | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Tanchão | 0,00 Aa | 0,13 Aa | 0,00 Aa | 0,46 Aa | 0,00 Aa | 2,03 Aa |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Massa seca de brotos (g) | | | | | | |
| Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Mediana | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Tanchão | 0,57 Ab | 5,26 Ab | 0,48 Ab | 4,83 Ab | 3,90 Ab | 4,68 Ab |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (P<0,05).

n = 40

Em taperebazeiro não houve diferença entre os tipos de enxertia para as variáveis pegamento e brotação; o primeiro variou entre 16,67% e 58,33% e o segundo foi menor, entre 0% e 25% (Tabela 7).

Em cajá-de-jabuti, as enxertias por garfagem em fenda cheia (70,83%), fenda simples (62,5%), fenda dupla (37,5%) e borbulhia em janela aberta (50%) proporcionaram maior pegamento (Tabela 8). As melhores porcentagens de brotações ocorreram nos métodos por fenda simples (62,5%) e fenda cheia (70,83%) (Tabela 8), o que condiz com a recomendação para outras *Spondias*, como cajazeira (*Spondias mombin* L.) e umbu-cajá (*Spondias* spp.) (SOUZA; COSTA, 2010).

Tabela 7 - Médias de pegamento e brotações de métodos de enxertia em taperebá, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Enxertia | Pegamento (%) | Brotação (%) |
|----------------|---------------|--------------|
| Janela aberta | 16,67 a | 8,33 a |
| Janela fechada | 50,00 a | 16,67 a |
| Fenda cheia | 41,67 a | 16,67 a |
| Fenda dupla | 33,33 a | 0,00 a |
| Fenda simples | 58,33 a | 25,00 a |

Médias seguidas de mesma letras, minúsculas nas colunas não linhas diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$).

n = 25

Tabela 8 - Médias de pegamento e brotações de métodos de enxertia em cajá-de-jaboti, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Enxertia | Pegamento (%) | Brotação (%) |
|----------------|---------------|--------------|
| Janela aberta | 50,0 ab | 0,0 a |
| Janela fechada | 0,00 a | 0,0 a |
| Fenda cheia | 70,83 b | 70,83 b |
| Fenda dupla | 37,5 ab | 25,0 a |
| Fenda simples | 62,5 b | 62,5 b |

Médias seguidas de mesma letras, minúsculas nas colunas não linhas diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$).

n = 25

CONCLUSÕES

Estacas tanchão têm melhor porcentagem de sobrevivência, de calos, brotos, números e massa seca de brotos em ambas as espécies, independente da dose de AIB.

As doses de AIB e os tipos de estaca não afetam o enraizamento de taperebá e cajá-de-jabuti.

As brotações dos enxertos em taperebá variam de 0% a 25%.

Os métodos de enxertia por garfagem em fenda simples (62,5%) e fenda cheia (70,83%) têm melhores brotações para cajá-de-jabuti.

REFERÊNCIAS

- ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre fase II: recursos naturais: biodiversidade e ambientes do Acre**. Rio Branco, AC: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 2010. (Coleção Temática do Zoneamento Ecológico-Econômico, 3).
- BASTOS, L. P.; DANTAS, A. C. V. L.; COSTA, M. A. P. C.; BASTOS, M. J. S, M.; ALMEIDA, V. O. Propagação vegetativa de umbu-cajazeira. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v. 10, n. 18, p. 2508-2517, 2014.
- CARVALHO, J. H. **Fruticultura no Nordeste brasileiro**: O potencial das espécies nativas e de introduzidas pouco cultivadas. Teresina, PI: Embrapa: Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte, 1996. (Documentos, 20).
- CUNHA, P. S. C. F. **Enraizamento de estacas de Spondias submetidas a doses de ácido Indolbutírico (AIB) e substratos**. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – Rio Grande do Norte, 2013.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de Plantas Frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013.
- LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S.; SILVA, A. E. C.; RIVA, E. M. Influência do ácido indol-3-butírico e do substrato no enraizamento de estacas de acerola. **Revista brasileira de Agrociência**. Pelotas, v. 9, n. 1, p. 79-83, jan./mar. 2003.
- LORENZI, H.; SARTORI, S. F.; BACHER, L. B; LACERDA, M. T. C. de. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora. 2006.
- QUEIROZ, J. A. L.; MOCHIUTTI, S.; BIANCHETTI, A. **Enraizamento de estacas de taperebá (*Spondias mombin* L.) para a formação de mudas no estado do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2001. (Comunicado técnico, 60).
- REBOUÇAS, K. O. **Regeneração de tipos de estacas de caule de cajazeiras tratadas com ácido indolbutírico**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2011.
- SANTOS-SEREJO, J. A.; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. S. **Fruticultura Tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.
- SILVA, G. A.; BRITO, N. J. N.; SANTOS, E. C. G.; LÓPEZ, J. A.; ALMEIDA, M. G. Gênero *Spondias*: Aspectos botânicos, composição química e potencial farmacológico. **Biofarm**. v. 10, n. 01, 2014.
- SOUZA, F. X.; ARAÚJO, C. A. T. **Avaliação dos métodos de propagação de algumas *Spondias* agroindustriais**. Fortaleza, CE: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical, 1999. (Comunicado técnico).

SOUZA, F. X.; COSTA, J. T. A. **Produção de mudas da Spondias cajazeira, cajaraneira, cirigueleira, umbu-cajazeira e umbuzeiro.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010. 26 p. (Documentos, 133).

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

SOUZA, F. X. **Spondias agroindustriais e os seus métodos de propagação.** Fortaleza, CE: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical, 1998. (Documentos, 27).

4 CAPITULO III

TIPOS DE ESTACA, DOSES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E MÉTODOS DE
ENXERTIA PARA PROPAGAÇÃO DE *Eugenia cibrata*

RESUMO

A *Eugenia cibrata*, sem nome comum na região, é uma frutífera consumida no município de Rio Branco na forma de suco, devido ao seu sabor ácido. O objetivo deste trabalho foi avaliar métodos de enxertia e estaquia para a propagação de *E. cibrata*. Foram instalados experimentos com estaquia e com enxertia, ambos em delineamento inteiramente casualizado, sendo em esquema fatorial 5x5 para estaquia e a enxertia com 5 tratamentos. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, com nebulização intermitente. As estacas (herbáceas, apicais, medianas, basais e basais estratificadas) foram tratadas com AIB nas doses 0, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 mg.L⁻¹; e os métodos de enxertia foram janela aberta, janela fechada, fenda cheia, fenda dupla e fenda simples. Foram avaliados, na estaquia, a porcentagem de estacas vivas, brotadas, com calos, com raiz, o número de raízes e brotos, o comprimento da maior raiz e a massa seca de raízes e brotos, aos 120 dias após a estaquia; e para enxertia avaliaram-se a porcentagem de pegamento e a sobrevivência dos enxertos aos 30 e 60 dias, respectivamente, após a enxertia. As análises estatísticas foram feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Estacas medianas, basais e estratificação aumentaram a porcentagem de estacas vivas, brotadas, número de brotos e massa seca de brotos. Os tipos de estaca e doses de AIB não influenciaram a porcentagem de estacas enraizadas, com calos, número de raízes e massa seca de raízes. O enraizamento variou de 0% a 10%. Não houve diferença entre os tipos de enxertia para pegamento (40% a 80%) e as maiores porcentagens de brotações foram no método de enxertia por garfagem em fenda cheia (20%).

Palavras-chave: Frutas nativas. Propagação assexuada. Enraizamento.

ABSTRACT

The *Eugenia cibrata*, without common name in the region, is a fruitful consumed in the municipality of Rio Branco in the form of juice, due to its acid flavor. The objective of this work was to evaluate grafting and cutting methods for the propagation of *E. cibrata*. Stake and grafting experiments were installed, both in a completely randomized design, with a 5x5 factorial scheme for cutting and grafting with 5 treatments. The experiments were conducted in a greenhouse, with intermittent misting. Stakes (herbaceous, apical, medial, basal and basal stratified) were treated with IBA at doses 0, 1,000, 2,000, 3,000 and 4,000 mg.L⁻¹; And the grafting methods were open window, closed window, full slot, double slot and single slot. The percentage of live cuttings, buds with calluses, roots, number of roots and shoots, root length and root and shoot mass at 120 days after cutting were evaluated in cuttings; And for grafting the percentage of glue and the survival of the grafts were evaluated at 30 and 60 days, respectively, after grafting. Statistical analyzes were performed by Kruskal-Wallis no-parametric test. Median, basal and stratification stakes increased the percentage of live cuttings, sprouts, number of shoots and dry mass of shoots. The types of cuttings and doses of IBA did not influence the percentage of rooted cuttings, with calluses, number of roots and dry mass of roots. Rooting ranged from 0% to 10%. There was no difference between the types of grafting for glue (40% to 80%) and the highest percentage of shoots were in the grafting method (20%).

Keywords: Native fruits. Asexual propagation. Rooting.

INTRODUÇÃO

A diversidade biológica no Brasil está entre as maiores do mundo. Há grande número de frutíferas nativas com potencial agrônomo e muitas com boa aceitação em mercados regionais, as quais ainda não são cultivadas comercialmente. A família *Myrtaceae* é abundante em muitos biomas brasileiros (CRUZ; KAPLAN, 2004; GRESSLER et al., 2006). Entre as nativas que já possuem boa aceitação, estão a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), a uvalheira (*Eugenia pyriformis*), o araçazeiro (*Psidium cattleianum*) e a jabuticabeira (*Plinia trunciflora*) (BALBIERI, 2011).

Muitas espécies de *Myrtaceae* são utilizadas com fins medicinais, como para distúrbios intestinais, anti-hemorragicos e contra doenças infecciosas (CRUZ; KAPLAN, 2004).

A espécie *Eugenia cibrata* é uma árvore arbustiva com até 5 metros de altura, com folhas simples e opostas, flores brancas com numerosos estames. O florescimento ocorre entre os meses de janeiro e março e a frutificação, de janeiro a junho (DINIZ, 2014). O fruto é uma baga arredondada, em média com 24,28 g, de cor verde quando maduro; possui sabor ácido, com 3,38% de acidez e 3,7% de sólidos solúveis (DINIZ et al., 2017).

Em espécies que ainda não sofreram nenhum tipo de seleção de características agrônomicas desejáveis, como é comum em nativas no início do processo de domesticação, o que ocorre para *Eugenia cibrata*, encontrar um protocolo para a propagação assexuada ganha importância para que seja possível a formação de pomares homogêneos e com período juvenil curto, como citam Hössel et al. (2012) para pitangueira (*Eugenia uniflora* L.).

É comum em espécies da família *Myrtaceae* a ocorrência de problemas na propagação vegetativa, justificada pela presença de compostos fenólicos tóxicos, que podem causar morte dos tecidos ou dificultar os processos de formação de calos e a cicatrização (FACHINELLO et al., 2013). Em pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), a estaquia herbácea de ramos do ano e proveniente de decepta, tratada com as doses 0, 2.000, 4.000 e 8.000 mg.L⁻¹ de AIB, mostrou que não houve influência da auxina, com maior porcentagem de estacas enraizadas (38,3%) nas provenientes de decepta (PEÑA, 2014).

Em enxertia, o sucesso é facilitado entre a mesma espécie, pois há maior afinidade entre tecidos, o que facilita a cicatrização (BIAZATTI, 2013). A avaliação de

pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), goiabeira (*Psidium guajava* L.) e camu-camu (*Myrciaria dubia* (Humb. Bonpl. & Kunth) McVaugh) como porta-enxertos para camu-camu comprovou compatibilidade apenas entre espécies, com pegamento satisfatório para enxertia em fenda lateral (SUGUINO et al., 2003). A enxertia por fenda cheia em seleções de pitangueira possibilitou brotações de 45% a 95% (FRANZON et al., 2010).

Os frutos de *E. cibrata* são consumidos regionalmente, principalmente na forma de sucos, devido ao sabor ácido. Porém, as informações sobre a espécie são escassas, sendo necessária a promoção de pesquisas que facilitem o cultivo da espécie.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o enraizamento de estacas, tratadas com AIB, e métodos de enxertia para a propagação de *Eugenia cibrata*.

MATERIAL É MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no sítio ecológico Seridó, município de Rio Branco (AC), latitude de 9° 53' 16" S e longitude de 67° 49' 11" W, altitude de 170 m.

O clima é característico da região amazônica, com temperatura média anual de 24,5°C, com máxima de 32°C; altos índices pluviométricos que variam de 1.600 mm a 2.750 mm anuais, com estação seca e chuvosa bem definidas (ACRE, 2010).

CONDIÇÕES DE CULTIVO NA CASA DE VEGETAÇÃO

Foram conduzidos três experimentos em casa de vegetação coberta com filme aditivado e 100 μ de espessura e, sob este, tela de sombreamento com 50% de atenuação da radiação, sendo as laterais protegidas por tela antiafídica. A irrigação utilizada foi por nebulização intermitente, controlada por timer regulado para irrigar 2 minutos com intervalos de 40 minutos, com objetivo de manter a umidade relativa do ambiente elevada e reduzir a temperatura. A umidade relativa e a temperatura foram acompanhadas com termohigrômetro digital, registrando temperatura média de 26,4°C e 26,9°C e umidade relativa do ar média de 72,2% e 67,4% em março e setembro, respectivamente.

Foram instaladas 2 bandejas de 128 células cada, com 200 estacas semilenhosas de acerola (*Malpighia emarginata* L.), com 10 cm de comprimento e um par de folhas, tratadas com ácido indolbutírico (AIB) na dose de 2000 mg.L⁻¹, de acordo com recomendações de Lopes et al. (2003). As mudas de aceroleira foram utilizadas como plantas-teste do ambiente e tiveram enraizamento de 92%.

EXPERIMENTO COM ESTAQUIA

O experimento com estacas de *E. cibrata* foi realizado em junho de 2015, em matrizes com 23 anos de idade. Foram coletadas estacas basais e basais estratificadas (20 cm de comprimento e diâmetro médio de 6,80 mm \pm 1,30 mm), medianas (15 cm de comprimento e diâmetro médio 3,31 mm \pm 0,86 mm), apicais (12 cm de comprimento e diâmetro médio de 1,59 mm \pm 0,26 mm) e herbáceas (10 cm de comprimento e diâmetro médio 1,21 mm \pm 0,20 mm). Para cada tipo de estaca foram testadas as doses de ácido indolbutírico (AIB) 0, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 mg.L⁻¹

da auxina em talco inerte. As estacas estratificadas foram tratadas com AIB, depositadas no viveiro e cobertas com camadas de palhada vegetal umedecida, onde permaneceram por 30 dias e então acondicionadas em tubetes com vermiculita, com as outras estacas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 5x5 (5 tipos de estacas e 5 doses de AIB) com 4 repetições com 10 estacas por parcela.

Após 120 dias, foram avaliados a porcentagem de estacas vivas, com brotos, calos e enraizadas, o número de raízes e brotos, a massa seca das raízes e a massa seca dos brotos.

Para as avaliações de massa seca, as raízes e os brotos foram retirados das estacas com auxílio de tesoura de poda e acondicionados em sacos de papel identificados, levados a estufa com temperatura de 70°C até atingirem massa constante aferida em balança analítica de precisão.

EXPERIMENTO COM ENXERTIA

O experimento se iniciou em fevereiro de 2015 com coleta e semeadura em areia de sementes de *E. cibrata* para utilização como porta-enxertos. Após a germinação, as plântulas foram transplantadas para sacos plástico (18,0 cm x 25,0 cm x 0,15 μ) contendo substrato constituído por solo + composto orgânico + casca de arroz carbonizada na proporção de 2:2:1, adicionados 1,5 kg de termofosfato e 1 kg de calcário para 1.000 L do substrato. Foram mantidas em casa de vegetação até que a maioria atingisse 8 mm (\pm 2 mm) de diâmetro. Dessas, foram selecionadas 100 plantas para servirem de porta-enxerto, sendo as enxertias realizadas em janeiro de 2016.

Foram testados os seguintes tratamentos: a) garfagem em fenda simples; b) garfagem em fenda cheia; c) garfagem em fenda dupla; d) borbulhia em janela aberta; e) borbulhia em janela fechada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos (tipos de enxertia) e 4 repetições com 5 plantas por parcela.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As análises estatísticas realizadas foram a verificação da presença de dados discrepantes pelo teste de Grubbs, verificação da normalidade dos resíduos pelo teste

de Shapiro-Wilk e verificação da homogeneidade de variâncias pelo teste de Bartlett. Como os dados não atenderam aos pressupostos da análise de variância, foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em todas as variáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estacas medianas, basais e estratificadas tiveram maior porcentagem de estacas vivas, brotadas e maior número de brotos em todas as doses avaliadas (Tabela 1), diferente do que se observou em araçazeiro (*Psidium cattleianum*), em que estacas mais jovens (mini-estacas) sobrevivem entre 90% e 100% (BIAZATTI, 2013). Possivelmente, a maior quantidade de reservas contidas nas estacas mais lenhosas de *E. cibrata* permitiu a sobrevivência e a maior emissão de brotações (FACHINELLO et al., 2013).

Tabela 1 - Médias em estacas de *E. cibrata*, tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Estacas vivas (%) | | | | |
|----------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | |
| | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 |
| Herbácea | 0,00 Aa | 2,50 Aa | 0,00 Aa | 2,50 Aa | 2,50 Aa |
| Apical | 2,50 Aa | 0,00 Aa | 2,50 Aa | 5,00 Aa | 5,00 Aa |
| Mediana | 12,50 Aab | 15,00 Aab | 7,50 Aab | 12,50 Aab | 22,50 Aab |
| Basal | 12,50 Aab | 25,00 Aab | 35,00 Aab | 15,00 Aab | 20,00 Aab |
| Estratificação | 65,00 Ab | 70,00 Ab | 85,00 Ab | 55,00 Ab | 55,00 Ab |
| | Brotadas (%) | | | | |
| Herbácea | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 2,50 Aa | 0,00 Aa |
| Apical | 2,50 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 2,50 Aa | 2,50 Aa |
| Mediana | 5,00 Aab | 10,00 Aab | 5,00 Aab | 10,00 Aab | 20,00 Aab |
| Basal | 12,50 Aab | 25,00 Aab | 35,00 Aab | 15,00 Aab | 20,00 Aab |
| Estratificação | 65,00 Ab | 70,00 Ab | 85,00 Ab | 55,00 Ab | 65,00 Ab |
| | Número de brotos | | | | |
| Herbácea | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,13 Aab | 0,00 Aa |
| Apical | 0,03 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,03 Aa |
| Mediana | 0,10 Aab | 0,20 Aab | 0,50 Aab | 0,13 Aab | 0,43 Aab |
| Basal | 0,45 Aab | 0,65 Aab | 0,93 Aab | 0,43 Aab | 0,63 Aab |
| Estratificação | 2,60 Ab | 2,40 Ab | 2,90 Ab | 1,80 Ab | 1,90 Ab |

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$).

n = 40

Os tipos de estaca e as doses de AIB avaliadas não afetaram a porcentagem de estacas calejadas, enraizadas e o número de raízes (Tabela 2). O enraizamento variou de 0% a 10%. A baixa taxa de enraizamento é possivelmente devido ao processo de oxidação de compostos fenólicos que ocorre em algumas espécies da família *Myrtaceae*, quando esses compostos entram em contato com o oxigênio, desencadeiam reações de oxidação, cujos produtos resultantes são tóxicos aos tecidos e podem promover a morte na base das estacas (FACHINELLO et al., 2013).

Em pitangueira (*E. uniflora* L.), o tratamento de estacas com doses até 4.000 mg.L⁻¹ de AIB e até 200 mg.L⁻¹ de benzil-aminopurina (BAP) não foi eficiente na promoção do enraizamento adventício de estacas, havendo 100% de mortalidade das mudas (HÖSSEL et al., 2012).

Tabela 2 - Médias em estacas de *E. cibrata*, tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Estacas calejadas (%) | | | | |
|----------------|--|----------|---------|---------|---------|
| | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | |
| | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 |
| Herbácea | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Apical | 2,50 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 2,50 Aa | 2,50 Aa |
| Mediana | 0,00 Aa | 2,50 Aa | 0,00 Aa | 7,50 Aa | 2,50 Aa |
| Basal | 0,00 Aa | 5,00 Aa | 0,00 Aa | 2,50 Aa | 2,50 Aa |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| | Enraizadas (%) | | | | |
| Herbácea | 0,00 Aa | 2,50 Aa | 0,00 Aa | 2,50 Aa | 2,50 Aa |
| Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 5,00 Aa | 2,50 Aa |
| Mediana | 7,50 Aa | 7,50 Aa | 5,00 Aa | 2,50 Aa | 7,50 Aa |
| Basal | 2,50 Aa | 2,50 Aa | 2,50 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Estratificação | 0,00 Aa | 10,00 Aa | 5,00 Aa | 5,00 Aa | 5,00 Aa |
| | Número de raízes | | | | |
| Herbácea | 0,00 Aa | 0,03 Aa | 0,00 Aa | 0,05 Aa | 0,10 Aa |
| Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,10 Aa | 0,05 Aa |
| Mediana | 0,15 Aa | 0,15 Aa | 0,05 Aa | 0,03 Aa | 0,10 Aa |
| Basal | 0,10 Aa | 0,90 Aa | 0,20 Aa | 0,55 Aa | 0,11 Aa |
| Estratificação | 0,00 Aa | 1,75 Aa | 1,00 Aa | 1,50 Aa | 1,25 Aa |

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (P<0,05).

n = 40

Os tipos de estaca e as doses de AIB avaliadas não afetaram o comprimento da maior raiz e a massa seca de raízes. Estacas medianas, basais e estratificadas tiveram melhor massa seca de brotos, independente da dose de AIB (Tabela 3). O melhor tipo de estaca para o enraizamento adventício é variável com a espécie (HERNANDEZ et al., 2013; SANTOS, 2009; RIBEIRO et al., 2007; REBOUÇAS, 2011). Estacas lenhosas podem ser benéficas para espécies de difícil enraizamento, devido a maior quantidade de reservas que possuem (FACHINELLO et al., 2013).

Sasso et al. (2010) afirmam que o enraizamento de estacas lenhosas de jabuticabeira, com uso de 0, 2.000, 4.000 e 6.000 mg L⁻¹ de AIB, submetidas a corte vertical ou anelamento da estaca, possibilitou maior enraizamento (50%) na dose 6.000 mg L⁻¹ da auxina. Já as estacas apicais herbáceas, submetidas às

concentrações de AIB 0, 2.000, 4.000, 6.000 e 8.000 mg L⁻¹ em duas épocas de coleta (outubro e dezembro) tiveram enraizamento entre 0% e 10%.

Tabela 3 - Média em estacas de *E. cibrata*, tratadas com ácido indolbutírico, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Tipo de estaca | Comprimento de raízes (cm) | | | | |
|----------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Concentração AIB (mg.L ⁻¹) | | | | |
| | 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 |
| Herbácea | 0,00 Aa | 0,06 Aa | 0,00 Aa | 0,21 Aa | 0,00 Aa |
| Apical | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa | 0,43 Aa | 0,04 Aa |
| Mediana | 0,55 Aa | 0,47 Aa | 0,43 Aa | 0,02 Aa | 0,62 Aa |
| Basal | 0,21 Aa | 0,27 Aa | 0,05 Aa | 0,00 Aa | 0,00 Aa |
| Estratificação | 0,00 Aa | 0,70 Aa | 0,15 Aa | 0,34 Aa | 0,62 Aa |
| | Massa seca de raízes (g) | | | | |
| Herbácea | 0,000 Aa | 0,215 Aa | 0,000 Aa | 0,195 Aa | 0,163 Aa |
| Apical | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,455 Aa | 0,053 Aa |
| Mediana | 0,713 Aa | 0,498 Aa | 0,018 Aa | 0,110 Aa | 0,403 Aa |
| Basal | 0,265 Aa | 0,245 Aa | 0,065 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa |
| Estratificação | 0,000 Aa | 1,250 Aa | 0,000 Aa | 0,780 Aa | 3,228 Aa |
| | Massa seca de brotos (g) | | | | |
| Herbácea | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,025 Aa | 0,000 Aa |
| Apical | 0,030 Aa | 0,000 Aa | 0,000 Aa | 0,028 Aa | 0,040 Aa |
| Mediana | 0,628 Aab | 0,885 Aab | 0,430 Aab | 0,518 Aab | 1,610 Aab |
| Basal | 2,925 Aab | 4,488 Aab | 9,315 Aab | 1,790 Aab | 3,680 Aab |
| Estratificação | 17,033 Ab | 14,753 Ab | 17,913 Ab | 12,285 Ab | 10,363 Ab |

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (P<0,05).

n = 40



Figura 1 - Estaca apical enraizada de *Eugenia cibrata*. UFAC, 2017.

Não houve diferença entre os diferentes tipos de enxertia para a variável pegamento. As brotações foram melhores na enxertia de garfagem em fenda cheia, mas baixas (20%) (Tabela 4). A enxertia por garfagem em fenda cheia de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) e cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata*), testando ambas as

espécies como porta-enxerto e enxerto, totalizando quatro combinações, provou que a combinação pitangueira-pitangueira possui compatibilidade, com 60% de vingamento, e que as combinações com cerejeira-do-mato têm baixa sobrevivência, possivelmente devido a maior presença de compostos fenólicos nessa espécie ou à diferença de consistência dos tecidos ou, ainda, a incompatibilidades anatômicas e fisiológicas (LATTUADA et al., 2010).

Na *E. cibrata* não havia grande diferença na consistência dos tecidos no momento da enxertia. Devido ao porta-enxerto ser da mesma espécie, a possibilidade de incompatibilidade anatômica ou fisiológica é reduzida, sendo a explicação mais plausível para reduzida porcentagem de brotações a presença de compostos fenólicos nas espécies. Franzon et al. (2013) em enxertia de pitangueira, semelhante ao observado em *E. cibrata*, o percentual de pegamento foi baixo (28,8%).

Tabela 4 - Médias de pegamento e sobrevivência de métodos enxertias em *E. cibrata*, em Rio Branco, Acre. UFAC, 2017.

| Enxertia | Pegamento (%) | Brotação (%) |
|----------------|---------------|--------------|
| Janela aberta | 60,0 a | 0,00 a |
| Janela fechada | 50,0 a | 10,0 a |
| Fenda cheia | 70,0 a | 20,0 b |
| Fenda dupla | 80,0 a | 15,0 a |
| Fenda simples | 40,0 a | 5,00 a |

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$).

n = 25

CONCLUSÕES

Estacas medianas, basais e estratificadas têm maior porcentagem de estacas vivas, brotadas, número de brotos e massa seca de brotos.

O enraizamento (0% a 10%) não é afetado pelos tipos de estaca e doses de AIB.

O método de enxertia por garfagem em fenda cheia proporciona melhor porcentagem de brotações (20%).

REFERÊNCIAS

- ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre fase II: recursos naturais: biodiversidade e ambientes do Acre**. Rio Branco, AC: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 2010. (Coleção Temática do Zoneamento Ecológico-Econômico, 3).
- BARBIERI, R. L. **Cultura alternativa: o potencial da diversificação no cultivo das frutas nativas**. 2011. Disponível em: < <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/924224/1/nativasLia.pdf>>. Acesso em: 8 de dez. 2016.
- BIAZATTI, M. A. **Potencial de enraizamento, vigor, enxertia interespecífica e resistência a *Meloidogyne enterolobii* em genótipos de araçazeiros**. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2013.
- CRUZ, A. V. M.; KAPLAN, M. A. C. Uso medicinal de espécies das famílias *Myrtaceae* e *Melastomataceae* no Brasil. **Floresta e Ambiente**. v. 11, n. 1, p. 47-52, ago./dez. 2004.
- DINIZ, G. A. S. **Indicadores de qualidade e ponto de colheita de *Eugenia cibrata***. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção vegetal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, 2014.
- DINIZ, G. A. S.; ARAÚJO NETO, S. E.; NOVELLI, D. S.; NOGUEIRA, N. T.; SILVA, I. F. Quality index and harvest maturity of *Eugenia cibrata* fruits. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 39, n. spe., fev./2017.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de Plantas Frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013.
- FRANZON, R. C.; GONÇALVES, R. S.; RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C. **Porta-enxertos e épocas de enxertia na propagação de pitangueira (*Eugenia uniflora*)**. Embrapa Clima Temperado, 2013. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 185).
- GRESSLER, E.; PIZO, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, n.4, p.509-530, out.-dez. 2006.
- HERNANDEZ, W.; XAVIER, A.; PAIVA, H. N.; WENDLING, I. Propagação vegetativa do jequitibá-rosa (*Cariniana estrellensis* (Raddi) KUNTZE) por estaquia. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 37, n. 5, p. 955-967, 2013.
- HÖSSEL, C.; OLIVEIRA, J. S. M. A.; HÖSSEL, R.; FABIANE, K. C.; WAGNER JUNIOR, A. **Propagação da pitangueira por estaquia**. 2012. Disponível em: < http://revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/CCT_DV/article/view/1087>. Acesso em: 18 de dez. 2016.

LATTUADA, D. S.; SOUZA, P. V. D.; GONZATTO, M. P. Enxertia herbácea em *Myrtaceae* nativas do rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1285-1288, dez./2010.

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

PEÑA, M. L. P. **Propagação vegetativa de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) por estaquia e miniestaquia**. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2014.

REBOUÇAS, K. O. **Regeneração de tipos de estacas de caule de cajazeiras tratadas com ácido indolbutírico**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2011.

RIBEIRO, M. C. C.; BENEDITO, C. P.; MOURA, M. C. F.; PEREIRA, W. H.; NUNES, T. A. Efeito das folhas e do tipo de estaca no enraizamento de cajarana (*Spondias* sp.). **Revista Verde**. Mossoró, v. 2, n. 2, p. 37-41, jul./dez. 2007.

SANTOS, M. O. **Efeitos do anelamento do caule sobre as relações fonte-dreno em plantas de *Inga vera* WILLD.** Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2009.

SASSO, S. A. Z.; CITADIN, I.; DANNER, M. A. Propagação de jaboticabeira por estaquia. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 577-583, jun. 2010.

SUGUINO, E.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; ARAÚJO, P. S. R.; SIMÃO, S. Propagação vegetativa de camu-camu por meio de enxertia intergenérica na família Myrtaceae. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 12, p. 1477-1482, dez. 2003.

CONCLUSÃO GERAL

O enraizamento máximo alcançado para envira-caju, taperebá, cajá-de-jabuti e *Eugenia cibrata* é de 5%, 12,5%, 25% e 10%, respectivamente, independente da dosagem de AIB e tipos de estaca.

As máximas sobrevivências dos enxertos para envira-caju são pelos métodos por garfagem em fenda dupla (80%), em fenda simples (50%) e fenda cheia (50%).

As máximas brotações para cajá-de-jabuti são obtidas pelos métodos de enxertia por garfagem em fenda simples (62,5%) e em fenda cheia (70,83%).

As brotações entre tipos de enxertia para taperebá variam de 0% a 25%. As máximas brotações para *E. cibrata* são no método e enxertia por garfagem em fenda cheia (20%).

REFERÊNCIAS

- ANDRADE NETO, R. de C.; NEGREIROS, J. R. da S.; ARAÚJO NETO, S. E. de; CAVALCANTE, M. de J. B.; ALÉCIO, M. R.; SANTOS, R. S. **Diagnóstico da potencialidade da fruticultura no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre 2011. (Documentos, 125).
- ARAÚJO, G. P.; SOARES NETO, J. P.; MICLOS, J. S.; COTRIM, A. T. C. **Superação de dormência em sementes de *Annona crassiflora* Mart. (Araticum)**. Disponível em: <file:///C:/Users/Dheiny/Downloads/Superacao-de-dormencia-em-sementes-de-Annona-crassiflora-Mart-(Araticum)%20(2).pdf>. Acesso em: 8 de dez. 2016.
- BARBIERI, R. L. **Cultura alternativa: o potencial da diversificação no cultivo das frutas nativas**. 2011. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/924224/1/nativasLia.pdf>. Acesso em: 8 de dez. 2016.
- BASTOS, L. P.; DANTAS, A. C. V. L.; COSTA, M. A. P. C.; BASTOS, M. J. S, M.; ALMEIDA, V. O. Propagação vegetativa de umbu-cajazeira. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v. 10, n. 18, p. 2508-2517, 2014.
- BIAZATTI, M. A. **Potencial de enraizamento, vigor, enxertia interespecífica e resistência a *Meloidogyne enterolobii* em genótipos de araçazeiros**. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2013.
- CARVALHO, P. E. R. **Cerejeira (*Eugenia involucrata*)**. Embrapa Florestas, 2009. (Comunicado técnico, 224).
- CASSOL, D. A.; WAGNER JÚNIOR, A.; PIROLA, K.; DOTTO, M.; CITADIN, I. Embalagem, época e ácido Indolbutírico na propagação de jaboticabeira por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 267-272, mar./2015.
- COLOMBO, L. A.; TAZIMA, Z. H.; MAZZINI, R. B.; ANDRADE, G. A.; KANAYAMA, F. S.; BAQUERO, J. E.; AULER, P. A. M.; ROBERTO, S. R. Enraizamento de estacas herbáceas da seleção 8501-1 de goiabeira submetidas a lesão na base e a concentrações de AIB. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 29, n.3, p. 539-546, jul./set. 2008.
- CUNHA, P. S. C. F. **Enraizamento de estacas de *Spondias* submetidas a doses de ácido Indolbutírico (AIB) e substratos**. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – Rio Grande do Norte, 2013.
- DELGADO, L. F.; BARBEDO, C. J. Tolerância a dessecação de sementes de espécies de *Eugenia*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 42, n. 2, p. 265-272, fev. 2007.

DINIZ, G. A. S. **Indicadores de qualidade e ponto de colheita de *Eugenia cibrata***. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção vegetal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, 2014.

DINIZ, G. A. S.; ARAÚJO NETO, S. E.; NOVELLI, D. S.; NOGUEIRA, N. T.; SILVA, I. F. Quality index and harvest maturity of *Eugenia cibrata* fruits. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 39, n. spe., fev./2017.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de Plantas Frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013.

FARIAS, J. F. de; ARAÚJO NETO, S. E. de; ÁLVARES, V. de S., FERRAZ, P. de A.; FURTADO, D. T., SOUSA, M. L. Maturação e determinação do ponto de colheita de frutos de envira-caju. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.730 - 734, 2011.

FERREIRA, A. C. T.; FERREIRA, R. F.; FELITO, R. A.; SOUZA, S. A. M.; CARVALHO, M. A. C. **Caracterização biométrica de sementes de envira-caju (*Onychopetalum krukoffii* R.E. Fr.)**. 2015. Disponível em: <http://portal.unemat.br/media/files/bioagro_fitotecnia_e_fitossanidade_006.pdf>. Acesso em: 8 de dez. 2016.

FERREIRA, G.; FERRARI, T. B.; PINHO, S. Z.; SAVAZAKI, E. T. Enraizamento de atemoeira `Gefner` tratadas com auxinas. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1083-1088, dez./2008.

FRAIFE FILHO, A. G.; LEITE, J. B. V.; RAMOS, J. V. **Cajá**. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/caja.htm>>. Acesso em: 10 out. 2017.

FRANZON, R. C.; CARPENEDO, S.; SILVA, M. L.; MILECH, L.; DUARTE, D. B. **Propagação da cerejeira nativa (*Eugenia involucrata*) via enxertia**. 2014. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1011642/1/RodrigoResumoCBRG087.pdf>>. Acesso em: 15 de dez. 2016.

FRANZON, R. C.; GONÇALVES, R. S.; ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. Propagação vegetativa de genótipos de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) do sul do Brasil por enxertia de garfagem. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 262-267, mar./2010.

FRONZA, D.; HAMANN, J. J. **Viveiros e propagação de mudas**. Santa Maria, RS: Rede e-Tec Brasil, 2015.

GRESSLER, E.; PIZO, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, n.4, p.509-530, out.-dez. 2006.

HERNANDEZ, W.; XAVIER, A.; PAIVA, H. N.; WENDLING, I. Propagação vegetativa do jequitibá-rosa (*Cariniana estrellensis* (Raddi) KUNTZE) por estaquia. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 37, n. 5, p. 955-967, 2013.

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

LEITE, G. A. **Porta-enxertos e métodos de enxertia na produção de mudas de atemoieira (*Annona squamosa* L. x *Annona cherimola* Mill.)**. Dissertação (mestrado em Fitotecnia: Fruticultura) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte, 2011.

LEMOS, E. E. P. A produção de anonáceas no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 36, e., p. 077-085, jan./2014.

LORENZI, H.; SARTORI, S. F.; BACHER, L. B; LACERDA, M. T. C. de. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora. 2006.

MAAS, P. J. M.; WESTRA, L. Y. T. H.; VERMEER, M. Revision of the neotropical genera *bocageopsis*, *onychopetalum*, and *unonopsis* (*Annonaceae*). **Blumea**, v. 52, p. 413-554, dec. 2007.

MITCHELL, J.D.; DALY, D.C. The “tortoise’s cajá”- a new species of *Spondias* (*Anacardiaceae*) from southwestern Amazonia. **Brittonia**, New York, v.50, n.4, p.447-451, 1998.

MORAIS, L. M. F.; CONCEIÇÃO, G. M.; NASCIMENTO, J. M. Família *Myrtaceae*: análise morfológica e distribuição geográfica de uma coleção botânica. **Agrarian Academy**, v.1, n.01, p. 317-346, 2014.

OLIVEIRA, M. C.; FERREIRA, G.; GUIMARÃES, V. F.; DIAS, G. B. Germinação de sementes de atemoia (*Annona cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.) cv ‘gefner’ submetidas tratamentos com ácido giberélico (GA3) e ethephon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 544-554, jun. 2010.

OLIVEIRA, M. C.; RIBEIRO, J. F.; RIOS, M. N. S.; REZENDE, M. E. **Enraizamento de estacas para produção de mudas de espécies nativas de matas de galeria**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2001. (Recomendação técnica, 41).

PEÑA, M. L. P. **Propagação vegetativa de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) por estaquia e miniestaquia**. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2014.

PEÑA, M. L. P.; ZANETTE, F.; BIASI, L. A. Época de coleta e ácido indolbutírico no enraizamento de miniestacas de pitangueira. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 5, p. 3055-3068, set./out. 2015.

QUEIROZ, J. A. L. **Produção de mudas de taperebá**. Macapá, AP: Embrapa Amapá, 2000. (Recomendações Técnicas, 11).

RAVEN, P.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

REBOUÇAS, K. O. **Regeneração de tipos de estacas de caule de cajazeiras tratadas com ácido indolbutírico**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2011.

RIBEIRO, M. C. C.; BENEDITO, C. P.; MOURA, M. C. F.; PEREIRA, W. H.; NUNES, T. A. Efeito das folhas e do tipo de estaca no enraizamento de cajarana (*Spondias* sp.). **Revista Verde**. Mossoró, v. 2, n. 2, p. 37-41, jul./dez. 2007.

SANTOS, C. A. F.; OLIVEIRA, V. R. Inter-relações genéticas entre espécies do gênero *Spondias* com base em marcadores AFLP. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 731-735, set. 2008.

SANTOS, C. E.; ROBERTO, S. R.; MARTINS, A. B. G. Propagação do biribá (*Rollinia mucosa*) e sua utilização como porta-enxerto de pinha (*Annona squamosa*). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 433-436, jul./set., 2005.

SANTOS FILHO, A. L. **Germinação de sementes, estaquia e enxertia em gravioleira**. Dissertação (Mestrado em Ciências agrárias: Fitotecnia) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2007.

SANTOS, M. O. **Efeitos do anelamento do caule sobre as relações fonte-dreno em plantas de *Inga vera* WILLD.** Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2009.

SCALOPPI JUNIOR, E. J.; MARTINS, A. B. G. Clonagem de quatro espécies de *Annonaceae* potencias como porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 286-289, ago./2003.

SASSO, S. A. Z.; CITADIN, I.; DANNER, M. A. Propagação de jaboticabeira por estaquia. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 577-583, jun. 2010.

SANTOS-SEREJO, J. A.; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. S. **Fruticultura Tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas uteis na vida amazônica**. Belém, CIFOR, 2005.

SIQUEIRA, H. F.; SOUZA, L. F.; AMARAL, E. V. E. J.; SOUZA JUNIOR, V. Q. **A família Myrtaceae no Brasil**. 2013. Disponível em: < <https://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumo-ins20157-id4031.pdf>>. Acesso em: 7 de jan. 2017.

SILVA, S. M. M.; ALMEIDA, M. C. **Germinação de sementes de Envira-Caju (*Onychopetalum perequino*) – *Annonaceae***. 2007. 15p. Relatório de iniciação científica do curso de graduação em Agronomia – Universidade Federal do Acre.

SOARES, R. S.; SILVA, L. C.; SOUZA, P. V. D.; MARODIN, G. A. B.; SCHWARZ, S. F.; LOPES, P. Z.; RUFATO, L. **Enraizamento de estacas semi-lenhosas de cerejeira-do-riogrande (*Eugenia involucrata* DC.) tratadas com antioxidante, floroglucinol e AIB**. 2008. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/agronomia/materiais/683512.pdf>>. Acesso em 7 de jan. 2017.

SOUZA, F. X.; ARAÚJO, C. A. T. **Avaliação dos métodos de propagação de algumas *Spondias* agroindustriais.** Fortaleza, CE: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical, 1999. (Comunicado técnico).

SOUZA, F. X.; COSTA, J. T. A. **Produção de mudas da *Spondias* cajazeira, cajaraneira, cirigueleira, umbu-cajazeira e umbuzeiro.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010. 26 p. (Documentos, 133).

SOUZA, F. X. ***Spondias* agroindustriais e os seus métodos de propagação.** Fortaleza, CE: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical, 1998. (Documentos, 27).

STENZEL, N. M. C.; MURATA, I. M.; NEVES, C. S. V. J. Superação da dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 305-308, ago. 2003.

SUGUINO, E.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; ARAÚJO, P. S. R.; SIMÃO, S. Propagação vegetativa de camu-camu por meio de enxertia intergenérica na família Myrtaceae. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 12, p. 1477-1482, dez. 2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2013.

WATANABE, H. S.; OLIVEIRA, S. L.; CAMARA, F. M.; ALMEIDA, G. V. B.; ALVES, A. A. **Perfil de comercialização das anonáceas nas CEASAS brasileiras.** **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 36, n. spe1, 2014.

WENDLING, I. **Propagação vegetativa.** 2003. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50925/1/Wendling.pdf>>. Acesso em: 23 de ago. 2016.

YAMAMOTO, L. Y.; BORGES, R. S.; SORACE, M.; RACHID, B. F.; RUAS, J. M. F.; SATO, O.; ASSIS, A. M.; ROBERTO, S. R. Enraizamento de estacas de *Psidium guajava* L. 'Século XXI' tratadas com ácido indolbutírico veiculado em talco e álcool. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.5, p.1037-1042, mai. 2010.