

Enraizamento e enxertia para propagação assexuada de envira-caju (*Onychopetalum periquino*)

Dheimy da Silva Novelli¹, Sebastião Elviro de Araújo Neto^{2,3}, Luís Gustavo de Souza e Souza², Nilciléia Mendes da Silva², Regina Lúcia Félix Ferreira²

¹Departamento de Agronomia, Instituto Federal de Rondônia, *Campus* Cacoal, Cacoal, Rondônia, Brasil

²Departamento de Agronomia, Universidade Federal do Acre, *Campus* Rio Branco, Rio Branco, Acre, Brasil

³Autor para correspondência. E-mail: selviro2000@yahoo.com.br

Resumo

A envira-caju é uma árvore frutífera amazônica de frutos saborosos, consumidos na região e ainda sem plantios comerciais. O objetivo deste trabalho foi avaliar métodos de enxertia, épocas de coleta, tipo de estaca e doses de ácido indolbutírico (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 porta-enxerto da mesma espécie e o enraizamento de estacas herbáceas, apicais, medianas, basais e basais estratificadas, coletadas nas estações seca e chuvosa e tratadas com AIB nas doses 0, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 mg.L⁻¹ no enraizamento adventício. Foram avaliados os seguintes parâmetros: porcentagem de estacas vivas, brotadas, com calos, com raiz; número de raízes, 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 foi maior por fenda dupla (80%).

Palavras chaves: Produção de mudas, AIB, Multiplicação.

Rooting and grafting for subsequeled propagation of envira-caju (*Onychopetalum periquino*)

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, cutting type and indolbutyric acid (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 rootstock and rooting of herbaceous, apical, medial, basal and stratified basal cuttings collected from the dry and rainy season and treated with 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, with roots, number of roots, root length, root dry mass and shoots at 120 days after cutting were evaluated; and percentage of tissue union and graft survival at 30 and 90 days, respectively, after grafting. Statistical analysis 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%).

Key words: Production of seedlings, IBA, Multiplication.

Introdução

As anonáceas possuem mais de 2.000 espécies, utilizadas tanto para fins comestíveis, medicinais, industriais e em reflorestamentos. O comércio de espécies dessa família botânica tem importância no Brasil e em algumas regiões do mundo (Silva, 2007), 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 na família Annonaceae tem crescido por suas espécies 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).

Dentre as espécies da família anonácea com potencial frutífero está a envira-caju (*Onychopetalum periquino* (Rursby) D.M. Johnson & N.A. Murray), nativa da região amazônica (Maas et al., 2007). Seus frutos são de coloração verde quando imaturos, laranjas na maturação fisiológica e roxos quando maduros. Possuem 70,4% de polpa doce com 11,7% de sólidos solúveis e 0,16% de acidez, sendo muito apreciados por animais silvestres e população regional (Farias et al., 2011).

A família Annonaceae possui espécies com mecanismos de dormência que variam de impermeabilidade de tegumento até à dormência fisiológica (Ferreira et al., 2016). Para contornar este problema, 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. Isto ocorre devido ao fato de as espécies apresentarem polinização cruzada, o que inviabiliza a fixação de características desejáveis por meio desta propagação.

A utilização da propagação assexuada é uma alternativa para seleção mais eficiente das características agrônômicas (Scaloppi & Martins, 2003). Entretanto, a enxertia pode ser negativamente influenciada por discrepâncias genéticas entre enxerto e porta-enxerto, sendo recomendado, que ambos pertençam ao menos a mesma família. A diferença entre exigências nutricionais também pode ser fator negativo, caso o porta-enxerto impeça a translocação de nutrientes para a copa, podendo ainda ocorrer limitações bioquímicas, comuns quando feita enxertia entre espécies que possuem folhas caducifólias e persistentes (Fachinello et al., 2013). O enraizamento adventício da família Annonaceae é considerado difícil, mas variável com a espécie, e maior em estacas coletadas no verão (Scaloppi & Martins, 2003).

Entretanto, a envira-caju possui como desvantagem para a propagação sexuada a dormência das suas sementes, proporcionada pela imaturidade do embrião (Silva & Almeida, 2007). Quanto à propagação assexuada, não há informações sobre a espécie, sendo vantajosa a busca por alternativas de viabilize este tipo de propagação, contribuindo com a domesticação dessa espécie. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar métodos de enxertia, épocas de coleta, tipo de estaca e doses de ácido indolbutírico para o enraizamento de estacas 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° e máxima de 32°C. A região apresenta altos índices pluviométricos que variam de 1.600 a 2.750 mm anuais e estação seca e chuvosa bem definidas (SEMA, 2010).

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação coberta com filme aditivado de 100 µ de espessura e, sob este, tela de sombreamento com 50% de atenuação da radiação, sendo as laterais protegidas por tela antiáfídica. 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.

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

Foram coletadas estacas basais (20 cm de comprimento e diâmetro médio de 7,15 mm ± 1,03 mm), medianas (15 cm de comprimento e diâmetro médio 3,82 mm ± 1,07 mm), apicais (12 cm de comprimento e diâmetro médio de 1,94 mm ± 0,57 mm) e herbáceas (10 cm de comprimento e diâmetro médio de 1,31 mm ± 0,23 mm). Além de se constituírem em um tratamento, as estacas basais, também foram estratificadas por 30 dias para tornarem-se outro tratamento.

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 (folhas de gramínea) umedecidas, permanecendo por 30 dias e só então foram colocadas nos tubetes com vermiculita com as outras estacas.

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. Após 120 dias, foram avaliados os seguintes parâmetros: porcentagem de estacas vivas, estacas com brotos, calos e enraizadas; comprimento da maior raiz, número de raízes, massa seca das raízes e 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.

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. Foram coletadas 188 plantas, sendo estas mantidas em casa de vegetação até que a maioria atingisse 8 mm (± 2 mm) de diâmetro. Dessas, foram selecionadas as 100 plantas com diâmetro do caule e altura homogêneos para servirem de porta-enxerto.

Foram testados os seguintes métodos de enxertia: 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.

A porcentagem de pagamento dos enxertos foi avaliada aos 30 e 90 dias após a enxertia. As avaliações foram feitas pelo aspecto visual dos enxertos, considerando como pegos e sobreviventes os que apresentavam coloração verde (Novelli, 2017).

Os dados foram submetidos ao teste de Grubbs para verificação de dados discrepantes, 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 apresentarem as melhores taxas de enraizamento em comparação às coletadas no inverno (Scaloppi & 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 conforme a espécie (Scaloppi & Martins, 2003). Por exemplo, em trabalho realizado por Pinto et al. (2003), a espécie araticum-de-porco (*Rollinia rugulosa* Schl.), apresentou 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.

Tabela 1. Médias em estacas vivas 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 vivas 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.

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).

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

Tabela 3. Médias em estacas calejadas, enraizadas e número de raízes de envira-cajú, tratadas com ácido indolbutírico e coletadas na estação chuvosa, em Rio Branco, Acre, 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

Em pinheira (*Annona squamosa* L.), testando a presença e ausência de AIB em avaliações anatômicas e histológicas, Salvador et al. (2017), verificaram que as raízes adventícias são oriundas dos calos originados do corte na base das estacas, independente da aplicação do regulador de crescimento. Já para a envira-caju o AIB não influenciou a produção de calos neste trabalho.

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., 2017; Scaloppi & Martins, 2003). Esta dificuldade de enraizamento é encontrada em outras espécies da mesma família (Scaloppi & Martins, 2003) e pode estar associada ao fato de a 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, 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 gravioleira (*Annona muricata* L.) cv. “Gigante do Alagoas”, onde, aos 90 dias após as enxertias por garfagem de topo em fenda cheia, fenda simples e borbulhia, não diferentes entre si, foram superiores a 75,0% de pegamento (Kitamura & Lemos, 2004).

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

Conclusão

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%).

Agradecimento

À CAPES, CNPC e FAPAC pela concessão de bolsa aos autores.

Referências

Secretaria de Estado de Meio Ambiente. 2010. *Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre fase II: recursos naturais: biodiversidade e ambientes do Acre*. Rio Branco, AC: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, (Coleção Temática do Zoneamento Ecológico-Econômico, 3).

- Bermejo, A., Figadere, B., Zafra-Polo, Mc., Barrachina, I., Estornell, E. & Cortes, D. (2005). *Natural Products Reports*, 22, 269.
- Fachinello, J. C., Hoffmann, A., & Nachtigal, J. C. (2013). *Propagação de Plantas Frutíferas*. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília.
- Farias, J. F. de, Araújo, S. E. de Neto, Álvares, V. de S., Ferraz, P. de A.; Furtado, D. T., & Sousa, M. L. (2011). Maturação e determinação do ponto de colheita de frutos de envira-caju. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33, 730-734.
- Ferreira, G., Chacón, I. D. L. C., & González-Esquinca, A. R. (2016) Overcoming seed dormancy in *Annona macrophyllata* AND *Annona purpurea* using plant growth regulators. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 38(3), e-234.
- Kitamura, M. C., & Lemos, E. E. P. (2004). Enxertia precoce da gravioleira (*Annona muricata* L.). *Ciência e agrotecnologia*, 28(1), 24-33.
- Maas, P. J. M., Westra, L. Y. T. H., & Vermeer, M. (2007). Revision of the neotropical genera bocageopsis, onychopetalum, and unonopsis (*Annonaceae*). *Blumea*, 52, 413-554.
- Novelli, D. da S. *Estaquia e enxertia em frutíferas nativas da Amazônia*. 2017. 82f. Tese (Doutorado em produção Vegetal) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre.
- Nienow, A. A., Chura, G., Petry, C., & Costa, C. (2010). Enraizamento de estacas de quaresmeira em duas épocas e concentrações de ácido indolbutírico. *Revista brasileira de Agrociência*. 16(1-4), 139-142.
- Pareek, S., Yahia, E. M., Pareek, O. P., & Kaushik, R. A. (2011). Postharvest physiology and technology of *Annona* fruits. *Food Research International*, 44(7), 1741-1751.
- Pinto, L. S., Zuffellato-Ribas, K. C., Carpanezi, A. A., Tavares, F. R., & Koehler, H. S. (2003). Indução do enraizamento de estacas de araticum-de-porco pela aplicação de fitorreguladores. *Scientia agraria*, 4(1-2), 41-45.
- 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. Recuperado em <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v36nsp1/v36nsp1a37.pdf> (acessado em 12/01/2017).
- Scaloppi, E. J. Jr; Martins, A. B. G. (2013). Clonagem de quatro espécies de *Annonaceae* potencias como porta-enxertos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25(2), 286-289.
- Schlie-Guzmán, M. A., González-Esquinca, A. R., & Luna-Cazáres, L. M. (2009). Las acetogeninas de *Annonaceae*: efecto antiproliferativo en líneas celulares neoplásicas. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 8(4), 245-257.
- Silva, J. A. A. (2007). Quem é quem na família das Anonáceas. *Pesquisa e Tecnologia*, 4(1).
- Silva, S. M. M., & Almeida, M. C. Germinação de sementes de Envira-Caju (*Onychopetalum perequino*) – *Annonaceae*. In Seminário de iniciação científica da UFAC, 16., 2007, Rio Branco, Acre. *Anais...* Universidade Federal do Acre, 2007. CD rom.
- Raven, P., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (1996.) *Biologia vegetal*. 5ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.