



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE AGRONOMIA**

EDSON DIAS DE OLIVEIRA NETO

**PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ROMÃZEIRA 'WONDERFUL' EM
SUBSTRATOS DE CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU**

CHAPADINHA - MARANHÃO - BRASIL

Dezembro de 2017

EDSON DIAS DE OLIVEIRA NETO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à banca examinadora na
Universidade Federal do Maranhão, Centro
de Ciências Agrárias e Ambientais, como
requisito para a obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Raissa Rachel
Salustriano da Silva-Matos

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

de Oliveira Neto, Edson Dias.

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ROMÃZEIRA WONDERFUL EM
SUBSTRATOS DE CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU / Edson Dias de
Oliveira Neto. - 2017.

31 f.

Orientador(a): Raissa Rachel Salustriano da Silva-
Matos.

Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão,
CHAPADINHA - MA, 2017.

1. Enraizamento. 2. Estaquia. 3. Maranhão. 4.
Punica Granatum L. 5. Substrato. I. Salustriano da
Silva-Matos, Raissa Rachel. II. Título.

EDSON DIAS DE OLIVEIRA NETO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à banca examinadora na
Universidade Federal do Maranhão, Centro
de Ciências Agrárias e Ambientais, como
requisito para a obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: _____

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Professora / CCAA – Agronomia – UFMA

Prof. Dr. Edmilson Igor Bernardo Almeida
Professor / CCAA – Agronomia – UFMA

Eng. Agrônomo Francisco das Chagas Vieira Filho
Engenheiro Agrônomo / Mestrando no CCAA – UFMA

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Ronaldo Alves Braga e Cleane Alves de Oliveira, que sempre me incentivaram, graças a eles estou concluindo mais uma etapa da minha vida. Ao curso de Agronomia da Universidade Federal do Maranhão/CCAA, mais especificamente aos meus colegas e professores que convivi no decorrer destes anos de formação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por sempre me abençoar com saúde, força, determinação e sabedoria. Me guiar sempre pelo caminho do bem, me mostrando a cada dia que eu sou mais forte que as dificuldades que enfrento diariamente. Obrigado senhor.

Minha família em geral, pois estes me apoiaram ao longo desta jornada. Mais especificamente meus pais por sempre acreditarem no meu potencial, mesmo com todos dizendo que eu não conseguiria eles estavam ao meu lado, não me entregando tudo de “mão beijada” mas sim me fazendo correr atrás dos meus objetivos e mostrando que meu êxito só dependeria de mim. Obrigado!

Aos meus amigos, tanto os que tive o prazer de conhecer ao longo da graduação como aqueles do ensino médio, cada um me ajudou a chegar onde eu estou, ajudou de uma forma que eles nem imaginam. Agradeço do fundo do coração cada palavra de incentivo, cada mão estendida para ajudar a subir e descer as escadas “da vida e do CCAA” cada centavo emprestado, cada carona, enfim... tudo por mais simples que tenha sido para vocês, para mim foi de extrema importância.

Aos meus professores da graduação, Jomar por receber os alunos recém saídos do ensino médio com um conhecimento muito deficiente em química e mesmo assim conseguir ensina-los com maestria. Khalil um exemplo como pessoa e profissional, pode ter certeza que ninguém passa na sua disciplina sem saber. Gregori por ser um divisor de águas no curso de agronomia, ótimo professor. Alécio considerado por mim e muitos alunos um pai, não se preocupa somente em passar o assunto que está na ementa, mas sim em saber se o aluno está bem, um exemplo a ser seguido. Igor por além de ensinar muita coisa sobre o curso, com suas “lições” disse coisas que levarei para a vida.

Especialmente a professora Raissa, minha professora, orientadora e uma mãezona. Tenho ela com um exemplo de como ser quando um dia eu for professor. Obrigado por escolher como seus orientados não somente aqueles que se destacam na turma, mas sim aqueles que lhe procuram dispostos a obter mais conhecimento, obrigado por acreditar no meu potencial e me dar oportunidades de crescer na carreira acadêmica.

À Lídia, por além de me ajudar no decorrer do dia ainda deixava de estudar para me emprestar o seu notebook para que eu fizesse este trabalho, muito obrigado cunhadinha.

Minha vontade é agradecer um por um que contribuiu para que eu chegasse onde estou, creio que os que eu não citei o nome de alguma forma se identificaram no decorrer do texto. Muito mas muito obrigado mesmo.

RESUMO

A romã tem propriedades antioxidantes, o extrato da fruta é amplamente utilizado em vários sistemas tradicionais da medicina para tratamento de artrite e outras doenças. Assim como a maioria das frutíferas exóticas a romã tem um elevado valor agregado. Visto sua importância tanto fitoterápica quanto econômica objetivou-se avaliar diferentes proporções de substrato regional a base de caule decomposto de babaçu sobre a propagação vegetativa da romãzeira 'Wonderful'. O experimento foi desenvolvido de abril a junho de 2017, em estufa com 50% de luminosidade, alocada no setor de experimentos. Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-MA. Foram plantadas estacas lenhosas de romãzeira com aproximadamente 20 cm de comprimento e o diâmetro variou de 2,0 a 4,0 mm. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, 4 repetições, 2 plantas por parcela experimental. Os tratamentos consistiram em 6 diferentes formulações de substrato: i) testemunha (100% solo); ii) 20% caule decomposto de babaçu + 80% mistura de solo e areia (1:1); iii) 40% caule decomposto de babaçu + 60% mistura de solo e areia (1:1); iv) 60% caule decomposto de babaçu + 40% mistura de solo e areia (1:1); v) 80% caule decomposto de babaçu + 20% mistura de solo e areia (1:1); vi) 100% caule decomposto de babaçu. Ao término do estudo constatou-se que a utilização de diferentes proporções de caule decomposto de babaçu afetou a propagação vegetativa da romãzeira 'Wonderful', com efeitos positivos sobre o enraizamento principalmente o comprimento radicular, proporcionou um efeito significativo ($p < 0,01$), pelo teste F, para todas as variáveis tanto da biometria quanto da biomassa. Para melhores rendimentos recomenda-se o substrato na proporção de 80% de caule decomposto de babaçu com 20% de solo.

Palavras-chave: enraizamento, estaquia, Maranhão, *Punica Granatum* L., substrato.

ABSTRACT

The pomegranate is a woody, branched shrub belonging to the family Punicaceae, of Mediterranean origin, where it was domesticated and later spread by India, the United States, China, Japan, Russia and Brazil. The objective of this work was to evaluate different proportions of regional substrate based on the babaçu decomposition stem in the vegetative propagation process of the 'Wonderful' pomegranate species. The experiment was carried out from April to June 2017, in greenhouse (50% of light), Center of Agrarian and Environmental Sciences, Federal University of Maranhão, located in the municipality of Chapadinha-MA. Woody stakes of pomegranate were planted approximately 20 cm long and had a mean diameter between 2.0 and 4.0 mm. The experiment was conducted in a completely randomized design, with 6 treatments and 4 replicates, with 2 plants an experimental plot. The different substrate formulations were: i) control (100% soil); ii) 20% babaçu decomposed stem + 80% soil and sand mixture (1: 1); iii) 40% babaçu decomposed stem + 60% soil and sand mixture (1: 1); iv) 60% babaçu decomposed stem + 40% soil and sand mixture (1: 1); v) 80% babaçu decomposed stem + 20% soil and sand mixture (1: 1); vi) 100% babaçu decomposed stem. The use of different proportions of babaçu stem (CBD) in the production of pomegranate cuttings (*Punica granatum*) from the 'Wonderful' cultivar provided a significant effect ($p < 0.01$) by the F test for all variables biometry and biomass. The babaçu decomposing stem (*Attalea speciosa* Mart.) Can be used as an alternative substrate in the production of pomegranate cuttings (*Punica Granatum* L.) of 'Wonderful' cultivar. Therefore, the substrate with 80% of CBD + 20% of soil is recommended because it presents the best results for most of the evaluated variables.

Key words: *Attalea speciosa*, cutting, *Punica Granatum* L., substrate.

LISTA DE TABELA

- Tabela 1.** Valores de pH, condutividade elétrica (CE) e teores totais de (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e enxofre (S) dos materiais utilizados como substratos. 8
- Tabela 2.** Densidade global (DG), densidade de partícula (DP) e porosidade (P), dos materiais utilizados como substratos. 8
- Tabela 3.** Fonte de variação (FV), sobrevivência de estacas (SE), número de brotações (NB), número de folhas (NF), número de raízes (NR), comprimento das brotações (CB), comprimento da maior raiz (CR) e diâmetro da maior raiz (DR) de estacas de romãzeira (*Punica granatum*) da cultivar ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB). 9
- Tabela 4.** Fonte de variação (FV), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR) e massa seca do sistema radicular (MSSR) de estacas de romãzeira (*Punica granatum* L.) da cultivar ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB). 10

LISTA DE FIGURA

- Figura 1.** Sobrevivência de estacas de romãzeira (*Punica granatum* L.) ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB). 11
- Figura 2.** Número de brotações (A) e comprimento das brotações (B), de estacas de romãzeira (*Punica granatum* L.) ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB)..... 11
- Figura 3.** Número de folhas (A) e número de raízes (B), de estacas de romãzeira (*Punica granatum* L.) ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB)..... 12
- Figura 4.** Comprimento radicular (A) e Diâmetro radicular (B) de estacas de romãzeira (*Punica granatum* L.) ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB)..... 13
- Figura 5.** Massa fresca da parte aérea (A) e massa seca da parte aérea (B) de estacas de romãzeira (*Punica granatum* L.) ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB)..... 14
- Figura 6.** Massa fresca do sistema radicular (A) e massa seca do sistema radicular (B) de estacas de romãzeira (*Punica granatum* L.) ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB)..... 14

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo geral	2
2.2 Objetivos específicos	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	2
3.1 Aspectos botânicos da romãzeira	2
3.2 Cultivo de romãzeira	3
3.3 Propagação de romãzeira	4
3.4 Substrato	5
4. MATERIAL E MÉTODOS	7
4.1 Localização e Clima	7
4.2 Delineamento e condução do experimento	7
4.3 Variáveis estudadas	8
4.4 Avaliação Estatística	9
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
6. CONCLUSÃO	14
7. REFERÊNCIAS	15

1. INTRODUÇÃO

A romãzeira (*Punica granatum* L.) é um arbusto lenhoso, ramificado, pertencente à família Punicaceae, de origem mediterrânea, onde foi domesticada e, posteriormente, foi disseminada pela Índia, Estados Unidos, China, Japão, Rússia e Brasil (SADEGHI, 2010). A romã tem propriedades antioxidantes (CHADLI et al., 2015), cujo extrato da fruta é amplamente utilizado em vários sistemas tradicionais da medicina para tratamento de artrite e outras doenças (AHMAD et al., 2012).

Nas condições climáticas brasileiras a romãzeira apresenta boa adaptabilidade e sua produção vem crescendo nos últimos anos, chegando a 2,03 mil toneladas de frutas frescas comercializadas no país, em 2011 (IBRAF, 2014). Por sua rusticidade, aclimatação às diversas condições adafoclimáticas e frutificação durante todo o ano, o cultivo da romãzeira vem crescendo entre os pequenos produtores, os quais buscam mudas de cultivares com boas características agronômicas. Assim, os métodos de propagação devem ser estudados para melhorar as técnicas de produção de mudas, o manejo da cultura e também para preservação e manutenção das cultivares (FERREIRA, 2017)

Na maioria das plantas frutíferas, a propagação é realizada pelo método de estaquia, que, além de proporcionar muda de qualidade, fixa características agronômicas desejáveis de forma eficiente (BASTOS et al., 2005). A romãzeira pode ser propagada via semente, porém desta forma não se obtém frutos de qualidade e também ocorre uma menor produtividade (SINGH et al., 2012). Diante disso, deve-se adotar técnicas de propagação vegetativa, como a estaquia, capaz de gerar um clone a partir de um segmento vegetativo (caule, folha ou raiz) (FACHINELLO et al., 2005).

Após implantadas, as romãs poderão produzir alguns frutos no segundo ou terceiro ano, caso propagada por estacas. Geralmente atingem boa produção comercial em 5 à 6 anos (KARP, 2002). Segundo Scaloppi Júnior e Martins (2003), além da época do ano em que as estacas são coletadas, outros fatores podem melhorar os resultados de enraizamento adventício.

Nos últimos anos, houve no Brasil um crescimento acentuado no volume comercializado de romã; em 2012 foram comercializadas 550 t da fruta somente no Ceagesp (WATANABE; OLIVEIRA, 2014). E ao contrário dos diversos produtos hortícolas, a demanda por romã tem a tendência em aumentar a um ritmo muito mais rápido. A romã é atualmente a décima oitava em termos de frutas consumidas no

mundo. Acredita-se que, com os resultados das pesquisas demonstrando os benefícios à saúde, espera-se alcançar o décimo lugar nos próximos 10 anos (INIFArms, 2016).

O substrato é muito importante para a obtenção de mudas saudáveis e vigorosas. Geralmente sua escolha depende do custo de produção e disponibilidade regional (DELARMELENA et al., 2014). Segundo Cunha et al. (2006), o substrato deve possuir uma combinação de características físicas e químicas que promovam a retenção de umidade e disponibilidade de água e nutrientes, de modo a atender às necessidades da planta. Dentre os materiais que têm potencial para composição de substratos destaca-se o caule decomposto da palmeira de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.), que é originário das regiões norte e nordeste do Brasil (ANDRADE et al., 2017).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar diferentes proporções de substrato regional, a base de caule decomposto de babaçu, sobre a propagação vegetativa da romãzeira ‘Wonderful’.

2.2 Objetivos específicos

- a) Avaliar a sobrevivência das estacas de romãzeira em substratos a base de caule decomposto de babaçu;
- b) Mensurar o crescimento de mudas de romãzeira propagadas por estaquia em substratos a base de caule decomposto de babaçu;
- c) Diagnosticar a influência de caule decomposto de babaçu no desenvolvimento de mudas de romãzeira propagadas por estaquia.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aspectos botânicos da romãzeira

A espécie *Punica granatum* L. é uma fruteira exótica conhecida popularmente como romãzeira, romeira e granado. É um arbusto lenhoso, ramificado, da família Punicaceae, nativa da região que abrange desde o Irã até o Himalaia, a noroeste da Índia. Tem sido cultivada há muito tempo por toda a região Mediterrânea da Ásia, América, África e Europa (LORENZI; SOUZA, 2001).

Apresentam folhas simples, cartáceas, dispostas em grupos de 2 ou 3, de 4-8 cm de comprimento. Flores solitárias, constituídas de corola vermelho alaranjada e um cálice esverdeado, duro e coriáceo (LORENZI; MATOS, 2002). Com ramos de coloração acinzentada quando adulta e marrom-avermelhada quando juvenil (ASHTON et al., 2006).

Os frutos da romã compõem-se de uma baga globosa, do tamanho de uma laranja pequena, de casca coriácea, amarela ou avermelhada manchada de escuro, multilocular, com inúmeras sementes angulosas, cobertas por tegumento espesso, polposo, de sabor doce ligeiramente ácido (GOMES, 2007). No interior dos frutos ocorre a formação de lóculos, membranas celulósicas com sabor adstringente, no qual são inseridas as sementes, as quais não possuem endospermas, porém apresentam grandes cotilédones sendo envolvidas por uma sarcotesta comestível de coloração branca ao vermelho escuro variando em sabor, sólidos solúveis, tamanho e dureza (OLIVEIRA et al., 2010).

3.2 Cultivo de romãzeira

A romãzeira suporta bem a seca, apesar de necessitar de um nível considerável de umidade para produzir frutos de boa qualidade. Diante disso podemos apontar o estudo de Robert et al. (2010) que diz haver grande potencial para expansão do cultivo da romãzeira no nordeste brasileiro, principalmente por seu cultivo estar ligado a regiões de clima subtropical, temperado quente ou até tropical, além de exigir temperaturas elevadas na época de maturação dos frutos.

A romãzeira é especialmente bem adaptada para regiões do Mediterrâneo, com invernos frios e verões quentes, porém pode ser cultivado nos trópicos úmidos ou subtropicais, podendo a planta sobreviver ao extremo norte dos EUA, tendo como fator limitante temperaturas inferiores a -11 °C, na qual podem promover lesões (MORTON, 1987).

Pelo fato da romã ser de fácil adaptação o seu cultivo é realizado em mais de 100 países do mundo. Dos países do Mediterrâneo, atravessou o Atlântico e acabou aportando no Brasil, onde encontrou condições favoráveis para um crescimento vegetativo, florescimento, frutificação e produção de frutos de primeira qualidade. O seu maior interesse no mundo está no seu cultivo para o consumo como fruta fresca. Também tem a sua aplicação em clínicas especializada no campo da medicina moderna e para receitas especializadas (MANICA, 2007).

Segundo Melgarejo (2003) a produção comercial é concentrada em climas secos do verão, sendo a romã uma planta extremamente tolerante à seca uma vez já estabelecida, porém a cultura desenvolve-se muito melhor com umidade generosa. A romã se desenvolve em uma ampla variedade de solos e tem uma elevada resistência à salinidade.

O cultivo da romã promoveu um interesse pela definição de marcadores moleculares à base de DNA como o que já foi realizado para definir o mapeamento genético de muitas espécies de plantas como a alfafa, feijão guandu e maçã (AGARWAL et al., 2008).

De modo geral, a romãzeira é considerada uma árvore tolerante às diferentes condições de solo, água e clima, o que faz seu cultivo ser relativamente simples. No entanto, o gerenciamento tecnológico adequado das plantações é fundamental para o sucesso econômico via alta produtividade e boa qualidade (CAMBICI, 2011).

Depois de implantadas, as romãs poderão produzir alguns frutos no segundo ou terceiro ano, caso forem propagada por estacas. Geralmente atingem boa produção comercial em 5 a 6 anos (KARP, 2002).

3.3 Propagação de romãzeira

Pode ser propagada por sementes e estaquia (LORENZI et al., 2006), porém a viabilidade da propagação comercial de mudas por estaquia depende da capacidade de enraizamento de cada espécie, da qualidade do sistema radicular formado e do desenvolvimento posterior da planta (NEVES et al., 2006). Essa técnica permite a obtenção de um grande volume de mudas com baixo custo durante todo o ano, a redução da juvenilidade e o aumento da uniformidade e vigor da produção (ZEM et al., 2015). Em virtude de tais dificuldades, a propagação por estaquia surge como uma alternativa viável, devido à maior facilidade de reprodução (BEYL; SHARMA, 2014).

A qualidade da muda é fator primordial para as espécies frutíferas, visto que são plantas perenes e produzem por um longo período de tempo (TOMAZ et al., 2014). A produção de frutos de qualidade, bem como a produtividade, depende indiretamente do uso de boas técnicas para a produção de mudas, as quais são responsáveis tanto pelo sucesso da implantação, como do estabelecimento das plantas no campo (ZACCHEO et al., 2013).

A expansão da cultura da romãzeira é dependente de tecnologias que viabilizem sua propagação, já que as sementes dessa espécie apresentam uma sarcotesta translúcida, material gelatinoso que envolve a semente, comprometendo sua germinação, tornando-a lenta e desuniforme (MARIN et al., 1987).

3.4 Substrato

A utilização de um substrato adequado para o enraizamento de estacas é de grande importância, uma vez que possibilita a formação de um sistema radicular com raízes bem desenvolvidas e em maior número, de acordo com as características de cada espécie (REIS et al., 2000). Entretanto, o substrato mais adequado é aquele que, além de permitir o crescimento do sistema radicular, é isento de patógenos e apresenta aeração e umidade satisfatórias para o desenvolvimento da estaca (HARTMANN et al., 2002).

Segundo Cunha (2006), o substrato deve possuir uma combinação de características físicas e químicas que promovam respectivamente a retenção de umidade e disponibilidade de água e nutrientes, de modo que atenda às necessidades da planta.

Estas características físicas são proporcionadas por condicionadores, que podem ser comercializados ou produzidos a partir de resíduos orgânicos, como fibra de coco, casca de arroz carbonizada, fibra de caule de palmeira, composto orgânico, dentre outros, melhorando a qualidade de mudas de brócolis (LOPES et al., 2012), almeirão (PEREIRA et al., 2012), algodão (COSTA et al., 2007), alface (CASTOLDI et al., 2014) e tamarindo (COSTA et al., 2012).

Um dos fatores que podem influenciar o enraizamento é o substrato por ter como funções a sustentação das estacas durante o período de enraizamento e a aeração adequada ao desenvolvimento das raízes, bem como por proporcionar condições de umidade e nutrição para o crescimento do sistema radicular (XAVIER et al., 2009). O substrato ideal para o enraizamento depende da espécie, do tipo de estaca, da época, do

sistema de propagação, do custo e da disponibilidade de seus componentes (HARTMANN et al., 2002). Segundo Xavier et al. (2009), diversas são as opções de tipos de substrato, sendo os mais comuns nos viveiros de produção de mudas a areia, turfa, a serragem semidecomposta, casca de arroz carbonizada, o composto orgânico, a terra de subsolo, as fibras de coco, vermiculita e a mistura entre eles.

Artur et al. (2007) citaram a disponibilidade do material como sendo um dos principais fatores que influenciam na composição do substrato. Outros fatores são: as espécies a serem produzidas; a qualidade e o custo de cada componente, e a proximidade com o viveiro, pois o custo do frete é relativamente alto.

Recentemente outros materiais têm sido incorporados ao processo de produção de substratos, como é o caso da fibra de coco (DAVIDE; SILVA, 2008), um componente que até há pouco tempo era relatado como grande problema ambiental para as empresas que têm este material como resíduo do processo de produção (FREITAS et al., 2010). Lacerda et al. (2006) comentam que a estrutura da fibra de coco, associada às suas propriedades físico-químicas, torna-a particularmente adequada para ser utilizada como substrato.

Assim, é importante realizar, além da análise técnica, a análise econômica, a fim de produzir mudas de qualidade com o menor custo possível (DIAS et al., 2011).

A palmeira babaçu é comum nos estados do Maranhão, Pará, Piauí e Tocantins. Palmeira da família Arecaceae, produz frutos drupáceos com sementes oleaginosas e comestíveis dos quais se extraem subprodutos, utilizados como alimentos ou remédios, além de ser alvo de pesquisas para a fabricação de biocombustíveis e produção de farinhas utilizadas na alimentação de ruminantes (FARIAS et al., 2011).

É muito conhecido entre populações tradicionais brasileiras, e dependendo da região, pode ser chamado também de coco-palmeira, coco-de-macaco, coco-pindoba, babaçu, uauaçu, catolé, andaiá, andajá, indaia, pindoba, pindobassu ou ainda vários outros nomes (CARRAZZA, 2012).

O caule da palmeira de babaçu é empregado em construções rurais e as folhas para a fabricação doméstica de cestos, sendo ainda utilizadas como cobertura de casas. Pode, também, servir na fabricação de celulose e papel (PIRES, 2016)

Segundo Cavalcante Neto (2012), o babaçu é visto como uma cultura de grande potencial socioeconômico, que serve de matéria-prima para inúmeras finalidades, é muito abundante e com grande capacidade produtiva, mas que necessita de estudos mais aprofundados, pois a falta de estudos inviabiliza o aprimoramento tecnológico do

agronegócio desta palmeira e de sua cadeia produtiva, com reflexo na obtenção de novas e eficazes técnicas de beneficiamento e valorização de todas as partes do fruto e da palmeira.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização e Clima

O experimento foi desenvolvido de abril a junho de 2017, com romãzeira (*Punica granatum* L.) Wonderful' em estufa com 50% de luminosidade alocada no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-MA (03°44'17" S e 43°20'29" O, 100 m de altitude em relação ao nível do mar), situada há 252 km da capital São Luís. O município de Chapadinha-MA possui clima tropical e classificado por Köppen como AS, com precipitação pluvial média entre 1671 mm ano⁻¹ e temperatura média anual de 27 °C.

4.2 Delineamento e condução do experimento

Foram plantadas 48 estacas lenhosas de romãzeira com aproximadamente 20 cm de comprimento e diâmetro médio entre 2,0 e 4,0 mm. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, 4 repetições e 2 estacas por parcela. Os tratamentos consistiram em diferentes formulações de substrato: i) testemunha (100% solo); ii) 20% caule decomposto de babaçu + 80% mistura de solo e areia (1:1); iii) 40% caule decomposto de babaçu + 60% mistura de solo e areia (1:1); iv) 60% caule decomposto de babaçu + 40% mistura de solo e areia (1:1); v) 80% caule decomposto de babaçu + 20% mistura de solo e areia (1:1); vi) 100% caule decomposto de babaçu.

A irrigação foi realizada duas vezes ao dia, por meio de regador manual de 5 litros (210 ml/planta/dia), e as estacas colocadas para enraizar em sacolas de polietileno 12 x 20 cm. Aos 60 dias após o plantio mensurou-se as estacas segundo metodologia descrita por Batista et al. (2011).

Todos os substratos foram avaliados física e quimicamente antes da instalação

do experimento (Tabela 1 e 2), e no solo utilizado como testemunha foi realizada análise granulométrica: 384 g areia grossa kg^{-1} ; 336 g areia fina kg^{-1} ; 112g de silte kg^{-1} ; 168 g de argila total kg^{-1} ; 38 g de argila natural kg^{-1} ; classificação textural Franco arenosa; e grau de flocculação de 77 $\text{g}/100\text{g}^{-1}$.

Tabela 1. Valores de pH, condutividade elétrica (CE) e teores totais de (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e enxofre (S) dos materiais utilizados como substratos.

Substratos	pH	CE dS m^{-1}	N g kg^{-1}	P mg kg^{-1}	K Ca Mg S $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$			
					T2	4,88	0,61	1,23
T3	5,11	1,36	1,46	13	1,82	3,20	1,70	7,6
T4	4,83	1,79	2,02	13	2,35	4,40	2,80	10,8
T5	5,16	3,00	3,47	27	6,17	10,90	4,60	24,6
T6	5,32	4,34	5,88	33	3,63	20,60	15,20	41,5

T2= 20% de CDB + 80% de Solo; T3= 40% de CDB + 60% de Solo; T4= 60% de CDB + 40% de Solo; T5= 80% de CDB + 20% de Solo; T6= 100% de CDB.

Tabela 2. Densidade global (DG), densidade de partícula (DP) e porosidade (P), dos materiais utilizados como substratos.

Substratos	Densidade (g/cm^3)		Porosidade (%)
	DG	DP	
T2	1,28	2,64	51,53
T3	1,18	2,57	54,01
T4	0,98	2,24	56,22
T5	0,73	1,88	60,91
T6	0,33	0,97	65,95

T2= 20% de CDB + 80% de Solo; T3= 40% de CDB + 60% de Solo; T4= 60% de CDB + 40% de Solo; T5= 80% de CDB + 20% de Solo; T6= 100% de CDB.

4.3 Variáveis estudadas

Foram realizadas as seguintes avaliações:

- i) Percentual de sobrevivência de estacas;
- ii) Número médio de folhas – fazendo-se a contagem direta;

iii) Número médio de brotações – contagem direta das gemas emitidas;
 iv) Comprimento médio das brotações – utilizando uma régua graduada;
 v) Número médio das raízes – fazendo-se contagem direta;
 vi) Comprimento da maior raiz - utilizando uma régua graduada;
 vii) Diâmetro da maior raiz – utilizando um paquímetro digital;
 viii) Massa fresca e seca dos brotos e da raiz – após a avaliação as estacas foram retiradas das sacolas de polietileno e suas raízes lavadas em peneira fina até a total limpeza do substrato retido, e as raízes separadas do caule. As brotações e raízes foram pesadas em balança analítica e posteriormente acondicionadas em sacos de papel e levadas para estufa com circulação forçada de ar, para secagem à temperatura de $75 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, até matéria seca constante (cerca de 62 horas), procedendo-se em seguida a pesagem em balança analítica.

4.4 Avaliação Estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional ASISTAT[®] (SILVA; AZEVEDO, 2016).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de diferentes proporções de caule decomposto de babaçu (CDB) na produção de estacas de romãzeira ‘Wonderful’ proporcionou um efeito significativo ($p < 0,01$), pelo teste F, para todas as variáveis tanto da biometria (Tabela 3) quanto da biomassa (Tabela 4).

Tabela 3. Quadrados médios da sobrevivência de estacas (SE), número de brotações (NB), número de folhas (NF), número de raízes (NR), comprimento das brotações (CB), comprimento da maior raiz (CR) e diâmetro da maior raiz (DR) de estacas de romãzeira ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB).

FV	SE	NB	NF	NR	CB	CR	DR
----	----	----	----	----	----	----	----

	—%—	n°				—cm—		
Tratamento	4,55**	423,01**	16013,30**	41860,31**	90,35**	221,40**	833,92**	
Resíduo	243,0556	0,08573	0,06995	0,06561	0,08828	0,06561	0,00017	
CV%	17,40	2,14	0,53	0,67	8,58	8,00	3,57	
DMS	35,00008	0,65734	0,59378	0,57502	0,66705	0,57502	0,02898	

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$), * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 = < p < .05$) e ns não significativo ($p \geq .05$). CV% = Coeficiente de variação em %. DMS= Diferença mínima significativa.

Tabela 4. Quadrados médios da massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR) de estacas de romãzeira ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB).

FV	MFPA	MSPA	MSSR
Tratamento	417453,57**	31729,60**	125,47**
Resíduo	0	0	0,00004
CV%	0,13	0,60	12,84
DMS	0,00337	0,00337	0,00337

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$), * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 = < p < .05$) e ns não significativo ($p \geq .05$). CV% = Coeficiente de variação em %. DMS= Diferença mínima significativa.

Os tratamentos 2, 3, 4 e 5 destacaram-se em relação a variável sobrevivência das estacas (SE), com 100% de enraizamento (Figura 1). No trabalho de Cruz (2017) com estacas de três-marias também observou-se maior sobrevivência quando utilizou-se caule decomposto de babaçu como substrato.

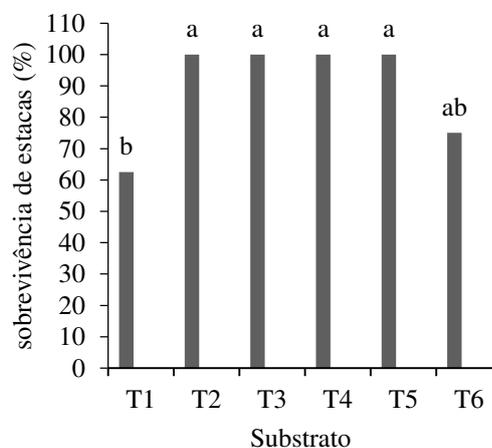


Figura 1. Sobrevivência de estacas de romãzeira (*Punica granatum* L.) ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB).

T1= 100% de solo; T2= 20% de CDB + 80% de Solo; T3= 40% de CDB + 60% de Solo; T4= 60% de CDB + 40% de Solo; T5= 80% de CDB + 20% de Solo; T6= 100% de CDB. Barras com letras iguais não diferem quanto a composição do substrato entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o número de brotos (NB), o tratamento que se destacou estatisticamente aos demais foi o T5, com uma média de 17 brotações por estaca, como pode ser visto na Figura 2A, este resultado pode ser considerado positivo se comparado ao de Paiva et al. (2015) que ao utilizar estacas sem folhas, obteve a média de 4,02 brotações por estaca de romã.

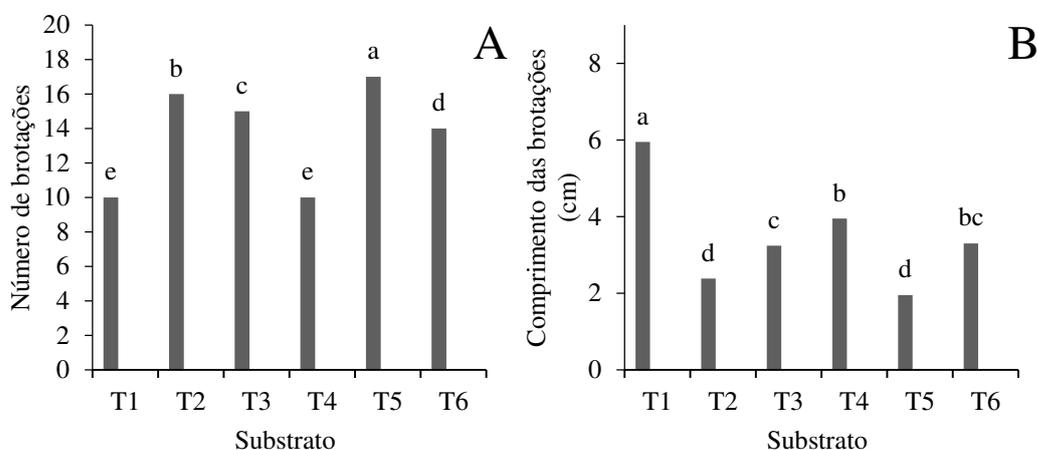


Figura 2. Número de brotações (A) e comprimento das brotações (B), de estacas de romãzeira (*Punica granatum* L.) ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB).

T1= 100% de solo; T2= 20% de CDB + 80% de Solo; T3= 40% de CDB + 60% de Solo; T4= 60% de CDB + 40% de Solo; T5= 80% de CDB + 20% de Solo; T6= 100% de CDB. Barras com letras iguais não diferem quanto a composição do substrato entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável comprimento das brotações (CB), o T1 foi o qual alcançou uma maior média, em torno de 5,95 cm (Figura 2B), o que provavelmente se deve ao fato de que como este tratamento apresentou menor fertilidade e conseqüentemente gerou poucas brotações, as mudas direcionaram as reservas para o alojamento de brotos. Contudo, esse resultado bem inferior ao atingido por Batista et al. (2011), o qual com a utilização do substrato Plantmax[®], obteve 12,1 cm para o comprimento de brotações de mudas de romãzeira.

Como pode-se observar na Figura 3A, para a variável número de folhas (NF) o T3 foi o tratamento que atingiu maior média, com 70,20 folhas. Os resultados foram

superiores aos encontrados por Freitas et al. (2017), que em sua melhor média utilizando fibra de coco como substrato, obtiveram 37,64 folhas.

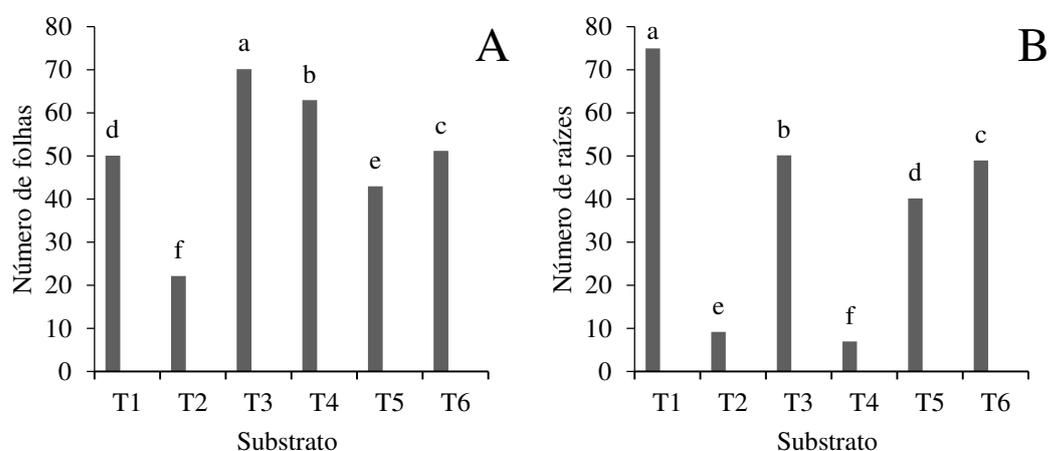


Figura 3. Número de folhas (A) e número de raízes (B), de estacas de romãzeira (*Punica granatum* L) 'Wonderful' em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB).

T1= 100% de solo; T2= 20% de CDB + 80% de Solo; T3= 40% de CDB+ 60% de Solo; T4= 60% de CDB + 40% de Solo; T5= 80% de CDB + 20% de Solo; T6= 100% de CDB. Barras com letras iguais não diferem quanto a composição do substrato entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O maior número de raízes (NR) foi observado no T1 com uma média de 75 raízes por estaca (Figura 3B). Apesar de apresentar este resultado na testemunha do experimento, tais raízes eram de um comprimento (Figura 4A), que não indica um possível bom desenvolvimento de estaca. Ferreira, (2017) testando diferentes concentrações de ácido indolbutírico, observou estacas com média de 12 raízes.

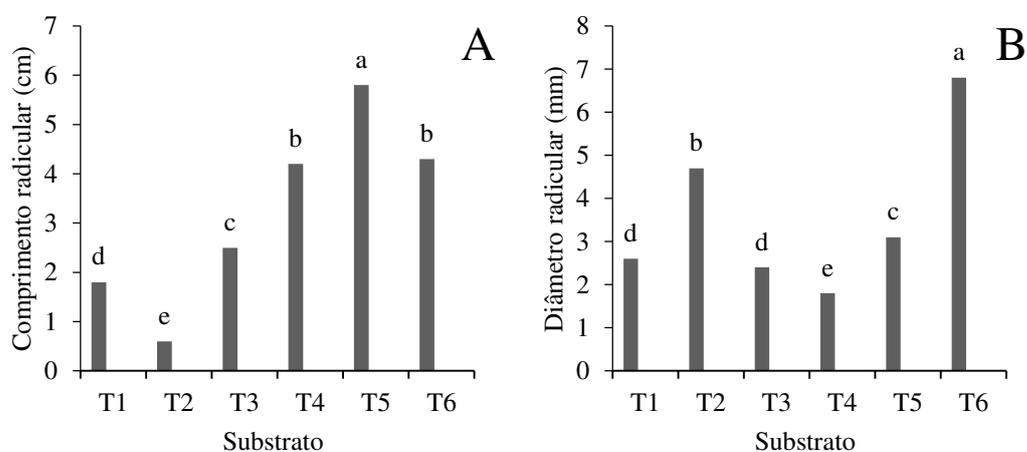


Figura 4. Comprimento radicular (A) e diâmetro radicular (B) de estacas de romãzeira (*Punica granatum L.*) ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB).

T1= 100% de solo; T2= 20% de CDB + 80% de Solo; T3= 40% de CDB + 60% de Solo; T4= 60% de CDB + 40% de Solo; T5= 80% de CDB + 20% de Solo; T6= 100% de CDB. Barras com letras iguais não diferem quanto a composição do substrato entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O substrato contendo 80% de CDB + 20% de solo foi o qual apresentou estacas de sistema radicular mais desenvolvido, com a maior raiz de 5,80 cm como apresentado na Figura 4A. Provavelmente isso se deve a característica deste substrato de apresentar uma elevada porosidade, proporcionando assim um ambiente propício para as raízes se desenvolverem mais livremente. Almeida et al. (2017) trabalhando com cajaneira obtiveram os melhores resultados com o substrato Tropstrato® proporcionando raízes de até 11 cm.

Como pode ser visto na Figura 4B, o tratamento que proporcionou um maior diâmetro radicular (DR) foi o T6, com 6,8 mm. Segundo trabalho de Jesus et al. (2005), a cultura do cafezeiro se desenvolveu melhor sendo propagado por estaquia, alcançando médias de diâmetro radicular em torno de 4 mm.

Conforme apresentado na Figura 5A, o T5 mostrou-se o melhor para massa fresca da parte aérea (MFPA) com 1,71 g, um resultado esperado já que o mesmo tratamento foi o qual apresentou também o maior NB conforme Figura 2A. Segundo Oliveira et al. (2005) a biomassa é o índice mais adequado para avaliar o crescimento de plantas. Zietemann e Roberto (2007) ao avaliarem estacas de goiabeira em diferentes substratos obtiveram no seu melhor tratamento 27,62 g de MFPA.

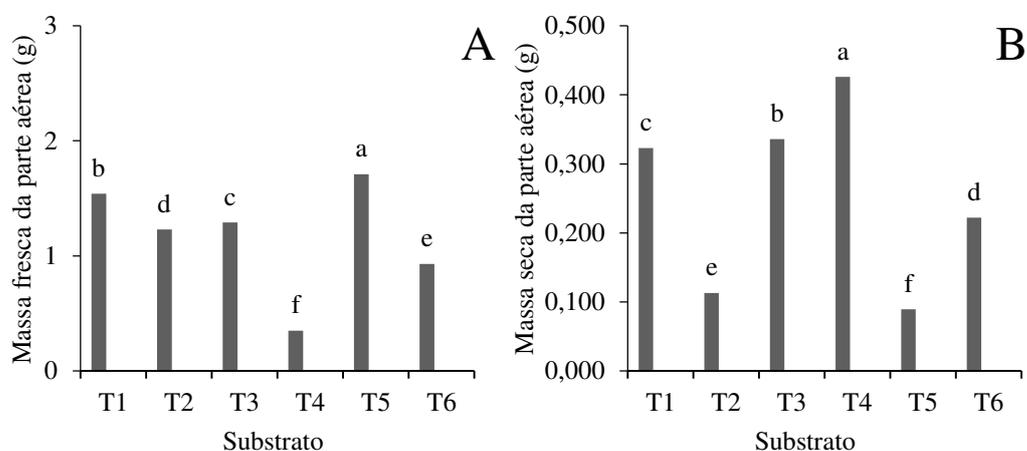


Figura 5. Massa fresca da parte aérea (A) e massa seca da parte aérea (B) de estacas de romãzeira (*Punica granatum* L.) ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB).

T1= 100% de solo; T2= 20% de CDB + 80% de Solo; T3= 40% de CDB + 60% de Solo; T4= 60% de CDB + 40% de Solo; T5= 80% de CDB + 20% de Solo; T6= 100% de CDB. Barras com letras iguais não diferem quanto a composição do substrato entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável massa seca da parte aérea (MSPA) o tratamento que se destacou estatisticamente dos demais foi o T4 com 26 g (Figura 5B). Taiz & Zieger (2013) dizem que a melhor forma de se avaliar o crescimento de uma planta seria analisando a sua massa seca. Lima et al. (2006) ao trabalharem com aceroleira, obtiveram 1,92 g para MSPA.

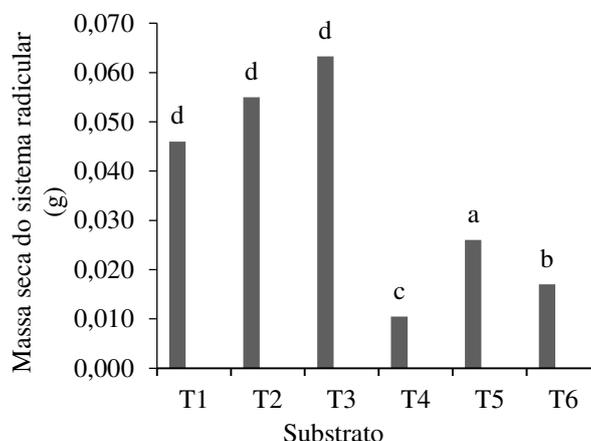


Figura 6. Massa seca do sistema radicular de estacas de romãzeira (*Punica granatum* L.) ‘Wonderful’ em função de diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB).

T1= 100% de solo; T2= 20% de CDB + 80% de Solo; T3= 40% de CDB + 60% de Solo; T4= 60% de CDB + 40% de Solo; T5= 80% de CDB + 20% de Solo; T6= 100% de CDB. Barras com letras iguais não diferem quanto a composição do substrato entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A massa seca do sistema radicular (MSSR) o T5 foi o qual se sobressaiu com 0,026 g (Figura 6). Gontijo et al. (2003) ao avaliarem o enraizamento de aceroleira, obtiveram seu melhor resultado no tratamento com estacas apresentando dois pares de folhas sendo 0,028 g. Tem-se observado que a dificuldade no enraizamento de estacas de algumas espécies pode ser superada se forem fornecidas condições e fatores ótimos para o enraizamento das mesmas (OLIVEIRA, 2000).

6. CONCLUSÃO

O caule decomposto de babaçu (*Attalea speciosa* Martin.) pode ser utilizado como um substrato alternativo na produção de mudas de romãzeira ‘Wonderful’, pois permite melhor desenvolvimento do sistema radicular e parte aérea. Recomenda-se o uso de substrato de caule decomposto de babaçu na proporção de 80% de CDB + 20% de solo por apresentar os melhores resultados para a maioria das variáveis avaliadas.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. P. N.; LEITE, G. A.; MENDONÇA, V.; CUNHA, P. S. C. F.; ARRAIS, I. G.; TOSTA, M. S. Concentrações de AIB e substratos no enraizamento e vigor de estacas lenhosas de cajaraneira. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 60, n. 1, p. 11-18, 2017.

ANDRADE, H. A. F.; COSTA, N. A.; CORDEIRO, K. V.; OLIVEIRA NETO, E. D.; ALBANO, F. G.; SILVA-MATOS, R. R. S. Caule decomposto de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) como substrato para produção de mudas de melancia. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v. 26, n. 3, p. 406-416, 2017.

ARTUR, A. G.; CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; BARRETTO, V. C. M.; YAGI R. Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 6, p. 843-850, 2007.

ASHTON, R. W.; BAER, B. L.; SILVERSTEIN, D. E. **The incredible Pomegranate: Plant & Fruit**. 1 ed. Tempe: Third Millennium Publishing, 2006. 162 p.

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

BATISTA, P. F.; MAIA, S. S. S.; COELHO, M. F. B.; BENEDITO, C. P.; GUIMARÃES, I. P. Propagação vegetativa de romã em diferentes substratos. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 4, p. 96-100, 2011.

BEYL, C. A.; SHARMA, G. C. **Plant physiology concepts important for propagation success**. In: BEYL, C. A.; TRIGIANO, R. N. (Ed.). *Plant propagation concepts and laboratory exercises*. New York: CRC Press, 2014. p. 29-46.

CAMBICI (CÂMARA BRASIL-ISRAEL DE COMÉRCIO E INDÚSTRIA). **Anuário 2011: Agronegócio**. 2011. Disponível em: <http://www.cambici.org.br/download/anuario/2011/Agronegocio.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2013.

CARRAZZA, L. R.; SILVA, M. L. D.; ÁVILA, J. C. C. **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Babaçu**. Brasília-DF: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2012.

- CASTOLDI, G.; FREIBERGER, M. B.; PIVETTA, L. A.; PIVETTA, L. G.; ECHER, M. de M. Alternative substrates in the production of lettuce seedlings and their productivity in the field. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 45, n. 2, p. 299-304, 2014.
- CAVALCANTE NETO, A. A.; **Desenvolvimento de Massa Alimentícia Mista de Farinhas de Trigo e Mesocarpo de Babaçu (*Orbignya* sp.)**. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2012.
- CHADLI, R.; BOUZID, A.; BOUZID, K.; NADER, H. Bactericidal effect of aqueous extracts of the bark of the pomegranate (*Punica granatum* L.) on bacteria. **European Journal of Molecular**, v. 7, n. 1, p. 4-11, 2015.
- COSTA, C. A.; RAMOS, S. J.; SAMPAIO, R. A.; GUILHERME, D. O.; FERNANDES, L. A. Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, p. 387-391, 2007.
- CRUZ, A. C. **Caule decomposto de babaçu como substrato alternativo na propagação por estaquia de *bougainvillea spectabilis* willd sob doses de ácido indolbutírico**. 22 f. (Monografia) Universidade Federal do Maranhão. 2017.
- CUNHA, A. M.; CUNHA, G. M.; SARMENTO, R. A.; CUNHA G. M.; AMARAL, J. F. T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n. 2, p. 207-214, 2006.
- DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. Lavras: UFLA, 2008. 174 p.
- DELARMELINA, W. M.; CALDEIRA, M. V. W.; FARIA, J. C. T.; GONÇALVES, O. E.; ROCHA, R. L. F. Diferentes substratos para a produção de mudas de *Sesbania virgata*. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 224-233, 2014.
- DIAS, B. A. S.; MARQUES, G. M.; SILVA, M. L.; COSTA, J. Análise econômica de dois sistemas de produção de mudas de eucalipto. **Revista Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 171-177, 2011.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221 p.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FONTES, G. R. L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPel, 1995. 178p.
- FARIAS, L. N.; VASCONSELOS, V. R.; CARVALHO, F. F. R.; SARMENTO, J. L. R. Avaliação dos modelos logístico bicompartimental e de Gompertz na estimativa da dinâmica de fermentação ruminal *in vitro* do farelo e da torta de babaçu (*Orbignya martiana*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 1, p. 136-142, 2011.

FERREIRA, A. F. A. **Propagação vegetativa de romãzeira (*Punica granatum* L.)**. 79 f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”. 2017.

FREITAS, R. M. O.; COELHO, M. F. B.; NOGUEIRA, N. W.; LEAL, C. C. P.; OLIVEIRA, A. K. Propagação vegetativa de romã com material vegetal de diferentes origens sob tipos de substratos. **Revista Verde**, Pombal, v. 12, n. 1, p. 39-33, 2017.

FREITAS, T. A. S.; BARROSO, D. G.; SOUZA, L. S.; CARNEIRO, J. G. A.; PAULINO, G. M. Produção de mudas de eucalipto com substratos para sistema de blocos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 761-770, 2010.

GOMES, P. **Fruticultura Brasileira**. Nobel, 2007. 446 p.

GONTIJO, T. C. A.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; PIO, R.; ARAÚJO NETO, S. E.; CORRÊA, F. L. O. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleira utilizando ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 290-292, 2003.

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

IBRAF-Instituto Brasileiro de Frutas. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br>>. Acesso em: 14 set. 2014.

INIFArms. **Market for pomegranates**. Disponível em: <http://www.inifarms.com/market.html>. Acesso em: 10 set. 2016.

JESUS, A. M. S.; CARVALHO, S. P.; SOARES, Â. M. Comparação entre sistemas radiculares de mudas de *Coffea arabica* L. Obtidas por estaquia e por sementes. **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 14-20, 2006.

KARP, D. **Pomegranates for one and all**. The New York Times. 30 de out. de 2002. Disponível em: <http://www.nytimes.com/2002/10/30/dining/pomegranates-for-one-andall.html?pagewanted=all&src=pm>. Acesso em: 17 mar. 2013.

LACERDA, M. R. B.; PASSOS, M. A. A.; RODRIGUES, J. J. V.; BARRETO, L. P. Características físicas e químicas de substratos à base de pó de coco e resíduo de sisal para produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 163-170; 2006.

LIMA, R. L. S.; SIQUEIRA, D. L.; WEBER, O. B.; CAZETTA, J. O. Comprimento de estacas e parte do ramo na formação de mudas de aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 83-86, Abril 2006

LOPES, J. C.; MAURI, J.; FERREIRA, A.; ALEXANDRE, R. S.; FREITAS, A. R. Broccoli production depending on the seed production system and organic and mineral fertilizer. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.30, p.143-150, 2012.

LORENZI, H.; BACHER, L. B.; LACERDA, M. T. C.; SARTORI, S. F. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006.

- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil - arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2001. 1088p.
- MANICA, I. **Frutas nativas e exóticas 4. Romã**. Porto alegre, RS, cinco continentes. 2007. 90 p.
- MARIN, S. L. D.; GOMES, J. A.; SALGADO, J. S. **Recomendação para a cultura do mamoeiro cv. Solo do Estado do Espírito Santo**. 3. ed. Vitória: s.ed., 1987. 64p.
- MELGAREJO, P. Tratado de fruticultura para zonas aridas y semoaridas. II. Algarrobo, granado y jinjolero. **Mundi-prensa**, Madrid. 2003.
- MORTON, J. **Fruits of warm climates**, Miami, 1987.
- NEVES, T. S.; CARPANEZZI, A. A.; RIBAS, K. C. Z.; MARENCO, R. A. Enraizamento de corticeira-daserra em função do tipo de estaca e variações sazonais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 12, p. 1699-1705, 2006.
- OLIVEIRA, A. K. M.; LAURA, V. A.; PEREZ, S. C. J. G. A. A influência da luminosidade na produção vegetal. **Produção e Gestão Agroindustrial**. Campo Grande: Uniderp, 2005. 189p.
- OLIVEIRA, J. A. **Efeito dos substratos artificiais no enraizamento e no desenvolvimento de maracujazeiro-azedo e doce por estaquia**. 142 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade de Brasília, Brasília, 2000.
- OLIVEIRA, L. P.; PINHEIRO, R. C.; VIEIRA, M. S.; PAULA, J. R.; BARA, M. T. F.; VALADARES, M. C. Atividade citotóxica e antiangiogênica de *Punica granatum* L., Punicaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 201-207, 2010.
- PAIVA, E. P.; ROCHA, R. H. C.; SOUSA, F. A.; NOBRE, R. G.; GUEDES, W. A.; MOREIRA, I. S.; SÁ, F. V. S. Crescimento e qualidade de mudas de romãzeira cv. Wonderful propagadas por estaquia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 2, p. 64-75, 2015.
- PEREIRA, D. C.; GRUTZMACHER, P.; BERNARDI, F. H.; MALLMANN, L. S.; COSTA, L. A. M. Produção de mudas de almeirão e cultivo no campo, em sistema agroecológico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 10, p. 1100-1106, 2012.
- PIRES, F. C. **Estudo das condições de secagem do mesocarpo do babaçu para obtenção de farinha e aplicação na produção de bolos**. 88 p. (Monografia) Fundação Universidade Federal de Rondônia. 2016.
- REIS, J. M. R.; CHALFUN, N. N. J.; LIMA, L. C. O.; LIMA, L. C. Efeito do estiolamento e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas do porta-enxerto *Pyrus calleryana* Dcne. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 4, p. 931-938, 2000.

ROBERT, P.; GORENA, T.; ROMERO, N.; SEPULVEDA, E.; CHAVEZ, J.; SAENZ, C. Encapsulation of polyphenols and anthocyanins from pomegranate (*Punica granatum*) by spray drying. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 45, n. 7, p. 1386-1394, 2010.

SADEGHI, H. Physical and chemical characteristics of four native pomegranate cultivars in Mazandaran province of Iran. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, Helsinque, v.8, n.2, p.570-572, 2010.

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

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, Nairobi, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SINGH, R. V.; SINGH, S. K.; SINGH, A. K.; MESHARAM, D. T.; SUROSHE, S. S.; MISHRA, D. C. Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) induced hardening of micropropagated pomegranate (*Punica granatum* L.) plantlets. **Scientia Horticulturae**, Amsterdã, v. 136, n. 1, p. 122-127, 2012.

SOSSELLA, A. G.; PETRY, C.; NIENOW, A. A. Propagação da corticeira do banhado (*Erythrina cristagalli* L.) pelo processo de estaquia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 163-171, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

TOMAZ, Z. F. P.; SCHUCH, M. W.; PEIL, R. M. N.; TIMM, C. R. F. Produção de mudas de pessegueiro via enxertia de gema ativa e dormente em sistema de cultivo sem solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 4, p. 1002-1008, 2014.

WATANABE, H. S.; OLIVEIRA, S. L. Comercialização de frutas exóticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 23-38, 2014.

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. Viçosa: Ed UFV, 2009, 272 p.

ZACCHEO, P. V. C.; AGUIAR, R. S.; STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J. Tamanho de recipientes e tempo de formação de mudas no desenvolvimento e produção de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 603-607, 2013.

ZEM, L. M.; WEISER, A. H.; RIBAS, K. C. Z.; RADOMSKI, M. I. Estaquia caulinar herbácea e semilenhosa de *Drimys brasiliensis*. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 46, n. 2, p. 396-403, 2015.

ZIETEMANN, C; ROBERTO, S. R.; Produção de mudas de goiabeira (*psidium guajava* L.) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 137-142, 2007.