



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**PRODUÇÃO PORTA-ENXERTOS DE CAJUEIRO SOB DOSES DE ADUBAÇÃO
ORGÂNICA**

ISRAEL ALMEIDA DA SILVA

POMBAL-PB

2018

ISRAEL ALMEIDA DA SILVA

**PRODUÇÃO PORTA-ENXERTOS DE CAJUEIRO SOB DOSES DE ADUBAÇÃO
ORGÂNICA**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. D. Sc. Reginaldo Gomes Nobre

POMBAL-PB
2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

S586p Silva, Israel Almeida da.
Produção porta-enxertos de cajueiro sob doses de adubação orgânica /
Israel Almeida da Silva. – Pombal, 2018.
34 f. : il. color.

Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal de
Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologias Agroalimentar, 2018.
"Orientação: Prof. Dr. Reginaldo Gomes Nobre".
Referências.

1. *Anacardium occidentale* L. 2. Matéria Orgânica. 3. Esterco
Bovino. I. Nobre, Reginaldo Gomes. II. Título.

CDU 634.573(043)

ISRAEL ALMEIDA DA SILVA

**PRODUÇÃO PORTA-ENXERTOS DE CAJUEIRO SOB DOSES DE ADUBAÇÃO
ORGÂNICA**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA:

Orientador - Prof. Dr. Reginaldo Gomes Nobre
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)

Examinador – M.Sc. Leandro de Pádua Souza
(Universidade Federal de Campina Grande – CTRN)

Examinador - Prof. Dr. Anielson dos Santos Souza
(CCTA/UAGRA/UFCG)

POMBAL-PB
2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família e em especial minha mãe Claudia Maria da Silva e meus avós Nercy Maria da Silva e Lazaro José da Silva, por sempre terem acreditado nos meus esforços e me apoiado nos momentos mais difíceis, ajudando-me sempre a seguir em frente independente de qual fossem às dificuldades que teria de passar para conquistar tal vitória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade a mim concebida para seguir em frente na realização desse sonho.

Agradeço a meus pais Claudia Maria da Silva e Edson de Sousa Almeida pelo apoio e esperança em mim depositados. **Amo Vocês!**

A todos os meus familiares que contribuíram para esta conquista.

As minhas irmãs Felipe da Silva Almeida e Ana Caroline da Silva Almeida pela ajuda, incentivo e confiança, tenho muito orgulho em tê-las como irmãs. **Amo vocês!**

Ao meu orientador Prof. D.Sc. **Reginaldo Gomes Nobre** pela paciência, compreensão e empenho a mim dedicados para o desenvolvimento desse trabalho.

A todos os meus professores, pois estes foram de suma importância para minha formação não só na condição de estudante, mas também como cidadão.

Aos meus amigos, de turma e do grupo de pesquisa Salinidade Leandro de Pádua, Jutahy Jorge, Felipe Luênio, Wesley Pinheiro, Elcimar Lopes, Joicy Lima, Luana Lucas, Cristiane Milene, Reynaldo Teodoro, Edinete Melo, Erbia Bessia, Sarah Carolina e Thiago Pimenta meu muito obrigado pela ajuda e contribuição para realização desse trabalho.

Agradeço em especial a minha namorada Joaneide Dias Bandeira pela paciência, todo amor e confiança em mim depositados.

E a todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho em especial meus amigos em especial todos que compõem as residências Tatiane Leonardo, Jonathan Bernado, Airton Gonçalves, Tiberio Alencar, Jean Paiva, Odair Honorato, Jaciel Santos, Michel Douglas, Mailson Gonçalves, George, Artur, Cesar, Caik, Joaquim, Ricardo de Sousa amigos os quais carregarei para sempre em meu coração.

Muito Obrigado!!!

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características físicas e químicas do substrato utilizado no experimento.....	19
Tabela 2: Resumo da análise de variância para altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF) aos 70 dias após o semeio nos diferentes materiais genéticos de cajueiro sob doses de matéria orgânica.....	22
Tabela 3: Resumo da análise de variância para matéria fresca (MFF) e seca de folha (MSF), matéria fresca (MFC) e seca de caule (MSC), matéria seca de raiz (MSR) e matéria seca total (MST) aos 70 DAS nos diferentes materiais genéticos de cajueiro sob doses de matéria orgânica.....	24

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Detalhes disposição das sacolas dos porta-enxertos de cajueiro na bancada metálica.....19
- Figura 2.** Altura de planta - AP (A) e diâmetro de caule - DC (B) para diferentes materiais genéticos de cajueiro aos 70 dias após o semeio.....
.....23
- Figura 3.** Matéria fresca de caule – MSC para diferentes materiais genéticos de cajueiro aos 70 dias após o semeio.....24
- Figura 4.** Matéria seca da folha – MSF (A) e matéria seca do caule - MSC (B) para diferentes materiais genéticos de cajueiro aos 70 dias após o semeio..... 25
- Figura 5.** Matéria seca de raiz - MSR (A) e matéria seca total - MST (B) para diferentes materiais genéticos de cajueiro aos 70 dias após o semeio..... 26

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Objetivo geral	13
2.2. Objetivos específicos	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1. Aspectos gerais da cultura do cajú	14
3.2. Produção de mudas	15
3.3. Esterco bovino e produção de mudas	17
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1. Localização do experimento.....	20
4.2. Delineamento experimental e tratamentos.....	20
4.3. Produção dos porta-enxertos.....	21
4.4. Variáveis analisadas.....	22
4.5. Análise estatística.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
6. CONCLUSÕES.....	29
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

RESUMO

A região nordeste do Brasil é grande produtora de cajueiro sendo necessário o desenvolvendo de técnicas e conhecimentos sobre a grande diversidade genética de porta-enxertos e a influência da matéria orgânica para a produção de mudas nestas regiões. Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o crescimento de diferentes porta-enxertos de cajueiro associados a adubação com doses de esterco bovino em experimento instalado na Universidade Federal de Campina Grande, no Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar no município de Pombal – PB sob condições de ambiente protegido. Como delineamento experimental utilizou-se o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 4, com três repetições e duas plantas por parcela, cujos tratamentos resultaram da combinação de três materiais genéticos de cajueiro (Cajueiro anão precoce CCP 06 e Embrapa 51, além do Cajueiro crioulo) e doses de matéria orgânica (4%; 8%; 12% e 16% em base do volume de solo), que corresponde a 50; 100; 150 e 200 g por sacolas, respectivamente. O porta-enxerto de cajueiro crioulo teve o crescimento e produção de fitomassa superiores aos clones de cajueiro anão precoce. As doses crescentes de matéria orgânica não apresentaram ganhos no crescimento dos porta-enxertos de cajueiro. Não houve interação entre a materiais genéticos de cajueiro e doses de matéria orgânica sobre as variáveis avaliadas.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., matéria orgânica, esterco bovino.

ABSTRACT

The northeastern region of Brazil is a large cashew producer and it is necessary to develop techniques and knowledge about the great genetic diversity of rootstocks and the influence of organic matter on the production of seedlings in these regions. The objective of this research was to evaluate the growth of different cashew rootstocks associated to fertilization with doses of bovine manure in an experiment at the Federal University of Campina Grande, at the Agro-Food Science and Technology Center in the city of Pombal - PB under protected environment conditions. A randomized complete block design was used in a 3 x 4 factorial scheme, with three replications and two plants per plot. The treatments resulted from the combination of three genetic cashew (Cajueiro precoce CCP 06 and Embrapa 51) and organic matter (4%; 8%; 12% and 16% on the basis of soil volume), corresponding to 50; 100; 150 and 200 g per bags, respectively. The cashew tree rootstock had growth and phytomass production higher than the precocious dwarf cashew clones. Increasing doses of organic matter did not provide gains in the growth of cashew rootstocks. There was no interaction between cashew genetic materials and organic matter doses on the evaluated variables.

Key words: *Anacardium occidentale* L., organic matter, bovine manure.

1. INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma frutífera tropical nativa do Brasil que, devido sua adaptação as condições edafoclimáticas, é amplamente cultivada no Nordeste brasileiro; é a principal produtora e, respondendo por mais de 95% da produção nacional, com 585.966 ha e uma produção de 103.848 toneladas (IBGE, 2015; COSTA et al., 2012).

Nessas áreas, devido a propagação em sua grande maioria ter sido via seminífera, ocorre grande variabilidade genética do material vegetal, tornando-se um fator limitante da expressão do potencial produtivo do cajueiro; como alternativa para melhorar as características produtivas. Na década de 1980, surgiram novos materiais genéticos, ou seja, os genótipos superiores denominados de cajueiro anão precoce, permitindo assim, reproduzir qualidades de interesse agrônomo da planta matriz e proporcionar uma produção homogênea e, em larga escala (FERREIRA et al., 2016).

Neste sentido, a ampliação da base genética relacionada às variedades utilizadas como copas e/ou porta-enxertos de fruteiras, incluindo aqueles materiais com capacidade de adaptação a estresses abióticos, pode contribuir decisivamente para que se alcancem rendimentos economicamente superiores (BRITO et al., 2008).

Para expressar o potencial da cultura em termos de uniformidade e produtividade, os novos materiais genéticos normalmente são produzidos de forma assexuada usando a técnica de enxertia e/ou outra forma, sendo a fase de mudas o fator determinante para o sucesso da atividade (SERRANO et al., 2015). No caso do cajueiro, para expressar tais características o material usado como enxerto deve ser enxertado em porta-enxerto que apresente alta rusticidade e/ou adaptabilidade as condições ambientais locais, de forma a contribuir com a qualidade da muda (SUASSUNA et al., 2016).

Na produção de mudas, além da importância do material vegetal, deve-se considerar a relevância do uso de matéria orgânica como fator imprescindível ao desenvolvimento das plantas, principalmente em solos de baixa fertilidade, de forma, a melhorar a qualidade do produto e atender as exigências dos consumidores (ABREU et al., 2005) e, mitigar os efeitos depressivos dos sais às plantas devido à ação positiva nas características físicas do solo e no ambiente radicular das plantas. Além disto, as substâncias húmicas liberadas pela decomposição das fontes orgânicas promovem a redução do potencial osmótico da solução do solo e, com efeito, estimulam a absorção de água e nutrientes pelas plantas (MAHMOUD; MOHAMED, 2008; ASIK et al., 2009).

Os adubos orgânicos de origem animal mais utilizados na forma sólida são os esterco de animais, os compostos orgânicos e húmus de minhoca (SANTOS; SANTOS, 2008). Os papéis da adubação orgânica são enormes e variados, dentre eles cita-se a melhoria da estrutura física e a fertilização dos solos (MALAVOLTA, 2002). Estes, normalmente, apresentam em sua composição elementos essenciais ao crescimento das culturas, reduz a utilização de produtos químicos gerando economia de insumos e melhora os atributos físicos e biológicos do solo. Desta forma, a adoção da adubação orgânica como esterco de bovinos e caprinos, entre outros, torna-se a alternativa consideráveis em razão da facilidade de obtenção e o custo relativamente baixo (LIMA et al., 2007; DIAS et al., 2016).

2. OBJETIVOS DA PESQUISA

2.1. Objetivo Geral

Avaliar o crescimento de diferentes porta-enxertos de cajueiro associados a diferentes doses de esterco bovino.

2.2. Objetivos Específicos

Determinar a influência das doses de esterco bovino sob as variáveis de crescimento e produção de fitomassa de diferentes matérias genéticas de cajueiro;

Determinar dentre os materiais genéticos de cajueiro estudados, o melhor a ser usado como porta-enxerto.

Avaliar a interação de dose de esterco bovino na produção de porta-enxerto de distintos matérias genéticas de cajueiro.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Aspectos gerais da cultura do cajueiro

A cultura do cajueiro pertence; Divisão; Magnoliophyta; Classe; Magnoliopsida; Ordem; Sapindales; Família; Anacardiaceae; Gênero; Anacardium; Espécie: Anacardium occidentale (OLIVEIRA, 2010).

Consiste em uma planta andromonóica, ou seja, com sistema reprodutivo constituindo-se de flores masculinas e hermafroditas na mesma planta. A inflorescência é uma panícula onde se encontram os dois tipos de flores, em quantidades e proporções que variam muito, tanto entre plantas como entre panículas de uma mesma planta (CRISÓSTOMO et al., 2001; TODA FRUTA, 2010).

O cajueiro é uma planta perene que tem sido agrupado, em dois tipos de cajueiro, o comum (*A. occidentale* L.) e o anão-precoce (*A. occidentale* var. *nanum*). O cajueiro comum é o que possui maior predominância na região Nordeste ocorrendo naturalmente sem a necessidade de plantio. Ele possui características marcantes da espécie, como o porte elevado, com altura variando entre 8 e 15 m e extensão da copa sendo capaz de atingir altura de até 20 m, de acordo com condições de clima, solo e sanidade (CRISÓSTOMO et al., 2001).

O caule é ereto, porém as condições do solo podem causar o encurtamento do mesmo, com ramificações ao nível do solo, resultando em uma planta do tipo rasteiro. Em cajueiro do tipo anão precoce o caule ramifica-se próximo ao solo, dando forma a uma copa mais compacta com ramos intensivos sobre os extensivos. A ramificação intensiva cresce cerca de 25 a 30 cm e termina em uma panícula. Deste ramo pode crescer, simultaneamente, de três a oito novos ramos, podendo originar outras panículas. A ramificação extensiva cresce 20 a 30 cm, nesse caso não origina uma panícula. Deste ramo origina-se outro, com o processo continuado por dois a três anos sem que nenhuma panícula seja produzida (ARAÚJO; SILVA, 1995).

O fruto do cajueiro é a castanha, um aquênio reniforme de cor marrom-acinzentada, composta pelo pericarpo e pela amêndoa (semente). O pericarpo é a casca da castanha, e é constituído por três camadas: epicarpo, mesocarpo e endocarpo. O epicarpo é a camada mais externa, de consistência coriácea, representando cerca de 65% a 70% do peso da castanha. O mesocarpo é uma camada intermediária logo abaixo do epicarpo, apresentando aspecto

esponjoso, cujos alvéolos são preenchidos por um líquido cáustico e inflamável – o líquido da casca da castanha. O endocarpo é a camada mais interna da castanha, de aspecto duro, e tem a função de proteger a amêndoa. (SOUSA et al., 2007).

3.2 Produção de mudas

O cajueiro-comum, o mais encontrado nas regiões produtoras, é geralmente propagado via semente, resultando em elevadas taxas de desuniformidade das plantas quanto ao porte, produção e tolerância a estresses bióticos e abióticos, características atribuídas ao fato de ser uma planta alógama (VIDAL NETO et al., 2013).

Como alternativa para melhorar as características produtivas, as mudas enxertadas com genótipos superiores vêm ganhando destaque permitindo assim reproduzir qualidades de interesse agrônomo da planta matriz e proporciona uma produção homogênea, em larga escala (FERREIRA et al., 2016). Sendo esses escolhidos por meio das características que conferem à copa, do qual se destacam o vigor, a tolerância a pragas e doenças, a precocidade, e os incrementos na produção e nos atributos de qualidade dos frutos (ASANTE, 2001; CASTLE, 2010).

Segundo Vidal Neto et al., (2013), devido a sua alta capacidade de se adaptar a diferentes condições edafoclimáticas e a qualidade de seu fruto, o cajueiro mais cultivado no Brasil como clone-copa é o ‘CCP 76’. Enquanto Cavalcante Junior (2013) também ressalta a importância do CCP 06 para tais fins.

No entanto, de acordo com Serrano et al. (2013a), há diferenças de compatibilidade de enxertia entre os porta-enxertos e os genótipos-copa de cajueiro. Nesse caso, para o clone-copa de cajueiro-anão ‘BRS 226’, vale enfatizar que o melhor como porta-enxertos os genótipos de cajueiro-anão-precocidade ‘Embrapa 51’ e ‘BRS 275’ e um híbrido entre os cajueiros dos tipos comum e anão.

A qualidade das mudas sofre influência de diversos fatores, entre eles, a qualidade do substrato. As misturas de vários resíduos têm sido testadas como substrato, mas embora alguns deles sejam ricos em nutrientes, pouco é conhecido sobre a disponibilidade de nutrientes desses substratos (CHAVES, 2006). Substrato é todo material sólido, natural, sintético ou residual, mineral ou orgânico, puro ou em mistura, que proporciona condições favoráveis para o desenvolvimento do sistema radicular (ABAD E NOGUERA, 1998).

Os substratos podem ter diversas origens: animal (esterco, húmus), vegetal (tortas, bagaços, xaxim, serragem, pó de coco), mineral (vermiculita, areia) e artificial (espuma fenólica, isopor).

Entre as características desejáveis dos substratos, destacam-se: custo, disponibilidade, teor de nutrientes, capacidade de troca de cátions, esterilidade biológica, aeração e boa retenção de umidade (GONÇALVES, 1995).

Os materiais mais usados na formulação de substratos são casca de arroz carbonizada ou natural, casca de árvores, vermiculita, fibra ou pó de coco maduro, húmus de minhoca, composto orgânico, terra, areia, entre outros (CAÑIZARES ET AL., 2000; NUNES, 2000).

As mudas de cajueiro podem ser propagadas tanto via sexual (sementes) como via assexual (enxertia), sendo esta última recomendada para a exploração comercial, por proporcionar maior uniformidade entre as plantas quanto ao porte, produção e qualidade dos produtos (amêndoas e pedúnculos). Nesse caso, recomenda-se a enxertia via garfagem lateral, realizada em porta - enxertos oriundos de sementes, quando apresentam altura entre 16 cm a 25 cm, diâmetro de caule na região da enxertia entre 4 mm e 5 mm e, no mínimo, oito folhas maduras (CAVALCANTI JÚNIOR, 2013). Sementes do clone de cajueiro-anão (também conhecido como “cajueiro-anão-precoce”) ‘CCP 06’ são as mais recomendadas para porta-enxerto, uma vez que apresentam elevadas taxas de germinação e de sucesso de enxertia (PAIVA et al., 2008; ARAÚJO et al., 2009; SERRANO et al., 2013a).

Na fruticultura, os porta-enxertos é selecionada pelas características que conferem à copa, das quais se destacam o vigor, a tolerância a pragas e doenças, a precocidade, e os incrementos na produção e nos atributos de qualidade dos frutos (ASANTE, 2001; CASTLE, 2010). Ademais, diferentes combinações entre porta-enxertos e copa resultam em alterações fisiológicas das plantas, que podem originar melhores adaptações a diferentes condições ambientais (PAIVA et al., 2008). Alguns autores evidenciam a existência de diferentes interações entre porta-enxertos e copas de cajueiro quanto à resistência às doenças (CARDOSO et al., 2010).

3.3 Esterco bovino na produção de mudas

Quando um solo já está degradado, sem uso, torna-se compacto, sem vida. Portanto, o uso do esterco de curral favorece a melhoria na química e na física do solo, tornando-o mais fofo e produtivo. Desta maneira, o solo é trabalhado, ficando mais arejado, com o PH neutro, apropriado para diversas culturas. A flora microbiana começa a funcionar e as plantas a responderem ao uso da adubação. (QUEIROGA, 2017).

Nesse nicho de mercado, o homem vem repensando e buscando alternativas dentro de uma agricultura com base na Agroecologia, priorizando a qualidade do produto, amenizando o nível de contaminações do solo, água, planta, homem e todos os organismos vivos componentes dos agroecossistemas (REZENDE, 2006).

É importante ainda considerar a funcionalidade da adubação orgânica como elemento fundamental para o desenvolvimento das culturas nos solos que possuem baixa fertilidade, até mesmo se tratando de produção comercial, onde a exigência de melhorar a qualidade do produto e atender as necessidades dos consumidores é grande (ABREU et al., 2005) também torna-se importante para atenuar os efeitos prejudiciais dos sais às plantas correspondente à ação positiva nas características físicas do solo e na zona radicular das plantas. As substâncias húmicas presentes no momento da decomposição das fontes orgânicas proporcionam a diminuição do potencial osmótico da solução do solo com isso, incentivam a absorção de água e nutrientes pelas plantas, em ambientes salinos (MAHMOUD; MOHAMED, 2008; ASIK et al., 2009).

Como os solos da região semiárida e agreste do Nordeste brasileiro apresentam baixos teores de N total e de P, o esterco é muitas vezes uma solução alternativa para o suprir as necessidades desses nutrientes nas áreas de agricultura familiar, na produção de alimentos em sua maioria para consumo próprio. As principais culturas são o milho (*Zea mays*), feijão mulatinho (*Phaseolus vulgaris*), feijão de corda ou caupi (*Vigna unguiculata*), fava (*Vicia faba*) e mandioca (*Manihot esculenta*), as quais, segundo (SABOURIN et al., 2000) recebem aplicações em doses que variam entre 4 e 12 mg/ha.

Um fator importante para o agricultor intensificar a utilização da adubação orgânica é o financeiro, utilizando os esterco que normalmente eram excluídos o agricultor reduz o uso da adubação mineral, reduzindo assim significativamente os custos com matéria prima modificadora das condições físicas e químicas do solo e elevando o nível de fertilidade

(SOUTO et al., 2005). A adubação orgânica trás inúmeras vantagens como, por exemplo, o esterco bovino altera a CTC, favorece a retenção de umidade e de nutrientes, como o nitrogênio, elemento responsável pelo crescimento da parte aérea da planta (FILGUEIRA 2000).

Nesse contexto o que vem acontecendo que agricultores com baixa produtividade de esterco em sua propriedade são obrigados a comprá-los de áreas circunvizinhas, fato esse que acaba aumentando os custos de produção. Por outro lado alguns agricultores com produção excedente vendem parte do esterco produzido na propriedade, como uma fonte de renda extra (MENEZES; SAMPAIO, 2002; GALVÃO et al., 2008).

Segundo Malavolta et al. (2002) o esterco tem a vantagem de aumentar a quantidade de húmus do solo. Calcula-se que 30.000 quilos de esterco de curral irão ser transformados em cerca de 8.000 quilos de húmus. O húmus possui várias vantagens, ele possibilita o desenvolvimento da vida microbiana e contribui para a dissolução dos elementos não aproveitáveis pelas plantas, possui capacidade de elevar a absorção de água, retendo-a mais efetivamente nos vasos capilares, possibilitando a absorção pelas plantas. Também melhora as condições físicas do solo, os solos argilosos melhoram a permeabilidade além de elevar a capacidade de troca de cátions dos solos arenosos; enriquece o solo de componentes fertilizantes.

Os substratos utilizados para a produção de mudas devem cumprir suas funções fundamentais a fim de proporcionar condições adequadas à germinação e a um bom desenvolvimento do sistema radicular (RAMOS et al., 2002).

Devem possuir boa textura e estrutura, pH adequado, fertilidade e estar livre de patógenos. Conforme Godoy e Farinacio (2007) o substrato deve, ainda, possibilitar suprimento adequado de água e ar ao sistema radicular, estar isento de fitopatógenos, ser de baixo custo e estar disponível na propriedade. Por ser utilizado em um estágio inicial do desenvolvimento, quando as plantas muito sensíveis ao déficit hídrico e bastante susceptíveis ao ataque de microorganismos. A qualidade física do substrato é muito importante, devendo garantir mudas de qualidade com baixo custo em um curto período (FURLAN et. al., 2007).

O substrato desempenha papel fundamental no processo de formação das raízes, sendo um dos fatores externos mais importantes na sobrevivência das plantas no início do seu desenvolvimento (HOFFMANN et al., 2001).

A aplicação de resíduos de origem animal ou vegetal promove no solo a integração de compostos orgânicos que, na medida em que são decompostos, tornam-se disponíveis às plantas (MOREIRA et al., 2011).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização do Experimento

A pesquisa foi desenvolvida no período de Novembro de 2016 a Janeiro de 2017 em condições de ambiente protegido (casa de vegetação) do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal-PB, cujas coordenadas geográficas locais de referência são 6°48'16" S, 37°49'15" O e altitude média de 144 m. Segundo a classificação de Köppen, adaptada ao Brasil, o clima da região é classificado como BSh semiárido quente, temperatura média anual de 28°C, precipitações pluviométricas em torno de 750 mm ano⁻¹ e evaporação média anual de 2000 mm (COELHO; SONCIN, 1982).

4.2. Delineamento Experimental e Tratamentos

Adotou-se o delineamento de blocos ao acaso, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 3 x 4, com três repetições e duas plantas por parcela, cujos tratamentos resultaram da combinação de três materiais genéticos de cajueiro (Cajueiro anão precoce CCP 06 e Embrapa 51, além do Cajueiro crioulo) e doses de matéria orgânica (4; 8; 12 e 16% em base do volume de solo), que corresponde a 50, 100, 150 e 200 g por sacolas com volume médio de 1230 ml, respectivamente totalizando 12 tratamentos.

Como matéria orgânica, usou-se esterco bovino, cuja escolha das percentagens teve como base a inexistência de pesquisas utilizando-o na composição do substrato para produção de porta-enxerto de cajueiro na região; o mesmo foi previamente curtido e incorporado ao solo no momento do enchimento das sacolas plásticas.

O clone de cajueiro anão precoce CCP 06 e o Embrapa 51 e caracterizados como material vegetal rústico, adaptado as condições de clima e solo do semiárido nordestino, sendo bastante utilizado na produção de porta-enxerto em viveiros de produção de muda nesta região (SERRANO et al., 2013); e usou-se um material genético de cajueiro Comum (Crioulo), por apresentar como vantagens um rápido crescimento e alta adaptação as condições ambientais vigentes (MESQUITA et al., 2010). Estas sementes foram provenientes de uma área de exploração comercial localizado no Município de Severiano Melo – RN. As

sementes foram seleccionadas conforme tamanho e sanidade, baseadas nas recomendações de Carbajal et al. (1995), eliminando-se as que boiassem após imersão com água.

4.3 Produção dos Porta-enxertos

O semeio dos distintos porta-enxertos foi realizado em sacolas plásticas com capacidade para 1230 mL, e estas possuíam furos na parte inferior para permitir a livre drenagem da água. No preenchimento das sacolas foi utilizado substrato composto de Neossolo flúvico + Esterco bovino nas diferentes proporções. As sacolas foram acomodadas em bancadas metálicas (cantoneiras), a uma altura de 0,8 m do solo (Figura 1).



Figura 1: Detalhes disposição das sacolas dos porta-enxertos de cajueiro na bancada metálica.

As características físicas e químicas do substrato utilizado na pesquisa (Tabela 1), foram obtidas conforme Claessen (1997) e analisadas no Laboratório de Solo e Nutrição de Planta do CCTA/UFCG.

Tabela 1. Características físicas e químicas do substrato utilizado no experimento.

Atributos químicos								
pH	CEa	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H + Al
CaCl ₂ 1:2,5	1,21	mg/dm ³	cmol/dm ³					
7,41		778	0,43	1,17	7,8	1,7	0,00	0,00
Atributos Físicos								
Areia	Silte	Argila	Ds	Dp	Porosidade	Classe textural		
	g kg ⁻¹		g cm ⁻³		%			
778	136	76	1,48	2,86	48	Areia- franca		

pH_{es} = pH do extrato de saturação do substrato; CE_{es} = Condutividade elétrica do extrato de saturação do substrato a 25 °C.

A semeadura foi feita usando uma semente por sacola, cujo substrato encontrava-se na capacidade de campo com água de abastecimento (CEa de $0,3 \text{ dS m}^{-1}$), sendo inserida a semente na posição vertical com base voltada para cima (ponto de inserção da castanha ao pedúnculo), na profundidade de aproximadamente 1 cm de solo acima da castanha, conforme recomendações da EMBRAPA - CNPAT (CAVALCANTI JÚNIOR; CHAVES, 2001).

As irrigações foram realizadas no final da tarde (17:00 h) com água de abastecimento local ($0,3 \text{ dS m}^{-1}$), sendo estas com base na necessidade hídrica da planta, pelo processo de lisimetria de drenagem (quinze sacolas foram escolhidas e colocado um coletor), sendo aplicado diariamente o volume retido nas sacolas, determinado pela diferença entre o volume aplicado e o volume drenado da irrigação anterior (BERNARDO et al., 2006), e a cada dez dias, aplicou-se uma fração de lixiviação de 15% com base no volume aplicado neste período, com o intuito de reduzir a salinidade do extrato de saturação do substrato.

O controle fitossanitário foi de caráter preventivo mediante a incidência de eventuais pragas e doenças. As pulverizações foram realizadas no período da tarde. Fez-se ainda capinas ao redor das bancada, sempre que necessário controlar a incidência de plantas invasoras, nocivas à cultura de interesse.

4.4 Variáveis Analisadas

O crescimento dos porta-enxertos de cajueiro avaliado aos 70 dias após o semeio através da altura de planta (AP) diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF), matéria fresca (MFF) e seca de folha (MSF), matéria fresca (MFC) e seca de caule (MSC), matéria seca de raiz (MSR) e matéria seca total (MST).

A AP foi determinada medindo-se as plantas da superfície do solo até ponto de inserção do meristema apical. O diâmetro do caule foi medido a 3 cm do solo da planta. A determinação do número de folhas foi feita por contagem, considerando as que estavam com o limbo foliar totalmente aberto.

Para determinação do acúmulo de fitomassa, a haste de cada planta foi cortada rente ao solo e, em seguida, foram separadas as distintas partes (caule e folhas), sendo pesadas imediatamente em balança de precisão ($0,001 \text{ g}$), para determinação da matéria fresca de caule e folhas. Após a pesagem das matérias frescas, as distintas partes da planta (folhas, caule e raízes) foram acondicionadas separadamente em sacos de papel devidamente identificados e postos para secar em estufa de circulação forçada de ar, $65 \text{ }^\circ\text{C}$ até obtenção de

massa constante, quando determinou-se a MSF, MSC e MSR, cujo somatório resultou na MST.

4.5 Análise Estatística

As variáveis foram avaliadas mediante análise de variância, pelo teste F (1 e 5% de probabilidade) e, para o fator doses de matéria orgânica e teste de média (Tukey) para comparar distintos materiais genéticos, utilizando-se do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resumos das análises de variância (Tabela 2) nota-se diferença significativa entre os materiais genéticos de cajueiro (Porta-enxertos) sobre as variáveis de altura de planta e diâmetro do caule aos 70 dias após o semeio (DAS). Não foram observadas diferenças significativas para o fator doses de matéria orgânica bem como para a interação entre os fatores (materiais genéticos x matéria orgânica) aos 70 DAS.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF) aos 70 dias após o semeio nos diferentes materiais genéticos de cajueiro sob doses de matéria orgânica.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios		
		AP	DC	NF
Porta-enxertos (PE)	2	53,062*	2,145**	5,395 ^{ns}
Matéria orgânica (MO)	3	3,435 ^{ns}	0,194 ^{ns}	6,555 ^{ns}
Reg. Linear	1	7,526 ^{ns}	0,354 ^{ns}	3,266 ^{ns}
Reg. Quadrática	1	2,755 ^{ns}	0,165 ^{ns}	16,33 ^{ns}
Interação (PE x MO)	6	16,909 ^{ns}	0,092 ^{ns}	2,451 ^{ns}
Blocos	3	0,227 ^{ns}	0,575 ^{ns}	3,500 ^{ns}
CV (%)	2	17,26	10,77	13,81

ns, **, * respectivamente não significativos, significativo a $p > 0,01$ e $p > 0,05$.

O melhor resultado para a variável altura de planta entre os porta-enxerto avaliados (Figura 2A) se deu para o material genético Comum (Crioulo), apresentando um valor 14,12% superior ao clone EMBRAPA 51 e 4,40% do clone CCP 06, entretanto não apresentou diferença significativa quando comparado com os clones citados. Denota-se que a rusticidade do cajueiro comum tenha favorecido o maior crescimento outrossim, a alta variabilidade genética encontrada nestes materiais, facilitam o processo de adaptação e consequente crescimento dos porta-enxertos (PAIVA et al., 2008; VIDAL NETO et al., 2013).

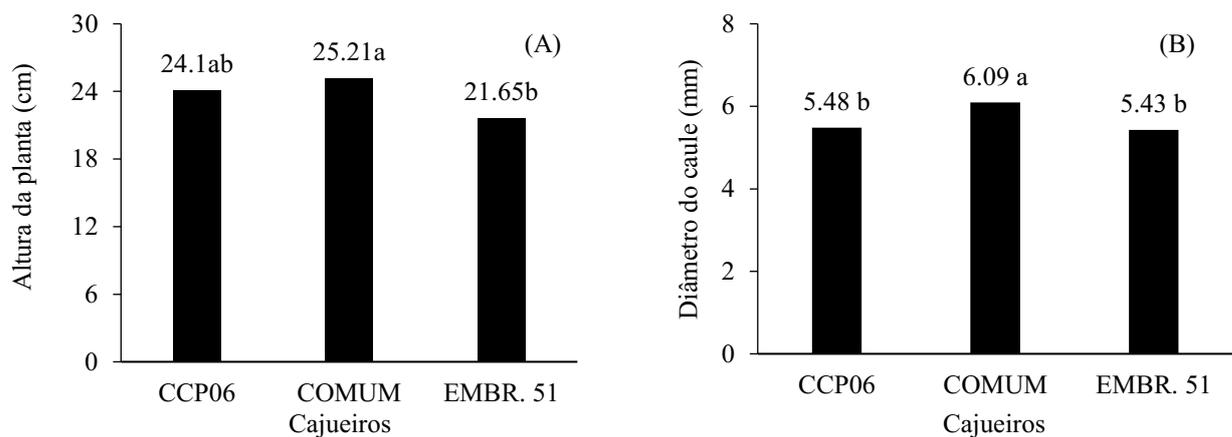


Figura 2. Altura de planta - AP (A) e diâmetro de caule - DC (B) para diferentes materiais genéticos de porta-enxerto de cajueiro aos 70 dias após o semeio.

Em relação ao diâmetro do caule, vê-se (Figura 2B) que o porta-enxerto de cajueiro crioulo teve o DC 0,61 mm (10%) superior ao encontrado no clone CCP06 e 0,66 mm (11%) quando comparado com o clone EMBRAPA 51. Os clones de cajueiro CCP 06 e EMBRAPA 51 não apresentaram diferença significativa na variável DC. Segundo Serrano et al. (2013) o conhecimento da diferença entre os diâmetros do caule das plantas dos diferentes genótipos é importante para a tomada de decisão do momento da enxertia, pois, aquelas que apresentam maior diâmetro de caule poderão ser enxertadas mais precocemente. Apesar da diferença entre os materiais, nesta época todos os materiais podiam ser enxertados pois, possuíam DC entre 5,48 e 6,09 segundo Gomes et al. (2010) o diâmetro adequado para enxertia de 5 mm.

Verifica-se com base no resumo da análise de variância (Tabela 3), que os valores referentes aos diferentes materiais genéticos de cajueiro apresentaram efeito significativo nas variáveis matéria fresca e seca de caule, seca de folha, raiz e seca total. No entanto, não foi observado efeito significativo na interação materiais genéticos x doses matéria orgânica, bem como para o efeito isolado doses de matéria orgânica nas variáveis analisadas.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para matéria fresca (MFF) e seca de folha (MSF), matéria fresca (MFC) e seca de caule (MSC), matéria seca de raiz (MSR) e seca total (MST) aos 70 DAS nos diferentes porta-enxerto de cajueiro sob doses de matéria orgânica.

Fonte de variação	Quadrados médios						
	GL	MFF	MFC	MSF	MSC	MSR	MST
Porta-enxertos (PE)	2	6,247 ^{ns}	14,14 ^{**}	0,776 [*]	0,776 [*]	0,628 [*]	4,075 [*]
Matéria orgânica (MO)	3	2,961 ^{ns}	7,557 ^{ns}	0,203 ^{ns}	0,203 ^{ns}	0,071 ^{ns}	0,453 ^{ns}
Reg. Linear	1	0,210 ^{ns}	0,005 ^{ns}	0,410 ^{ns}	0,410 ^{ns}	0,133 ^{ns}	0,268 ^{ns}
Reg. Quadrática	1	8,175 ^{ns}	20,35 ^{ns}	0,188 ^{ns}	0,188 ^{ns}	0,063 ^{ns}	0,735 ^{ns}
Interação (PE x MO)	6	7,552 ^{ns}	4,838 ^{ns}	0,251 ^{ns}	0,251 ^{ns}	0,018 ^{ns}	0,812 ^{ns}
Blocos	3	0,277 ^{ns}	0,960 ^{ns}	0,017 ^{ns}	0,017 ^{ns}	0,202 ^{ns}	0,066 ^{ns}
CV (%)	2	27,08	14,22	29,53	29,53	27,42	20,62

ns, **, * respectivamente não significativos, significativo a $p > 0,01$ e $p > 0,05$

A produção de MFC de cajueiro comum não diferiu estatisticamente do porta-enxerto CCP 06 no entanto, proporcionou superioridade em relação ao porta-enxerto EMBRAPA 51 de 21,05%. Fato esse que torna o porta-enxerto de cajueiro Crioulo mais adaptados as condições de campo do semiárido nordestino, que são normalmente sujeitos a secas e águas de baixa qualidade (AMORIM et al., 2011) (Figura 3).

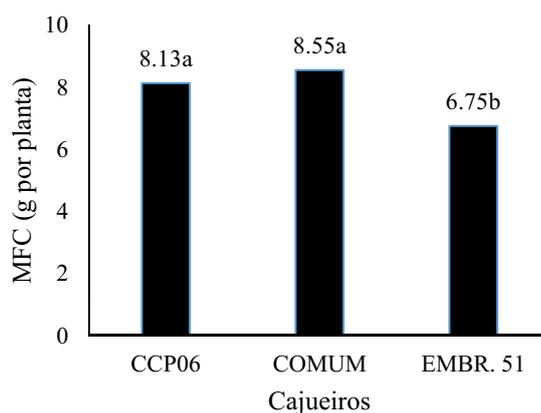


Figura 3: Matéria fresca de caule – MSC de diferentes materiais genéticos de cajueiro usado como porta-enxerto aos 70 dias após o semeio.

Para a matéria seca da folha (Figura 4A), o porta-enxerto de cajueiro comum apresentaram os melhores resultados quando comparado com o clone CCP06, sendo esses 10% superiores. Os clones EMBRAPA 51 não diferiu estatisticamente dos demais materiais

estudados. Na variável matéria seca do caule (Figura 4B), o clone de cajueiro CCP06 não diferiu estatisticamente do cajueiro crioulo, com os mesmos apresentando valores superiores ao encontrado no clone EMBRAPA 51, na ordem de 26% (0,5 g). Condição essa que comprova a rusticidade dos clones de cajueiro comum, que mesmo sendo considerado um material mais tardio, apresenta uma alta adaptabilidade às condições ambientais vigentes (SERRANO et al., 2013; VIDAL NETO et al., 2013) e conseguem produzir maior fitomassa.

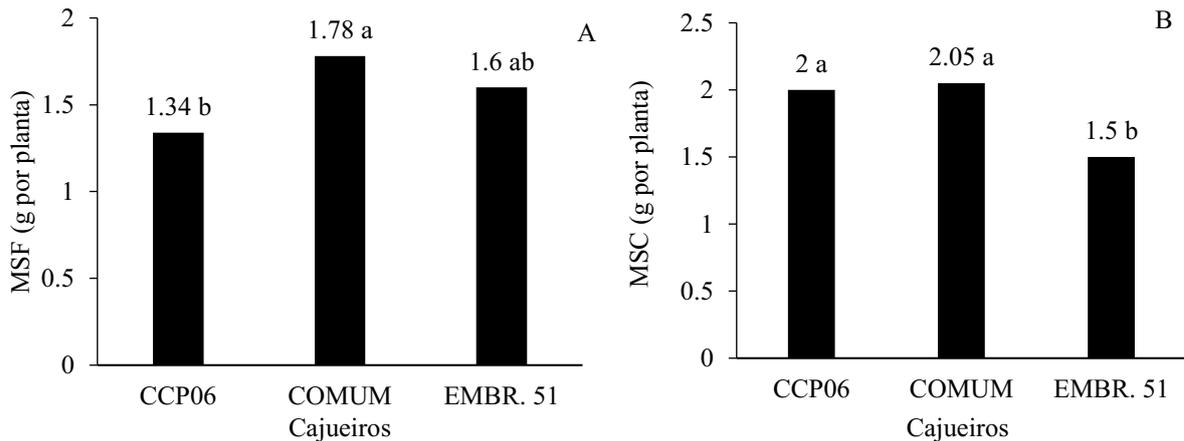


Figura 4. Matéria seca da folha – MSF (A) e do caule - MSC (B) de diferentes materiais genéticos de cajueiro usado como porta-enxerto aos 70 dias após o semeio.

Em relação a matéria seca da raiz (Figura 5A), o cajueiro crioulo novamente apresentou os melhores resultados, com acúmulo de 0,36 g (22%) superior ao clone do EMBRAPA 51 e, mesmo não apresentando diferença significativa, quando comparada com o clone CCP06 apresentou uma superioridade de 0,31 g (19%). A média dos clones CCP06 e EMBRAPA 51 não diferiram estatisticamente. Situação essa que explica o melhor desempenho do cajueiro crioulo na fitomassa seca da folha e do caule, pois um sistema radicular mais desenvolvido permite uma maior absorção de água e nutrientes acelerando o desenvolvimento vegetativo dos porta-enxerto (ALVES et al., 2012).

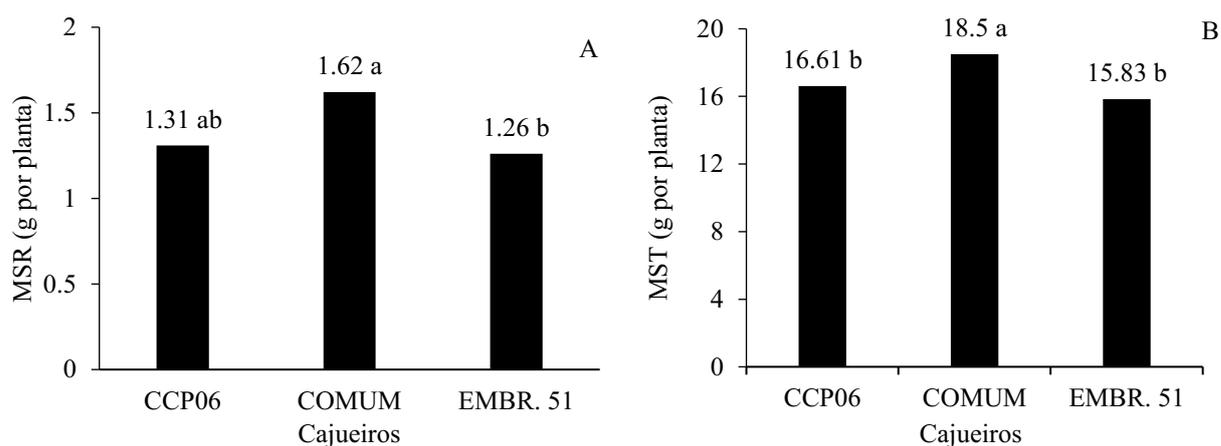


Figura 5. Matéria seca de raiz - MSR (A) e seca total - MST (B) de diferentes materiais genéticos de cajueiro usado como porta-enxerto aos 70 dias após o semeio.

Para a matéria seca total (Figura 5B), o material genético comum apresentaram resultados 10% (1,89 g) e 14% (2,65 g) superiores aos clones das cultivares CCP06 e EMBRAPA 51, respectivamente. Os dois clones de cajueiro anão precoce não apresentaram diferença significativa na produção de MST. Resultados similares foram observados por Ponte et al. (2011) que verificaram que mudas de cajueiro comum apresentaram alocação de massa mais intensificada na parte aérea do que as de seis clones de cajueiro-anão-precoce, tendo havido semelhança de acúmulo de matéria seca entre as plantas de cajueiro anão precoce, fato atribuído à baixa variabilidade genética desses genótipos.

6. CONCLUSÃO

O porta-enxerto de cajueiro crioulo teve o crescimento e produção de fitomassa superior aos clones de cajueiro anão precoce.

As doses crescentes de matéria orgânica não garantiram ganhos no crescimento dos porta-enxertos de cajueiro.

Não houve interação entre a materiais genéticos de cajueiro e doses de matéria orgânica sobre as variáveis avaliadas.

7. REFERENCIAS

- ABAD, M.; NOGUEIRA, P. Sustratos para el cultivo sin suelo y fertirrigación. In: CADAHÕA C. (Coord.) **Fertirrigation: cultivos hortícolas y ornamentales**. Ediciones. 1998.
- ABREU, N. A. A. et al. Crescimento de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) em substratos com utilização de superfosfato simples. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n.6, p. 1117-1124, 2005.
- ALVES, F. A. L.; FERREIRA-SILVA, S. L.; ARAÚJO, A. T. B. D.; PEREIRA, V. L. A.; SILVEIRA, J. A. G. Cinética de absorção de K⁺ na ausência e presença de Na⁺ em raízes de cajueiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 439-445, 2012.
- AMORIM, A. V., GOMES-FILHO, E., BEZERRA, M. A., PRISCO, J. T., DE LACERDA, C. F. Produção e fisiologia de plantas de cajueiro anão precoce sob condições de sequeiro e irrigado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental e Agriambi**, v. 15, n. 10, 2011.
- ARAÚJO, J.P.P.; SILVA, V.V. (Orgs.). *Cajucultura: modernas técnicas de produção*. Fortaleza: **EMBRAPA-CNPAT**, p. 292, 1995.
- ASANTE, A.K. Compatibility studies on cashew-mango graft combinations. **Ghana Journal of Horticulture**, v.34, p.3-9, 2001.
- ASIK, B. B.; TURAN, M. A.; CELIK, H.; KATKAT. A. V. Effects of humic substances on plant growth and mineral nutrients uptake of wheat (*Triticum durum* cv. Salihli) under conditions of salinity. **Asian Journal of Crop Science**, Islamabad, v. 1, n. 2, p. 87-95, 2009.
- BARROS, L. DE M.: Botânica, origem e distribuição geográfica. In: **Cajucultura, modernas técnicas de produção**. Araujo, J. P. P de and Silva, V. V. da, organizadores. EMBRAPA/CNPAT. p. 55 – 71, 1995.
- BARROS, L. M.; PIMENTEL, C. R. M.; CORRÊA, M. P. F., MESQUITA, A. L. M. **Recomendações técnicas para a cultura do cajueiro-anão-precoce**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, (Circular Técnica, 1) p. 65, 1993.
- BARROS, L.M.; PAIVA, J.R.; CAVALCANTI, J.J.V.; ARAÚJO, J.P.P. Cajueiro. In: BRUCKNER, C.H. (ed.). **Melhoramento de Fruteiras Tropicais**. Viçosa: Editora UFV, p.159-176, 2002.
- BERNARDO, S. SOARES, A. A. MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8 ed., Viçosa: UFV, 2006. 625 p.
- BLAISE, D.; SINGH, J.V.; BONDE, A.N.; TEKALE, K.U. & MAYEE, C.D. Effects of farmyard manure and fertilizers on yield, fibre quality and nutrient balance of rainfed cotton. 2005.

BRITO, M. E. B.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; MELO, A. S. DE; CARDOSO, J. A. F.; SOARES FILHO, W. S. Sensibilidade de variedades e híbridos de citrange à salinidade na formação de porta-enxertos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, p.343-353, 2008.

CAÑIZARES, K.A.L.; COSTA, P.C.; GOTO, R.; VIEIRA, A.R.M. Produção de mudas de pepino em diferentes substratos e soluções nutritiva. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 18, (Suplemento) p. 778-779, 2000.

CARDOSO, J.E.; CAVALCANTI, J.J.V.; CYSNE, A.Q.; SOUSA, T.R.M. de; CORRÊA, M.C. de M. Interação enxerto e porta-enxerto na incidência da resinose do cajueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, DOI: 10.1590/ S0100-29452010005000101. p.847-854, 2010.

CAVALCANTE JÚNIOR, L. F. Porta-enxertos para a produção de mudas de cajueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 9, p.1237-1245, 2013

CAVALCANTI JÚNIOR, A. T. Propagação assexuada do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. Agronegócio caju: práticas e inovações. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, p.241-257, 2013.

CAVALCANTI JÚNIOR, A.T.; CHAVES, J.C.M. Produção de mudas de cajueiro. Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, p. 43, 2001.

CHAVES, L. L. B. ; CARNEIRO, J. G. A. ; BARROSO, D. G. . Crescimento de mudas de angico vermelho produzidas em substrato fertilizado, constituído de resíduos agro-industriais.. **Scientia Forestalis (IPEF)**, v. 72, p. 49-56, 2006.

CLAESSEN, M. E. C. (org.). Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. **rev. atual**. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, p. 212, 1997.

COELHO, M. A.; SONCIN, N. B. **Geografia do Brasil**. São Paulo: Moderna, 368 p., 1982.

COSTA, L. R.; GURGEL, M. T.; ALVES, S.; MOTA, A. F.; DE AZEVEDO, J.; DE ALMEIDA, J. P. Crescimento de mudas de cajueiro anão precoce irrigado com efluente doméstico tratado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 3, 2012.

CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, F. J. de S.; OLIVEIRA, V. H. de.; RAIJ, B. V.; BERNARDI, A. C. de C.; SILVA, C. A.; SOARES; I. Cultivo do Cajueiro Anão Precoce: aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação. Fortaleza; **Embrapa Agroindústria Tropical**, p. 20, 2001.

DIAS, A. S., NOBRE; R. G., LIMA; G. S. DE. GHEYI, H. R., e PINHEIRO, F. W. A. Crescimento e produção de algodoeiro de fibra colorida cultivado em solo salino-sódico e adubação orgânica. **Irriga**, Edição Especial, Grandes Culturas, p. 260-273. 2016.

FERREIRA, D. F. **Sisvar**: um sistema computacional de análise estatística. *Ciência e agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, L. G.; JUNIOR, E. N.; VALENTE, J. P.; TÁVORA, C.; FERREIRA, C. B. Avaliação de Métodos de Enxertia para Mangueira e Cajueiro na Baixada Cuiabana. **Ensaios e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 20, n. 3, p. 128-132, 2016.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, p. 402, 2000.

FURLAN, F. et al. Substratos alternativos para produção de mudas de couve folha em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p.1686 – 1689, 2007.

GALVÃO, S. R. S.; SALCEDO, I. H. & OLIVEIRA, F. F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.43, n.12, p.99-105. 2008.

GODOY, W. I.; FARINACIO, D. Comparação de substratos alternativos para a produção de mudas de tomateiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p. 1095-1098, 2007.

GOMES, W. de A. MENDONÇA, R. M. N. SOUZA, E. P. de. ESTRELA, M. A. MELO, V. e S. SILVA, S. de M. SOUZA, A. P de. Garfagem e diâmetro de porta-enxerto na obtenção de mudas de umbuzeiro do acesso laranja. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 952-959, 2010.

GONÇALVES, A.L. Recipientes, embalagens e acondicionamentos de mudas de plantas ornamentais. In: MINAMI, K. (Eds.) **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, p.128, 1995.

HOFFMANN, A. et al. Efeito de substratos na aclimatização de plantas micropropagadas o porta-enxerto de macieira ‘Marubakaido’. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.2, p.462-467, 2001.

IBGE. Banco de Dados Agregados 2015. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/>> Acesso em: 23 Agosto de 2017.

LIMA, J. J. DE. MATA, DE D. V. DA., PINHEIRO NETO, R., SCAPIM, C. A. Influência da adubação orgânica nas propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico e na produção de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 29, p. 715-719, 2007.

LIMA, R.L.S. de; FERNANDES, V.L.B.; OLIVEIRA, V.H. de; HERNANDEZ, F.F.F. Crescimento de mudas de cajueiro-anão-precoce ‘CCP-76’ submetidas à adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.2, p.391-395, 2001.

MAHMOUD, A. A.; MOHAMED, H. F. Impact of biofertilizers application on improving wheat (*Triticum aestivum* L.) resistance to salinity. **Research Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v. 4, n. 5, p. 520-528, 2008.

MALAVOLTA, E., GOMES, F. P., ALACARDE, J.C. **Adubos & adubações: adubos minerais e orgânicos, interpretação da análise do solo**. São Paulo: Nobel, p.200, 2002.

MENEZES, R. S. C.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SILVEIRA, L. M.; TIESSEN, H.; SALCEDO, I. H. Produção de batatinha com incorporação de esterco e/ou crotalária no Agreste paraibano. In: Silveira, L.; Petersen, P.; Sabourin, E. (org). **Agricultura familiar e agroecologia no Semiárido**: Avanços a partir do agreste da Paraíba. Rio de Janeiro: AS-PTA, p. 261-270, 2002.

MENEZES, R. S. C.; SILVA, T. O. **Mudanças na fertilidade de um Neossolo Regolítico após seis anos de adubação orgânica**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.12, p.251-257, 2008.

MOREIRA, R. A. et al. Produção e qualidade de frutos de pitaiá-vermelha com adubação orgânica e granulado bioclástico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. Especial, p.762-766, 2011.

NORDESTERURAL, Queiroga. **A importância do uso do esterco bovino para recuperar solos degradados**. Disponível em:< <http://nordesterural.com.br/a-importancia-do-uso-do-esterco-bovino-para-recuperar-solos-degradados/> > Acesso em: 23 de Dezembro de 2017.

OLIVEIRA, V.H. de; BARROS, L. de M.; LIMA, R.N. de. Influência da irrigação e do genótipo na produção de castanha em cajueiro-anão-precoce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, p.61-66, 2003.

PAIVA, J. R. D.; MOURA BARROS, L. D.; CAVALCANTI, J. J. V.; MARQUES, G. V.; NUNES, A. C. Seleção de porta-enxertos de cajueiro comum para a região Nordeste: fase de viveiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 1, 2008.

PAIVA, J. R.; BARROS, L. M.; CAVALCANTE, J. V. V.; MARQUES, G. V.; NUNES, A. C. Seleção de porta-enxertos de cajueiro comum para a região Nordeste: fase de viveiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n.1, p.162-166, 2008.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D. et al. Fruticultura comercial: Propagação de plantas frutíferas. Lavras: UFLA/FAEPE, p. 137, 2001.

PONTE, L.F.A.; FERREIRA, O.S.; ALVES, F.A.L.; FERREIRA-SILVA, S.L.; PEREIRA, V.L.A.; SILVEIRA, J.A.G. da. Variabilidade de indicadores fisiológicos de resistência à salinidade entre genótipos de cajueiro-anão e gigante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.1-8, 2011.

RAMOS, J. D. et al. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.216, p.64-72, 2002.

SABOURIN, E.; SILVEIRA, L.M.; TONNEAU, J.P.; SIDERSKY, P. **Fertilidade e agricultura familiar no Agreste Paraibano**: um estudo sobre o manejo da biomassa. Esperança: Cirad-Terra/ASPTA, p. 59, 2000.

SANTOS, J. G. R. dos; SANTOS, E. C. X. R. Manejo orgânico do solo. In: **Agricultura Orgânica**: Teoria e prática, 2008.

- SERRANO, L. A. L.; MELO, D. S.; HAWERROTH, F. J.; TANIGUCHI, C. A. K.; MARTINS, T. D. S.; FEITOSA, M. M. Produção de mudas de cajueiro 'BRS 226' em diferentes porta-enxertos e doses de adubo de liberação lenta (NPK 13-06-16). Embrapa Agroindústria Tropical-**Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** (INFOTECA-E), 2015.
- SERRANO, L. A. L.; MELO, D. S.; TANIGUCHI, C. A. K.; VIDAL NETO, F. C.; CAVALCANTE JÚNIOR, L. F. Porta-enxertos para a produção de mudas de cajueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 9, p.1237-1245, 2013.
- SILVA, E. C.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; ARAÚJO, F. P.; MELO, N. F.; AZEVEDO NETO, A. D. Physiological responses to salt stress in young umbu plants. **Environmental and Experimental Botany**, v.63, n.1-3, p.147-157, 2008.
- SOUSA, L. B.; FEITOZA, L. L.; GOMES, R. L. F.; LOPES, A. C. A.; SOARES, E. B. Aspectos de biologia floral de cajueiros anão precoce e comum. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 882-885, 2007.
- SOUTO, P.C.; SOUTO, J.S.; SANTOS, R.V. ARAÚJO, G. T.; SOUTO, L.S. Decomposição de esterco dispostos em diferentes profundidades em área degradada no semiárido da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29 n.1, 2005.
- SUASSUNA, C. F.; FERREIRA, N. M.; DA SILVA SÁ, F. V.; BERTINO, A. M. P.; DE MESQUITA, E. F.; DE PAIVA, E. P.; BERTINO, A. M. P. Substratos e ambientes para produção de mudas de cajueiro anão precoce. **Agrarian**, v. 9, n. 33, p. 197-209, 2016.
- VIDAL NETO, F. C.; BARROS, L. M.; CAVALCANTI, J. J. V., MELO, D. S. **Melhoramento genético e cultivares de cajueiro**. In: ARAÚJO, J. P. P. (Ed.). Agronegócio caju: práticas e inovações. Brasília, DF: Embrapa, parte 7, capítulo 2, p. 481-50, 2013.