



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS IV
CENTRO CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

TONI HALAN DA SILVA

**ALTERNATIVA AGROECOLÓGICA NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE
CAJUEIRO EM AMBIENTE PROTEGIDO**

**CATOLÉ DO ROCHA – PB
FEVEREIRO/2014**

TONI HALAN DA SILVA

**ALTERNATIVA AGROECOLÓGICA NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE
CAJUEIRO EM AMBIENTE PROTEGIDO**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias, da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do Título de Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Dr. Raimundo Andrade

CATOLÉ DO ROCHA – PB
FEVEREIRO/2014

S586a Silva, Toni Halan da

Alternativa agroecológica no crescimento de mudas de cajueiro em ambiente protegido. Toni Halan da Silva. – Catolé do Rocha, PB, 2014.

58 f. : il. color.

Monografia (Graduação em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

Orientação: Prof^o Dr. Raimundo Andrade, Departamento de Ciências Agrárias.

1. Agricultura orgânica.
2. Anacardium occidentale L.
3. Biofertilizante. I. Título.

21. ed. CDD 635.61

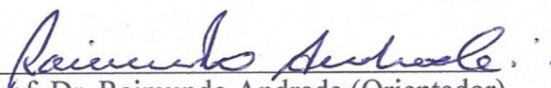
TONI HALAN DA SILVA

**ALTERNATIVA AGROECOLÓGICA NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE
CAJUEIRO EM AMBIENTE PROTEGIDO**

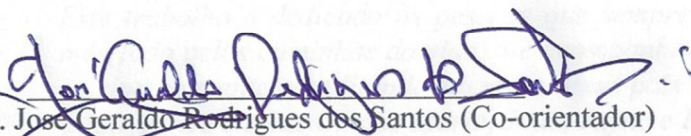
Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias, da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do Título de Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias.

Aprovada em 05/02/2014.

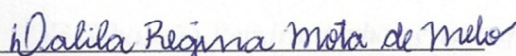
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Raimundo Andrade (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
Centro de Ciências Humanas e Agrárias – CCHA
Departamento de Agrárias e Exatas



Prof. Dr. Jose Geraldo Rodrigues dos Santos (Co-orientador)
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
Centro de Ciências Humanas e Agrárias – CCHA
Departamento de Agrárias e Exatas



Profª MSc. Dalila Regina Mota de Melo / UEPB (Examinadora)
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
Centro de Ciências Humanas e Agrárias – CCHA
Departamento de Agrárias e Exatas

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado às pessoas que sempre estiveram ao meu lado pelos caminhos da vida, me acompanhando, apoiando e principalmente acreditando em mim: Meus pais Maria Helena e Jair Irineu e meus irmãos Mario, João, Jayne e Leonardo.

Dedico também a três pessoas que sempre foram e serão exemplos de caráter e dignidade, sempre presentes na minha vida: Meus avós Sebastião Pereira (in memoriam), Francisca Alves e Francisca Cordeiro.

“Vô Sebastião Pereira, tenho certeza que onde o senhor estiver está feliz assim como nós. Você permanecerá eternamente em nossas lembranças e, principalmente em nossos corações”.

Vocês são muito especiais para mim. Amo muito todos vocês!

AGRADECIMENTOS

Durante estes quatros últimos anos muitas pessoas participaram da minha vida. Algumas já de longas datas, outras mais recentemente. Dentre estas pessoas algumas se tornaram muito especiais, cada uma ao seu modo, seja academicamente ou pessoalmente; e seria difícil não mencioná-las.

Em primeiro lugar agradeço a Deus, fonte de vida e libertação, que me embebeda todos os dias no seu amor e me faz acreditar num mundo mais justo, mais humano e mais fraterno, crença essa que me mantém em pé todos os dias da minha vida. Sem Ele, não estaria aqui.

Ao meu orientador Prof. Dr. Raimundo Andrade que dedicou muito do seu tempo me orientando, embora tivesse outros interesses a resolver. Obrigado pelos ensinamentos, atenção, amizade e dedicação ao longo deste período.

Ao Prof. Dr. Jose Geraldo, meu co-orientador que além de ser o responsável pelos meus conhecimentos de Agricultura Geral e Pesquisa Aplicada, se dedicou muito a este trabalho.

À minha colaboradora Dalila Regina que é responsável pelos meus conhecimentos em Estágio Supervisionado I, II e III, e minha evolução acadêmica de ensino, se dedicando muito a este trabalho de conclusão de curso.

Obrigado pela confiança, amizade e dedicação.

Aos Professores Dr. Evandro, Dr^a. Elaine, Dr. Edivan, MSc. Reginaldo, Dr^a. Fabiana, MSc. Irton, Dr. Josemir pela ajuda, apoio e incentivo. Aos funcionários e da UEPB, que de uma maneira ou de outra contribuíram na mudança da nossa Universidade, momento este que me estimulou e fez-me acreditar mais ainda “de que nada é impossível”.

Agradeço aos funcionários Glauber, Franciendes, Sarinha e Deca, por poder “contar” sempre com ele nos momentos que precisei, pela atenção e disponibilidade.

À Helio, Josimar, Paulo, Janailson, Jaiane, Joselma, Julierme, Isac pelas coletas realizadas ao logo deste período.

A todos os meus professores que são os maiores responsáveis por eu estar concluindo esta etapa da minha vida, compartilhando a cada dia os seus conhecimentos conosco.

Aos meus colegas de turma que, além de se tornarem amigos me ensinaram a conviver com pessoas diferentes a mim.

Aos meus pais Maria Helena e Jair Irineu que, acreditando em mim, financiaram esta minha etapa.

Aos meus irmãos Mario, João, Jayne e Leonardo que, mesmo entre brigas estavam sempre prontos a me ajudar.

Aos meus familiares Jane Cleide, Francisca, Tereza, Severino, Neto, Janeide, Irineu, por me ajudarem, direta ou indiretamente, nesta minha etapa. Aos meus primos e primas que tanto mim deram força para seguir o meu caminho, entre outros os demais de que mim apoiarão.

Ao colega de estágio, Paulo Cássio Alves Linhares, pela ajuda na triagem e pelos momentos de gargalhadas.

À meus grande amigos de Projetos Josimar (Josi), Paulo (Paulinho) e Janailson (Janas), colega de laboratório, estágio, trabalhos e de todas as horas. Vocês estarão sempre no meu coração. Às amigas Lucimara (Luci), Jaiane e Joselma que também se tornaram muito especiais para mim. Nunca me esquecerei de vocês.

Aos meus amigos de residência, Julierme, Atos, Eugenio, Julieme, josevam, Pedro, Kleverton, Missemario, Michael, Helio, Marco, Paulo e josimar, com os quais pude desfrutar momentos de descontração, aprendizado, motivação e amizade. Obrigada por torcerem por mim e me incentivarem não só na vida profissional, mas em todos os assuntos.

Meus agradecimentos aos amigos especiais de momentos de descontração em festinhas e farras, companheiros de grandes momentos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Aos demais amigos dos outros setores de pesquisas do Campus IV, o qual foi realizado esta pesquisa. A todas as pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

Obrigado a todos vocês por participarem desta minha etapa, pois direta, ou indiretamente me fizeram crescer, tanto pessoalmente como profissionalmente. Valeu!

*Só subirá na vida quem tiver humildade suficiente pra descer
quantas vezes for preciso.*

(Autor Desconhecido).

RESUMO

O trabalho de pesquisa foi desenvolvido na Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha/PB, objetivando avaliar o crescimento vegetativo sustentável de mudas de cajueiro anão em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizantes, volume de substratos e métodos de quebra de dormência em ambiente protegido no município de Catolé do Rocha/PB. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizados (DIC), com 120 tratamentos, no esquema fatorial $5 \times 2 \times 2$, com 6 repetições. Foram estudados os efeitos de 5 dosagens de biofertilizante: ($D_1 = 0$ ml/planta/vez, $D_2 = 2,5$ ml/planta/vez, $D_3 = 5,0$ ml/planta/vez, $D_4 = 7,5$ ml/planta/vez e $D_5 = 10$ ml/planta/vez), aplicadas via solo, e de 2 volumes de recipientes ($V_1 = 1,0$ kg, $V_2 = 2$ kg) e de 2 processos de quebra de dormência ($Q_1 =$ lixa e $Q_2 =$ água) em castanhas de cajueiro anão. O suprimento de água foi realizado manualmente através de um regador fornecida através de um aquífero (cacimbão) próximo ao local do experimento. Os dados foram analisados e interpretados a partir da análise de variância, através da utilização do programa estatístico SISVAR, pelo confronto de médias (teste Tukey), com nível de significância de 0,05 e 0,01 de probabilidade, pelo teste F. Para os tratamentos quando aplicados a dosagem (D_5) 10 mL/planta/vez, Volume do recipiente (V_2) e quebra de dormência com água normal (Q_2) durante 24 horas, responderam satisfatoriamente ao crescimento e fitomassa seca da planta, na produção de mudas de cajueiro anão conduzidas em ambiente protegido no município de Catolé do Rocha/PB.

PALAVRA CHAVE: agricultura orgânica, *Anacardium occidentale* L., biofertilizante.

ABSTRACT

The research was conducted in the Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha / PB, to evaluate sustainable vegetative growth of seedlings of dwarf cashew due to the application of different doses of biofertilizers, volume of substrates and methods of breaking dormancy in the municipality of protected Catolé do Rocha / PB environment. The experimental design was completely randomized (CRD) with 120 treatments in a factorial 5 x 2 x 2 with 6 replications. The effects of 5 dosages of biofertilizers were studied: ($D_1 = 0$ ml / plant / time, $D_2 = 2,5$ ml / plant / time, $D_3 = 5,0$ ml / plant / time $D_4 = 7,5$ ml / plant / time and $D_5 = 10$ ml / plant / time) applied to soil, and 2 volumes of containers ($V_1 = 1,0$ kg, $V_2 = 2$ kg) and 2 cases of dormancy ($Q_1 =$ sandpaper and $Q_2 =$ water) in the cashew nuts. The water supply was performed manually using a watering provided through an aquifer (water hole) near the site of the experiment. The data were analyzed and interpreted from the analysis of variance using the statistical program SISVAR, by comparison of means (Tukey test) with a significance level of 0.05 and 0.01 probability by F test. For treatments when applied to dosing (D_5) 10 ml / plant / time, the container volume (V_2) and dormancy with normal water (Q_2) for 24 hours satisfactorily respond to growth and plant dry biomass, in the production of seedlings of dwarf cashew conducted in the municipality of protected Catolé do Rocha / PB environment.

KEY WORDS: organic agriculture, *Anacardium occidentale* L., biofertilizer.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Local onde foi conduzido o experimento. UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha/PB, 2013.....	29
FIGURA 2 –	Mapa de localização do município de Catolé do Rocha/PB, 2013.	29
FIGURA 3 –	Preenchimento dos recipientes com os substratos prontos. UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha/PB, 2013.....	33
FIGURA 4 –	Processos de superação de dormência: Q ₁ = utilizando a lixa d'água (A) e Q ₂ = utilizando água normal durante 24 horas (B). UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha/PB, 2013.....	34
FIGURA 5 –	Posição e profundidade de semeadura da castanha de caju.....	35
FIGURA 6 –	Biofertilizante líquido não enriquecido a base de esterco bovino produzido em recipiente plástico, com capacidade para 240 litros. UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha/PB, 2013.....	36
FIGURA 7 –	Efeitos de dosagens de biofertilizante (A); Volumes de substratos (B) e superação de dormência (C) no diâmetro caulinar de cajueiro anão em ambiente protegido no município de Catolé do Rocha/PB.	40
FIGURA 8 –	Efeitos de dosagens de biofertilizante (A); Volumes de substratos (B) e superação de dormência (C) no número de folhas de cajueiro anão em ambiente protegido no município de Catolé do Rocha/PB.....	41
FIGURA 9 –	Efeitos de dosagens de biofertilizante (A); Volumes de substratos (B) e superação de dormência (C) no Comprimento de raiz de cajueiro anão em ambiente protegido no município de Catolé do Rocha/PB.....	43
FIGURA 10 –	Efeitos de dosagens de biofertilizante (A); Volumes de substratos (B) e superação de dormência (C) sobre a fitomassa seca caulinar em mudas de cajueiro anão.....	45
FIGURA 11 –	Efeitos de dosagens de biofertilizante (A); Volumes de substratos (B) e superação de dormência (C) sobre a fitomassa seca da folha	

	em mudas de cajueiro anão.....	46
FIGURA 12 –	Efeitos de dosagens de biofertilizante (A); Volumes de substratos (B) e superação de dormência (C) sobre a fitomassa seca da raiz em mudas de cajueiro anão.....	47

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Caracterização física do solo da área experimental, na profundidade de 0-30 cm.....	31
TABELA 2 – Caracterização química do solo da área experimental, na profundidade de 0-30 cm.....	31
TABELA 3 – Características químicas da água utilizada para irrigação do cajueiro anão.....	32
TABELA 4 – Características químicas dos biofertilizantes utilizados na pesquisa a partir da matéria seca do biofertilizante.....	36
TABELA 5 – Resumo da análise de variância dos fatores envolvidos no experimento com mudas de cajueiro anão no município de Catolé do Rocha/PB.....	39
TABELA 6 – Resumo da análise de variância dos fatores envolvidos no experimento com mudas de cajueiro anão no município de Catolé do Rocha/PB.....	44

LISTA DE SIGLAS

DAS	Dias Após a Semeadura
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
LIS	Laboratório de Irrigação e Salinidade
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PB	Paraíba
PE	Pernambuco
SEAGRI	Secretaria da Agricultura
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco

SUMÁRIO

RESUMO	VII
ABSTRACT	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABELAS	XI
LISTA DE SIGLAS	XII
1. INTRODUÇÃO	15
2. REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1. A Cultura do Caju.....	17
2.2. Classificação Botânica e Morfológica.....	18
2.3. Importância Socioeconômica.....	19
2.4. Requerimentos Climáticos do Cajueiro.....	20
2.5. Cultivo de Mudanças e Qualidade.....	22
2.6. Recipientes para Produção de Mudanças.....	23
2.7. Agricultura Orgânica.....	24
2.8. Substratos Orgânicos.....	26
2.9. Adubação com Biofertilizante Líquido.....	27
3. MATERIAL E METÓDOS	29
3.1. Local do Experimento.....	28
3.2. Características Climáticas e Vegetação.....	30
3.3. Delineamento Experimental.....	30
3.4. Características do Solo.....	30
3.5. Características da Água.....	32
3.6. Condução do Experimento.....	32
3.6.1. Preparo dos Substratos.....	32
3.6.2. Preparo das Mudanças.....	33
3.6.3. Superação da Dormência.....	33
3.6.4. Semeadura.....	34
3.6.5. Manejo da Irrigação.....	35
3.6.6. Tratos Culturais.....	35
3.6.7. Preparo do Biofertilizante.....	35
3.6.8. Adubação de Cobertura.....	37

3.7. Variáveis Analisadas.....	37
3.7.1. Diâmetro do Caule.....	37
3.7.2. Número de Folhas.....	37
3.7.3. Comprimento da Raiz.....	37
3.7.4. Fitomassa.....	37
3.8. Análise Estatística.....	38
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4.1. Crescimento Vegetativo.....	39
4.1.1. Diâmetro caulinar (DC).....	39
4.1.2. Número de folhas (NF).....	41
4.1.3. Comprimento da raiz (cm).....	42
4.2. Fitomassa.....	43
4.2.1. Fitomassa seca do caule (g.planta ⁻¹).....	44
4.2.2. Fitomassa seca da folha (g.planta ⁻¹).....	45
4.2.3. Fitomassa seca da raiz (g.planta ⁻¹).....	46
5. CONCLUSÕES.....	48
6. REFERÊNCIAS.....	49

1. INTRODUÇÃO

O cajueiro é uma planta tropical, originária do Brasil, do litoral nordestino (Parente et al., 1991) dispersa em quase todo o seu território. A Região Nordeste, com uma área plantada superior a 650 mil hectares, responde por mais de 95% da produção nacional, sendo os estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Bahia os principais produtores (Oliveira, 2006).

A produção de mudas de muitas espécies nativas no Brasil ainda não está muito bem estabelecida. Face à grande diversidade de espécies, ainda se desconhecem as técnicas apropriadas para a produção de mudas de muitas delas.

A fase de produção de mudas é fundamental para o estabelecimento de plantas adultas bem nutridas e formadas. A obtenção de mudas de boa qualidade exige a utilização de substrato que forneça os nutrientes necessários ao pleno desenvolvimento da planta. Para a maioria das espécies cultivadas, o enriquecimento do substrato com adição de adubação mineral representa uma prática conhecida para o processo de formação de mudas (CECONI et al., 2007).

A produção de mudas está sujeita da utilização de substratos, sendo restringida pelo seu alto custo. A utilização dos resíduos orgânicos no arranjo dos substratos significa uma alternativa para a reciclagem de resíduos agroindustriais, bem como para aquisição de misturas ideais que sirvam de suporte para o desenvolvimento das plantas (PRAGANA, 1998).

A utilização de substratos é um importante pilar da produção de mudas, sendo imprescindível quando se quer agregar a produção de mudas de alta qualidade num período de tempo e com os menores custos de produção possíveis (MINAMI; PUCHALA, 2000).

Até pouco tempo, o saco plástico foi o recipiente mais utilizado no Brasil para a produção de mudas florestais (FERNANDES et al., 1986). Entretanto, o grande inconveniente deste recipiente é ser impermeável e provocar forte enovelamento das raízes, como relata Simões (1987), podendo prejudicar o crescimento futuro das mudas após o plantio.

O volume do recipiente é um fator muito importante no processo de produção de mudas, pois, por um lado, recipientes grandes aumentam o consumo de substrato e o espaço no viveiro, impactando diretamente os custos de produção e transporte, mas por outro lado, recipientes pequenos podem limitar o crescimento da planta e reduzir o

tempo em que a muda poderia permanecer no viveiro (LIMA et al., 2006; GOMES et al., 2003; QUEIROZ; MELÉM JR., 2001). O percentual de sobrevivência no campo e a produtividade da cultura também podem ser indiretamente afetados pela baixa qualidade da muda.

O cultivo de mudas de cajueiro anão responde bem à adubação orgânica, que traz como vantagens a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo. O sistema orgânico busca tornar solos e lavouras saudáveis através de reciclagem dos nutrientes e manejo da matéria orgânica. Os resíduos orgânicos de origem animal ou vegetal, tais como esterco de animais, compostos orgânicos, húmus de minhoca e biofertilizantes, têm sido utilizados para a fertilização dos solos (SANTOS, 1992).

A aplicação de biofertilizante líquido via solo e água, tem sido utilizado em plantios comerciais, apresentando resultados promissores quanto aos aspectos nutricionais das plantas (OLIVEIRA; ESTRELA, 1984). Fisicamente, contribui para a melhoria da estrutura e aeração do solo, elevando o potencial de fertilidade, que resulta em plantas nutricionalmente mais equilibradas (VAIRO; SAMPAIO, 1993; VAIRO; AKIKA, 1986). Os biofertilizantes, além de serem importantes fontes de macro e micronutrientes, funcionam como defensivos naturais quando regularmente aplicados via foliar, podendo ser aplicados sobre as folhas das plantas e sobre o solo, tendo vantagem de serem rapidamente assimilados pelas plantas. O fornecimento de nutrientes via pulverização foliar pode ser vantajoso, especialmente no caso de surgirem sinais típicos de carência de certos nutrientes (FILGUEIRA, 2003).

A utilização de biofertilizantes líquidos, nos últimos anos, proporcionou um crescimento acelerado dos cultivos orgânicos no Brasil. A razão do marcante crescimento foi condicionada à exigência da população por alimentos saudáveis, ou seja, cada vez mais produzidos sem a utilização de fertilizantes minerais e tratados sem agrotóxicos (VIGLIO, 1996; WILLER, 1999; KISS, 2004).

Objetivou-se avaliar o crescimento vegetativo sustentável de mudas de cajueiro em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizantes, volume de substratos e métodos de superação de dormência em ambiente protegido no município de Catolé do Rocha/PB.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A cultura do Cajueiro

O cajueiro é uma das mais importantes plantas frutíferas tropicais, disseminado em vários países, principalmente Vietnã, Nigéria, Brasil, Índia e Indonésia que são responsáveis por 73,3% da produção mundial de castanha (FAO, 2006), de acordo com o IBGE nesse ano a produção de castanha no Brasil foi de 243.770 t, ocupando a quarta posição mundial. No Brasil, o cajueiro é encontrado em 20 estados. Contudo, o Nordeste detém o domínio absoluto, com a produção nacional. A agroindústria do caju exerce importante papel econômico e social nos estados da região Nordeste, pelo significativo número de empregos e expressiva participação na geração de divisas externas.

Embora no Brasil exista uma variabilidade genética ampla de cajueiro, apenas seis clones de cajueiro-anão precoce são recomendados para plantios comerciais, dentre eles o CCP-76. Isso representa uma base genética excessivamente estreita, caracterizando-se como uma vulnerabilidade genética (ALMEIDA et al., 1993 e BARROS et al., 1993).

Esta cultura esta dispersa sobre uma extensa zona intertropical, entre os paralelos 27° N, no sudeste da Florida, e 28° S, na África do Sul (VIEIRA et al., 2005).

Os principais solos cultivados com cajueiro anão precoce são: Neossolos Quartzarênicos (Areias Quartzosas), Latossolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Amarelos, Argissolos Acinzentados (Podzólicos Acinzentados) e Argissolos Vermelho-Amarelos (Podzólicos Vermelho-Amarelos) (CRISÓSTOMO et al., 2001).

O cajueiro e cultivado em cerca de 700 mil ha (OLIVEIRA et al., 2006) e seu cultivo e direcionado, principalmente, para produção de castanha, uma das mais comercializadas no mercado internacional (BEZERRA et al., 2007).

O pedúnculo é um pseudofruto, uma vez que a castanha é o verdadeiro fruto. A parte consumida *in natura* é o pedúnculo que se desenvolveu de modo diferente e cujas cores variam do amarelo ao vermelho (CARIOCA et al., 2003). Em peso, o caju é composto por 10% de castanha e 90% de pedúnculo. Dessas duas partes, o pedúnculo apresenta o menor aproveitamento - estima-se inferior a 12% da produção (PAIVA et al., 2000).

Segundo Morais et al. (2002), afirmam que o consumo do pedúnculo de cajueiro anão precoce vem crescendo, a cada safra, no mercado de frutas frescas, ou caju de mesa, tanto pela consolidação de mercados tradicionais como pela abertura de novos mercados. Além de ser consumido ao natural, o caju pode ser preparado em forma de suco simples ou de sorvetes, cajuína (suco fresco, clarificado, engarrafado e cozido em banho – maria), doces em calda ou pasta, licores, vinhos, xaropes e vinagres.

Segundo Oliveira et al., (2002), além do aspecto econômico, os produtos derivados do caju apresentam elevada importância alimentar. O caju contém cerca de 156 a 387 mg de vitamina C, 14,70 mg de cálcio, 32,55 mg de fósforo e 0,575 mg de ferro por 100 mL de suco.

2.2. Classificação Botânica e Morfologia

O cajueiro, (*Anacardium occidentale* L.), é a única espécie cultivada e a mais dispersa do gênero (BARROS et al., 2002), pertence à família Anacardiaceae, que compreende cerca de 60 a 70 gêneros e 400 a 600 espécies (BEZERRA et al., 2007). São compostos de árvores e arbustos (raramente subarbustos e trepadeiras), principalmente, tropicais e subtropicais, com poucos representantes de clima temperado.

O cajueiro é nativo da América do Sul e cresce também nos trópicos das Américas, África e Ásia. Em função do porte da planta, o cajueiro é dividido em dois grupos o comum e o anão. O comum é o que apresenta maior porte, conhecido também como cajueiro gigante, é o mais difundido, de altura entre 8 e 15 m e envergadura (medida da expansão da copa) que pode atingir até 20 m. O cajueiro anão é o porte baixo, altura inferior a 4 m, diâmetro do caule e envergadura inferiores ao do tipo comum, inicia o florescimento entre 6 e 18 meses enquanto que o comum tem sua primeira floração entre o terceiro e quinto ano (CHITARRA; CHITARRA, 2006; CRISÓSTOMO et al., 2001).

O porte e tamanho da copa dependem do genótipo e das condições de clima e solo. As folhas são simples, inteiras, alternas de aspecto subcoriáceo, glabra, ovalada, peciolada, roxo – avermelhadas quando novas e verde – amarelas quando maduras, medindo de 10 a 20 cm de comprimento por 6 a 12 cm de largura. O sistema radicular do cajueiro é constituído de uma raiz pivotante, muitas vezes bifurcada, profunda e de diversas raízes laterais (BARROS, 1995).

A cultura do cajueiro é de suma importância, especialmente no que se refere aos aspectos botânicos e de melhoramento genético. As características morfológicas das flores contribuíram de modo efetivo para a determinação das espécies do gênero *Anacardium* conhecidas (BARROS, 1988).

Essa espécie apresenta inflorescência tipo panícula terminal com flores masculinas e hermafroditas; as flores são pequenas, de coloração verde esbranquiçada ou vermelha. A época de florescimento é variável devido ao genótipo e ao ambiente. No Nordeste, o florescimento dura de 5 a 7 meses no cajueiro comum e de 6 a 8 meses no tipo anão-precoce (BARROS et al., 2002). A propagação do cajueiro é feita por reprodução sexuada e assexuada. O método sexuada é realizado através do plantio do fruto (castanha), enquanto que a propagação assexuada é feita usando-se partes vegetativas da planta, como garfos, gemas e estacas (CORRÊA et al., 1998).

O conhecimento sobre a biologia floral é de grande relevância para o desenvolvimento da cultura do cajueiro, em especial no que diz respeito ao aspecto botânico, pois as características morfológicas das flores do cajueiro contribuíram de modo efetivo para a determinação das espécies conhecidas de *Anacardium* e poderão, ainda, auxiliar na identificação de novas espécies, variedades botânicas, ecótipos, etc (LIMA, 1988).

2.3. Importância socioeconômica

O cajueiro é cultura de grande importância econômica, tanto pelo fato de seus frutos serem consumidos *in natura* como pelo sua industrialização, resultando em sucos e outros produtos bastante consumidos nos mercados interno e externo. Atualmente é cultivado em diversos países, destacando-se pela produção Índia, Brasil, Moçambique e Tanzânia (PETINARI; TARSITANO, 2002). Associado ao caráter social e econômico do cajueiro, existe ainda a característica de tolerância à seca, credenciando-o como uma espécie capaz de gerar riquezas e ser importante para fixar o homem no campo (SEAGRI/CE, 2002).

Cerca de 90% das necessidades de vitamina C do homem, advém de frutos e hortaliças (AGUIAR, 2001). O pedúnculo de caju maduro apresenta valores que variam de 156 a 455 mg / 100 mL de suco (FIGUEIREDO, 2000), valores considerados altos quando comparados às doses recomendadas para ingestão diária, que variam de 30 a 50 mg / dia (BRASIL, 2005).

O cajueiro é considerado uma das culturas de maior importância econômica no Nordeste, sendo cultivada principalmente nos Estados do Ceará (68%), Rio Grande do Norte (11%) e Piauí (8%) (MAIA et al., 2001).

Em anos normais o Ceará, oferece 85.000 t/ano de castanha, como matéria prima para as indústrias, enquanto que o estado do Piauí contribui com 50.000t/ano e o Rio Grande do Norte com 30.000t/ano. Os maiores produtores em 2001 foram o Ceará com 54,2% da produção nacional, seguido por Piauí e Rio Grande do Norte com 22,4 e 20,8%, respectivamente. O Maranhão participou com 2,6% do total (SEAGRI/CE, 2002).

A cajucultura tem grande importância socioeconômica para a região Nordeste do Brasil (OLIVEIRA, 2002). Em 2008, sua área plantada foi superior a 740 mil hectares, sendo o estado do Ceará seu maior produtor, com 39% do total (IBGE, 2008).

No Brasil, a produção de amêndoa de castanha de caju destina-se, tradicionalmente, ao mercado externo, gerando, em média, divisas da ordem de 150 milhões de dólares anuais. Os Estados Unidos e o Canadá são os principais mercados consumidores da amêndoa brasileira e são responsáveis por cerca de 85% das importações. O agronegócio caju no mundo movimentou cerca de 2,4 bilhões de dólares por ano (OLIVEIRA et al., 2002).

A importância social do caju no Brasil traduz-se pelo número de empregos diretos que gera, sendo 35 mil no campo e 15 mil na indústria, além de 250 mil empregos indiretos nos dois segmentos. Para o Semi-Árido nordestino a importância é ainda maior, porque os empregos do campo são gerados na entressafra das culturas tradicionais como milho, feijão e algodão, reduzindo, assim, o êxodo rural (OLIVEIRA et al., 2002).

2.4. Requerimentos Climáticos do Cajueiro

O cajueiro adapta-se a uma ampla faixa do mundo tropical, sendo encontrado desde a latitude 27° N, no sul da Flórida, até a 28° S, na África do Sul. Porém, a maior concentração de plantios está em áreas próximas da costa, entre os paralelos 15° S e 15° N, o que pode indicar, a princípio, uma melhor condição para o desenvolvimento da planta. Outros fatores, no entanto, estão associados, tanto que a planta também é explorada com sucesso fora dessa faixa. Dentre estes, as facilidades relativas ao

mercado devem ser consideradas quando da seleção de áreas para o plantio do cajueiro (FROTA; PARENTE, 1995).

A maior diversidade da espécie *Anacardium occidentale* L., única cultivada e a de maior dispersão do gênero (JOHNSON, 1974; MITCHELL; MORI, 1987), é no Nordeste brasileiro (BARROS, 1991), onde pode ser encontradas em diversos ecossistemas, principalmente nas zonas costeiras, fazendo parte da vegetação de praias, dunas e nas formações de restinga (LIMA, 1986). As hipóteses sobre a origem brasileira do cajueiro estão fundamentadas na distribuição geográfica, no comportamento ecológico, nos padrões de variação, utilização humana e nas primeiras referências bibliográficas, que apontam o Brasil como centro de origem da espécie (SOARES, 1986; BARROS et al., 1993).

A partir das observações sobre o comportamento da espécie em diferentes regiões, estabeleceram-se alguns parâmetros de clima favoráveis à planta, o que não significa a imposição de limites, mas, em termos gerais, a definição de indicadores para orientação na escolha de áreas para o plantio. De modo geral, as relações entre o cajueiro e os elementos de clima são descritos por Ramos e Frota (1990), da seguinte forma:

a) Precipitação - Como não existem estudos que permitam definir a faixa exata de precipitação mais adequada para a planta, estabeleceu-se, a partir de observações, que 800 a 1.800 mm de chuvas bem distribuídas em cinco a sete meses, em solo com boa capacidade de retenção, seguido de um período seco, são condições favoráveis para o cultivo de sequeiro. A planta é encontrada, cultivada ou em populações espontâneas, em ambientes onde a precipitação anual fica abaixo de 800 mm (até 500 mm) ou até próximo de 400 mm, o que sugere que a distribuição e a capacidade de retenção de água do solo também são fatores importantes no que se refere ao fator água. Em cultivo irrigado, outros fatores afetam o comportamento da planta, destacando-se a variedade tipo cultivado e a ocorrência de chuvas no período de florescimento e frutificação.

b) Temperatura - Sendo uma planta tropical, o cajueiro adapta-se melhor em ambientes com altas temperaturas e pouca variação ao longo do ano. Nas zonas costeiras da faixa equatorial, onde a planta ocorre naturalmente, a temperatura média situa-se entre 24 e 27 °C. Entretanto, desenvolve-se, floresce e produz relativamente bem em ambientes onde as temperaturas, em alguns períodos do ano, ficam abaixo ou acima dessa faixa. Como não existem estudos específicos associando a temperatura com as feno fases da planta, considera-se a média de 38 °C como limite para desenvolvimento satisfatório das

plantas. Em relação às baixas temperaturas, não obstante as plantas jovens serem afetadas pelo frio, no Estado de São Paulo existem plantios comerciais em ambientes aonde as mínimas absolutas chegam próximo de 0 °C. Geadas e chuvas de granizo afetam a planta.

c) Umidade relativa do ar - A planta comporta-se bem em diversas faixas de umidade relativa do ar, não obstante as faixas elevadas, associadas a altas temperaturas, favorecerem o desenvolvimento de doenças fúngicas, principalmente a antracnose, doença que ocorre o ano todo e em todas as fases da planta, causando mais prejuízos nas fases de florescimento e frutificação. Quando a umidade relativa é muito baixa (abaixo de 30%), na fase de floração, a receptividade do estigma e a viabilidade do pólen são afetadas. A associação de outros fatores favoráveis pode minimizar esses efeitos adversos, como a disponibilidade de água para as plantas, via irrigação.

d) Altitude - Os efeitos da altitude para o cajueiro estão mais correlacionados com a latitude, em razão de a planta ser sensível a baixas temperaturas e afetada pelas geadas, tanto que as maiores concentrações, naturais e cultivadas, encontram-se nas faixas costeiras tropicais, em altitudes de até 600 m. Da mesma forma que para os outros fatores, o sucesso com o cultivo em ambientes de altitudes de até 1.000 m depende da oportunidade de mercado.

e) Ventos - Poucas são as informações disponíveis sobre os efeitos diretos do vento na cultura, a não ser pelo fato de os ventos fortes (a partir de 7 m/s) causarem tombamento de plantas jovens e queda de flores e frutos em formação. O cultivo em áreas com ventos fortes deve ser precedido de alguma prática de proteção, como a formação de quebra-ventos.

f) Insolação - São poucas as informações sobre esse fator. Observa-se, no entanto, nas regiões onde a produção é mais expressiva, que a insolação varia de 1.600 a 2.500 horas de sol/ano, faixa que passou a ser considerada como mais adequada para o cultivo do cajueiro.

2.5. Cultivo de Mudas e Qualidade

A produção de mudas deve primar pela qualidade aliada à racionalização do uso dos recursos naturais disponíveis. Silva (2003) comenta a necessidade de redefinição de procedimentos de manejo cultural, principalmente o hídrico, para viabilizar a qualidade final das mudas e se adequar às normas de qualidade ambiental.

Alfenas et al. (2004) citam que as condições específicas e manejo exercem influência direta na produtividade do viveiro e na qualidade final das mudas produzidas, o que refletirá na sobrevivência, na uniformidade e no arranque inicial das plantas em condições de campo.

Conforme EMBRAPA (2005), a qualidade das mudas depende da utilidade das mesmas serem saudáveis com bom diâmetro de colo e raízes bem formadas, dentre outras características, para garantir um alto índice de sobrevivência no plantio em campo, uma maior resistência a estresses e um crescimento inicial vigoroso.

O número de folhas oscila em função do tamanho do recipiente, as mudas produzidas nos recipientes 3 e 4 apresentaram no decorrer do período de permanência, em média 17,50 folhas, o que representa em incremento de 34% em relação ao que foi obtido nos recipientes 1 e 2. Esses resultados podem ser atribuídos ao maior volume de substrato dos recipientes maiores e, a melhor distribuição das mudas proporcionada pelo maior diâmetro dos recipientes maiores, que de acordo com Silva (1995) e Dantas (1995), promove uma melhor distribuição da luminosidade essencial para formação de folhas quando da produção de mudas.

A classificação das mudas desenvolvidas em recipientes não se encontra plenamente definida. A falta de padronização de procedimentos e de critérios para a avaliação da qualidade faz com que as empresas empreguem padrões próprios, fundamentadas em observações empíricas, onde são investigados: densidade, altura e diâmetro mínimo de colo de acordo com as dimensões dos recipientes utilizados (SILVA, 2003). De acordo com Alfenas et al. (2004) há a necessidade de incluir características do sistema radicular, como quantidade, qualidade e distribuição de raízes.

A qualidade da muda é resultante de uma interação entre numerosas características que controlam as possibilidades de desenvolvimento das plantas. Uma muda considerada de boa qualidade para determinada região pode não ser apropriada para outra; o conceito não é absoluto, é influenciado pela espécie, nutrição e época de produção (RUBIRA; BUENO, 1996 citado por SILVA, 1998).

2.6. Recipientes para Produção de Mudanças

O tamanho do recipiente para produção da muda é um importante aspecto, pois influencia diversas características da muda e pode impactar o percentual de sobrevivência no campo e a produtividade da cultura. A forma e o tamanho desse

recipiente exercem marcada influência sobre o crescimento das raízes e da parte aérea da planta. A altura, a presença de ranhuras e a forma do recipiente também são fundamentais para a correta formação da muda (SOUZA, 1995).

Quanto ao formato, a maioria dos recipientes é circular, os quais têm a desvantagem de facilitar o enovelamento das raízes, exigindo que se faça poda das raízes antes do plantio. No entanto, Severino et al. (2004) demonstraram que quando a raiz principal da mamoneira é podada, a planta não produz nova raiz pivotante, resultando em plantas com sistema radicular mal desenvolvido e pouco resistente à baixa disponibilidade de água. Para minimizar o problema do enovelamento, podem-se utilizar recipientes em formato quadrado ou com ranhuras verticais que guiem as raízes para baixo.

Quanto ao diâmetro, se o recipiente for muito estreito, após o transplântio as raízes que cresceram para baixo tendem a não crescer lateralmente. No entanto, o crescimento lateral pode ser favorecido por recipientes que tenham ranhuras verticais nas paredes. Em recipientes largos, o problema com o enovelamento das raízes é menor, porém deve-se procurar utilizar o menor recipiente possível para minimizar volume de substrato, espaço em bancadas e facilitar o transporte (SOUZA, 1995).

Para Ansorena Miner (1994), um recipiente de reduzido volume de substrato implica em maior exigência das propriedades físicas de aeração e retenção de água quando comparado ao solo mineral. A reserva hídrica disponível em tubetes preenchidos por substrato orgânico é de 15 g contra 40 g em sacos plásticos com substrato mineral (STAPE, 1989).

2.7. Agricultura Orgânica

Segundo Santos e Santos (2008), “a agricultura orgânica é um sistema de produção que pressupõe conservar os recursos naturais e melhorar a qualidade dos produtos, buscando a produção econômica de alimentos sem resíduos tóxicos”.

A agricultura orgânica destaca-se mundialmente como alternativa de barateamento de custos de produção e manutenção da fertilidade do solo, sanidade geral das plantas e qualidade de vida, tendo os biofertilizantes papel de destaque neste contexto. A agricultura orgânica é praticada em todo o mundo, destacando-se a Europa, com 175 mil propriedades orgânicas, com uma área de 5,1 milhões de hectares, e a

América Central, com 75 mil propriedades orgânicas, com uma área de 4,7 milhões de hectares (YUSSEFI, 2003).

A agricultura orgânica é um sistema de produção agrícola que evita ou praticamente exclui os fertilizantes e pesticidas sintéticos, procurando substituir insumos adquiridos externamente por aqueles encontrados na propriedade ou próximos a ela (ALTIERI, 2002). Para Charity (2000), a agricultura orgânica é aquela que trabalha dentro de um mecanismo de probiose.

Segundo o IFOAM (2009) existem cerca de 140 países do mundo que produzem alimentos pelo sistema orgânico, ocupando uma área de 32 milhões hectares cultivados, com o envolvimento de 1,2 milhões de pequenos agricultores. As principais áreas sob manejo orgânico estão na Oceania, Europa e América Latina, sendo a Austrália, a Argentina e o Brasil os países que apresentam as maiores áreas cultivadas, representando 11 milhões de hectares em países em desenvolvimento. No mundo, a área sob cultivo orgânico aumentou em quase 1,5 milhões de hectares em relação aos dados de 2006. No Brasil esse aumento foi 0,9 milhões de hectares, enquanto que na Europa essas áreas aumentaram em 0,33 milhões de hectares (mais 0,04 %).

A Agricultura Orgânica quando se torna uma prática voltada para o mercado, de uma forma abrangente, agricultor e consumidor deixam de ter uma relação próxima e, conseqüentemente, estabelece-se uma ruptura entre o produto em si e a forma que este é produzido. Isto ocorre, principalmente, na medida em que a motivação para o consumo de produtos orgânicos é visto sob o aspecto de possibilidades de benefícios a saúde, sendo o fator principal não ter agrotóxicos, enquanto as questões associadas à forma de produção são deixadas de lado ou são apontadas de forma secundária à motivação de consumo (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

Ao analisar a atividade de Agricultura Orgânica, de acordo com Gomes (2004), podemos encontrar: 1) - Agricultores pioneiros, ligados por um forte idealismo à Agricultura Orgânica, com modo de vida e padrão de consumo adequado ao discurso ecológico; 2) Empresas agrícolas, que perceberam na Agricultura Orgânica uma oportunidade de mercado, com evidente apelo de propaganda e um padrão industrial de processamento de produtos; e 3) Grupos de pequenos agricultores, que passando por dificuldades financeiras, problemas de saúde ligados ao uso de agroquímicos ou descontentamento com o trabalho, se unem em associações ou cooperativas para produzir e comercializar alimentos orgânicos.

Para o Ministério da Agricultura (2012), para um produto ser considerado orgânico, o alimento tem que ser produzido em um ambiente de produção orgânica, onde se utiliza como base do processo produtivo os princípios agroecológicos. Estes contemplam o uso racional do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais, além de seguir as diretrizes estabelecidas na Instrução Normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Quanto à Agricultura Orgânica de modo específico, esta se refere a um sistema de produção sob normas determinadas, cujo objetivo é manter a produtividade agrícola, tanto do ponto de vista social, econômico e ecológico, removendo o uso de fertilizantes sintéticos e pesticidas (FAVER, 2004).

2.8. Substratos Orgânicos

Uma diversidade de materiais orgânicos e inorgânicos tem sido utilizada na composição de substratos, para a produção de mudas em diversas espécies, havendo necessidade de se determinar os mais apropriados para cada espécie de forma a atender sua demanda quanto a fornecimento de nutrientes e propriedades físicas como retenção de água, aeração, facilidade para penetração de raízes e não ser favorável à incidência de doenças. O substrato precisa também ser um material que se encontre em abundância na região e ter baixo custo. Entre os materiais frequentemente utilizados como substrato, citam-se: casca de arroz carbonizada (LUCAS et al., 2003), esterco bovino (CAVALCANTI et al., 2002), bagaço de cana (MELO et al., 2003), composto orgânico (TRINDADE et al., 2001), cama de frango e moinha de café (ANDRADE NETO et al., 1999), casca de Acácia-negra (SOUZA et al., 2003) e húmus de minhoca (LIMA et al., 2001).

O substrato é considerado um meio físico, natural ou sintético, onde se desenvolvem as raízes dos vegetais que crescem em recipiente com volume limitado (BALLESTER-OLMOS, 1992). Ansorena Miner (1994) cita que o meio de cultivo de fornecer quantidades equilibradas de ar, água e nutrientes minerais. Se as proporções entre as fases sólida, líquida e gasosa não forem adequadas, o crescimento das plantas pode ser afetado. De acordo com Lemaire (1995), a fase sólida é responsável pela manutenção mecânica do sistema radicular e sua estabilidade. A fase líquida garante o

suprimento de água e nutrientes e a fase gasosa, proporciona o transporte de oxigênio e gás carbônico entre as raízes e a atmosfera.

Uma vez que as condições ideais de um substrato dependem da faixa de exigência das espécies cultivadas, dificilmente se encontra um material que por si só supre todas as necessidades nutricionais para o crescimento das plantas (GROLLI, 1991). Devido a estes fatos, é preferível a mistura de dois ou mais materiais para a obtenção de um substrato adequado (BACKES et al., 1988), sendo que, os materiais adicionado em proporções inferiores ou iguais a 50% do volume total, são denominado condicionadores (BELLÉ, 1990).

2.9. Adubação com Biofertilizante Líquido

Durante os últimos anos, tem-se observado maior exigência do mercado consumidor por alimentos mais saudáveis, produzidos com menor emprego de produtos químicos, principalmente agrotóxicos e fertilizantes. Por esse motivo, a produção das culturas tem sofrido modificações devido ao desenvolvimento de tecnologias inovadoras, incluindo práticas de manejo integrado com nutrientes envolvendo insumos naturais como os biofertilizantes (MESQUITA et al., 2007; CAVALCANTE et al., 2008; ASERI et al., 2008).

A adubação orgânica é altamente benéfica à cultura, especialmente em solos com baixa fertilidade. Podem ser incorporados no solo de plantio alguns dias antes do transplante (FILGUEIRA, 2003).

Biofertilizantes são resíduos orgânicos resultantes da fermentação de esterco em biodigestores e bastante utilizados em sistemas de agricultura orgânica. Tal produto contém células vivas de diferentes tipos de microorganismos, que têm a habilidade de converter nutrientes presentes no solo em formas indispensáveis para indisponíveis por meio de processos biológicos (WU et al., 2005).

O uso de biofertilizante surge como uma alternativa de fertilização do solo e proteção para as culturas, proporcionando o aumento da produtividade. Os biofertilizantes, além de serem importantes fontes de macro e micronutrientes, funcionam como defensivos naturais quando regularmente aplicados via foliar, podendo ser aplicados sobre as folhas das plantas e sobre o solo, tendo vantagem de serem rapidamente assimilados pelas plantas (FILGUEIRA, 2003).

Os biofertilizantes podem ser encontrados tanto no estado líquido como no sólido. Segundo Cavalcante et al. (2007), existem, na literatura, vários tipos de biofertilizantes, dentre eles o comum, também conhecido como biofertilizante puro, e os enriquecidos em macro, micronutrientes e uma mistura proteica, como o supermacro e o agrobio.

O biofertilizante líquido é obtido a partir da fermentação, em sistema aberto ou fechado, com presença ou ausência de ar (aeróbio ou anaeróbico), utilizando-se esterco fresco de gado ruminante em lactação, por possuir uma alimentação mais balanceada e rica, aumentando a qualidade (SANTOS, 1992).

Quando aplicado ao solo pode contribuir para a melhoria de alguns atributos físicos, tais como velocidade de infiltração, aeração, armazenagem de água e aceleração da atividade microbiana. A presença de microorganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, produção de gás e liberação de metabólitos (dentre os quais antibióticos e hormônios) é uma das principais características do biofertilizante (BETTIOL, TRATCH; GALVÃO, 1998). A preparação de caldas de biofertilizantes tem se difundido como um método de reciclagem de esterco e resíduos orgânicos para uso no manejo de plantas. Dessa forma minimiza-se também a poluição ambiental e a degradação do solo, reduz-se o descarte de resíduos e limita-se a emissão de gases de efeito estufa (PARE et al., 1998).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do Experimento

O experimento foi desenvolvido, em condições de ambiente protegido (casa de vegetação) (Figura 1), no Centro de Ciências Humanas e Agrárias, na Escola Agrotécnica do Cajueiro, pertencente à Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus-IV, distando 02 km da sede do município de Catolé do Rocha/PB ($6^{\circ}20'38''S$; $37^{\circ}44'48''W$) e 275 metros de altitude (Figura 2).

Figura 1. Local onde foi conduzido o experimento. UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha/PB, 2013.



Foto: Toni Halan da Silva

Figura 2. Mapa de localização do município de Catolé do Rocha/PB, 2013.



Foto: Toni Halan da Silva

3.2. Características Climáticas e Vegetação

O clima nesta região é do tipo Bsh Semiárido, quente com chuvas de verão e, segundo a divisão do Estado da Paraíba em regiões bioclimáticas, possui bio clima 4bTh de seca média com 5 a 7 meses secos. Caracterizada por uma baixa pluviosidade (500 mm a 800 mm anuais), uma vegetação tipo caatinga hipoxerófila, nas áreas menos secas, e de caatinga hiperxerófila, nas áreas de seca mais acentuada e, temperatura média é de 26 a 27°C (CPRM, 2005). O município de Catolé do Rocha- PB insere-se no Polígono das Secas, possuindo clima semiárido quente com chuvas de verão. A vegetação é do tipo Caatinga- Sertão (BRASIL, 2005).

3.3. Delineamento Experimental

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizados (DIC), com 120 tratamentos, no esquema fatorial 5 x 2 x 2, com 6 repetições. Onde foram estudados os efeitos de 5 dosagens de biofertilizante: ($D_1 = 0$ ml/planta/vez, $D_2 = 2,5$ ml/planta/vez, $D_3 = 5,0$ ml/planta/vez, $D_4 = 7,5$ ml/planta/vez e $D_5 = 10$ ml/planta/vez), aplicadas via solo, de 2 volumes de recipientes ($V_1 = 1,0$ kg, $V_2 = 2$ kg) e de 2 processos de superação de dormência ($Q_1 =$ lixa e $Q_2 =$ água normal durante 24 horas) em castanhas de cajueiro anão antes da semeadura em sacos plásticos.

3.4. Características do Solo

O solo utilizado como substratos foi classificado como Neossolo Fluvico, de textura franco arenosa, cujas características físicas e químicas se encontram nas Tabelas 1 e 2. As análises de solo da área experimental foram realizadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

Tabela 1. Caracterização física do solo da área experimental, na profundidade de 0-30 cm.

ATRIBUTOS	VALORES
<i>Granulometria (g.kg⁻¹)</i>	-
Areia	63,90
Silte	20,65
Argila	15,45
<i>Classificação Textural</i>	Franco arenosa
<i>Densidade Aparente (g cm⁻³)</i>	1,41
<i>Umidade de Saturação (g.kg⁻¹)</i>	23,16
<i>Umidade de Capacidade de Campo (g.kg⁻¹)</i>	11,23
<i>Umidade de Ponto de Murcha (g.kg⁻¹)</i>	6,56

Fonte: Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

Tabela 2. Caracterização química do solo da área experimental, na profundidade de 0-30 cm.

ATRIBUTOS	VALORES
<i>pH da Pasta de Saturação</i>	6,85
<i>Análise do Extrato de Saturação</i>	-
Condutividade Elétrica (dS/m)	0,62
Cátions Solúveis (mmol _c L ⁻¹)	-
Cálcio	2,10
Magnésio	1,07
Sódio	3,78
Potássio	0,01
RAS (mmol _c L ⁻¹) ^{1/2}	3,16
Ânions (mmol _c L ⁻¹)	-
Cloreto	3,16
Carbonato	Ausente
Bicarbonato	2,72
Sulfato	0,00
<i>Complexo Sortivo (cmol_c kg⁻¹)</i>	-
Cálcio	3,27
Magnésio	1,97
Sódio	0,55
Potássio	0,01
Alumínio	0,01
Hidrogênio	0,13
CTC	5,94
Percentagem de Sódio Trocável	8,74
<i>Carbono Orgânico (%)</i>	4,55
<i>Matéria Orgânica (%)</i>	7,85
<i>Fósforo Assimilável (mg/100g)</i>	8,31

Fonte: Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

3.5. Características da Água

A água utilizada na irrigação apresenta condutividade elétrica de 0,8 dS/m, sendo considerada apropriada para a irrigação na produção de mudas de cajueiro anão. As características químicas da água estão apresentadas na (Tabela 3). A análise da água foi realizada pelo Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.

Tabela 3. Características químicas da água utilizada para irrigação do cajueiro anão.

ATRIBUTOS	VALORES
Ph	7,53
Condutividade Elétrica (dS/m)	0,80
Cátions (mmol _c L ⁻¹)	-
Cálcio	2,30
Magnésio	1,56
Sódio	4,00
Potássio	0,02
Ânions (mmol _c L ⁻¹)	-
Cloreto	3,90
Carbonato	0,57
Bicarbonato	3,85
Sulfato	Ausente
RAS (mmol _c L ⁻¹) ^{1/2}	2,88
Classificação Richards (1954)	C ₃ S ₁

Fonte: Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.

3.6. Condução do Experimento

3.6.1. Preparo dos substratos

A fonte de matéria orgânica utilizada foi o húmus de minhoca, juntamente misturado com o composto terroso de terra superficial arenosa, Neossolo Fluvico, de textura franco arenosa. O húmus de minhoca precisou ser uniformizado, o tamanho das partículas através de peneiramento. Partículas minerais que passam pela peneira com malha de 8 mm e partículas orgânicas que passam pela de 6 mm são as que melhor agregam o substrato composto e aderem às castanhas durante o processo germinativo.

3.6.2. Preparo das mudas

Para a produção de mudas de cajueiro utilizou-se sacolas de polipropileno preto não reciclado, preferencialmente sanfonadas. Como o sistema radicular das mudas de cajueiro é muito sensível ao excesso de água, recomenda-se que o terço inferior do saco tenha de dez a doze furos, de 4 mm de diâmetro, para favorecer a drenagem.

O Preenchimento dos recipientes com os substratos foram executado de forma manual, no preenchimento manual, utilizam-se garrafa cortada de refrigerante vazia, com diâmetros compatíveis com os dos recipientes (Figura 3).

Figura 3. Preenchimento dos recipientes com os substratos prontos. UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha/PB, 2013.



Foto: Toni Halan da Silva

3.6.3. Superação de dormência

Em condições normais de ambiente, as sementes de cajueiro germinam entre 12 e 20 dias. Portanto acarretou o uso de técnicas de superação de dormência devido ao processo lento de germinação do cajueiro anão precoce. Com isso estudou-se dois tipos de superação de dormência, Q_1 = utilizando a lixa d'água tendo os cuidados para não