



**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIA E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CÂMPUS IV**

FRANCIELMA DE BRITO ARAÚJO

**QUALIDADE DA POLPA DO FRUTO MADURO DO COQUEIRO ANÃO
(*Cocos nucifera L.*) ADUBADO COMBIOFERTILIZANTE**

**CATOLÉ DO ROCHA-PB
2015**

FRANCIELMA DE BRITO ARAÚJO

**QUALIDADE DA POLPA DO FRUTO MADURO DO COQUEIRO ANÃO
(*Cocos nucifera L.*)ADUBADO COMBIOFERTILIZANTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias como requisito parcial para obtenção do grau de **Licenciando em Ciências Agrárias.**

Orientador: Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos
Co-orientador: Raimundo Andrade

**CATOLÉ DO ROCHA-PB
2015**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

A658q Araújo, Francielma de Brito.
Qualidade da polpa do fruto maduro do coqueiro anão (*Cocos nucifera* L.) adubado com biofertilizante [manuscrito] / Francielma de Brito Araújo. - 2015.
36 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2015.
"Orientação: Prof. Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos, Departamento de Agrarias e Exatas".

1. Agricultura orgânica. 2. Produção vegetal. 3. Agroecologia. I. Título.

21. ed. CDD 634.61

FRANCIELMA DE BRITO ARAÚJO

QUALIDADE DA POLPA DO FRUTO MADURO DO COQUEIRO ANÃO
(*Cocos nucifera L.*) ADUBADO COMBIOFERTILIZANTES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências
Agrárias como requisito parcial para
obtenção do grau de **Licenciado em
Ciências Agrárias.**

Aprovado em: 03/12/2015

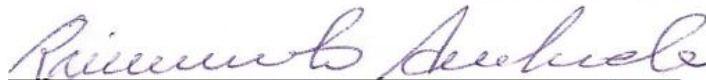
BANCA EXAMINADORA



Dr. Anailson de Sousa Alves. UEPB
(Examinador)



Dr^a. Emmanuely Calina Xavier Rodrigues dos Santos. UEPB
(Examinador)



Dr. Raimundo Andrade. UEPB
(Co-orientador)



Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos. UEPB
(Orientador)

Dedico Este trabalho a **WELLIGTON
SUASSUNA** (*in memoriam*), um
grande homem, colega e amigo.

AGRADECIMENTOS

ADEUS, que todos os dias da minha vida, me deu força para perseverar e lutar por novas conquistas, obrigada senhor.

Aos meus **PAIS** e **IRMÃO**, por acreditarem que eu seria capaz de realizar essa conquista.

Ao meu noivo **DOUGLAS DUTRA**, por está sempre ao meu lado, me incentivando e ajudando a alcançar meus objetivos.

A todos os meus colegas, em especial á, **JESSICA OLIVEIRA, EDGAR ELLY, EUGÊNIO JUNIOR, ABRAÃO BATISTA** e **FRANCISCO SERGIO**, obrigada por tantos momentos de alegrias ao longo desses anos e toda ajuda para que juntos conseguíssemos alcançar nossos objetivos.

ALUANA MUNIZ uma colega, que ao passar do tempo, transformou-se em uma amiga/irmã, obrigada por sempre está ao meu lado.

Aos professores das disciplinas cursadas ao longo do curso, por contribuírem para o enriquecimento profissional e pessoal.

Ao professor e orientador, **DR. JOSÈ GERALDO RODRIGUES DOS SANTOS**, por todas as orientações que contribuíram para o meu desenvolvimento profissional.

Enfim, a todos que contribuíram de forma direta e indiretamente para que este momento fosse possível.

*“Andá com fé eu vouque a fé não
costuma faiá, Oh Minina! Andá com
fé eu vou Que a fé não costuma faiá”*

(ANDAR COM FÉ- GILBERTO GIL)

RESUMO

A cultura do coco é de grande importância socioeconômica para o Brasil, principalmente na região Nordeste, destacando-se a variedade Anã, por seu altodesempenho. A polpa do coco pode ser utilizada para a fabricação de cosméticos, óleos e ser introduzida na gastronomia. Objetivou-se avaliar a qualidade da polpa do fruto maduro do coqueiro anão submetido a diferentes tipos e doses de biofertilizantes líquidos. Foram estudados dois tipos (B_1 = a base de esterco bovino não enriquecido e o B_2 = a base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha MB4) e de seis doses de Biofertilizantes (D_1 = 0; D_2 = 0,7; D_3 = 1,4; D_4 = 2,1; D_5 = 2,8; D_6 = 3,5 ml/planta/vez) na qualidade da polpa do fruto maduro do coqueiro anão. A pesquisa foi conduzida, na Escola Agrotécnica do Cajueiro, no Centro de Ciências Humanas e Agrárias – CCHA, da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus IV. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 12 tratamentos, no esquema fatorial 2×6 , com quatro repetições, totalizando 48 plantas experimentais, (1 planta/parcela). A qualidade química da polpa do fruto foi avaliada através dos teores de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), pH, umidade e sólidos totais. Ao concluir a pesquisa as análises revelaram efeito significativo sobre os sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), da polpa do fruto maduro do coqueiro anão, para o B_1 (biofertilizante não enriquecido), nas doses D_1 , D_3 e D_5 , onde o PH, Umidade e sólidos totais não foram afetados de forma significativa sobre a adubação das doses e os tipos de biofertilizantes aplicados. Em relação ao B_2 não houve efeitos significativos em relação às doses aplicadas sobre as variedades estudadas.

Palavras Chaves: Agricultura orgânica. Produção Vegetal. Agroecologia.

ABSTRACT

The Coconut culture have a great importance socioeconomic to Brazil, particularly in the Northeast region. Emphasizing the Dwarf variety, because of its high performance. Coconut pulp may utilized for the manufacture of cosmetics, oils and can introduced in gastronomy. The intention was to evaluate the quality of the pulp's mature fruit of the dwarf coconut tree submitted to different types and doses of liquid Biofertilizers. Were studied two kind (B1= based in manure bovine not unenriched, and the B2= base of manure bovine not enriched with rock meal MB4), and six doses of Biofertilizers (D1= 0 ml; D2 = 0,7; D3 = 1,4; D4 = 2,1; D5 = 2,8; D6 = 3,5 ml plant/time), in the quality of the pulp of mature fruit of the dwarf coconut tree. The research was conducted at countryside, on the Agrotechnical College of Cajueiro, on the Centro de CiênciasHumanas e Agrárias – CCHA, from UniversidadeEstadual da Paraíba - UEPB, Campus IV. The experimental design was randomized blocks, with 12 treatments in a factorial 2 x 6, with four repetitions, totaling 48 experimental plants, (1 plant/portion). The physicochemical quality of the fruit pulp was analyzed through the total soluble solids (Brix), pH, moisture and total solids. To conclude the research the analysis revealed significant impact on the total soluble solids (° Brix), at the maturepulp fruit of the dwarf coconut tree for the B1 (not enriched biofertilizer) in doses D1, D3 and D5, which the pH, humidity and total solids were not significantly affected over the fertilization of doses and types of biofertilizer applied. In relation to B2 had no significant effect in relation to the applied doses of the studied varieties.

Key-Words: Organic agriculture, vegetal production, agroecology

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

- FIGURA 1**-Localização do Município de Catolé do Rocha no mapa da Paraíba.21
- FIGURA 2**-Produção Anaeróbica de biofertilizantes em biodigestores (Bambonas). UEPB, Catolé do Rocha-PB. 2015..... 24
- FIGURA 3** - Caixa de distribuição de água, utilizando energia gravitacional para irrigação do coqueiro, UEPB, Campus Catolé do Rocha-PB.26
- FIGURA 4**- Polpa do coco maduro do coqueiro anão. Escola agrotécnica do cajueiro, em Catolé do Rocha- PB, Agosto/2015.27
- FIGURA 5**- Análises do pH da polpa d fruto maduro do coqueiro anão, no laboratório, Campus IV, Catolé do Rocha-PB.28
- FIGURA 6**- Evolução dos sólidos totais (°Brix) da polpa do fruto maduro do coqueiro anão em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante B1.30
- FIGURA 7**- Comportamento dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão em função de tipos de biofertilizantes dentro das doses D1, D3 e D5.31

LISTA DE TABELA

Tabela 1- Atributos físicos e químicos do solo da área experimental	22
Tabela 2- Atributos químicos dos biofertilizantes utilizados na pesquisa com o coqueiro anão.....	24
Tabela 3- Características químicas da água do poço amazonas utilizada para irrigação dos coqueiros.	26
Tabela 4- Resumo das análises de variância dos sólidos totais(°Brix), potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da polpa do fruto maduro do coco anão (1º ano de produção).....	29
Tabela 5- Resumo do desdobramento da interação significativa dose versus tipo de biofertilizantes do número de frutos por plantas do coqueiro anão (1º ano de produção).	29
Tabela 6- Resumo do desdobramento da interação significativa tipo versus dose de biofertilizantes do número de frutos por plantas do coqueiro anão (1º ano de produção).....	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 CULTURA DO COCO.	14
2.2 MORFOLOGIA DO COQUEIRO.	15
2.3 EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMATICAS.	16
2.4 EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS.....	17
2.5 AGRICULTURA ORGÂNICA.	17
2.6 BIOFERTILIZANTE NA AGRICULTURA.	19
3 MATERIAL E METODOS.	21
3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.	21
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.	21
3.3 ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO.	21
3.4 PREPARO DA ÁREA E PLANTIO DAS MUDAS.	2
3.5 TRATOS CULTURAIS.	23
3.6 ADUBAÇÕES DE COBERTURA.	23
3.7 MANEJO DA IRRIGAÇÃO.	24
3.8 ATRIBUTOS QUÍMICOS DA ÁGUA.....	26
3.9 COLHEITA.	27
3.10 VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	27
3.11 ANÁLISES ESTATÍSTICA	28
4 RESULTADOS E DISCUSÕES.....	28
5 CONCLUSÃO.....	31
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	32

1. INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera*L.) é considerado uma das 20 mais importantes espécies de plantas cultivadas, atualmente, é cultivado comercialmente em mais de 90 países, com uma área total de aproximadamente 12 milhões de hectares, sendo que nas Américas, os maiores produtores são o México e o Brasil (HOWARD, 2001; FAO 2011).

possuindo cerca de 280 mil hectares cultivados, distribuídos, praticamente, em quase todo o território nacional com produções equivalentes a dois bilhões de frutos (IBGE, 2009).

O coqueiro é considerado uma das espécies tropicais de maior importância socioeconômica e ambiental, por ter uma enorme versatilidade de uso, poder gerar sistemas de produção sustentáveis e por ser, também, uma das mais importantes oleaginosas do mundo, tem uma importância social fundamental, pois é cultivado principalmente por pequenos produtores, em áreas sem aptidão agrícola para a maioria das culturas (COSTA E RIBEIRO, 2012).

Apesar do cultivo do coqueiro estar sendo estimulado e introduzido em várias regiões do país, as maiores plantações e produções se concentram no Nordeste, localizadas predominantemente em área de baixada litorânea e tabuleiros costeiros, favorecida pelas condições de tropicalidade climática, a região detém aproximadamente 70% da produção de coco brasileiro (MARTINS e JESUS JUNIOR, 2011).

O coqueiro exigente e necessita de grandes quantidades de nutrientes para a formação de frutos (MALAVOLTA et al., 1974); dentre os nutrientes, o potássio e o nitrogênio são extraídos do solo em maior quantidade, seguidos do cloro, fósforo, magnésio, enxofre e cálcio (OUVRIER, 1984).

Os principais constituintes da polpa de coco são os lipídeos, as proteínas e os carboidratos, estando presentes outros compostos em quantidades menores, como, por exemplo, vitaminas, ácidos orgânicos e minerais. A distribuição percentual dos componentes varia com fatores como maturação, local de plantio e variedade (CARANDANG, 2006)

A principal utilização da polpa do coco é para a fabricação de óleo, onde a sua utilização é variada, sendo utilizado em alimentos, ração animal,

além de cosméticos, sabões, plásticos, borrachas e elastômeros, na produção de álcoois, entre outros (ARAGÃO et al., 2004; LAURELES et al., 2002)

Os produtos provenientes do coco verde ou maduro são amplamente utilizados e comercializados, sendo os principais a polpa e o óleo, além de ácido láurico, leite de coco, fibra, farinha e água de coco. Aplicações desses produtos incluem alimentos, ração animal, sínteses industriais, sabões, detergentes e cosméticos (ALMEIDA et al., 2006).

Muitos produtores fazem uso de grandes quantidades de agrotóxico para suprir as necessidades nutricionais do coqueiro, contaminando desta forma, solo, águas, meio ambiente e trazendo problemas para a própria saúde.

Desta forma, A agricultura orgânica tem ganhado mais espaço, revelando que com os insumos disponíveis na própria propriedade pode-se fazer adubações de forma que não contamine o solo, a água, o meio ambiente, a saúde do produtor e no fim se tenha um produto de boa qualidade sem nenhum tio de veneno, oferecendo as plantas os nutrientes que as mesmas necessitam.

No solo, os adubos orgânicos melhoram as características físicas do solo, ajudam na manutenção da umidade, aumentam a diversidade biológica, além disso, proporcionam as plantas maior tolerância ao ataque de pragas e doenças, prolongando, assim, o período produtivo (DAMATTO JUNIOR, NOMURA e SAES, 2009).

Os biofertilizantes, além de serem importantes fontes de macro e micronutrientes, funcionam como defensivos naturais quando regulamente aplicados via foliar, podendo ser aplicados sobre as folhas das plantas e sobre o solo, tendo a vantagem de serem rapidamente assimilados pelas plantas (FILGUEIRA, 2003)

Podem ser encontrados tanto no estado líquido como no sólido. Segundo Cavalcante et al. (2009), 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 supermagro e o agróbio.

A agricultura orgânica dispõe de inúmeras vantagens ambientais, comparado à agricultura convencional, sendo destacado o não uso de agroquímicos, visto que estes contaminam as águas, perturbam processos

ecológicos, prejudicam microrganismos benéficos e causam problemas de saúde aos produtores e consumidores (SANTOS, 2007).

Diante do exposto, tem-se a preocupação de realizar estudos nessa área, sendo que é de grande importância o estudo da adubação orgânica em coqueiros, devido à carência de estudos sobre esta cultura. Com isso, o presente trabalho teve como objetivo, analisar a qualidade do fruto maduro do coqueiro anão adubado com doses biofertilizante na forma líquida.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A CULTURA DO COQUEIRO

O coqueiro anão (*Cocos nucifera* L) é uma cultura bastante explorada no Brasil, é uma planta que apresenta crescimento vegetativo lento, sendo uma variedade precoce, pois a mesma inicia sua produção, em média, de dois a três anos após a emergência, o coqueiro anão se originou de uma mutação gênica da variedade gigante, cujas principais características são: a precocidade na produção (dois a três anos), a produtividade (150 a 200 frutos/planta/ano) e o porte (10 a 12 metros de altura), além da grande importância em programas de melhoramento da cultura e na produção de híbridos. A variedade anão é composta pelas cultivares amarelo, vermelho de Camarões, vermelho da Malásia e verde (PENHA; CABRAL; MATTA, 2010).

O coqueiro oferece as mais diversas possibilidades de utilização, que podem ser empregados para fins artesanais, alimentícios, nutricionais, agroindustriais, medicinais e biotecnológicos, entre outros (ARAGÃO, 2012).

É uma palmeira preciosa da qual tudo se aproveita, tais como, o fruto, as raízes, o caule, as folhas, a água e a seiva. Mais de 100 produtos e subprodutos são fornecidos pelo coqueiro. Alguns produtos e subprodutos retirados do coqueiro: Das raízes (corantes, atividades medicinais), do tronco (quadros de pintura, cadeiras, lenha, carvão, madeira), da bainha (chinelos, chapéus, bolsas, bonés), das folhas (bolsas, chapéus, sandálias, cobertas de casas, tapetes, cortinas, cordas, vestuários), da casca do coco (abajur, jarras, bandejas, lenha, carvão, adubo, filtros, assentos para carros, capachos e cordas), da água de coco (gelo da água de coco, vinagre, batidinha

e sucos), da carne do coco (leite, farinha de coco, nata, sucos, sorvetes desinfetantes, sabão, sabonetes, velas, óleos comestíveis, óleo industrial, pasta de dente, cosméticos.) (INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO, 2004).

É importante destacar o avanço desta cultura no Brasil. Em 1990, o país ocupava a 10ª posição no ranking mundial, com uma produção ao redor dos 477 mil toneladas de coco, atualmente, o país é o 4º maior produtor mundial, com produção aproximada de 2,8 milhões de toneladas, numa área colhida de 287 mil ha de coqueiros, o Brasil apesar de ser um grande produtor, vem realizando historicamente importações de coco seco desidratado de outros países, fato que tem gerado a queda de preços no mercado nacional, em virtude de subsídios que estes países oferecem à cadeia produtiva de coco (MARTINS E JESUS JUNIOR, 2011)

2.2. MORFOLOGIA DO COQUEIRO

O coqueiro é uma monocotiledônea pertencente à família palmeae, gênero *Cocos*, espécie *Cocos nucifera* L., esta espécie possui duas variedades principais, a *typica* (coqueiro gigante) e a *nana* (coqueiro anão), apresentando esta última a cultivares, anão verde, anão amarelo e anão vermelho. É uma espécie diploide, com 32 cromossomos (CASTRO, 2007).

O coqueiro possui uma única gema de crescimento que é protegida pela copa, sendo esta formada por um tufo de folhas, o caule é do tipo estipe, não ramificado, muito desenvolvido e bastante resistente. As folhas são do tipo penada, sendo constituídas de pecíolos e ráquis. As folhas maduras medem de 4 a 6 metros de comprimento, podendo apresentar 300 folíolos com, aproximadamente, 1,3 metros cada (PASSOS, 1998).

A inflorescência ou espata do coqueiro é formada na axila das folhas e apresenta tanto flores masculinas quanto femininas, uma nova inflorescência é lançada a cada 30 dias em plantios bem supridos de água, não havendo a caracterização de época de florescimento, como em outras fruteiras. Se na época de formação da espata ocorrer déficit hídrico, a flor pode ser abortada (CHILD, 1974).

O fruto é uma drupa formada pelo epicarpo liso (casca), mesocarpo espesso e fibroso (brucha) e endocarpo (o coco propriamente dito). O Endocarpo é constituído por uma camada fina de cor marrom e muito resistente, pelo albúmen líquido (água) e pelo albúmen sólido (parte comestível), (INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO, 2004).

O coqueiro apresenta um sistema radicular fasciculado, característico das monocotiledôneas. Não há raiz principal, mas raízes adventícias são constantemente formadas a partir da base do caule. As raízes primárias são mais grossas e podem atingir até 10 mm de diâmetro, com pequena capacidade de absorção. A maior eficiência de absorção de água e nutrientes é atribuída às raízes finas, de aproximadamente 1 mm de diâmetro (CINTRA et al., 1992).

2.3. EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS

O coqueiro anão é uma planta essencialmente tropical e encontra condições favoráveis entre as latitudes 20° N e 20° S, requer clima quente e úmido, sem grandes variações de temperatura, com uma média anual em torno de 27°C, com oscilações diárias entre 5 a 7°C, temperaturas inferiores a 15°C provocam desordens fisiológicas, retardam a germinação e reduzem a porcentagem de sementes germinadas (PASSOS, CONCEIÇÃO, MAIA, 1997; e PASSOS, 1998).

O coqueiro se desenvolve bem em climas quentes e úmidos, não sendo desejável umidade elevada por longos períodos. Umidade atmosférica elevada reduz a transpiração e a absorção de nutrientes, favorecendo o desenvolvimento de pragas e doenças na cultura além de causar queda de frutos (CHILD, 1974).

Segundo Ferreira Neto et al. (2002), o Nordeste brasileiro é a região que possui condições edafoclimáticas satisfatórias para o cultivo do coqueiro, em termos de temperatura média em torno de 28°C.

Segundo Cintra (2007), o coqueiro oferece boas condições de adaptação em solos leves e bem drenados, porém que admitam bom suprimento de água para as plantas. O coqueiro é de fácil adaptação aos Neossolos quartzânicos (Areias Quartzosas) do Litoral Nordestino e seu

habitat está quase sempre associada à presença de lençol freático pouco profundo, compensando, assim, sua baixa capacidade de retenção de água.

2.4. EXIGÊNCIA NUTRICIONAL

De maneira geral, são considerados macronutrientes: N, P, K, Ca, Mg, S, e como micronutrientes: B, Cl, Cu, Fe, Mo, Mn, Ni, Zn. Vale ressaltar que, para o coqueiro, por exemplo, o Cl é considerado macronutriente (MALAVOLTA, 2006).

A absorção de N (nitrogênio), P₂O₅ (óxido de fósforo) e K₂O (óxido de potássio) pelo coqueiro é da ordem de 174 e 299 Kg há⁻¹ ano⁻¹, respectivamente, sendo que cerca de 62% do N, 84% do P e 78% do K são exportados pelo fruto, o coqueiro necessita de grandes quantidades de nutrientes para formação de frutos, raízes e engrossamento do caule (MALAVOLTA et al. 1974)

O coqueiro possui crescimento contínuo, o que implica na remoção de grandes quantidades de nutrientes, os quais necessitam ser repostos por meio da aplicação de fertilizantes. No caso do coqueiro anão, esta remoção é ainda maior, porque sua produtividade é superior a dos genótipos de coqueiro gigante cultivados tradicionalmente (SOBRAL, 2003).

O coqueiro é nutricionalmente exigente e necessita de grandes quantidades de nutrientes para a formação de frutos; dentre os nutrientes, o potássio e o nitrogênio são extraídos do solo em maior quantidade, seguidos do cloro, fósforo, magnésio, enxofre e cálcio (OUVRIER, 1984).

A prática de adubação é de maior impacto sobre a produtividade do coqueiro em algumas regiões do Nordeste, sobretudo em solos de baixa fertilidade, uma vez que o crescimento contínuo do coqueiro implica na remoção de grandes quantidades de nutrientes, os quais devem ser repostos por meio de aplicações periódicas (SOBRAL, 2003).

2.5. AGRICULTURA ORGÂNICA

O sistema de cultivo orgânico no Brasil teve início no final da década de 1970, em pequena escala, e começou a se expandir após a criação do Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD), em 1990, sendo que, de 1994 a

2000, as vendas de orgânicos no Brasil cresceram 16 vezes, com grandes perspectivas para o século XXI, contando com a transformação da agricultura familiar convencional para a orgânica no Brasil, expandindo-se em vários segmentos agropecuários, como frutas, café, frango e outros produtos, garantindo um crescimento desse mercado (COELHO, 2001).

A agricultura orgânica é entendida como um conjunto de processos de produção agrícola que parte do pressuposto básico de que a fertilidade é função direta da matéria orgânica contida no solo, a ação de microorganismos presentes nos compostos biodegradáveis existentes ou colocados no solo possibilita o suprimento de elementos minerais e químicos necessários ao desenvolvimento dos vegetais cultivados. Complementarmente, a existência de uma abundante fauna microbiana diminui os desequilíbrios resultantes da intervenção humana na natureza e a alimentação adequada e ambientes saudáveis resultam em plantas mais vigorosas e mais resistentes a pragas e doenças (ORMOND, 2002).

O esterco bovino é um dos resíduos orgânicos com maior potencial de uso como fertilizante, principalmente por agricultores familiares. No entanto, pouco se conhece sobre as quantidades a serem aplicadas, que permitam a obtenção de rendimentos satisfatórios na produção, segundo Freitas e Souza, (2009) a adubação orgânica apresenta vantagens sobre a adubação mineral como melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

De acordo com Maeder et al. (2002) a utilização do manejo orgânico evita o uso de insumos químicos sintéticos, tais como fertilizantes e pesticidas e reduz os efeitos negativos sobre o meio ambiente mantendo a diversidade biológica, como um todo, seja no ar ou no solo, a produção orgânica é passível de ser considerada uma provável solução para os problemas de saúde dos trabalhadores e da população.

Um produto orgânico é muito mais que um alimento sem agrotóxicos e sem aditivos químicos, visto que é o resultado de um sistema de produção agrícola que busca manejar, de forma equilibrada, o solo e os demais recursos naturais (água, plantas, animais, insetos), conservando-os em longo prazo e mantendo a harmonia desses elementos entre si e os seres humanos (KATHOUNIAN, 2001).

Por não usar adubos químicos de alta solubilidade e alta concentração, como os adubos nitrogenados (uréia, nitratos de cálcio, sulfato de amônio), potássios (cloreto de potássio) e fosfatados (superfosfato simples ou triplo), os alimentos orgânicos são mais fibrosos e possuem maior concentração de matéria seca, por isso, além da qualidade superior, ao comprar alimento orgânico, o consumidor estará levando uma quantidade maior de nutrientes (SOUZA e RESENDE, 2006).

Na agricultura orgânica, é fundamental o manejo e a conservação do solo para se obter adequadas características físicas, químicas e biológicas, o solo deve apresentar quantidade equilibrada de nutrientes, altos teores de matéria orgânica, ser equilibrado biologicamente, ser bem estruturado e livre de agroquímicos (BORGES e BETTIOL, 2010).

2.6. BIOFERTILIZANTE NA AGRICULTURA

Nos últimos anos, o sistema de produção orgânico com a utilização de biofertilizantes teve um grande crescimento no Brasil. Esse crescimento é ocasionado devido à exigência e procura da sociedade por alimentos saudáveis, sem a utilização de insumos químicos (KISS, 2004).

Os papéis da adubação orgânica são enormes e variados, dentre eles a fertilização dos solos. A decomposição da matéria orgânica acontece rapidamente nos solos de clima tropical ou subtropical úmido. A exemplo dos adubos orgânicos, o biofertilizante destaca-se por proporcionar bons resultados na agricultura e com diversas formas de aplicação, dosagens e concentrações (MALAVOLTA, 2002).

Uma vantagem no uso do biofertilizante é que pode ser produzido pelo próprio agricultor, gerando economia de produtos importados e melhorando o meio ambiente (MEDEIROS et al., 2008), o que difere dos agroquímicos é que os biofertilizantes podem ser produzidos em qualquer lugar, com vários insumos como resíduos de processamentos agrícolas (OGBO, 2010). Os adubos orgânicos de origem animal mais utilizados na forma sólida são os esterco de animais, os compostos orgânicos e húmus de minhoca (SANTOS e SANTOS, 2008).

Um exemplo de utilização de materiais da própria propriedade rural é o método de produção de biofertilizante e também a decomposição da matéria orgânica, como é o caso do húmus de minhoca, que são metodologias fáceis e baratas, podendo ser feitas pelo próprio produtor sem muita mão de obra. (ALVES et al., 2009).

A partir de esterco bovino, pode-se fazer o biofertilizante, que é um insumo orgânico de baixo custo, resultante da fermentação anaeróbica de uma mistura de partes iguais de esterco fresco de bovino e água em biodigestor durante um período de 30 dias (SANTOS e AKIBA, 1996).

Os biofertilizantes funcionam como fonte suplementar de micronutrientes, contribuindo para a melhoria de alguns atributos físicos, tais como a velocidade de infiltração, atuando também, no controle de pragas e doenças, através de substâncias com ação fungicida, bactericida e/ou inseticida presentes em sua composição (EMBRAPA, 2006).

A utilização de biofertilizante é uma alternativa de baixo custo e ambientalmente sustentável para reciclar os nutrientes originalmente retirados pelas plantas, além de contribuir para melhorar as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo (WU et al., 2005).

A matéria orgânica é considerada fundamental não só pelo fornecimento das características físicas, químicas e biológicas do solo, mas também pelo aumento da aeração e a retenção de umidade, permitindo maior penetração e distribuição das raízes, sendo a principal fonte de macro e micronutrientes essenciais às plantas, além de atuar indiretamente na disponibilidade dos mesmos devido à elevação do pH, além de aumentar a atividade microbiana do solo, por ser fonte de energia e de nutrientes (SANTOS e AKIBA, 1996).

Na agricultura orgânica, é fundamental o manejo e a conservação do solo para se obter adequadas características físicas, químicas e biológicas. O solo deve apresentar quantidade equilibrada de nutrientes, altos teores de matéria orgânica, ser equilibrado biologicamente, ser bem estruturado e livre de agroquímicos (BORGES e BETTIOL, 2010).

Uma das principais práticas que vem sendo adotada na agricultura de base ecológica para auxiliar no controle de parasitas é o uso de biofertilizantes foliar. Os resultados tem sido excelentes em quase todas as culturas, pois os biofertilizantes apresentam uma ação múltipla: a) Fornece nutrientes para as

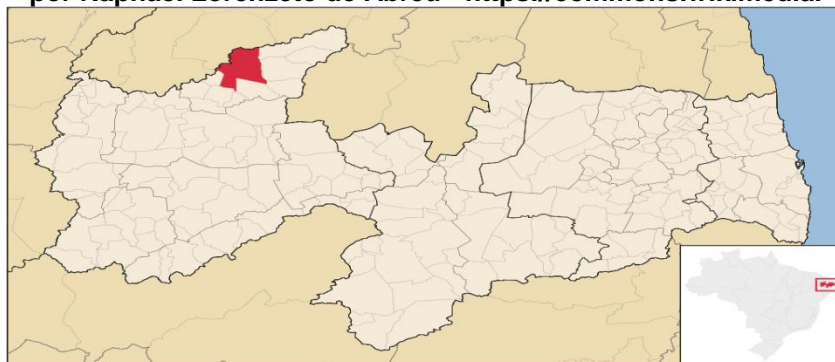
plantas; b) Fornece microrganismos vivos ou substâncias orgânicas que podem atuar como controladores de parasitas; c) Fornecem outras substâncias orgânicas que atuam na planta, como promotores de crescimento, hormônios vegetais e fortificantes (PAULUS, MULLER e BARCELLOS, 2000). O fornecimento de nutrientes via pulverização foliar pode ser vantajoso, especialmente no caso de surgirem sinais típicos de carência de certos nutrientes (FILGUEIRA, 2003).

3.MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido, em condições de campo, na Escola Agrotécnica do Cajueiro, no Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus-IV, distando 2 km da sede do município de Catolé do Rocha-PB (Figura 1), localizado pelas coordenadas geográficas 6°21' de latitude sul e 37°45' de longitude ao oeste do meridiano de Greenwich, tendo uma altitude de 250 m.

Figura 1-Localização do Município de Catolé do Rocha no mapa da Paraíba por Raphael Lorenzeto de Abreu - <https://commons.wikimedia>.



3.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental adotado na implantação da pesquisa foi o de blocos casualizados, com 12 tratamentos, no esquema fatorial 2x6, com quatro repetições, totalizando 48 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 2 tipos de biofertilizante (B_1 = à base de esterco bovino não enriquecido e (B_2 = à base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha MB4, leguminosa e cinza de madeira) e de 6 doses de biofertilizante ($D_1 = 0$;

$D_2 = 0,7$; $D_3 = 1,4$; $D_4 = 2,1$; $D_5 = 2,8$; e $D_6 = 3,5$ L/planta/vez) na qualidade do fruto maduro do coqueiro anão.

3.3. ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO

Conforme análise físico-química realizada no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (Tabela 1), o solo da área experimental é classificado como NeossoloFlúvico, com textura arenosa.

Tabela 1. Atributos físicos e químicos do solo da área experimental*.

ATRIBUTOS	PROFUNDIDADE DO SOLO		
	P ₁ (0-20 cm)	P ₂ (20-40 cm)	P ₃ (40-60 cm)
FÍSICOS			
Granulometria - $g\ kg^{-1}$			
Areia	666,7	666,9	646,4
Silte	200,8	201,0	221,0
Argila	132,5	132,5	132,6
Classificação Textural	Arenoso	Arenoso	Arenoso
Densidade Aparente - $g\ cm^{-3}$	1,46	1,43	1,45
Umidade de Saturação - $g\ kg^{-1}$	240,5	222,8	238,8
Umidade C. Campo à 33,4 kPa - $g\ kg^{-1}$	104,0	120,7	144,0
Umidade P. Murcha à 1519,9 kPa - $g\ kg^{-1}$	63,9	67,3	81,9
QUÍMICOS			
pH da Pasta de Saturação	7,40	7,20	7,12
Análise do Extrato de saturação			
Condutividade Elétrica - $dS\ m^{-1}$	1,04	0,73	0,72
Cátions Solúveis - $mmol_c\ L^{-1}$			
Cálcio	2,37	1,75	1,62
Magnésio	2,63	2,87	2,13
Sódio	4,76	3,11	4,11
Potássio	0,30	0,26	0,12
RAS - $(mmol_c\ L^{-1})^{1/2}$	3,01	2,06	3,00
Ânions - $mmol_c\ L^{-1}$			
Cloro	6,50	3,75	3,50
Carbonato	0,00	3,75	0,00
Bicarbonato	3,00	0,00	3,80
Sulfato	Ausência	Ausência	Ausência
Complexo Sortivo - $cmol_c\ kg^{-1}$			
Cálcio	3,83	4,13	3,60
Magnésio	0,97	1,50	1,18
Sódio	0,28	0,19	0,24
Potássio	0,11	0,14	0,11
Alumínio	0,00	0,00	0,00
Hidrogênio	0,00	0,00	0,00
CTC	5,19	5,96	5,13
Percentagem de Sódio Trocável	5,39	3,19	4,68
Carbono Orgânico - $g\ kg^{-1}$	4,2	4,1	3,2
Matéria Orgânica - $g\ kg^{-1}$	7,2	7,1	5,5
Nitrogênio - $g\ kg^{-1}$	0,4	0,4	0,3
Fósforo Assimilável - $mg/100g$	4,76	4,57	3,80

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

3.4. PREPARO DA ÁREA E PLANTIO DAS MUDAS

O preparo do solo para o plantio das mudas constou de uma aração, na profundidade de 30 *cm*, e duas gradagens cruzadas. As mudas foram plantadas no espaçamento de 5,0 m x 5,0 m, em covas com dimensões de 50 x 50 *cm*, com uma densidade da ordem de 400 plantas por hectare ou 48 plantas na área de 0,12 ha. A adubação de fundação foi feita com esterco bovino curtido, colocando-se a 30 kg/cova, conforme recomendação da análise de solo.

3.5. TRATOS CULTURAIS

O controle de ervas daninha e limpezas das plantas, com a retirada de todas as folhas mortas, foram feitos à medida da necessidade, tendo sido realizados roços entre as linhas de plantio e limpas manuais ao redor das plantas.

3.6. ADUBAÇÕES DE COBERTURA

As adubações de cobertura foram realizadas de dois em dois meses, sendo utilizados os tipos e as doses de biofertilizante preconizadas no projeto em questão.

Os biofertilizantes foram produzidos á sombra de forma anaeróbia em recipientes plásticos com tampa, com capacidade individual para 240 litros, (Figura 2). O biofertilizante do tipo B₁ foi produzido utilizando-se 70 kg de esterco verde de vacas em lactação e 120 litros de água, adicionando-se 5 kg de açúcar e 5 L de leite para acelerar o metabolismo das bactérias. O biofertilizante B₂ foi produzido utilizando-se 70 kg de esterco verde de vacas em lactação, 120 litros de água, 4 kg de farinha de rocha MB4, 5 kg de leguminosa, 3 kg de cinza de madeira, 5 kg de açúcar e 5 litros de leite. Após o processo de fermentação, os tipos de biofertilizantes apresentaram os atributos químicos expostos na Tabela 1.

Figura-2 Produção anaeróbia de biofertilizantes em biodigestores (bombonas). UEPB, Catolé do Rocha-PB. 2011.

FOTO: José Geraldo Rodrigue dos Santos



Tabela 2. Atributos químicos dos biofertilizantes utilizados na pesquisa com o coqueiro anão*.

Especificação	Tipos de Biofertilizante	
	B ₁	B ₂
pH	4,68	5,25
CE - dS m ⁻¹	4,70	7,10
Fósforo (mg dm ⁻³)	296,2	403,4
Sódio (cmol _c dm ⁻³)	1,14	1,22
Potássio (cmol _c dm ⁻³)	0,71	1,78
Cálcio (cmol _c dm ⁻³)	3,75	6,00
Magnésio (cmol _c dm ⁻³)	3,30	5,40
Nitrogênio (g kg ⁻¹)	1,00	0,80
Enxofre (mg dm ⁻³)	14,45	57,42

*Laboratório de Fertilidade do Solo do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE.

3.7. MANEJO DA IRRIGAÇÃO

O coqueiro anão foi irrigado através do sistema localizado denominado “Bubler”, desenvolvido pela Universidade do Arizona (USA), sendo a condução da água feita através de canos e mangueiras utilizando-se a ação da gravidade, a partir de uma caixa d’água elevada (Figura 3). A água é deslocada através de canos de PVC de 50 mm e de mangueiras de ½ polegada, espaçadas de 2,5 metros, além de mangueiras de 6 mm para a saída da água. As irrigações foram feitas diariamente, sendo as quantidades de

água aplicadas calculadas com base na evaporação do tanque classe A, repondo-se no dia seguinte o volume correspondente à evaporação do dia anterior.

Para o cálculo dos volumes de água aplicados, foram levados em consideração o coeficiente do tanque classe A de 0,75 (DOORENBOS e PRUITT, 1977) e os coeficientes de cultivo para os diferentes estádios de desenvolvimento das culturas (DOORENBOS e KASSAN, 1994), além de valores diferenciados de coeficiente de cobertura ao longo do ciclo da cultura, sendo a necessidade de irrigação líquida (NIL) diária determinada pela seguinte equação:

$$\text{NIL Diária} = 0,88 \times K_c \times E_{pan} \times C_s$$

onde K_c é o coeficiente de cultivo da cultura (tabelado); E_{pan} é a evaporação diária do tanque classe A, em mm; e C_s é o coeficiente de cobertura do solo (tabelado).

A necessidade de irrigação bruta (NIB) foi determinada pela seguinte equação:

$$\text{NIB Diária} = \text{NIL Diária} / (1 - FL) \times E_i$$

Onde E_i é a eficiência do sistema de irrigação; e FL é a fração de lixiviação, estimada pela equação $FL = CE_a / (5 \times CE_{es} - CE_a)$, onde CE_a é a condutividade elétrica da água de irrigação e CE_{es} é a condutividade elétrica limite do extrato de saturação do solo em que o rendimento potencial da cultura ainda é de 100%.

A necessidade de irrigação bruta (NIB) foi determinada pela seguinte equação:

$$\text{NIB Diária} = \text{NIL Diária} / (1 - FL) \times E_i$$

Onde E_i é a eficiência do sistema de irrigação; e FL é a fração de lixiviação, estimada pela equação $FL = CE_a / (5 \times CE_{es} - CE_a)$, onde CE_a é a condutividade elétrica da água de irrigação e CE_{es} é a condutividade elétrica limite do extrato de saturação do solo, em que o rendimento potencial da cultura ainda é de 100%.

Figura 3- Caixa de distribuição de água, utilizando energia gravitacional para a irrigação do coqueiro, UEPB, Campus IV- catolé do Rocha-PB.

FOTO: Abraão Batista Costa



3.8. ATRIBUTOS QUÍMICOS DA ÁGUA DO COQUEIRO ANÃO

Os atributos químicos da água utilizada na irrigação do coqueiro estão representados na Tabela 3, onde foram realizados os testes no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). A água não apresenta problemas de salinidade, podendo ser utilizada para a irrigação do coqueiro sem risco de redução da produtividade, pois a condutividade elétrica é menor do que o limite Máximo exigido pelo coqueiro.

Tabela 3. Características químicas da água de poço amazonas utilizada para irrigação dos coqueiros.

ATRIBUTOS	VALORES
pH	7,53
Condutividade Elétrica (dS/m)	0,8
Cátions ($\text{cmol}_c \text{L}^{-1}$)	
Cálcio	23,0
Magnésio	15,6
Sódio	40,0

Potássio	00,2
Ânions ($\text{cmol}_c \text{ L}^{-1}$)	
Cloreto	39,0
Carbonato	05,7
Continuação da tabela	
Bicarbonato	38,5
Sulfato	Ausente
RAS ($\text{cmol}_c \text{ L}^{-1/2}$)	2,88
Classificação Richards (1954)	C_3S_1

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

3.9. COLHEITA

A colheita de cocos maduros foi realizada quando os frutos atingiram o ponto de maturação, ou seja, quando a polpa estava consistente, (Figura 4).

Figura 4-Polpa do coco maduro do coqueiro anão. Escola Agrotécnica do Cajueiro, em Catolé do Rocha-PB, agosto/2015.

FOTO: Francielma de Brito



3.10. ANÁLISE DA QUALIDADE DA PRODUÇÃO

A caracterização físico-química dos frutos da polpa do coco anão maduro foi feita pelos sólidos solúveis totais ($^{\circ}\text{Brix}$), pH, umidade e sólidos totais. Os resultados referentes aos sólidos totais e umidade foram determinados de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). O teor de sólidos solúveis totais ($^{\circ}\text{Brix}$) foi determinado por leitura direta em refratômetro, com correção de temperatura, com base em tabela contida no manual do Instituto Adolfo Lutz (1985). A determinação do pH foi feita através do método potenciométrico, calibrando-se o potenciômetro através das

soluções tampão (pH 4,0 e 7,0), a 20°C, imergindo-se, em seguida, o eletrodo em béquer contendo a amostra, lendo-se o valor indicado no visor do aparelho, com os resultados expressos em unidades de pH.

Figura 5-Análise do PH da polpa do fruto maduro do coqueiro anão, no Laboratório, Campus IV, Catolé do Rocha.

FOTO: Francielma de Brito Araújo



3.11. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os efeitos de diferentes tipos e doses de biofertilizante na qualidade da polpa do fruto maduro do coqueiro anão foram avaliados através de métodos normais de análises de variância (Teste F), utilizando-se o modelo polinomial (FERREIRA, 2000), enquanto que o confronto de médias foi feito pelo teste de Tukey, utilizando-se o programa estatístico SISVAR para realização das análises estatísticas.

4.0. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises estatísticas revelaram efeitos significativos da interação dose versus tipo de biofertilizante, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F, sobre os sólidos solúveis totais (°Brix) da polpa do fruto maduro do coqueiro anão (Tabela 4), indicando que um fator exerceu influências sobre a ação do outro e vice-versa. As demais variáveis de qualidade da polpa (pH, umidade e

sólidos totais) não foram afetadas de forma significativa pelas doses e tipos de biofertilizante aplicados. Com relação aos efeitos isolados de doses, os valores de pH variaram de 6,8 a 7,2; a umidade oscilou entre 76 e 77,5% e os sólidos totais variaram de 22,6 a 24,1%. Quanto aos efeitos isolados de tipos de biofertilizante, os valores de pH foram de 7,0 e 7,1 para B₁ e B₂, respectivamente, de 76,7 e 76,8% para a umidade e de 23,2 e 23,3% para os sólidos totais. A avaliação de pH é importante, pois o sabor doce e adstringências desejáveis são atingidos com pH próximo de 5,6 em frutos de coqueiro (TAVARES et al., 1998).

Tabela 4. Resumo das análises de variância dos sólidos solúveis totais (°Brix), potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão.

FATORES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		Brix	pH	Umidade	S. Totais
Doses de Biofertilizante (D)	5	2,000**	0,137 ^{ns}	3,733 ^{ns}	3,670 ^{ns}
Tipos de Biofertilizante (T)	1	4,083**	0,020 ^{ns}	0,083 ^{ns}	0,020 ^{ns}
Interação DxT	5	1,993**	0,370 ^{ns}	2,733 ^{ns}	2,700 ^{ns}
Resíduo	36	0,430 ^{ns}	0,173 ^{ns}	1,930 ^{ns}	1,784 ^{ns}
Coeficiente de Variação (%)		11,17	5,90	1,81	5,74

** - Significativo, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F. ^{ns} – Não significativo pelo teste F.

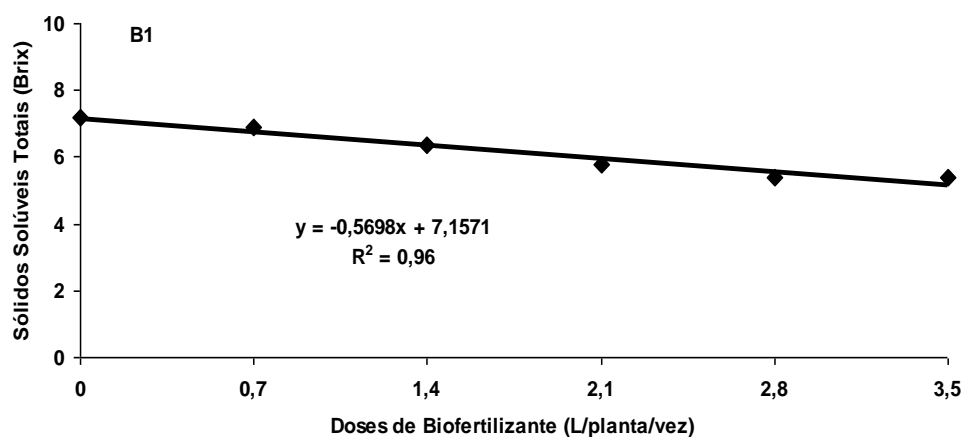
O desdobramento da interação dose versus tipo de biofertilizante revelou efeitos significativos das doses sobre os sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão para o tipo B₁ (Tabela 5). O aumento da dose do biofertilizante B₁ proporcionou redução linear de 0,57 °Brix por aumento unitário da dose, chegando a 5,16 °Brix na dose máxima de 3,5 L/planta/vez (Figura 6), inferior ao valor da testemunha em 38,5%. Para o tipo B₂, não houve efeitos significativos das doses de biofertilizante, com valores de °Brix variando de 5,2 a 5,8.

Tabela 5. Resumo do desdobramento da interação significativa dose versus tipo de biofertilizante do número de frutos por planta do coqueiro anão (1º ano de produção).

DESDOBRAMENTO (Dose dentro do Tipo)	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		TIPOS DE BIOFERTILIZANTE (T)	
		B ₁	B ₂
Doses de Biofertilizante (D)	5	2,666**	1,266 ^{ns}
Regressão Linear	1	11,200**	1,176 ^{ns}
Regressão Quadrática	1	0,190 ^{ns}	0,960 ^{ns}
Regressão Cúbica	1	0,272 ^{ns}	0,734 ^{ns}
Desvio da Regressão	2	0,835 ^{ns}	1,730 ^{ns}
Resíduo	36	0,430 ^{ns}	0,430 ^{ns}

** - Significativo, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F^{ns} – Não significativo pelo teste

Figura 6. Evolução dos sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix) da polpa do fruto maduro do coqueiro anão em função da aplicação de diferentes doses do biofertilizante B₁.



O desdobramento da interação tipo versus dose de biofertilizante revelou efeitos significativos de tipos sobre os sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro nas doses D₁, D₃ e D₅ (Tabela 6). Ainda, com relação aos efeitos dos tipos de biofertilizante dentro das doses (Figura 7).

Observa-se que houve diferenças significativas entre os valores médios de sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão nos tipos B₁ e B₂ quando foram aplicadas as dosagens D₁, D₃ e D₅. Considerando-se o valor médio para cada tipo, observa-se que as médias dos tipos B₁ e B₂ apresentam diferenças significativas entre si, com superioridade de B₁ em relação a B₂ de 22,6%. A redução ocorrida nos tipo B₂ pode estar associada ao efeito fitotóxico nas plantas (HUETT, 1989), principalmente devido ao acúmulo excessivo de potássio na folha, considerando-se que o referido biofertilizante tem teor de potássio de 1,78 e $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$, considerado alto.

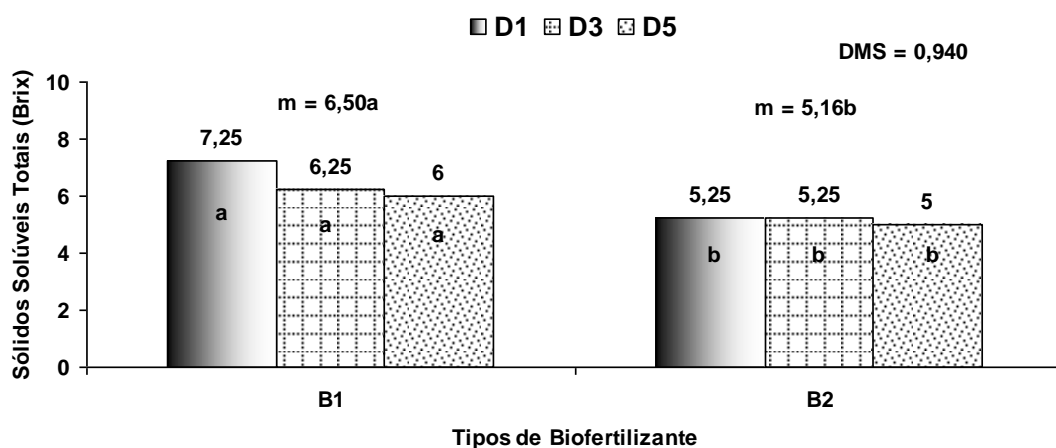
Tabela 6. Resumo do desdobramento da interação significativa tipo versus dose de biofertilizante do número de frutos por planta do coqueiro anão (1^o ano de produção).

DESDOBRAMENTO (Tipo dentro do Dose)	GL	QUADRADOS MÉDIOS					
		DOSES DE BIOFERTILIZANTE					
		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆
Tipos de Biofertilizante	1	8,000**	0,125 ^{ns}	2,000*	1,125 ^{ns}	2,000*	0,500 ^{ns}

Resíduo	36	0,430 ^{ns}	0,430 ^{ns}	0,430 ^{ns}	0,430 ^{ns}	0,430 ^{ns}	0,430 ^{ns}
---------	----	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

**e *- Significativos, ao níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade, pelo teste F ^{ns} – Não significativo pelo teste

Figura 7-Comportamento dos sólidos solúveis totais da polpa do fruto maduro do coqueiro anão em função de tipos de biofertilizante dentro das doses D₁, D₃ e D₅.



5. CONCLUSÕES

Ao concluir da pesquisa as análises revelaram efeito significativo sobre os sólidos solúveis totais (°Brix), da polpa do fruto maduro do coqueiro anão, para o B1(biofertilizante não enriquecido), nas doses D1, D3 e D5, onde o PH, Umidade e sólidos totais não foram afetados de forma significativa sobre a adubação das doses e os tipos de biofertilizantes aplicados. Em relação ao B2 não houve efeitos significativos em relação às doses aplicadas sobre as variedades estudadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. C. O. de; LOIOLA, C. M.; ARAGÃO, W. M.; FREIRE, A. da C. Caracterização carpológica de frutos de cultivares de coqueiro anão amarelo de diferentes locais de Sergipe. **Embrapa Comunicado Técnico 60**, Aracaju, dez. 2006.

ALVES, S. V.; ALVES, S. S. V.; CAVALCANTI, M. L. F.; DEMARTELAERE, A.C. F.; TEÓFILO, T. M. da S. Desempenho produtivo do feijoeiro em função da Aplicação de biofertilizante. **Revista Verde**, Mossoró, v.4, n.2, p. 113 – 117 2009.

ARAGÃO, W.M.; CRUZ, E. M. DE O.; TAVARESS, M.; RIBEIRO, F. E.; TUPINAMBÁ, E. DE A.; PIMENTEL, S. A.; TAKEMOTO, E. Teor de gordura e composição de ácidosgraxoa em polpa de frutos de coqueiro anão em diferentes idades de maturação. **Revista do instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v.65, n. 2,p. 159-167, 2004.

ARAGÃO, W. M. **O potencial do coqueiro híbrido para cocoicultura brasileira**, (2012)Disponível em:<<http://www.fazendeiro.com.br/cietec/artigos/ArtigosTexto.asp?Codigo=958>>. Acesso em: 20 set. 2015.

BORGES, M.; BETTIOL, W. **Agricultura Orgânica**. EMBRAPA MEIO AMBIENTE. Ministério da Agricultura e Abastecimento. 2010, 2p. Disponível em www.cnpma.embrapa.br/informativo/mostra.informativo.php. Acesso em 15 de outubro de 2015

Bruno RLA, Viana JS, Silva VF, Bruno GB & Moura MF .**Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura cultivada em solo com adubação orgânica e mineral**. **Horticultura Brasileira**, 2007.

CARANDANG, E. V. Health **benefitsofvirgincoconutoilexplained**. *Plilippine jornal ofcoconutstudies*. Manila, v. 31, n. 1, June 2006.

CASTRO, C. P. **comportamento de cultivares de coqueiro anão (cocos ncifera L>) nos tabuleiros costeiros do norte de Sergipe**. Dissertação mestrado.(Pós- Graduação em recursos naturais- universidade Federal de Sergipe) Mestre em Agroecossistemas. São Cristovão, Sergipe, p. 74, 2007.

CAVALCANTES, S.N.; DUTRA, K. O. G.; MEDEIROS, R.; LIMA, S. V.; SANTOS, J. G. R.; ANDRADE, R.; MESQUITA, E. F. Comportamento da produção do feijoeiromacassar (*vignaumguiculata* L. Walp) em função de

diferentes dosagens e concentrações de biofertilizantes. **Revista de Biologia e ciências da terra**, campina Grande, Suplemento Especial, n.1, p. 10-14, 2009.

CHILD, R. **Coconuts**. 2a ed. London: Longman,(1974)335p.

CINTRA, F. L. D., LEAL, M. de L. da S., PASSOS, E. E. M. (1992)

CINTRA., F.L.D. **A cultura do coqueiro**, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Versão eletrônica, 2007.

COELHO, C. N. A expansão e o potencial do mercado mundial de produtos orgânicos. **Revista de Política Agrícola**, ano 10, n. 2, p. 9-26, 2001.

COSTA, E. . N.; RIBEIRO, F. E. avaliação de híbridos de coqueiro na baixada litorânea. Congresso Brasileiro de Fruticultura, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012.

DAMATTO, E.R.; NOMURA, E.S.; SAES, L.A. Experiências com o uso de adubação orgânica na cultura da banana. In: **GODOY, L.J.G.; GOMES, J.M. tópicos sobre nutrição e adubação da banana**. Botucatu/SP:FEPAF/UNESP, 2009. 143p.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande-PB: UFPB. Tradução de Gheyi, H.R.; Souza, A.A.; DAMACENO, F.a.V.; Medeiros, J.F., 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem).

DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. **Necessidades hídricas das culturas**. Campina Grande-PB: UFPB. Tradução de Gheyi, H.R.; Metri, J.E.C.; Damaceno, F.a.V.; 1997. 204p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem).

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2006. 306 p.

FAO. **Economic and Social Department. Statistics Division**. 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#anchor>>. Acesso em: 25 de Setembro de 2015.

FERREIRA NETO, M.; GHEYI, H. R.; HOLANDA, J. S. de; MEDEIROS, J. F. de; FERNANDES, P. D. Qualidade do fruto verde de coqueiro em função da irrigação com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 1, p.69-75, jan./abr. 2002.

FERREIRA, P.V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3ed. Maceió: UFAL, 2000. 604p.

FILGUEIRA, F.A. Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. In: **Novo manual de olericultura**. Viçosa: UFV, 2003. P.239-240.

FREITAS, G. A.; SOUZA, C. R. **Desenvolvimento de plântulas de sorgo cultivadas sob elevadas concentrações de adubações orgânica no sulco**

de plantio. In: II Congresso Latino Americano de Agroecologia, Curitiba-PR. 9 a 12 nov. 2009.

HOWARD, F. W. The animal class Insecta and the plant family Palmae. In: HOWARD, F. W.; MOORE, D.; GIBLINDAVIS, R. M. et al. (Ed.). **Insectsonpalms.** Wallingford: CABI Publishing, 2001. 400 p. p. 1-32.

HUETT, D.O. Effect of nitrogen on the yield and quality of vegetables. **Acta Horticulturae.v.** 247, p. 205 -209, 1989.

IBGE, Produção Agrícola Municipal – 2009.

INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análises de alimentos.** 3 ed. São Paulo: IAL, 1985. 533p.

INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO, produtor de coco- 2. Ed.Rev.- Fortaleza: **Edições Demócrito Rocha; Ministerio da Ciência e Tecnologia,** 2004. 48p.;il.color.-(cadernos tecnológicos).

KHATOUNIAN CA. 2001. **A reconstrução ecológica da agricultura.** Botucatu:Agroecologia, 348p.

KISS, J. (2004). Terra em transe. **Globo Rural,** 223:34-42.

LAURELES, L. R.; RODRIGUEZ, F. M.; REAÑO, C. E.; SANTOS, G. A.; LAURENA, A. C.; MENDOZA, E. M. T. Variability in fatty acid and triacylglycerol composition of the oil of coconut (*Cocos nucifera* L.) hybrids and their parental. **Journal of agriculture and food chemistry,** Easton, v. 50, n.6, p. 1581-1586, 2002.

MAEDER, P.; FILESSBACH, A.; DUBOIS, D.; GUNST, L.; FRIE, P.; NIGGLI, U. **Soil fertility and biodiversity in organic farming.** Science, v.296, n.5573, p.1694-1697, 2002

MALAVOLTA, E. (2006) **Manual de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 638p.

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

MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C. **Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas.** São Paulo: Pioneira, 1974. P. 668-685.

MARTINS, C. R.; JESUS JUNIOR, L. A. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional:** panorama 2010. Aracaju: 2011. 28 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 164).

MEDEIROS, D. C.; FREITAS, K. C. S.; VERAS, F. S.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; CAVALCANTE NETO, J. G.; NUNES, G. H. S.; FERREIRA, H.

A. **Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante.** Horticultura Brasileira, v.26, n.2, p.186-189, 2008.

OGBO, F. C. Conversion of cassava wastes for biofertilizer production using phosphatesolubilizingfungi. **Bioresource Technology**, v.101, n.11, p. 4120– 4124, 2010.

OLIVEIRA AP DE, BARBOSA AHD, CAVALCANTE LF, PEREIRA WE & OLIVEIRA ANP de (2007) Produção da batata-doce adubada com esterco bovino e biofertilizantes. **Ciência Agrotécnica**, 31:1722-1728.

ORMOND, José Geraldo Pacheco (Org.). **Agricultura orgânica: quando o passado é futuro.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, mar. 2002..

OUVRIER, M. Exportation par larécolte du cocotier pb-121 em fonction de la fumure potassique et magnésienne. *Oléagineux*, v.39, n.5, p.263-271, 1984.

PASSOS, E. E. M. (1998) Morfologia e Ecofisiologia do coqueiro. In: Ferreira, PASSOS, E. E. M. Ecofisiologia do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. (Ed.). **A cultura do coqueiro no Brasil.** 2. ed. Aracaju: Embrapa-SPI, 1998. p. 65-72.

PASSOS, E. E. M.; CONCEIÇÃO, M. A. F.; MAIA, J. D. G. **Germinação da semente e desenvolvimento da plântula de coqueiro no Noroeste de São Paulo.** Aracaju: Embrapa- 1997.

PAULUS, G.; MULLER, A.M; BARCELLOS, L.A.R. **Agroecologia aplicada: Práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica.** Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. 86p.

PEDROSA MW, SEDIYAMA MAN, VIDIGAL SM, SANTOS MR, SALGADO LT & NOBRE M(2007) Concentração de nutrientes em raízes de três cultivares de cenoura, adubadas com diferentes doses de compostos orgânicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 2:1145-1149.]

PENHA, E. M.; CABRAL, L. M. C.; MATTA, V. M. Água de coco. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Coord). **Bebidas não alcólicas: ciência e tecnologia.** São Paulo: Blucher, 2010. v. 2.

SANTOS, J.G: Produtividade do manejo hawaii submetido a dosagens de biofertilizante bovino. **Engenharia Ambiental**, Espirito Santo, 2007.

SANTOS, A. C. V.; AKIBA, F. Biofertilizante líquido: uso correto na agricultura alternativa. Seropédica: **UFRRJ/Imprensa Universitária**, 1996. 35p.

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

SOBRAL, L. F. Nutrição e adubação de coqueiro. In: Ferreira, J. M. S.; Warwick, D. R. N.; Siqueira, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil.** 2.ed. Aracaju: Embrapa CPATC, 1998. p.129-157.

SOBRAL, L. F. Nutrição e adubação. In: Fontes, H. R.; Ribeiro, F. E.; Fernandes, M. F. (ed.) **Coco: Produção. Brasília**: EMBRAPA, 2003, p.41-52.

SOUZA JL; RESENDE PL. 2006. **Manual de horticultura orgânica**. 2 ed. Viçosa, MG:Aprenda Fácil. 843 p.

TAVARES, M. et al. (sic) Estudo da composição química da água de coco Anão Verde em diferentes estádios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16., Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCTA, v. 2, p.1262-1265. 1998.

WU, S. C.; CAO, Z. H.; LI, Z. G.; CHEUNG, K. C.; WONG, M. H. Effectsof biofertilizers containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. **Geoderma**, Wageningen, v. 125, n. 1-2, p. 155-166, 2005.