



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CAMPUS IV**

**LUANA MUNIZ DE OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO COQUEIRO ANÃO (*Cocos  
Nucifera* L.) ADUBADO COM BIOFERTILIZANTES**

**CATOLÉ DO ROCHA-PB  
2015**

**LUANA MUNIZ DE OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO COQUEIRO ANÃO (*Cocos  
Nucifera L.*) ADUBADO COM BIOFERTILIZANTES**

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

Orientador: Dr. José Geraldo Rodrigues dos Santos

Coorientador: Raimundo Andrade

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.

O48a Oliveira, Luana Muniz de.  
Avaliação das características químicas do coqueiro anão (Cocos Nucifera L.) adubado com biofertilizantes [manuscrito] / Luana Muniz de Oliveira. - 2015.  
37 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 Agrárias e Exatas".

1. Fruteiras. 2. Agricultura Orgânica. 3. Agroecologia. I.  
Título.

21. ed. CDD 634.61

LUANA MUNIZ DE OLIVEIRA

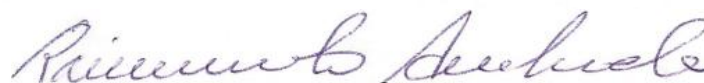
**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO COQUEIRO ANÃO (*Cocos  
Nucifera L.*) ADUBADO COM BIOFERTILIZANTES**

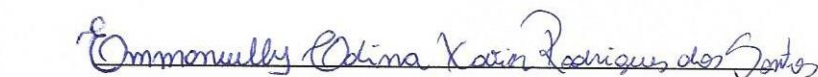
Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Ciências  
Agrárias como requisito parcial para  
obtenção do grau de **Licenciado em  
Ciências Agrárias.**

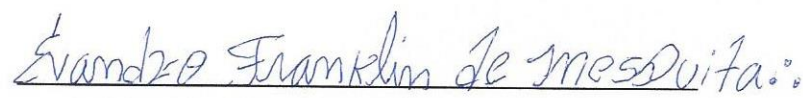
Aprovado em: 02/12/2015

**BANCA EXAMINADORA**

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

  
Dr. Raimundo Andrade. UEPB  
(Coorientador)

  
Drª. Emmanuely Calina Xavier Rodrigues dos Santos. UEPB  
(Examinadora)

  
Dr. Evandro Franklin de Mesquita. UEPB  
(Examinador)

## AGRADECIMENTOS

A **Deus** por sempre estar presente na minha vida, mim ajudando a ser forte e guerreira nessa minha jornada.

Aos meus **PAIS** e meu **ESPOSO** por sempre mim apoiarem em todos os momentos difíceis.

Ao meu orientador, Professor e Pesquisador Dr. **JOSE GERALDO RODRIGUES DOS SANTOS** pela sua sabedoria, e paciência pra mim ensinar a ser uma pesquisadora de sucesso com competência e muita responsabilidade.

A minha amiga/irmã **Francielma** pela amizade e companheirismo em todo o trajeto de universitária e pesquisadora, dando sempre apoio uma a outra.

Aos meu amigos **Jessica, Edgar, Eugênio, Abraão, Sergio, José Andrade e Geraldina** e o inesquecível **Welligton Suassuna** (in memoriam) pela nossa amizade e companheirismo desde o início do curso, sempre dando conselhos e mim ajudando no decorrer da pesquisa.

À Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, pelo apoio financeiro na concessão de bolsa de Iniciação Científica para a realização da pesquisa,

Enfim a todas as pessoas que colaboraram direta e indiretamente na realização desse trabalho.

*“Os ideais que iluminaram meu caminho, e que, de tempos em tempos me dão nova coragem para enfrentar a vida com alegria são a bondade, a beleza e a verdade.”*

*Albert Einstein*

## BIOGRAFIA

LUANA MUNIZ DE OLIVEIRA, filha de Leonaldo Muniz de Oliveira e Maria Madalena Muniz Neta, nasceu em 07 de Dezembro de 1992 na cidade de Catolé do Rocha – PB. Concluiu o segundo grau(2ª grau) na Escola Estadual Obdúlia Dantas, no ano de 2010 na cidade de Catolé do Rocha. Ingressou na UEPB no curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias no ano de 2012.

*“Ser um empreendedor é executar os sonhos, mesmo que haja riscos. É enfrentar os problemas, mesmo não tendo forças. É caminhar por lugares desconhecidos, mesmo sem bússola. É tomar atitudes que ninguém tomou. É ter consciência de que quem vence sem obstáculos triunfa sem glória. É não esperar uma herança, mas construir uma história...Quantos projetos você deixou para trás?  
Quantas vezes seus temores bloquearam seus sonhos?  
Ser um empreendedor não é esperar a felicidade acontecer, mas conquistá-la.”*

*Augusto Cury*

## RESUMO

A Coccoicultura tem evoluído na maioria dos estados Brasileiros, principalmente a variedade Anã Verde, devido a sua boa performance, rendimento e qualidade da água do coco de forma *in natura*. Objetivou-se avaliar a qualidade da água e da polpa do coqueiro anão verde, submetido as adubações de biofertilizantes líquidos. Foram estudados na pesquisa dois tipos de biofertilizantes, (B<sub>1</sub>= A base de esterco bovino não enriquecido, e o B<sub>2</sub> = A base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha MBO), e os efeitos de 6 doses de biofertilizantes em todo o experimento, ( D<sub>1</sub>= 0 ml; D<sub>2</sub> = 0,7; D<sub>3</sub> = 1,4; D<sub>4</sub> = 2,1; D<sub>5</sub> = 2,8; D<sub>6</sub> = 3,5 ml planta/vez.), nas características químicas em frutos verdes 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, distante 2 km da sede da cidade Catolé do Rocha. O solo foi previamente classificado como NEOSSOLO FLÚVICO Eutrófico com textura arenosa. O delineamento experimental adotado na implantação da pesquisa foi o de blocos casualizados com 12 tratamentos no esquema fatorial 2x6, com quatro repetições, totalizando ao todo 48 plantas experimentais, (1 planta/parcela). As variáveis avaliadas na pesquisa foram os sólidos solúveis totais (Brix°), o pH, umidade e os sólidos totais da água e da polpa do fruto verde do coqueiro anão. A qualidade da água do fruto verde do coqueiro anão não foi afetada de forma significativa pelas doses de biofertilizantes no primeiro e no segundo ano de produção, não foi afetada significativamente pelos tipos de biofertilizante no segundo ano de produção. Enquanto que os sólidos totais da água do fruto verde do coqueiro anão foi a única variável que sofreu efeitos significativos de tipos de biofertilizante no primeiro ano de produção. A adubação orgânica com biofertilizante pode substituir á adubação química, haja vista que características químicas de frutos verdes é com compatível ao cultivo convencional.

Palavras-chaves: Fruteiras. Agricultura Orgânica. Agroecologia.

## ABSTRACT

The coconut culture has growing up in most of Brazilian states, especially the variety dwarf green, because his great performance, yield and quality of coconut water by in nature form. This study aimed to evaluate the water quality and immature pulp of the dwarf coconut tree submitted at fertilization of biofertilizers liquid. Were used on the studied two kinds of bio fertilizers, (B1= base of manure bovine not unenriched, and the B2= based in manure bovine not enriched with rock flour MBO), and six doses of bio fertilizers in all of experiment, ( D1= 0 ml; D2 = 0,7; D3 = 1,4; D4 = 2,1; D5 = 2,8; D6 = 3,5 ml plant/time), in the chemical characteristics in immature fruits of the dwarf coconut tree. The research was conducted in the Agrotechnical College of Cajueiro, on the Centro de Ciências Humanas e Agrárias – CCHA, from Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campus IV, away from 2km headquarters city of Catolé do Rocha. The soil was previously classified as EUTROPHIC FLUVISOL with sandy texture. The experimental design adopted in the implementation of the research was randomized blocks with 12 treatments in the factorial outline 2x6, and four replications, amounting to a total of 48 experimental plants (1 plant / plot). The variables in the research were the levels of total soluble solids (Brix °), Ph, moisture and total soluble solids of the water and immature fruit pulp of the dwarf coconut tree. Water quality dwarf coconut's immature fruit was not affected significantly by biofertilizers doses in the first and second year of production, was not significantly affected by the types of biofertilizers in the second year of production. While the total solids of the water from the dwarf coconut tree's immature fruit was the only variable that suffered significant effects of types of bio-fertilizer in the first year of production. The organic fertilizer with biofertilizer can replace chemical fertilizer, considering that chemical characteristics of immature fruits is compatible with the conventional cultivation.

**Key - words:** Fruit trees. Organic agriculture. Agroecology.



## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

<b>FIGURA 1.</b> Produção anaeróbica de biofertilizantes em biodigestores (Bambonas). UEPB, Catolé do Rocha-PB. 2011 .....	22
<b>FIGURA 2.</b> Irrigação localizada do coqueiro pelo sistema Bubbler. UEPB, Catolé do Rocha-PB.2011.....	23
<b>FIGURA 3.</b> Fruto do coco verde, utilizada na pesquisa. Catolé do Rocha-PB. 2015 .....	24
<b>FIGURA 4.</b> Análises no laboratório da UEPB. Laboratório de água e solo- campus IV. Catolé do Rocha-PB. 2015 .....	25
<b>FIGURA 5.</b> Valores dos sólidos totais da água do coco anão verde em função da aplicação de diferentes tipos de biofertilizante.....	27
<b>FIGURA 6.</b> Evolução da umidade da polpa do coco anão verde em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante.....	30
<b>FIGURA 7.</b> Evolução dos sólidos totais da polpa do coco anão verde em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante.. .....	30

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1.</b> Atributos físicos e químicos do solo da área experimental .....	20
<b>Tabela 2.</b> Atributos químicos dos biofertilizantes utilizados na pesquisa .....	22
<b>Tabela 3.</b> Atributos químicos da água utilizada para irrigação do coqueiro anão .....	24
<b>Tabela 4.</b> Resumo das análises de variância do °Brix, potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da água do coco anão (1° ano d produção).....	26
<b>Tabela 5.</b> Resumo das análises de variância do °Brix, potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da água do coco anão (2° ano de produção).....	28
<b>Tabela 6.</b> Resumo das análises de variância do °Brix, potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da água da polpa do coco anão.....	28

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
2.1 <i>COCOS NUCIFERA L.</i> .....	14
2.1.1 Distribuição e Centro de Origem .....	15
2.1.2 Importância Econômica .....	15
2.2 BIOFERTILIZANTE NA AGRICULTURA .....	17
2.3 AGRICULTURA ORGÂNICA .....	18
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	19
3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO .....	19
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	20
3.3 ATRIBUTOS FÍSICO QUÍMICOS DO SOLO .....	20
3.4 PREPARO DA ÁREA EXPERIMENTAL E PLANTIO DAS MUDAS .....	21
3.5 TRATOS CULTURAIS .....	21
3.6 ADUBAÇÕES DE COBERTURA .....	21
3.7 MANEJO DA IRRIGAÇÃO .....	23
3.8 ATRIBUTOS QUÍMICOS DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO .....	24
3.9 COLHEITA .....	24
3.10 VARIÁVEIS ESTUDADAS .....	25
3.11 ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	26
<b>4 RESULTADO E DISCUSSÃO</b> .....	27
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	31
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	32

## 1 INTRODUÇÃO

O gênero *Cocos* é constituído apenas pela espécie *Cocos nucifera* L., que é composta de algumas variedades, entre as quais as mais importantes são: *Typica* (var. Gigante) e *Nana* (var. Anã). O coqueiro está presente na maioria dos estados brasileiros, nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. Nos plantios comerciais, com a finalidade de consumo de água de coco, predomina a variedade Anão Verde, devido à sua boa performance em termos de rendimento e qualidade da água, associando a sua produção às condições de clima, recursos hídricos e solo (NETO et al., 2007).

Segundo FAO (2011), o Brasil possui cerca de 280 mil hectares cultivados com produção do coqueiro, atualmente, possui uma tendência de crescimento do cultivo do coqueiro anão verde, com a produção aproximadamente, de dois bilhões de frutos sendo o terceiro maior produtor mundial de frutas, Ferraz (2009), distribuídos, praticamente, em todo o território nacional. Apesar do cultivo do coqueiro está sendo estimulado, e introduzido em várias regiões do país, as maiores plantações e produções se concentram na faixa litorânea do Nordeste e parte da região Norte do Brasil Embrapa, (2011).

Favorecida pelas condições de tropicalidade climática, ambas as regiões (Norte e Nordeste) detêm próximos dos 70% da produção do coco brasileiros. O estado do Ceará é o terceiro maior produtor de coco do país, atrás apenas da Bahia e do Pará, o fruto do coqueiro e seus subprodutos estão entre os principais produtos de exportação do Estado (NORDESTE RURAL, 2009). O Estado da Paraíba vem se destacando na produção de coco e é o sétimo produtor de coco (*Cocos nucifera* L.) do Nordeste. A área plantada concentra-se principalmente nas Microrregiões Litoral Norte, Litoral Sul e João Pessoa (coco seco) e Sertão (coco anão verde), (IBGE, 2007)

A partir da década de 1990, com a maior conscientização da população para os benefícios dos alimentos naturais, verificou-se um aumento da exploração do coqueiro anão com vistas à produção do fruto verde para o consumo de água, que é um produto natural de excelentes qualidades nutritivas (EMBRAPA 2012). Segundo Loiola (2009), o coqueiro anão é muito utilizado para o consumo da água, pois apresenta qualidade sensorial superior às outras cultivares de coqueiro. A água de coco é utilizada na cultura popular como substituto da água, como também para repor eletrólitos nos casos de desidratação, sendo considerada um isotônico natural, pois é muito rica em vários minerais, como sódio e potássio. Esses minerais são específicos para melhorar a absorção de outros minerais, o que faz com que a

água de coco seja uma fonte natural de reposição de eletrólitos perdidos no suor e na urina. Portanto, ela é recomendada para praticantes de atividades físicas ou pessoas em reabilitação, seja por enfermidade ou por intoxicações alimentares. (ARAGÃO et al., 2001).

Com o aumento da população mundial, houve maior demanda por alimentos, fibras e combustíveis e daí surgiu a necessidade de se atender a essas expectativas num curto prazo, de maneira eficiente e lucrativa sem causar danos ao meio ambiente. O uso indiscriminado de agrotóxicos químicos nas culturas tem contribuído para a degradação e empobrecimento dos solos, para a redução da produção, e da biodiversidade nos ecossistemas, além de fazer mal a saúde humana ALVES et al. (2012).

Desse modo, a agricultura orgânica vem se destacando mundialmente, por ser um modelo que exclui totalmente o uso de produtos químicos, ganhando espaço no contexto socioambiental, trabalhando as formas de melhoria de vida para o homem. Para Santos e Cândido (2013), a agricultura é um processo de construção social e não só a aplicação de técnicas.

Por ser uma alternativa viável na produção orgânica, o uso de biofertilizantes líquidos vem sendo aumentado em todo o País e com isso contribuindo para a segurança dos alimentos consumidos. Na busca por insumos menos agressivos ao ambiente e que possibilitem o desenvolvimento de uma agricultura menos dependente de produtos industrializados, vários produtos têm sido utilizados (DELEITO et al., 2000). Desta forma, a utilização de insumos naturais, como os esterco líquido e biofertilizantes, deve ser estimulada tanto na pulverização das plantas como diretamente aplicados nos solos ou por meio de irrigação (biofertilirrigação).

Os biofertilizantes são definidos, na Instrução Normativa nº 46 de 06 de outubro de 2011, como produtos que contêm componentes ativos ou agentes biológicos capazes de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou sobre partes das plantas cultivadas, melhorando o desempenho do sistema de produção, e, que sejam isentos de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos (MAPA, 2012).

Quando aplicados ao solo, os biofertilizantes proporcionam uma grande melhoria nas propriedades físicas e químicas do solo, além de outros benefícios para que o vegetal desenvolva todo seu potencial genético e produtivo, além de ser com baixo custo por já existir em algumas propriedades (SILVA et al. 2012).

De acordo com Cavalcante et al. (2010) além dos efeitos promovidos na estruturação física do solo, o esterco bovino líquido aplicado na superfície do substrato forma uma camada de impedimento às perdas elevadas de água por evaporação, o que possibilita às células

vegetais permanecerem túrgidas por mais tempo em relação às plantas que não receberam o insumo.

Para Chaboussou (2006) a produção de alimentos limpos, com a dispensa de agrotóxicos e fertilizantes solúveis, é possibilitada pelo equilíbrio biocenótico da fertilidade solo, onde é ressaltado que a carência ou o excesso de nutrientes alteram a bioquímica das plantas, o que leva ao acúmulo de açúcares ou aminoácidos nas folhas, tornando-as susceptíveis ao ataque de pragas e doenças. No sentido de melhorar esta fertilidade tem a matéria orgânica como vetor de bioatividade e transformá-la de maneira rápida e barata, de forma dirigida, a um verdadeiro bioadubo orgânico para uso otimizado em climas tropicais

Objetivou-se nesse trabalho avaliar as características químicas do fruto verde do coqueiro anão (pH, Acidez total titulavel ou o teor de °Brix, Umidade e Sólidos totais), em função da aplicação de biofertilizantes líquidos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 *COCOS NUCIFERA* L.

Pertence à classe Equisetopsida, (Monocotyledonae (Liliaceae)), ordem Arecales e família Areaceae. A família Areaceae foi reorganizada em 1832 por Schultz a partir da família Palmae, descrita inicialmente por Juss 1789, com objetivo de abranger todas as espécies com caracteres comuns à família (VIRTUAL PALM ENCYCLOPEDIA, 2010).

Etimologicamente, a palavra cocos deriva do português que significa máscara ou cabeça, e nucifera, do Latim nucifer, que emite nozes. Portanto, a denominação Cocos nucifera seria uma alusão à planta que emite nozes com aparência de cabeça. Embora o gênero Cocos L. seja repositório de dezenas de espécie, C. nucifera apresenta quatro variedades descritas: Nana, Spicata, Synphyllica e Typica (GLOBAL NAMES INDEX, 2012).

De acordo com Aragão et al. (2011), essas plantas apresentam precocidade, iniciando a produção em média com 2 a 3 anos após o plantio, apresentando uma produtividade média 150 a 200 frutos/planta/ano, tendo vida útil em torno de 30 a 40 anos. Seu porte é reduzido podendo atingir de 10 a 12 m de altura. Os frutos deste grupo são menores e capazes de armazenar em média 400 mL de água. Além disso, estas variedades apresentam maior aproveitamento sob ponto de vista agroindustrial.

O coqueiro anão caracteriza-se pela produção escalonada durante todo o ano, produzindo em média 14 cachos por ano (FONTES, 2003). Justamente por ter crescimento e produção contínuos, exige condições de nutrição e clima próximos ao ideal o ano todo (PASSOS, 1998; PASSOS, 2003). Cultivado em solos pobres e em regiões com déficit hídrico, a irrigação e a adubação são as práticas que têm causado maior impacto sobre sua produtividade (SOBRAL, 1998; SOBRAL, 2003). O estado nutricional do coqueiro influi no seu desenvolvimento vegetativo e, conseqüentemente, no número de frutos produzidos e na qualidade da água (FREITAS ET AL., 2001; TEIXEIRA ET AL., 2003), sendo o equilíbrio nutricional essencial para se obter uma elevada e sustentável produtividade (SRINIVASA REDDY ET AL., 2002). 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).

Como as demais palmáceas, o coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma planta essencialmente tropical, encontrando condições climáticas favoráveis entre as latitudes 20°N e 20°S. (Passos, 1999; Foale & Harries, 2009).

### **2.1.1 Distribuição e Centro de Origem**

A introdução do coqueiro no Brasil ocorreu em 1553 na Bahia, com a variedade gigante, proveniente da Ilha de Cabo Verde. A introdução do coqueiro anão ocorreu a partir do início do século XX, sendo a cultivar Anão Verde introduzida em 1925, proveniente de Java; Anão Amarelo, em 1938, procedente do Norte da Malásia; e Anão Vermelho, do Norte da Malásia, em 1939 (FONTES E FERREIRA, 2006).

Segundo Loiola (2009), devido à falta de evidências diretas, não há como relatar qual o centro origem do coqueiro, principalmente a da não existência de seu ancestral comum. Baseado em evidências circunstanciais, a hipótese mais aceita entre os pesquisadores é a de que o coqueiro tenha se originado nas ilhas do sudeste asiático, entre os oceanos Índico e Pacífico. Desta região, foi transportado para o leste e oeste africano e depois foi introduzido nas Américas.

Harries e Clement (2013), perceberam que o coqueiro não tinha sua origem restrita a um país ou região, mas sim, a um ecossistema: atóis de corais. Esta hipótese defende a ideia de que o coqueiro originou-se, evoluiu e se dispersou naturalmente por flutuação de seus frutos pelas correntes marítimas que “unem” todo o ecossistema de corais.

Como esse ecossistema está presente em toda faixa tropical do mundo e está sujeito a constantes mudanças geográficas de suas fronteiras, não foi possível para Harries e Clement (2013) determinarem um local de origem exato. Assim, com base nesta hipótese, o coqueiro não pode ter sua origem restrita a uma única região no planeta

### **2.1.2 Importância Econômica**

O coqueiro é considerado a espécie tropical de maior importância sócio econômica das regiões intertropicais, devido à versatilidade do uso da planta, assumindo posição importante como atividade geradora de emprego e renda, empregando mão-de-obra durante todo o ano, e permitindo o consórcio com outras culturas, tais como cultivos de subsistência, e até mesmo a criação de animais, contribuindo assim, para a fixação do homem no campo. Caracteriza-se por ser uma cultura de muitas aplicações, tanto no consumo “in natura”, como na indústria e no artesanato.



Tem um grande papel social, principalmente nas regiões costeiras, onde é cultivado, em sua grande maioria, por pequenos produtores, em solos arenosos e pobres, sem aptidão para outro tipo de atividade (CHAN e ELEVITCH, 2006). Os países que se destacam no cultivo comercial do coqueiro são: Indonésia, Filipinas, Índia, Brasil, Sri Lanka, Tailândia, México, Vietnam, Papua, Nova Guiné e Malásia (FAO, 2013).

A água de coco é uma bebida agradável, consumida diretamente do fruto, nas áreas de produção ao longo de toda a costa brasileira e também nos centros urbanos do interior. Esse produto vem ganhando popularidade no mercado mundial, especialmente pelo fato de ser um produto saudável e repositor de sais. A água de coco verde representa cerca de 25% do peso do fruto, sendo a quantidade de água por fruto de, aproximadamente, 400 mL. Contém uma variedade de nutrientes, uma boa fonte de minerais importantes, como magnésio, cálcio e potássio, que, juntamente com os açúcares, conferem o mesmo sabor agradável, tornando uma bebida isotônica natural (SEREJO et al. 2010). O seu sabor doce e levemente adstringente é uma característica sensorial que atrai bastante os consumidores.

Segundo Chang e Wu (2011), a água de coco é uma bebida que está ganhando popularidade na indústria de bebidas, devido ao seu elevado valor nutricional e algumas potencialidades e propriedades terapêuticas. Por ser útil na prevenção de muitos problemas de saúde, incluindo a desidratação, problemas digestivos, fadiga, insolação, diarreia, infecções do trato urinário, a água do coco têm propriedades antimicrobianas, antioxidantes e anticâncer, sendo rica também em citocininas, um hormônio capaz de retardar o aparecimento de características de envelhecimento na pele humana.

De acordo com a Associação das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas (ABIR), o Brasil consumiu, em 2004, cerca de 22 milhões de litros de água de coco, sendo que em 2008 seu consumo quase duplicou, movimentando cerca de 39 milhões de litros de água de coco (ABIR, 2011).

Do coqueiro pode ser aproveitadas diversas partes, como o fruto, água, folhas, raízes e tronco ou caule, entre outros produtos e subprodutos. A água é utilizada como bebida consumida de forma in natura, cubos de gelo e batidinhas, do fruto pode ser aproveitada a carne que se aproveita para fazer leite de coco, óleo industrial, cosméticos e sabão. Das folhas são feitas bolsas, chapéus, tapetes e coberturas de casas, das raízes são utilizadas como atividades medicinais e do tronco são feitas cadeiras, carvão e até quadros. (INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO, 2004).

Toda essa gama de aplicações de seus produtos e subprodutos confere à cultura do coqueiro uma elevada importância econômica, fazendo com que a agroindústria do coco se firme cada vez mais no contexto nacional.

## 2.2 BIOFERTILIZANTE NA AGRICULTURA

Os biofertilizantes são adubos vivos, porque é constituído de microrganismos é um adubo orgânico que pode ser líquido ou sólido resultante de um processo de decomposição da matéria orgânica (animal ou vegetal), pela fermentação das bactérias, com ou sem a presença de oxigênio. A utilização de fertilizantes orgânicos melhora as características químicas, físicas e biológicas dos solos, bem como para a ciclagem de nutrientes no sistema solo-planta (TRANI et al. 2013). Apresenta em sua composição nutrientes essenciais ao desenvolvimento das culturas, reduz a utilização de produtos químicos gerando economia de insumos por ser possível a produção na própria propriedade, apresentam vantagens, a exemplo da economia de dinheiro, já que o produtor não precisa comprar insumos agrícolas para a produção e melhora os atributos físicos e biológicos do solo (SILVA et al., 2011). Sendo assim, o uso eficiente contribui para a máxima produção das culturas atuando ainda na melhoria da qualidade do solo, da água e para a saúde vegetal e humana (CAMARGO, 2012). Este fertilizante orgânico é uma fonte de adubação economicamente viável sendo recomendado como adubo devido seu alto potencial nutritivo para as plantas. Também é utilizado no controle de pragas como defensivo orgânico, reduzindo assim os custos com insumos e defensivos (MESQUITA et al., 2007; SOUZA et al., 2012).

Alguns estudos têm demonstrado que o uso de biofertilizantes na formulação do substrato pode atenuar as possíveis deficiências nutricionais e favorecer o crescimento das plantas na fase de produção de mudas (SÁ et al., 2013; DANTAS et al., 2014).

Os biofertilizantes líquidos podem ser aplicados sobre a folha (adubo foliar), sobre as sementes, sobre o solo via fertirrigação, em dosagens diluídas. A absorção pelas plantas se efetua com muita rapidez, de modo que é muito útil para as culturas de ciclo curto ou no tratamento rápido de deficiências nutricionais das plantas (FIGUEIRA 2008). Possuem compostos bioativos, resultantes da biodigestão de compostos orgânicos de origem animal e vegetal. A agricultura orgânica dispõe de inúmeras vantagens ambientais, comparado a agricultura convencional, sendo destacado o não uso de agroquímicos, visto que estes contaminam as águas, perturbam processos ecológicos, prejudicam microorganismos benéficos causam problemas de saúde aos produtores e consumidores (SANTOS, 2007).

### 2.3 AGRICULTURA ORGÂNICA

A agroecologia incentiva uma produção sustentável, que visa a conservação dos recursos naturais; neste caso a adubação orgânica é um exemplo dessa ciência (FERREIRA et al. 2010). Conforme Penteado (2010). A procura por fontes alternativas de nutrientes para adubação de frutíferas tem crescido devido ao aumento dos preços dos fertilizantes minerais nos últimos anos (Vidigal et al., 2010). A utilização de adubos orgânicos favorece maior retenção de água, drenagem, aeração, temperatura e penetração de raízes no solo (Oliveira et al., 2009); além disto, a decomposição da matéria orgânica libera e disponibiliza nutrientes para as plantas.

Portanto, é importante encontrar meios racionais de intervir na natureza sem prejudicá-la, pois da sua conservação depende a nossa sobrevivência e a das futuras gerações, necessitando de um novo modelo de desenvolvimento que seja sustentável (SILVA, 2012). Conforme ressalta Oliveira et al. (2008), o surgimento de uma nova agricultura "agroecologia" vem apresentado novas perspectivas para viabilizar a produção, preservando o meio ambiente e, ao mesmo tempo, direcionando-se ao caminho da sustentabilidade econômica, social e ambiental. Assim, a agricultura orgânica apresenta-se como uma possibilidade de uma agricultura sustentável.

De acordo com Silva et al. (2010), por serem produtos isentos da aplicação de agrotóxicos, adubos químicos, antibióticos ou qualquer outro tipo de substância utilizada na produção convencional, os alimentos orgânicos possuem uma série de benefícios, sobretudo para a saúde humana, além de reduzem expressivamente os impactos negativos que um cultivo convencional de alimentos traz ao meio ambiente.

Segundo a Associação de Agricultura Orgânica Brasileira, esse modo de produção assegura o fornecimento de alimentos orgânicos saudáveis, mais saborosos e de maior durabilidade. Não utilizando agrotóxicos, preserva a qualidade da água usada na irrigação e não polui o solo nem o lençol freático com substâncias químicas tóxicas. Por utilizar sistema de manejo mínimo do solo, assegura a estrutura e fertilidade dos solos, evitando erosões e degradação, contribuindo para promover e restaurar a rica biodiversidade local. Por esse conjunto de fatores, a agricultura orgânica viabiliza a sustentabilidade da agricultura familiar e amplia a capacidade dos ecossistemas locais em prestar serviços ambientais a toda a comunidade do entorno, contribuindo para reduzir o aquecimento global.

Na agricultura orgânica se procura priorizar um modelo ecologicamente estável e economicamente produtivo, com a utilização de produtos e práticas que são utilizados na

adubação com substâncias orgânicas, sendo muito eficiente com a utilização desses recursos naturais, resultando em alimentos livres de agrotóxicos (ROSA et al. (2011).

Existem vários tipos de adubos orgânicos, onde destaca o biofertilizante bovino ou esterco bovino classificado como eficiente e de baixo custo, sendo utilizado como uma alternativa de suplementação de nutrientes na produção orgânica (SILVA et al. 2012).

Existe uma infinidade de adubos orgânicos encontrados em todo lugar como, por exemplo: uso da adubação verde com uso de leguminosas fixadoras de nitrogênio atmosférico; a adubação orgânica com uso de compostagem da matéria orgânica, que pela fermentação elimina microorganismos como fungos e bactérias, pela fermentação eventualmente existentes em esterco de origem animal, desde que provenientes da própria região; a minhocultura, geradora de húmus com diferentes graus de fertilidade; o manejo mínimo e adequado do solo com plantio direto, curvas de nível e outras para assegurar sua estrutura, fertilidade e porosidade; manejo da vegetação nativa, como cobertura morta, rotação de culturas e cultivos protegidos para controle da luminosidade, temperatura, umidade, pluviosidade e intempéries; e o uso racional da água de irrigação seja por gotejamento ou demais técnicas econômicas de água contextualizadas na realidade local de topografia, clima, variação climática e hábitos culturais de sua população.

A agricultura orgânica está totalmente em evidência no mundo todo, por ser economicamente viável e ecologicamente correta, beneficiando o produtor, o consumidor e o meio ambiente. Passaram a ser utilizados alimentos produzidos por sistemas que tenham compromisso com a saúde humana e o meio ambiente sempre buscando valorizar a interação entre produtor-consumidor e o produto final que esteja sempre atento aos requisitos de segurança alimentar (HARKER, 2003; MARS, 2003; SKURAS E DIMARA, 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, distante a 2 km da sede da cidade Catolé do Rocha que está situado na região semi-árida no Nordeste Brasileiro, no noroeste do Estado da Paraíba, localizada pelas coordenadas geográficas: 6°20'28" de latitude Sul 37°44'59" de longitude oeste do Meridiano de Greenwich, sendo a altitude do município de 277 m e sua área territorial é de 552 km<sup>2</sup> (Segundo IBGE, 2006). (Figura 1). Conforme a classificação climática

de Köppen-Geiger adaptada por KOTTEK et al. (2006) e RUBEL e KOTTEK (2010), o clima do município é do tipo BsWh, ou seja, quente e seco do tipo estepe, com temperatura média mensal superior a 18 °C, durante todo o ano.

### 3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os tratamentos foi dispostos em blocos ao acaso com quatro repetições e uma planta por parcela, utilizando o esquema fatorial 2x6. Foram estudados os efeitos de dois tipos de biofertilizante ( $B_1$  = A base de esterco bovino não enriquecido, e o  $B_2$  = A base de esterco bovino enriquecido com farinha de rocha), seis dosagens de biofertilizantes ( $D_1$  = 0 ml;  $D_1$  = 0,7;  $D_3$  = 1,4;  $D_4$  = 2,1;  $D_5$  = 2,8;  $D_6$  = 3,5 ml planta/vez.), em qualidade da água e polpa do coqueiro anão.

### 3.3 ATRIBUTOS FÍSICO QUÍMICOS DO SOLO

O solo é classificado como NEOSSOLO FLÚVICO Eutrófico com textura arenosa não apresentando problemas de fertilidade e salinidade. Foram coletadas amostras de solo simples na área experimental, nas camadas de 0-20; 20-40 e 40-60 cm, sendo homogeneizadas e transformadas em amostras compostas. Tendo sido analisadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Os atributos físicos e químicos do solo esta apresentado na tabela 1.

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

ATRIBUTOS	CAMADAS DO SOLO		
	P <sub>1</sub> (0-20 cm)	P <sub>2</sub> (20-40 cm)	P <sub>3</sub> (40-60 cm)
<b>FÍSICAS</b> 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 – $Kg.dm^{-3}$	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
<b>QUÍMICAS</b>			
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
<b>Tabela 1.</b> (Continuação)			
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

<i>Potássio</i>	0,30	0,26	0,12
RAS - $(mmol_c.L^{-1})^{1/2}$	3,01	2,06	3,00
Ânions - $mmol_c.L^{-1}$			
<i>Cloreto</i>	6,50	3,75	3,50
<i>Carbonato</i>	0,00	3,75	0,00
<i>Bicarbonato</i>	3,00	0,00	3,80
<i>Sulfato</i>	Ausência	Ausência	Ausência
Complexo Sortivo - $cmol_c.kg^{-1}$			
<i>Cálcio</i>	3,83	4,13	3,60
<i>Magnésio</i>	0,97	1,50	1,18
<i>Sódio</i>	0,28	0,19	0,24
<i>Potássio</i>	0,11	0,14	0,11
<i>Alumínio</i>	0,00	0,00	0,00
<i>Hidrogênio</i>	0,00	0,00	0,00
<i>CTC</i>	5,19	5,96	5,13
Porcentagem 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 EXPERIMENTAL E PLANTIO DAS MUDAS

Para o preparo da área experimental para o plantio das mudas do coqueiro anão, foi realizado uma aração com profundidade de 30 cm com duas gradagens cruzadas, sendo feita adubação de fundação com esterco bovino curtido, colocando 30 kg em cada cova de acordo com a recomendação da análise do solo. As mudas foram plantadas com espaçamento de 5,0 x 5,0 m, com densidade de 400 plantas por hectare, sendo considerada 48 plantas na área de 0,12 h.

### 3.5 TRATOS CULTURAIS

Foram feitas capinas ao redor do coqueiro e roços entre filas, evitando-se a concorrência de água e nutrientes entre a planta e ervas daninha. Foram também realizados pulverizações (defensivos naturais a base de fumo, sabão e querosene, além do extrato de nim e fungicidas naturais) para o controle de algumas pragas ocorridas, como por exemplo, a *Bemisia tabaci* (mosca branca) e os *Cerataphis lataniae* (pulgões pretos).

### 3.6 ADUBAÇÕES DE COBERTURA

As adubações do coqueiro foram feitas de dois em dois meses utilizando-se os tipos e as doses da pesquisa. Os biofertilizantes foram produzidos em recipientes de plásticos com tampa com capacidade para 240 Litros cada um, sendo mantido hermeticamente fechado durante em media 35 dias contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica transparente

para a retirada do gás metano produzida dentro do recipiente através da fermentação das bactérias. (Figura 1). Para a produção do biofertilizante do tipo B<sub>1</sub> foi utilizado 70 kg de esterco bovino verde de vacas em lactação, adicionado-se 120 litros de água, 5 kg de açúcar e 5 litros de leite. Para o B<sub>2</sub> foi utilizado 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, 5 litros de leite. As análises químicas dos biofertilizantes foram feitas no Laboratório de Fertilidade do Solo do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, e os resultados estão apresentados na tabela 2.

**Figura 1.** Produção anaeróbia de biofertilizantes em biodigestores (bombonas). UEPB, Catolé do Rocha-PB. 2011.



Fonte: José Geraldo Rodrigues dos Santos

**Tabela 2.** Atributos químicos dos biofertilizantes utilizados na pesquisa\*.

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

### 3.7 MANEJO DA IRRIGAÇÃO

O coqueiro foi irrigado através do sistema radicular localizado denominado de “Bubler”, desenvolvido pela Universidade de Arizona (USA). A irrigação do coqueiro foi realizada diariamente, através de mangueiras e canos utilizando a ação da gravidade. O sistema utiliza energia gravitacional através da pressão hidráulica fornecida por uma caixa d’água de Polietileno da brasilit de acordo com a Figura 2, com capacidade para 5 mil litros.

**Figura 2.** Irrigação Localizada do Coqueiro pelo sistema Bubler. UEPB, Catolé do Rocha-PB. 2015

Fonte: Luana Muniz de Oliveira



A adoção da referida tecnologia de irrigação para a referidas cultura foi respaldado em recomendações de Coelho, et al (2000) para o manejo da água. As irrigações foram feitas diariamente, sendo as quantidades de água calculadas com base na evaporação do tanque classe A, repondo-se no dia seguinte o volume correspondente a evaporação do dia anterior.

A lâmina de água foi fornecida às plantas de acordo com a evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) nas diferentes fases fenológicas das plantas. A  $ET_0$  foi obtida pelo produto da evaporação do tanque de classe “A” pelo fator 0,75 e a evapotranspiração da cultura  $ET_c$  corresponde a cada fase fenologica das plantas que variou de 0,59 a 1,12, conforme recomendações de Soares (2004).



### 3.8 ATRIBUTOS QUÍMICOS DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

Os atributos químicos da água utilizada na irrigação do coqueiro estão representados na Tabela 3. A análise da água foi realizado 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.** Atributos químicos da água utilizada para irrigação do coqueiro ano\*

ATRIBUTOS	VALORES
pH	7,3
Condutividade Elétrica (dS.m <sup>-1</sup> )	0,75
Cátions (cmol <sub>c</sub> .L <sup>-1</sup> )	
Cálcio	23,0
Magnésio	15,6
Sódio	40,0
Potássio	00,2
Ânions (cmol <sub>c</sub> .L <sup>-1</sup> )	
Cloreto	39,0
Carbonato	05,7
Bicarbonato	38,5
Sulfato	Ausente
RAS (cmol <sub>c</sub> .L <sup>-1</sup> )1/2	2,88
Classificação Richards (1954)	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>

### 3.9 COLHEITA

A colheita de cocos verdes começou a ser realizada a partir de maio de 2014 (42 meses), quando os frutos atingiram o tamanho ideal para o consumo da água, sendo feita a limpeza dos cachos, eliminando-se as ráquulas para que não houvesse atritos com os frutos no transporte, evitando-se fermentos e o escurecimento da casca do coco, sendo feita, em seguida, a contagem e a pesagem dos frutos para determinação das variáveis de produção. (Figura 4) Foram separados alguns frutos para as análises de qualidade.

**Figura 3.** Fruto do coco verde, utilizada na pesquisa. Catolé do Rocha-PB. 2015



Fonte : Luana Muniz de Oliveira

### 3.10 VARIÁVEIS ESTUDADAS

Para avaliação da qualidade do fruto verde do coqueiro anão foram analisadas o pH, Sólidos Solúveis Totais (Brix), Acidez Total Titulavel, Sólidos Totais e Umidade da água e polpa do coco verde. Foram colhidos os cocos verdes no campo e logo depois levados para o Laboratório de Qualidade e Produção Vegetal, para fazer as análises. Foram realizadas duas avaliações da qualidade da produção do coqueiro anão, aos 42 e 53 meses após o plantio das mudas.

**Figura 5.** Análise da água e da polpa do coco anão verde no Laboratório de Qualidade e Produção Vegetal da Universidade Estadual da Paraíba.

Fonte: Luana Muniz de Oliveira



A determinação do pH foi feita através do método potenciométrico, após calibrar o potenciômetro com soluções tampão (pH 4,0 e 7,0), a 25 °C, imergindo-se, em seguida, o eletrodo em béquer contendo a amostra e lendo o valor indicado no visor do aparelho, com os resultados expressos em unidades de pH. O teor de sólidos solúveis totais (Brix<sup>o</sup>) foi feito por leitura direta em refratômetro, com correção de temperatura, com base na Tabela contida no manual do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Para à umidade e os sólidos totais da água, foram pesadas 5 gramas em uma balança de precisão e colocados em latinhas de alumínio, em estufa por 24 horas, e determinados de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Cada um dos testes foi feito em triplicata com utilização da média aritmética.

### 3.11 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os efeitos de diferentes tipos e doses de biofertilizante na qualidade da água e da polpa do coco anão verde 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 RESULTADO E DISCUSSÃO

No primeiro ano de produção (42 meses de idade), as análises estatísticas não revelaram efeitos significativos de doses de biofertilizante e da interação dose versus tipo, pelo teste F, sobre o °Brix, o pH, a umidade e os sólidos totais da água do fruto verde do coqueiro anão (Tabela 4). Os valores de °Brix variaram de 6,1 a 6,8%; o pH variou de 4,8 a 5,1; a umidade variou de 79,8 a 80,5%; enquanto que os valores de sólidos totais variaram de 19,5 a 20,2%.

**Tabela 4.** Resumo das análises de variância do °Brix, potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da água do coco anão (1º ano de produção).

FATORES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		Brix	pH	Umidade	S. Totais
Doses de Biofertilizante (D)	5	0,537 <sup>ns</sup>	0,183 <sup>ns</sup>	27,237 <sup>ns</sup>	0,687 <sup>ns</sup>
Tipos de Biofertilizante (T)	1	0,520 <sup>ns</sup>	0,333 <sup>ns</sup>	9,187 <sup>ns</sup>	50,020 <sup>**</sup>
Interação DxT	5	0,370 <sup>ns</sup>	0,333 <sup>ns</sup>	6,637 <sup>ns</sup>	1,020 <sup>ns</sup>
Resíduo	36	0,465 <sup>ns</sup>	0,194 <sup>ns</sup>	14,562 <sup>ns</sup>	1,840 <sup>ns</sup>
Coeficiente de Variação (%)		10,60	8,89	4,20	6,80

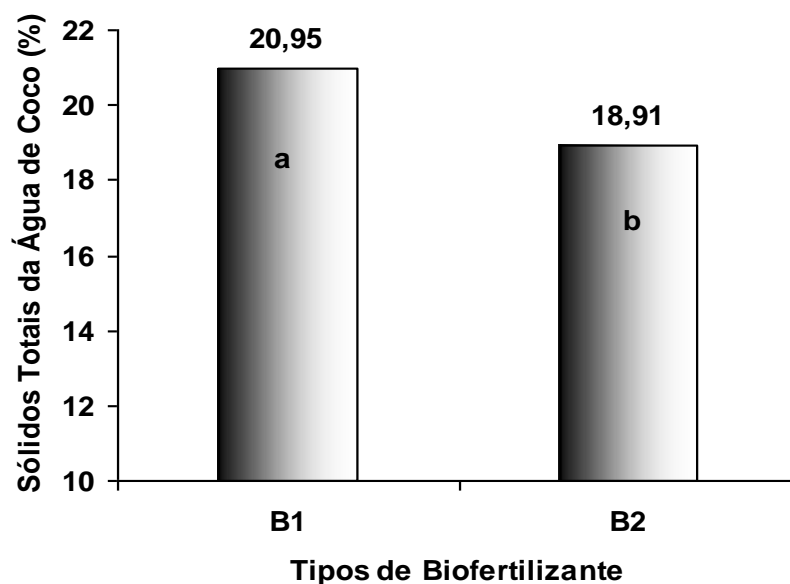
\*\* - Significativo, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F. <sup>ns</sup> – Não significativo pelo teste F.

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). A variação de pH encontrado na literatura para água de coco varia de 4,5 a 5,7 independentes das variedades (KUMAR, SHETTY e GOWDA, 1975; JAYALEKSHMY et al., 1986; LAPITON e MABESA, 1983; ASSIS et al., 2000), resultados similares foram observados por Nery et al (2002), ao avaliarem as características químicas de quatro cultivares de coqueiro anão. Segundo Brasil (2002), o pH da água do coco deve ser no mínimo de 4,3, o teor de sólidos totais de 20% e o teor de sólidos solúveis totais de, no máximo, 7,0 °Brix, fato confirmado na presente pesquisa.

Com relação aos efeitos dos tipos de biofertilizante sobre as variáveis de qualidade da água do fruto verde do coqueiro anão (1º ano de produção), apenas os sólidos totais sofreram efeitos significativos. Os valores de °Brix foram de 6,3 e 6,5 para B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub>, respectivamente, de 5,2 e 5 para pH e de 79 e 81,1% para umidade da água do fruto. Observa-se, na Figura 6, que os valores médios dessa variável nos tipos B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub> apresentam diferença significativa entre si, tendo a média de B<sub>1</sub> (20,95%) superado a de B<sub>2</sub> (18,91%) em 10,8%. A redução ocorrida no tipo B<sub>2</sub> 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 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, considerado alto. O excesso de potássio na planta pode provocar efeitos adversos de toxicidade, diminuindo o crescimento e

produção das plantas (BATAGLIA, 2005), em consequência de desempenhar papel importante em processos osmóticos, na expansão celular, na fotossíntese, na permeabilidade das membranas, no controle do pH, no transporte de açúcares pelo floema e em mecanismos de defesa das plantas contra pragas e doenças (MALAVOLTA, 2005).

**Figura 5.** Valores dos sólidos totais da água do coco anão verde em função da aplicação de diferentes tipos de biofertilizante



No segundo ano de produção (53 meses de idade), as análises estatísticas também não revelaram efeitos significativos de doses de biofertilizante sobre as variáveis de qualidade do fruto verde do coqueiro anão (Tabela 5), tendo os valores de °Brix da água do fruto verde variado de 5,2 a 5,7%; o pH de 5,0 a 5,2; a umidade de 79 a 82,2%; e os valores de sólidos totais de 17,7 a 21,1%. As análises também não revelaram efeitos significativos de tipos de biofertilizante sobre a qualidade da água do coco. Os valores de °Brix foram de 5,4 e 5,6 para B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub>, respectivamente, de 5,0 e 5,0 para pH, de 81,0 e 81,6% para umidade e de 18,9 e 18,4% para sólidos totais da água do fruto verde do coqueiro anão.

**Tabela 5.** Resumo das análises de variância do °Brix, potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da água do coco anão (2º ano de produção).

FATORES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		Brix	pH	Umidade	S. Totais
Doses de Biofertilizante (D)	5	0,283 <sup>ns</sup>	0,083 <sup>ns</sup>	26,083 <sup>ns</sup>	26,683 <sup>ns</sup>
Tipos de Biofertilizante (T)	1	0,333 <sup>ns</sup>	0,042 <sup>ns</sup>	4,083 <sup>ns</sup>	3,000 <sup>ns</sup>
Interação D×T	5	0,133 <sup>ns</sup>	0,064 <sup>ns</sup>	22,833 <sup>ns</sup>	23,800 <sup>ns</sup>
Resíduo	36	0,597 <sup>ns</sup>	0,041 <sup>ns</sup>	28,500 <sup>ns</sup>	28,347 <sup>ns</sup>
Coefficiente de Variação (%)	-	13,95%	4,05%	6,56%	28,46%

<sup>ns</sup> – Não significativo pelo teste F.

As análises estatísticas revelaram efeitos de doses de biofertilizante sobre a umidade e os sólidos totais da polpa do fruto verde do coqueiro anão, ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F (Tabela 6), não afetando de forma significativa os sólidos solúveis totais, que variou de 6,6 a 7,5<sup>o</sup>Brix, e o pH, que oscilou entre 6,7 e 7,2. Os tipos de biofertilizante não afetaram de forma significativa a qualidade da polpa do coco verde. Os valores de <sup>o</sup>Brix foram de 7,0 e 6,9 para B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub>, respectivamente, de 7,0 e 6,9 para pH, de 86,6 e 86,1% para umidade e de 13,5 e 13,8% para sólidos totais da polpa do coco anão verde.

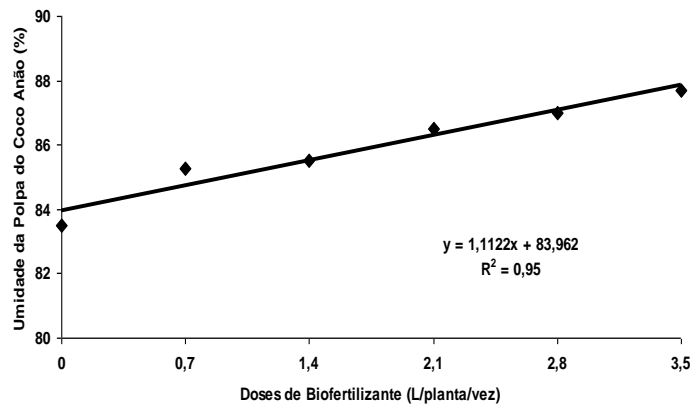
**Tabela 6.** Resumo das análises de variância do <sup>o</sup>Brix, potencial hidrogeniônico (pH), umidade e sólidos totais da água da polpa do coco anão.

FATORES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		Brix	pH	Umidade	S. Totais
<b>Doses de Biofertilizante (D)</b>	5	0,950 <sup>ns</sup>	0,220 <sup>ns</sup>	18,120*	16,983*
Regressão Linear	1	0,007 <sup>ns</sup>	0,401 <sup>ns</sup>	41,684*	36,736*
Regressão Quadrática	1	1,928 <sup>ns</sup>	0,380 <sup>ns</sup>	3,572 <sup>ns</sup>	2,880 <sup>ns</sup>
Regressão Cúbica	1	0,336 <sup>ns</sup>	0,000 <sup>ns</sup>	0,401 <sup>ns</sup>	1,607 <sup>ns</sup>
Desvio da Regressão	2	1,239 <sup>ns</sup>	0,160 <sup>ns</sup>	22,472 <sup>ns</sup>	21,846 <sup>ns</sup>
<b>Tipos de Biofertilizante (T)</b>	1	0,083 <sup>ns</sup>	0,187 <sup>ns</sup>	2,520 <sup>ns</sup>	1,333 <sup>ns</sup>
<b>Interação DxT</b>	5	1,033 <sup>ns</sup>	0,087 <sup>ns</sup>	5,520 <sup>ns</sup>	5,483 <sup>ns</sup>
<b>Resíduo</b>	36	1,555 <sup>ns</sup>	0,145 <sup>ns</sup>	7,340 <sup>ns</sup>	7,36 <sup>1ns</sup>
Coefficiente de Variação (%)		17,82%	5,47%	3,14%	19,85%

\* - Significativo, ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F. <sup>ns</sup> – Não significativo pelo teste

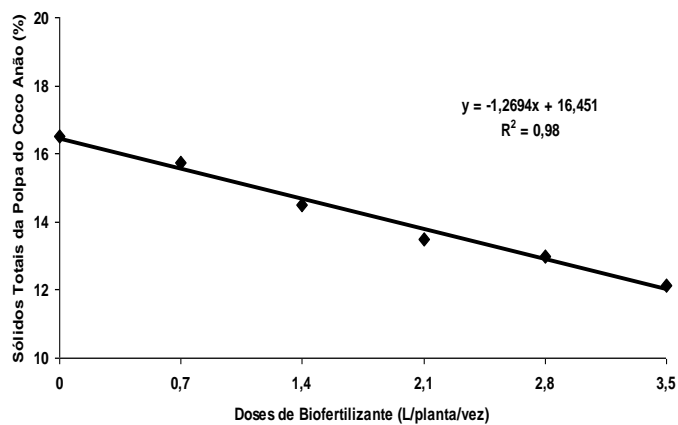
A equação de regressão ajustada aos dados experimentais da umidade da polpa do fruto verde do coqueiro anão, teve comportamento linear, com coeficiente de determinação de 0,95 (Figura 7). Observa-se que a umidade da polpa aumentou de forma linear com o incremento da dose do biofertilizante, com acréscimo de 1,1% por aumento unitário da dose de biofertilizante, atingindo uma umidade máxima de 87,8% na dose D<sub>6</sub> (3,5 L/planta/vez). O aumento da umidade da polpa do coco anão verde com o incremento da dose de biofertilizante pode estar associado ao acúmulo gradativo de potássio no solo, considerando que o biofertilizante B<sub>2</sub> é rico em potássio, havendo, em consequência, maior absorção de água e nutrientes pelas plantas. Para Marschner (1988), o potássio tem função importante no transporte de fotoassimilados das folhas para os frutos, que, segundo Robinson (1996), proporciona frutos maiores e mais pesados, em função do maior enchimento do fruto proporcionado pela presença desse elemento.

**Figura 6.** Evolução da umidade da polpa do coco anão verde em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante.



A equação de regressão ajustada aos dados experimentais dos sólidos totais da polpa do fruto verde do coqueiro anão, teve comportamento linear, com coeficiente de determinação de 0,95 (Figura 8). Observa-se que os sólidos totais da polpa diminuíram de forma linear com o incremento da dose de biofertilizante, com decréscimo de 1,27% por aumento unitário da dose do biofertilizante, atingindo o valor mínimo (12%) na dose máxima de 3,5 L/planta/vez. A redução dos sólidos totais, possivelmente, foi devido ao aumento ocorrido na umidade do fruto provocada pelo aumento da dose de biofertilizante.

**Figura 7.** Evolução dos sólidos totais da polpa do coco anão verde em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante.



## **5 CONCLUSÃO**

Conclui-se com essa pesquisa que a qualidade da água do fruto verde do coqueiro não foi afetada de forma significativa pelas doses de biofertilizantes no primeiro e no segundo ano de produção, e também não foi afetada significativamente pelos tipos de biofertilizante no segundo ano de produção. Enquanto que os sólidos totais da água do fruto verde do coqueiro não foi a única variável que sofreu efeitos significativos de tipos de biofertilizante no primeiro ano de produção. A adubação orgânica com biofertilizantes pode substituir a adubação química, haja vista que características químicas de frutos verdes é compatível ao cultivo convencional.



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A. O. A. C. - Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis HUETT, D.O. Effect of nitrogen on the yield and quality of vegetables. **Acta Horticulturae**.v. 247, p. 205 - 209, 1989.

A. A. O. Associação de Agricultura Orgânica. **Agricultura Orgânica e Agroecologia**, w.w.w.ao.org.br/aa/agricultura-organica.php.

ABIR. **Associação das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas**. Rio de Janeiro. Disponível em: . Acesso em: 4 maio 2011.

ALVES, A.; SANTOS, J. G. R.; FARIAS, A. A.; OLIVEIRA, F. S.; EUBA NETO. M. **Produtividade do mamoeiro Havaí submetido a dosagens e intervalos de aplicação de biofertilizantes bovino**. Engenharia Ambiental, Espírito Santos do Pinhal, v. 9, n. 1, p. 100-109, 2012.

ARAGÃO, W. M. **Cultivares de coqueiros**. In: FONTES, H. R.; FERREIRA, J. M. S.; SIQUEIRA, L. A. (Ed.). **A cultura do coqueiro**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Sistemas de Produção, 1). Disponível em:<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Coco/Aculturadocoqueiro/Cultivares.htm>. Acesso em: 6. jan. 2011.

ARAGÃO, W. M.; ISBERNER, I. V.; CRUZ, E. M. O. **Água-de-coco**. Aracaju: Embrapa CPATC/Tabuleiros Costeiros, 2001. (Série Documentos 24)

ASSIS, J. S. de et al. Técnicas para colheita e pós-colheita do coco verde, n.95, 2000, p.1-6. **Comunicado técnico da Embrapa Semi-árido**.

BATAGLIA, O. C. Métodos diagnósticos da nutrição potássica com ênfase no DRIS. In: **Simpósio sobre Potássio na Agricultura Brasileira**, 2, 2004, São Pedro, SP. **Anais...**Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa Potassa e do Fosfato, 2005.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal**. Coco verde. Disponível em: [www.integracao.gov.br/pdf/frutiserias/frutiserias\\_sp\\_03.pdf](http://www.integracao.gov.br/pdf/frutiserias/frutiserias_sp_03.pdf). Acesso em: 13 mar. 2002.

CAMARGO, M. de C. A importância do uso de fertilizantes para o meio ambiente. *Pesquisa & Tecnologia*, v. 9, n. 2, 2012, 4p.

CAVALCANTE, L. F. et al. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar aluma. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 01, p. 251-261, 2010.

CHANG. C. L. WU. R. T. Quantification of (+) catechin and (-) epicatechin in coconut water by LC-MS. **Food Chemistry**. 126, p. 710-717, 2011.

CHABOUSSOU, F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas – a teoria da trofobiose. 1. Ed., São Paulo: Expressão Popular, 2006. 320 p.

COELHO, E. F.; SILVA, J. G. F.; SOUZA, L. F. S, **Irrigação e Fertilização**. In: Trindade, Av. Mamão Produção: Aspectos técnicos. Cruz das almas – Ba: Embrapa, Mandioca e Fruticultura 2000. p. 37 – 42, (Frutas do Brasil, 3).

DANTAS KA, FIGUEIREDO TC, MESQUITA EF, SÁ FVS, FERREIRA NM (2014) Substratos e doses de biofertilizante bovino na produção de porta-enxerto de aceroleira. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentavel, 9(1): 157-162.

DELEITO, C. S. R; CARMO, G. F. do; ABOUND, A. C. DE S.; FERNANDES, M. do C. de A. Sucessão microbiana durante o processo de fabricação de biofertilizante Agrobio. In. FERTIBIO 2000. Anais... Santa Maria, RS: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/ Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2000. 4p CD-ROM.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Tradução de H.R. Gheyi et al. Campina Grande: UFPB, 1994.

DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. **Necessidades hídricas das culturas**. Tradução de H.R. Gheyi et al. Campina Grande: UFPB, 1997.

EMBRAPA. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional: panorama 2010**. Carlos Roberto Martins, Luciano Alves de Jesus Júnior – Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012.

EMBRAPA. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional: panorama 2010**. Carlos Roberto Martins, Luciano Alves de Jesus Júnior – Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011.

FALLAVIER, P.; OLIVIN, J. **Etude expérimentale de la dynamique du potassium et du magnésium. Oléagineux**, Paris v.43, n.3, p. 93-102, 1988.

FAO 2011. World Production. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx>. Acesso em: 10 jan. 2011.

FAO. World production. Disponível: [www.faostat.org.br](http://www.faostat.org.br). Acesso 10 maio 2013.

FERREIRA, P.V. Estatística experimental aplicada à agronomia. Maceió: UFAL. 2000.

FERRAZ, M. S. Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas. Revista Online Brasil Alimentos. São Paulo, ago. 2009.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2008.

FONTES, H.R.; FERREIRA, J.M.S. A cultura do coco. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF: 108p (Coleção Plantar). 2006.

FONTES, H. R., Implantação e manejo In: FONTES, H. R.; RIBEIRO, F. E.; FERNANDES, M. F. **Cocoprodução: aspectos técnicos**. Embrapa Tabuleiros costeiros (Aracaju, SE). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, cap. 7, p. 33-44.il.; (Frutas do Brasil; 27). 2003.

FREITAS, J. de. A. D. de.; SOBRAL, L. F.; CRISÓSTOMO, L. A.; LIMA, R. N. de.; SANTOS, F. J. de. SEIXAS.; MAGALHÃES, H. S. Doses de N e K para fertirrigação do coqueiro anão. In: **Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças. Artigos científicos.** FOLEGATTI, M. V. Piracicaba - SP. p. 211-220. 2001.

Global Names Index (2012). Index of Scientific Names. Disponível em: [http://gni.globalnames.org/name\\_strings?search\\_term=Cocos+nucifera&commit=Search](http://gni.globalnames.org/name_strings?search_term=Cocos+nucifera&commit=Search) Acesso: Março/ 2012. 64

HARKER, F. R. **Organic Food Claim Cannot be substantiated through testing of samples intercepted in the market place:** a horticultura list's opinion. *Food Quality and Preference*, v. 32, n. 4, p. 147 – 149, 2003.

HARRIES, H.C., CLEMENT, C.R. Long-distance dispersal of the coconut palm by migration within the coral atoll ecosystem. *Annals of botany*, 6p. 2013.

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

IBGE – Instituto Brasileiro de geografia e Estatística, **Censo Agropecuário 2006**, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do IAL.:** métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 5.ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção agrícola municipal. Rio de Janeiro, v. 34, p.1-69, 2007.

INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO, produtor de coco – 2. Ed. Ver. – Fortaleza: Edições Demócrito Rocha; **Ministério da Ciência e tecnologia**, 2004. 48 p.: IL. Color.– (cadernostecnológicos).

JAYALEKSHMY, A.; et al. Changes in the chemical composition of coconut water during maturation. *Journal of Science and Technology*, v.23, n.4, p.203-207, 1986.

KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 15, n. 3, p. 259-263. 2006

KUMAR, B. J.; SHETTY, S. N.; GOWDA, D. K. V. Electrolyte content of coconut water as influenced by age of coconut. *Indian Veterinary Journal*, v 52, p 38-42, 1975.

LAPITON, O. B; MABESA, R.C. Chemical and sensory characteristics of laguna and golden coconut (*Cocos nucifera* L.). *Philippines Agriculture*, v.66, n.2, p.144-150, April/June, 1983.

LOIOLA, C. M. **Comportamento de cultivares de coqueiro (*Cocos nucifera* L.) em diferentes condições agroecológicas dos tabuleiros costeiros do nordeste brasileiro.** Dissertação (Mestrado em Agroecossistema) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2009. 74p.

MALAVOLTA, E. Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas. **Informações Agronômicas**, n. 111, 2005.

MALAVOLTA, E. ABC da adubação. São Paulo: Agronômica Ceres, 292p.1989.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2012) Instrução Normativa MAPA nº 46 de 06/10/2011 - Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. Disponível em: <<http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=78910>>. Acessado em: 27 de abril de 2012. [ [Links](#) ]

MARS, M. D. Agroecological innovation, increasing food production with participatory development. London: Norman Uphoff, 2003. 306p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic press, 1988. 889 p.

MIRANDA, F. R. de; OLIVEIRA, V.H. de; SANTOS, F. J. de S. Desenvolvimento de plantas jovens de coqueiro-anão (*Cocus nucifera* L.) submetidas a diferentes regimes de irrigação. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. 5p. (Embrapa - CNPAT. Pesquisa em Andamento, 23).

MESQUITA, E. F.; CAVALCANTE, L. F.; GONDIM, S. C.; CAVALCANTE, Í. H. L.; ARAÚJO, F. A. R.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. Produtividade e qualidade de frutos do mamoeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 28, n. 4, p. 589-596, 2007.

NERY, M. V. da S.; et al. Avaliação físico-química da água de coco anão cultivado no estado do Amapá, IN: XVI Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2002. Belém-PA, **Resumo...** Belém-PA, 2002.

NETO. M. F.; HOLANDA, J. S.; FOLEGATTI, M. V.; GHEYI, H. R.; PEREIRA, W. E.; CAVALCANTE, L. F. Qualidade do fruto do coqueiro anão verde em função de nitrogênio e potássio na fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.5, p. 453-458, 2007.

NOGUEIRA, L. C; NOGUEIRA, L. R. Q.; MIRANDA, F. R. Irrigação do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. A cultura do coqueiro no Brasil. 2. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa- SPI, 1998. cap. 7, p. 159-187.

NORDESTE RURAL. Ceará em destaque na exportação. Acesso em: 23 jul. 2009.

OLIVEIRA, A. N. P. DE; OLIVEIRA, A. P. DE; LEONARDO, F. DE A. P.; CRUZ, I. DA S.; SILVA, D. F. DA. Yield of gherkin in response to doses of bovine manure. *Horticultura Brasileira*, v.27, n.1, p.100-102, 2009. . 17 Abr. 2011. doi:10.1590/S0102-05362009000100020

OLIVEIRA, A. F. S.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V.; SILVA, L. M. R. **A Sustentabilidade da agricultura orgânica familiar dos produtores associados à APOI (Associação dos Produtores Orgânicos da Ibiapaba-CE)**. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 16., 2008, Rio

Branco. *Anais... Amazônia, mudanças globais e agronegócio: o desenvolvimento em questão*. Brasília: SOBER, 2008, v. 1, p. 1-20.

OUVRIER, M. Exportation par larécolteducocotier PB- 121 enfunction de lafumurepotassique et magnésienne. **Oléagineux**, Paris, v.39, n.5, p.263- 271,1984..

PASSOS, E. E. M. Ecofisiologia do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S; WARWICK, D. R. N; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. Brasília; Embrapa – SPI; Aracaju: Embrapa – CPATC, 1998. cap 3, p. 65-71.

PASSOS E. E. M. Exigências climáticas. In: FONTES, H. R.;RIBEIRO, F. E.; FERNANDES, M. F. **Coco Produção : aspectos técnicos**. Brasília; Embrapa – SPI; Aracaju: Embrapa – CPATC, 2003. cap 4, p. 18 - 20.

PASSOS, E. E. M. Ecofisiologia do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa- SPI, 1997. cap. 3, p. 65-72.

PASSOS, E. E. M. (2002) Exigências climáticas do coqueiro. In: Fontes, H. R., Ferreira, J. M. S., Siqueira, L. A. (eds.) **Sistema de produção para a cultura do coqueiro**. Aracaju: EMBRAPA, p. 9-10.

PENTEADO, S. R. **Adubação orgânica. Compostos Orgânicos e Biofertilizantes - Campinas**. SP. Edição do autor. 3ª edição 2010.

PIMENTEL-GOMES, F. **A estatística moderna na pesquisa agropecuária**. 2.ed. Piracicaba: POTAFÓS, 1996.162p.

PUE, A. G.; et al. Preliminary studies jonchage in coconut water during maturation of thefruit. **Science in new Guine**, v. 18, n.2, p.17-21, 1992.

ROSA, C. L. S.; SOARES, A. G.; FREITAS, D. G. C.; ROCHA, M. C.; FERREIRA, J. C. S.; GODOY, R. L. O. Caracterização físico-químico, nutricional e instrumental de quatro acessos de tomate Italiano (*Icopersicumesculentum*mill) do tipo ‘heirloom’ produzido sob manejo orgânico para elaboração de polpa concentrada. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.22, n. 4, p. 649-656,2011.

RUBEL, F.; KOTTEK, M. Observed and projected climate shifts 1901–2100 depicted by world maps of the Köppen-Geiger climate classification. **MeteorologischeZeitschrift**, Vol. 19, no. 2, 135-141. 2010.

Sá FVS, Mesquita, EF, Bertino AMP, Silva GA, Costa JD (2013) Biofertilizantes na produção hidropônica de porta-enxerto de mamoeiro. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 8(3): 109-116.

SANTOS, A. B. **Agricultura orgânica pode ser alternativa para os transgênicos**. Disponível em: <http://w.w.w.comciencia.br/reportagens/transgenicos/trans07.htm>. Acesso em: 15 de novembro de 2012.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 2006. 306 p.

SANTOS, J. G.; CÂNDIDO, G. A. Sustentabilidade e Agricultura Familiar: um estudo de caso em uma Associação de Agricultores Rurais. *Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA*, São Paulo, 7(1), jan./abr., 69-85. 2013.

SEREJO, T. T. NEVES, M. A. BRITO N. M; Qualidade Microbiológica de Água de Coco Comercializada por Ambulante na Cidade de São Luís - MA. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA, 2010.

SILVA, J. P. da. Educação Ambiental e Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos: Um Incentivo a Sustentabilidade no Município de Riacho dos Cavalos-PB. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Universidade Estadual da Paraíba. Catolé do Rocha – PB, 2012.

SILVA, F. L. B.; LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; NEVES, A. L. R.; SILVA, G. L.; SOUSA, C. H. C. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-decorda. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, n. 4, p.383-389, 2011.

SILVA, F. Q. P. O. ; FOSCACHES, C. A. L; LIMA FILHO, D. O. O perfil do consumidor de produtos orgânicos na cidade de Campo Grande-MS. In: Semead Seminários em Administração – Sustentabilidade Ambiental nas organizações, 13., 2010, *Anais...* São Paulo, p. 1-20. 2010.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, G. S.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. N. P.; ARAUJO. M. A. M. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizantes no solo e na folha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n. 3, p. 253-257, 2012.

SKURAS, D.; DIMARA, E. Adaption os agriculturalinnotions as two – stagepartidobservabilityprocess. *AgriculturalEconomics*, v. 28, n. 3, p. 187 – 196, 2003.

SOBRAL, L. F. Nutrição e adubação do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S; WARWICK, D. R. N; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. Brasília; Embrapa – SPI; Aracaju: Embrapa – CPATC. Cap 6, p. 129-157. 1998.

SOBRAL, L. F.; Nutrição e adubação. In: FONTES, H. R.;RIBEIRO, F. E.; FERNANDES, M. F. **Cocoprodução: aspectos técnicos**. Brasília; Embrapa – SPI; Aracaju: Embrapa – CTATC, Cap. 8, p. 44-52. 2003.

SOBRAL, L. F.; LEAL, M.L.S. Resposta do coqueiro a adubação com uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio em dois solos do nordeste do Brasil, **R. Brás. Ci. Solo**, Viçosa, V.23, N. 1: 85-89, 1999.

SOUZA, G. G.; MARINHO, A. B.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. *Revista Ciência Agrônômica*, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 237-245, 2012.

SRINIVASA REDDY, D. V.; UPADHYAY, A. K.; GOPALASUNDARAM, P.; HAMMED KHAN, H. Response of high yielding coconut variety and hybrids to fertilization under rainfed and irrigated conditions. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, Netherlands, v.62, p 131-138, 2002.

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, 1998. v 2, p 1262-1265. 1998.

TRANI, P.E; TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; HANASIRO, J. Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas. IAC. Instituto Agrônomo de Campinas. Campinas, SP. 2013.

TEIXEIRA, L. A. J.;RUGGIERO, C.; NATALE, W. Alterações de alguns atributos químicos do solo decorrentes da irrigação e adubação nitrogenada e potássica em bananeira após dois ciclos de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal , v. 23, n 3, p. 684-689, 2003.

Vidigal, S. M.; Sedyamai, M. A. N.; Pedrosai, M. W.; Santos, M. R. dos. Produtividade de cebola em cultivo orgânico utilizando composto à base de dejetos de suínos. *Horticultura Brasileira*, v.28, n.2, p.168-173, 2010. . 11 Abar. 2011. doi:10.1590/S0102-05362010000200005.

Virtual Palm Encyclopedia. (2010) Disponível em  
<[http://www.plantapalm.com/vpe/vpe\\_index.htm](http://www.plantapalm.com/vpe/vpe_index.htm)>. Acesso em: Out/2010.