



**UEPB**

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

**JOSÉ AVELINO DE QUEIROGA NETO**

**CRESCIMENTO DO COQUEIRO ANÃO SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE  
BIOFERTILIZANTE LÍQUIDO NA PRESENÇA E AUSÊNCIA DA  
COBERTURA MORTA DO SOLO**

**CATOLÉ DO ROCHA – PB  
MARÇO 2017**

**JOSÉ AVELINO DE QUEIROGA NETO**

**AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO COQUEIRO ANÃO  
VERDE SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE LÍQUIDO NA  
PRESENÇA E AUSÊNCIA DA PROTEÇÃO DO SOLO**

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

Orientador: RAIMUNDO ANDRADE

**CATOLÉ DO ROCHA – PB  
MARÇO 2017**

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.

Q3c Queiroga Neto, José Avelino de  
Crescimento do coqueiro anão submetido à aplicação de biofertilizante líquido na presença e ausência da cobertura morta do solo [manuscrito] / Jose Avelino de Queiroga Neto. - 2017.  
24 p. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2017.  
"Orientação: Dr.Raimundo Andrade, Departamento de Humanas e Agrárias".

1. Adubação orgânica. 2. Biofertilizante. 3. Irrigação. I.  
Título.

21. ed. CDD 631

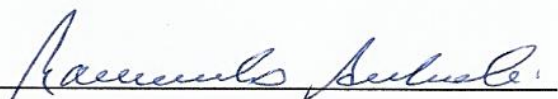
**JOSÉ AVELINO DE QUEIROGA NETO**

**AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO COQUEIRO ANÃO  
VERDE SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE LÍQUIDO NA  
PRESENÇA E AUSÊNCIA DA PROTEÇÃO DO SOLO**

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

Aprovada em: 04/05/2014.

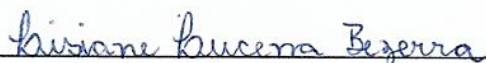
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Raimundo Andrade (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Evandro Franklin de Mesquita  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lisiane Lucena Bezerra  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>06</b>
<b>2.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>07</b>
2.1	Localização do ensaio .....	07
2.2	Delineamento experimental.....	07
2.3	Atributos (físicos) químicos do sol.....	08
2.4	Atributos químicos da água de irrigação.....	08
2.5	Preparo da área e plantio das mudas de coqueiro.....	09
2.6	Tratos culturais.....	09
2.7	Adubação de cobertura .....	10
2.8	Cobertura morta.....	10
2.9	Preparo e critérios para obtenção do biofertilizante.....	10
2.10	Manejo da água de irrigação.....	11
2.11	<b>Observações experimentais.....</b>	<b>13</b>
2.11.1	Altura de plantas.....	13
2.11.2	Número de folhas/plantas.....	13
2.11.3	Área foliar.....	13
2.11.4	Área foliar da planta.....	13
2.11.5	Número de folíolos/folhas.....	13
2.11.6	Número de folíolos por planta.....	13
<b>3.</b>	<b>Análise estatística.....</b>	<b>14</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>Crescimento do coqueiro anão verde.....</b>	<b>14</b>
4.1.1	Altura de planta.....	16
4.1.2	Número de folhas.....	17
4.1.3	Área foliar unitária.....	18
4.1.4	Área foliar da planta.....	19
4.1.5	Número de folíolos por folha.....	20
4.1.6	Número de folíolos por planta.....	21
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>22</b>
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>23</b>
	.....	24

## RESUMO

A pesquisa foi realizada na Chácara Mãe D'Água, localizada no município de Belém do Brejo do Cruz/PB, situado na região semiárida do Nordeste brasileiro, no Noroeste do Estado da Paraíba, objetivando avaliar o crescimento vegetativo de coqueiro anão em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante enriquecido na presença e ausência da cobertura morta. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com cinco repetições e 60 plantas experimentais, em arranjo fatorial de 6 x 2 totalizando-se 12 tratamentos. Os tratamentos foram referentes a seis dosagens de biofertilizantes enriquecido ( $D_1= 0$ ;  $D_2= 500$ ;  $D_3= 1000$ ;  $D_4= 1500$ ;  $D_5= 20000$  e  $D_6= 2500$  ml/planta/vez) e na presença ( $C_1$ ) e ausência ( $C_0$ ) de cobertura do solo no crescimento de plantas de coqueiro anão. O sistema de irrigação adotado foi o localizado pelo método de aspersão, com vazão de 60 L/h, obedecendo único turno de rega. As adubações de cobertura do coqueiral foram realizadas de dois em dois meses, onde foram utilizados dosagens de biofertilizante enriquecidos. As doses de biofertilizante e a cobertura morta proporcionaram incrementos no crescimento do coqueiro anão.

**Palavras chave:** adubação orgânica, biofertilizante, irrigação.

## 1 INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera L.*) é uma das mais importantes espécies tropicais, sendo considerada uma planta de mil e uma utilidades. Entretanto, os principais produtos são oriundos dos frutos, como a copra, óleo, ácido láurico, leite de coco, farinha, água-de-coco, fibra e ração animal, se constituindo em matéria-prima tanto para uso agroindustrial, na fabricação de alimentos, na saboaria e detergentes, entre outras, quanto no uso *in natura* na culinária. Além disso, o coqueiro desempenha um papel importante na geração de renda e empregos e na fixação do homem no campo, principalmente, porque é cultivada, na sua maioria, por pequenos agricultores, em pequenas propriedades (LOIOLA, 2009).

A cultura do coqueiro segundo (MOLIN & BARRETO, 2012) foi introduzida no Brasil a partir do estado da Bahia, e de acordo com (GOMES COPELAND et al., 2012) foi cultivada principalmente no litoral, desde o estado do Pará até o Espírito Santo, onde a maior parte da produção é proveniente da região Nordeste.

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de coco, ficando atrás apenas da Indonésia, Filipinas e Índia (FAO, 2012). O coqueiro é considerado uma das espécies tropicais de maior importância socioeconômica e ambiental, por ter uma enorme versatilidade de uso, gerando sistemas de produção sustentáveis é 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 & RIBEIRO, 2012).

Os diversos tipos de biofertilizantes possuem compostos bioativos, resultantes da biodigestão de compostos orgânicos de origem animal e vegetal, em seu conteúdo, são encontradas células vivas ou latentes de microorganismos de metabolismo aeróbico, anaeróbico (bactérias, leveduras, algas e fungos filamentosas) e também metabólitos e quelatos organominerais em solutos aquosos (PEREIRA et al., 2009). Quando aplicados no solo, proporcionam melhoria nas propriedades físicas, dentre outros benefícios, criando condições para que o vegetal desenvolva todo seu potencial genético e produtivo, e tudo a um custo muito baixo (SILVA et al., 2012). Justifica-se pelo fato de ser produzidos com matéria prima barata, encontrada na maioria das propriedades rurais.

A cobertura do solo com restos de cultura é uma das mais eficientes práticas de controle da erosão. Ela protege o solo contra o impacto das gotas de chuva, evitando a desagregação das partículas (primeiro estágio da erosão) e diminuindo o escoamento

superficial, mitigando o transporte das partículas desagregadas (segundo estágio da erosão) (LOURENÇO et al.; 2001).

Diante do exposto objetivou-se com essa pesquisa avaliar o crescimento vegetativo de coqueiro anão verde submetido a aplicação de diferentes doses de biofertilizante na presença e ausência da proteção do solo no município de Belém do Brejo do Cruz/PB.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Localização do Ensaio**

A pesquisa foi conduzida em condições de campo, no município de Belém do Brejo do Cruz/PB, localizada pelas coordenadas geográficas de 6<sup>o</sup> 28' 12" de latitude Sul, 37<sup>o</sup> 20' 32" de longitude Oeste de Greenwich tendo uma altitude de 176 metros acima do nível do mar. O período de chuvas é concentrado entre os meses de fevereiro a abril, precipitação pluviométrica anual média em 2016 foi de 404,80 mm. O Clima do município, de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo BSW<sup>h</sup>, ou seja, quente e seco do tipo estepe, com temperatura média mensal superior a 18°C durante o ano.

### **2.2. Delineamento Experimental**

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco repetições e 60 plantas experimentais, em arranjo fatorial de 6 x 2 totalizando 12 tratamentos. Os tratamentos foram referentes a seis doses de biofertilizante enriquecidos [(D1= 0 (ml/planta/vez) D2= 500 (ml/planta/vez); D3= 1000 (ml/planta/vez); D4= 1500 (ml /planta/vez); D5= 2000 (ml /planta/vez) e D6= 2500 (ml /planta/vez)], com e sem mulch (C<sub>1</sub>= presença de mulch e C<sub>0</sub>= ausência de mulch) no crescimento vegetativo de coqueiro anão produzidas em condições de campo.

A irrigação foi realizada pelo sistema de microaspersão com uma vazão de 60 L/hora e o fornecimento de água foi realizado em único turno de rega com base no coeficiente da cultura (Kc), obtido a partir de leituras de evaporação em tanque classe "A" efetuadas de acordo com o estágio fenológico de crescimento de plantas de coqueiro anão (DOORENBOS e KASSAN, 1994).



### 2.3. Atributos (Físicos) Químicos do Solo

Antes do início da implantação do experimento, foram realizadas coletas de solo para posterior análises, na camada de 0-50 cm, sendo homogeneizadas e transformadas em amostras compostas, que fora analisadas em laboratório, para determinação de atributos (físico) químicos (EMBRAPA, 1997).

FERTILIDADE DO SOLO											
Complexo Sortivo											
pH (H <sub>2</sub> O)	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	S	H+Al	T	V	Al <sup>+3</sup>	P	M.O
(1:2,5)	-----cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> -----						(mg/dm <sup>3</sup> ) (g/kg)				
5,0	2	0,85	0,15	0,28	3,28	2,89	6,17	53,16	0,75	1,6	10,7

**Embrapa:** Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas

### 2.4. Atributos Químicos da Água de Irrigação

As amostras de água foram coletadas e enviadas para laboratório para procedimentos dos resultados das análises químicas (Tabela 1) da referida água de irrigação na cultura do coqueiro anão verde no município de Belém do Brejo do Cruz/PB.

**Quadro 3.** Atributos químicos da água utilizada na irrigação do coqueiro anão verde.

Atributos Químicos	Valor
pH	8,13
Condutividade Elétrica (dS/m)	0,99
Cálcio (meq L <sup>-1</sup> )	2,61
Magnésio (meq L <sup>-1</sup> )	2,96
Sódio (meq L <sup>-1</sup> )	5,50
Potássio (meq L <sup>-1</sup> )	0,49
Carbonatos (meq L <sup>-1</sup> )	0,44
Bicarbonatos (meq L <sup>-1</sup> )	3,67
Cloretos (meq L <sup>-1</sup> )	4,97
Sulfatos (meq L <sup>-1</sup> )	Presença
Relação de Adsorção de Sódio (RAS)	3,29
Classe de Água	C <sub>3</sub>

Laboratório de irrigação e salinidade (LIS) da Universidade Federal de Campina Grande/PB.

## 2.5. Preparo da Área e Plantio das Mudanças de Coqueiro

O preparo das covas para o plantio das mudas de coqueiro anão verde foi realizado manualmente com abertura de covas nas dimensões de 50x50x50 cm. As mudas de coqueiro anão verde foram adquiridas nas várzeas de Sousa, município de Sousa/PB e transplantadas no dia 07/04/2015 utilizando-se espaçamento de 7,5 m entre plantas e 8,0 m entre linhas, numa densidade populacional da ordem de 166 plantas por hectare. A adubação de fundação foi realizada com esterco bovino curtido, colocando-se 30 kg/cova, conforme recomendação da análise do solo.

## 2.6. Tratos Culturais

O controle das plantas daninhas foi realizado como prática usual no coqueiral, evitando-se concorrência do mato por água, nutrientes e luz solar. Foram realizadas capinas manuais com enxadas, na proximidade do colo das plantas, e entre as fileiras foi utilizado capinas através de roçadeira motorizada.

## **2.7. Adubação de Cobertura**

As adubações de cobertura do coqueiral foram aplicadas de dois em dois meses, onde foram utilizados dosagens de biofertilizante enriquecidos. O biofertilizante foi produzido de forma anaeróbica em recipiente de plástico com capacidade de 240 litros. A composição química do biofertilizante foi analisada a partir da matéria seca do biofertilizante.

## **2.8. Cobertura Morta**

A cobertura morta foi feita com materiais orgânicos de diversas origens, sendo mais comumente utilizados os restos vegetais de roçadas, restos de culturas, produto de capineiras, instaladas com esta finalidade.

## **2.9. Preparo e critérios para obtenção do biofertilizante.**

O biofertilizante enriquecido a base de esterco bovino foi produzido, de forma anaeróbica, em recipiente plástico, com capacidade para 240 litros, que foram mantidos hermeticamente fechados, contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica transparente com água (selo d'água) para retirada do gás metano produzido no interior do recipiente pela fermentação das bactérias anaeróbicas. O material utilizado para produção do referido fertilizante orgânico constou de 70 kg de esterco verde de vacas em lactação, 120 L de água, 4 kg de farinha de rocha (MB4), 5 kg de leguminosas (feijão), 3 kg de cinza de madeira além de 5 L de leite e 5 kg de açúcar para aceleração do metabolismo das bactérias durante 35 (trinta e cinco) dias, em média (SANTOS, 1992).



**Figura 2.** Ilustração do processo de produção do biofertilizante enriquecido.

## 2.10. Manejo da Água de Irrigação

O coqueiro anão verde foi irrigado pelo método localizado, através do sistema de microaspersão, onde a condução da água foi realizada através de canos de 2" (50 mm) e microaspersores com vazão de 60 L/hora em intervalo de 48 horas.

As irrigações foram realizadas de dois em dois dias (intervalo de 48 horas), sendo que a quantidade de água aplicada é calculada com base na evaporação do tanque classe-A, repondo-se no dia seguinte o volume correspondente à evaporação dos dias anteriores.

Para o cálculo dos volumes de água aplicados, foram levados em consideração o coeficiente do tanque classe-A, de 0,75 (DOORENBOS e PRUITT, 1997) e os coeficientes de cultivo para os diferentes estádios fenológicos da cultura (DOORENBOS e KASSAN, 1994), além de valores diferenciados de coeficientes de cobertura ao longo do ciclo da cultura.

A necessidade de água do coqueiro depende de vários fatores, tais como: o clima local (radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento), a idade da planta (altura e área foliar), o tipo de solo, o teor de umidade do solo, a área molhada pelo sistema de irrigação, a frequência das irrigações, o estado nutricional da planta e outras características edafoclimáticas.

A necessidade hídrica do coqueiro anão verde foi determinada com base na fase fenológica da cultura, utilizando-se a equação:

$$ET_c = ET_0 \times K_c \times K_r \quad \text{eq. 1}$$

Em que,

$ET_c$  = evapotranspiração da cultura,  $\text{mm dia}^{-1}$ ;

$ET_0$  = evapotranspiração de referência,  $\text{mm dia}^{-1}$ ;

$K_c$  = coeficiente de cultivo, adimensional;

$K_r$  = coeficiente de redução da evapotranspiração, adimensional.

**Tabela 4.** Atributos químicos do biofertilizante enriquecido utilizado na pesquisa\* a partir da matéria seca do biofertilizante.

ESPECIFICAÇÃO	BIOFERTILIZANTE ENRIQUECIDO
pH	5,25
CE - $\text{dS m}^{-1}$	7,10
Nitrogênio (%)	0,80
Fósforo ( $\text{mg/dm}^3$ )	403,40
Potássio ( $\text{cmol}_c \text{L}^{-1}$ )	1,78
Cálcio ( $\text{cmol}_c \text{L}^{-1}$ )	6,00
Magnésio ( $\text{cmol}_c \text{L}^{-1}$ )	5,40
Enxofre ( $\text{mg.dm}^{-3}$ )	57,42
Sódio ( $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ )	1,22

\*Análises feitas no Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife/PE.

## **2.11. Observações Experimentais**

### **2.11.1 Altura de plantas**

Foi utilizada uma fita métrica graduada em centímetros medindo-se a partir do colo da planta até a folha mais alta.

### **2.11.2 Número de Folhas/Plantas**

Foi determinado o número de folhas, mediante contagem do número de folhas por plantas de coqueiro.

### **2.11.3 Área foliar Unitária**

A área foliar unitária foi estimada pelo somatório das áreas dos folíolos da folha mediana, que foram obtidas através de medições nos sentidos longitudinais e transversais, multiplicando-se o produto do comprimento e largura pelo fator 0,68 (CAMPOS et al. 2014). As mensurações foram realizadas com uma fita métrica graduada em centímetros.

### **2.11.4 Área foliar da planta**

A área foliar da planta foi estimada multiplicando-se a área foliar unitária pelo número de folhas vivas.

### **2.11.5 Número de Folíolos/folhas**

A determinação do número de folíolos por folha do coqueiro anão foi feita através de contagens de folíolos na folha mediana.

### **2.11.6 Número de folíolos por planta**

O número de folíolos por planta foi determinado multiplicando-se o número de folíolos por folha pelo número de folhas.

### **3. Análise Estatística**

Os dados foram interpretados a partir de análises de variância, pelo teste F e por regressão polinomial entre as distintas doses dos respectivos biofertilizantes (FERREIRA, 1996).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Crescimento do Coqueiro Anão Verde**

As análises estatísticas das variáveis de crescimento de plantas de coqueiro anão verde aos 210 dias após o transplântio (DAT) revelaram efeitos significativos das doses de biofertilizante para as variáveis altura de plantas, número de folhas, área foliar, área foliar da planta e número de folíolos por folha pelo teste F (**Tabela 5**). O fator isolado cobertura do solo não influenciaram estatisticamente sobre as variáveis: número de folhas, área foliar, área foliar da planta, número de folíolos por folha e número de folíolos por planta, exercendo efeito significativo apenas para altura de plantas de coqueiro anão verde. A interação (D x C) não exerceu efeito significativo, indicando que as doses de biofertilizante se comportaram de maneira semelhante dentro da cobertura do solo e vice-versa. Os coeficientes de variação ficaram entre 1,34% e 10,89%, sendo considerados baixo e médio, em se tratando de experimento em nível de campo, de acordo com Pimentel-Gomes (2009).

**Tabela 5.** Resumo da análise de variância do crescimento de coqueiro anão verde dos fatores envolvidos no experimento em campo.

Fonte Variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS		
		AP	NF	AF
Doses Biofertilizante (D)	5	292,803 <sup>**</sup>	7,267 <sup>**</sup>	1798,709 <sup>**</sup>
Componentes de 1 <sup>o</sup> grau	1	1207,960 <sup>**</sup>	33,880 <sup>**</sup>	2148,828 <sup>**</sup>
Componentes de 2 <sup>o</sup> grau	1	0,115 <sup>ns</sup>	0,119 <sup>ns</sup>	5518,959 <sup>**</sup>
Desvio de Regressão	1	85,347	0,778	441,919
Cobertura do solo (C)		6,240 <sup>**</sup>	1,667 <sup>ns</sup>	0,0441 <sup>ns</sup>
Interação (D x C)	5	0,904 <sup>ns</sup>	0,307 <sup>ns</sup>	4,304 <sup>ns</sup>
Resíduo	48	0,736	0,592	2,072
Coef. de Variação (CV)	%	1,83	10,44	1,34
Fonte Variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS		
		AFP	NFF	NFP
Doses Biofertilizante (D)	5	235606,60 <sup>**</sup>	342,147 <sup>**</sup>	41399,485 <sup>ns</sup>
Componentes de 1 <sup>o</sup> grau	1	861524,110 <sup>**</sup>	1311,091 <sup>**</sup>	10576,915 <sup>ns</sup>
Componentes de 2 <sup>o</sup> grau	1	30124,4417 <sup>**</sup>	28,601 <sup>**</sup>	5091,219 <sup>ns</sup>
Desvio de Regressão	1	5087,092	123,680	1675,783
Cobertura do solo (C)	1	22547,468 <sup>ns</sup>	0,067 <sup>ns</sup>	6386,017 <sup>ns</sup>
Interação (D x C)	5	4991,513 <sup>ns</sup>	1,987 <sup>ns</sup>	1124,457 <sup>ns</sup>
Resíduo	48	7459,184	3,083	2361,983
Coef. de Variação (CV)	%	10,89	2,78	10,52

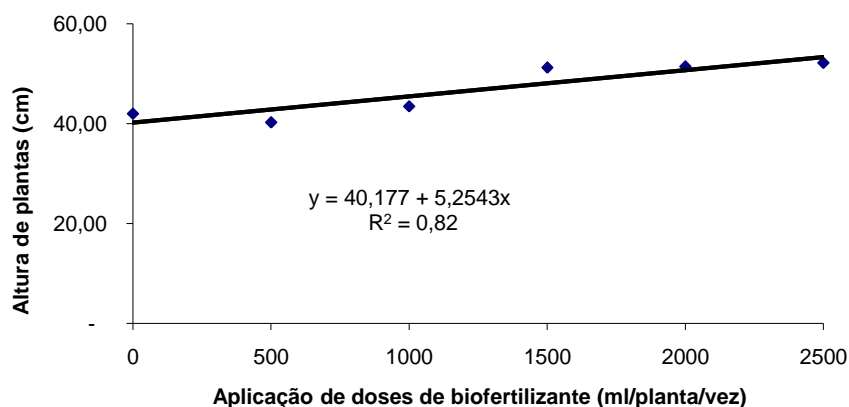
**OBS:** <sup>\*\*</sup> e <sup>\*</sup> significados aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade pelo teste F, respectivamente. AP=altura de planta, NF=número de folhas, AF=área foliar, AFP=área foliar da planta, NFF=número de folíolos por folha, NFP=número de folíolo por planta, GL=grau de liberdade e CV= coeficiente de variação.



#### 4.1.1 Altura de planta

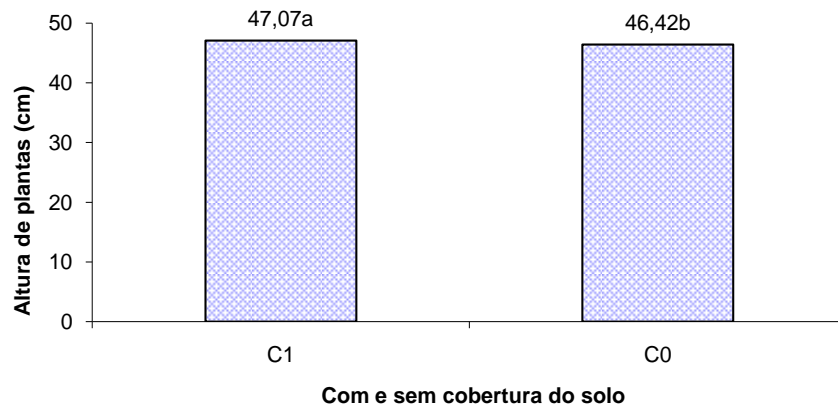
As plantas de coqueiro anão verde conduzidas em condições de campo apresentaram crescimento em altura, entre 42,00 e 52,14 cm. A equação de regressão ajustada aos dados experimentais de crescimento da planta de coqueiro em altura em relação às doses de

biofertilizante, tiveram comportamento linearmente crescente (**Figura 1**). Observa-se que a altura da planta aumentou com o incremento das doses de biofertilizante, tendo havido acréscimo de 5,254 cm por aumento unitário da dose de biofertilizante em plantas de coqueiro orgânico, atingindo, no nível máximo ( $D_6=2500$  ml/planta/vez), à média de 52,14 cm em altura. Provavelmente, esse acréscimo ocorreu devido à possibilidade de uma maior solubilização de nutrientes pelo efeito da quelatação imediata do complexo de moléculas orgânicas e mobilização de nutrientes para os sistemas das plantas (Dosani et AL, (1999), propiciando melhoria nas condições físicas, químicas e biológicas do solo. (SANTOS, 1992; MIELNICZUK, 1999; DAMATTO JÚNIOR et al; 2009).



**Figura 1.** Efeitos de doses de biofertilizante sobre o crescimento em altura de plantas de coqueiro anão verde.

Com relação à presença e ausência da cobertura do solo na cultura do coqueiro anão verde apresentou efeito significativo sobre o crescimento da planta em altura (**Figura 2**). Esse ligeiro aumento em relação ao crescimento da planta em altura, possivelmente tenha ocorrido devido o fator presença da cobertura do solo na retenção de maior teor de umidade do solo por ter protegido o solo dos fatores climáticos e de altas temperaturas, evitando desta forma a evaporação.

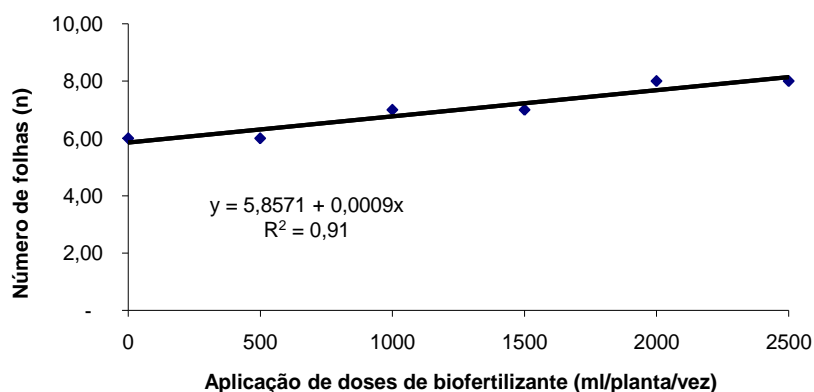


**Figura 2.** Efeito de cobertura do solo sobre a altura de plantas de coqueiro anão verde.

#### 4.1.2 Número de folhas

Conforme equações de regressão referente ao número de folhas, o modelo matemático que melhor se ajustou aos dados foi o linearmente crescente. Observa-se que o número de folhas aumentou com o incremento das doses de biofertilizante, tendo havido acréscimo de 0,0009 no número de folhas por aumento unitário da aplicação de doses de biofertilizante em número de folhas de plantas de coqueiro anão verde orgânico (**Figura 3**), atingindo no nível máximo ( $D_5$  e  $D_6 = 2000$  e  $2500$  ml/planta/vez), um número máximo de 8 folhas.

Possivelmente, esse desempenho no número de folhas ao aplicar o fertilizante orgânico nos diferentes tratamentos, foram devido à melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo com o decorrer de sua aplicação e do tempo (SANTOS, 1992, DAMATTO JÚNIOR et al., 2009).

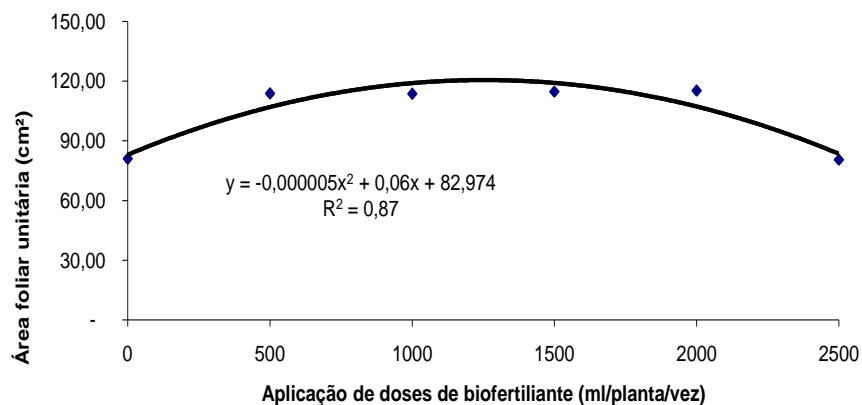


**Figura 3.** Efeito de doses de biofertilizante sobre o número de folhas de plantas de coqueiro anão verde.

Com relação à cobertura do solo na cultura do coqueiro anão verde, os dados não apresentaram significância estatística quando utilizou-se o C<sub>1</sub> (presença) e o C<sub>0</sub> (ausência) de mulch em plantas de coqueiro anão verde. Possivelmente esse desempenho no número de folhas nos diferentes tratamentos foi devido à presença da cobertura do solo evitando-se a evaporação da água na zona radicular de plantas de coqueiro anão verde que poderia causar um déficit hídrico.

#### 4.1.3 Área foliar Unitária

Observou-se haver efeito significativo ( $p < 0,01$ ) nas doses de biofertilizante entre os tratamentos para a variável área foliar na cultura do coqueiro anão verde. Conforme equações de regressão referente à área foliar, o modelo ao qual os dados se ajustaram melhor foi o quadrático, indicando um coeficiente de determinação de 0,87. À medida que a dose de biofertilizante foi aumentando houve um incremento da área foliar até certo limite. Conforme **(Figura 4)** percebe-se que a dose ótima foi de 600 ml para a maior área foliar de 100,97 cm<sup>2</sup>. A partir daí apresentou um declínio da área foliar unitária do coqueiro anão verde. As reduções observadas nas doses abaixo do limite ótimo, possivelmente, pode está associado ao consumo exagerado de nutrientes pelos microorganismos do solo (Malavolta et al. 1997), proporcionado pelo aumento de microorganismos no solo com a elevação da fertilidade.

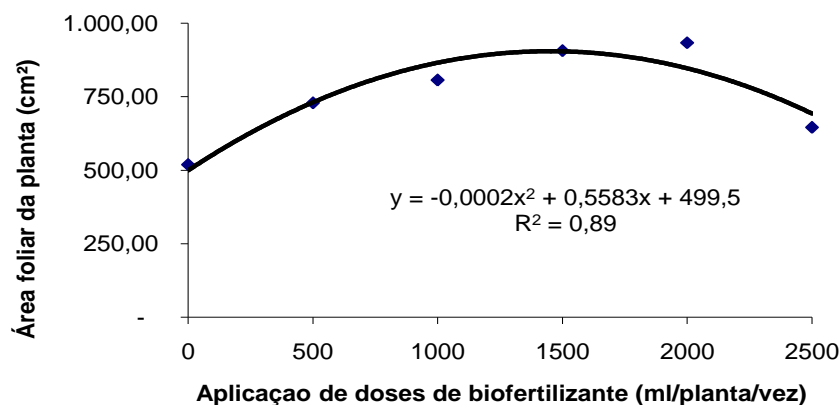


**Figura 4.** Efeito de doses de biofertilizante sobre a área foliar de coqueiro anão verde.

Com relação à presença e ausência da cobertura do solo na cultura do coqueiro anão verde não apresentou efeito significativo sobre a área foliar. Os dados foram semelhantes quando utilizou-se a presença da cobertura do solo (C<sub>1</sub>) e ausência da cobertura do solo (C<sub>0</sub>) no crescimento de plantas.

#### 4.1.4 Área foliar da planta

Observou-se que houve efeito significativo ( $p < 0,01$ ) nas doses de biofertilizante entre os tratamentos para a variável área foliar da planta na cultura do coqueiro anão verde. Conforme equações de regressão referente a área foliar da planta, o modelo ao qual os dados se ajustaram melhor foi o quadrático, indicando um coeficiente de determinação de 0,89. A medida em que aplicou-se as doses crescentes de biofertilizante houve um aumento da área foliar da planta até o limite, a partir daí, apresentou um decréscimo no decorrer da fase fenológica da cultura. Conforme (**Figura 5**) percebe-se que a dose ótima foi de 1395,75 ml para a maior área foliar da planta de 889,12 cm<sup>2</sup>. Possivelmente a redução da área foliar da planta pode está associada ao aumento acentuado da população de microrganismos no solo com o incremento da dose de biofertilizante, com aumento consequente do consumo de nutrientes, havendo, em consequência disto, redução da disponibilidade destes para as plantas (MALAVOLTA, VITTI & OLIVEIRA, 1997)

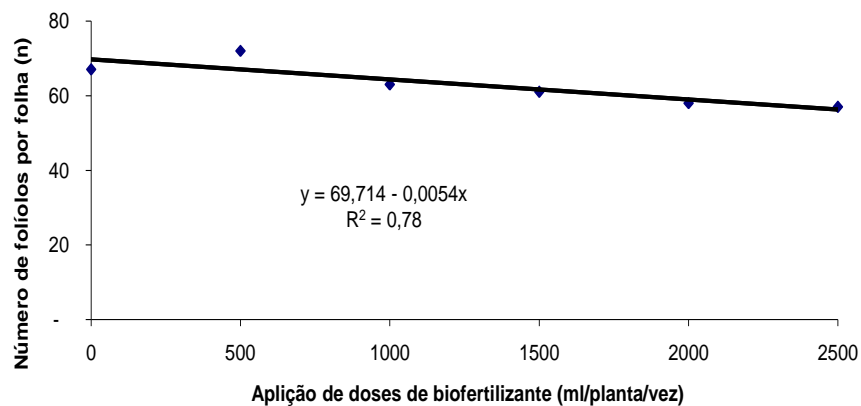


**Figura 5.** Efeito de doses de biofertilizante sobre a área foliar da planta de coqueiro anão verde.

Com relação aos efeitos da cobertura do solo, observa-se que os valores da área foliar da planta foram semelhantes na presença (C1) e ausência (C0) da cobertura do solo em plantas de coqueiro anão verde.

#### 4.1.5 Número de folíolos por folha

Conforme equações de regressão referente ao número de folíolos por folha, o modelo matemático que melhor se ajustou aos dados foi o linearmente decrescente. Observa-se que o número de folíolos por folha reduziu com o aumento de doses de biofertilizante, tendo havido redução de -0,0054 por aumento unitário da aplicação de doses de biofertilizante em número de folíolos por plantas de coqueiro anão verde (**Figura 6**), atingindo no nível máximo ( $D_2=500$  ml/planta/vez), um número máximo de 72 folíolos por folha. Possivelmente esse declínio do número de folíolos por folha nos diferentes tratamentos, pode está associada ao aumento acentuado da população de microrganismos no solo com o incremento da dose de biofertilizante, com aumento consequente do consumo de nutrientes, havendo, em consequência disto, redução da disponibilidade destes para as plantas (MALAVOLTA, VITTI & OLIVEIRA, 1997).



**Figura 6.** Efeito de doses de biofertilizante sobre o número de folíolos por folha em planta de coqueiro anão verde.

O efeito da cobertura do solo sobre o número de folíolos por folha de coqueiro anão verde não exerceram significância estatística, apresentando semelhança dos tratamentos com ( $C_1$ ) e sem ( $C_0$ ) cobertura do solo em plantas de coqueiro anão verde.

#### 4.1.6 Número de folíolos por planta

Os efeitos não significativos das doses de biofertilizante sobre o número de folíolos por planta do coqueiro anão verde podem ser verificados na. Percebe-se que, as diferenças entre as médias não foram significativas, apresentando semelhanças entre os tratamentos, propiciando a melhor dose ( $D_4$ ) 1500 ml/planta/vez, superando os demais tratamentos em 14,08, 4,74, 7,28, 3,40 e 3,18%, respectivamente. Observa-se que os dados obtidos, corroboram com os resultados apresentados por Campos et al. (2014) estudando o crescimento vegetativo do coqueiro anão em função da aplicação de biofertilizantes líquidos que obteve melhor desempenho na dose  $D_4= 1,05 \text{ L/planta}^{-1}/\text{aplicação}^{-1}$ . Provavelmente, o destaque para o tratamento  $D_4=1500 \text{ ml/planta/vez}$  foi devido à melhoria das características do solo com o decorrer do tempo (DAMATTO JUNIOR, NOMURA & SAES, 2009).

Com relação aos efeitos da cobertura do solo, observa-se que os valores de número de folíolos por planta foram semelhantes na presença ( $C_1$ ) e ausência ( $C_0$ ) da cobertura do solo em plantas de coqueiro anão verde.

## 5. CONCLUSÕES

As doses de biofertilizante e a cobertura morta proporcionaram incrementos no crescimento do coqueiro anão.

### ABSTRACT

This research was done in the Mãe D'água farmhouse, located in the municipality of Belém do Brejo do Cruz / PB, semi - arid region of northeastern Brazil, in the Northwest of the State of Paraíba, aiming to evaluate the vegetative growth of dwarf coconut trees due to the application of different doses of Biofertilizer enriched in the presence and absence of mulch. The experimental design was a randomized block design, with five replications and 60 experimental plants, in a factorial arrangement of 6 x 2, totaling 12 treatments. The treatments were related to six dosages of enriched biofertilizers (D1 = 0, D2 = 0.5, D3 = 1.0, D4 = 1.5, D5 = 2.0 and D6 = 2.5 L / plant / time) And in the presence (C1) and absence (C0) of soil cover on the growth of dwarf coconut plants. The irrigation system adopted was the one located by the sprinkler method, with a flow rate of 60 L / h, obeying a single irrigation shift. Coconut cover fertilizations were carried out every two months, where dosages of enriched biofertilizer were used. The doses of biofertilizer and mulch increase in growth of the dwarf coconut.

**Key words:** organic fertilization, biofertilizer, irrigation

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, A. C.; MEDEIROS, A. de S.; GOMES, A. T.;; TORRES, P. B.; SANTOS, J. G. R. dos S. **Avaliação do crescimento vegetativo do coqueiro anão submetido à aplicação de biofertilizantes líquidos.** Revista verde (Mossoró/RN) Brasil, v 9., n. 1, p. 168-175, 2014.
- DAMATTO JÚNIOR, 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.; PRUITT, W.O. **Las necesidades de agua de los cultivos.** Roma: FAO, 1997. 194p. Riego y Drenaje, n.24.
- DOORENBOS, J.; KASSAN, 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).
- DOSANI, A. A. K.; TALASSHILKAR, S. C.; MEHTA, V. B. Effect of organic mamure applied in combination with fertilizers on the yield, quality and nutrient of groundnut. **J. Indian Soc. Soil Sci.**, v. 47, p. 166-169, 1999.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro. EMBRAPA-SNLS, 1997, 212p.
- FAO 2011.** World Production. Disponível em: <[www.faostat.org.br](http://www.faostat.org.br)>. Acesso em: 10 jun. 2016.
- FERREIRA, P.V. **Estatística aplicada a agronomia.** 2 ed. Maceió-AL: [snt], 1996. 604p.
- FONTES, H. R.; WANDERLEY, M. **Novos cenários para a cultura do coqueiro gigante no Brasil.** 2010. Disponível em: <[www.agrosoft.org.br/agropag/212960.htm](http://www.agrosoft.org.br/agropag/212960.htm)>. Acesso em: 14 ago. 2016.
- GOMES-COPELAND, K. K. P.; LÉDO, A. S.; ALMEIDA, F. T. C.; MIRANDA, R. P.; SANTOS, I. R. I. Assessing the viability of cryopreserved coconut zygotic embryos by electrolytic conductivity and potassium leaching. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** Brasília, v.47, n.1, p.8-13, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **SIDRA.** Banco de Dados Agregados, Produção Agrícola Municipal. 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=11>>. Acesso em: 22 de agosto de 2006.
- LOIOLA C.M.; ARAGÃO W.M.; **Comportamento de cultivares de coqueiro (cocos nucifera L.) em diferentes condições agroecológicas dos tabuleiros costeiros do nordeste brasileiro.** São Cristóvão/SG, UFS, 2009.



LOURENÇO R. S.; MEDRADO M. J. S.; NIETSHE K.; SABATKE FILHO F. E.,; **Influência da cobertura morta na produtividade da erva-Mate.** Bol. Pesq. Fl., Colombo, n.43, p.113-122 jul./dez. 2001.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MIELNICZUK, J. Matéria orgânica e a sustentabilidade de sistemas agrícolas.In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais.** Porto Alegre: Gênese, 1999. p. 1-8.

MOLIN, I. L. D. & BARRETO, M. R. **Ocorrência e controle de curculionidae em cocos nucifera L. em Sinop, Mato Grosso.** Semina. Londrina, v.33, n.1, p.53-64, 2012.

PEREIRA, R. F.; LIMA, A. S.; MELO, D. S.; SOUZA, P. M.; SANTOS, J. G. R. S.; ANDRADE, R.; SANTOS, E. C. X. R. Estudo do efeito de diferentes dosagens de biofertilizantes e de intervalos de aplicação sobre a produção do maracujazeiro amarelo. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, Campina Grande, Suplemento Especial, n. 1, p. 25-3º, 2009.

PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental, 15. ed. Piracicaba: ESALQ, 2009. 451 p. il. (Biblioteca de ciências agrárias Luiz de Queiroz, 15).

SANTOS, A. C. V. **Biofertilizantes líquidos: o desafio agrícola da natureza.** 2 ed. , ver. Niterói: EMATER – Rio, 162p. 1992. (Agropecuária Fluminense, 8).

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