



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIA AMBIENTAL-CCAA
CAMPUS I I- LAGOA SECA
CURSO DE BACHARELADO EM AGROECOLOGIA**

CARLA AMANDA GONÇALVES MEDEIROS

**CULTIVO DO GIRASSOL (*Helianthus annuus L.*) SUBMETIDO À
FERTIRRIGAÇÃO COM BIOFERTILIZANTE**

LAGOA SECA-PB

Junho, 2018

CARLA AMANDA GONÇALVES MEDEIROS

**CULTIVO DO GIRASSOL (*Helianthus annus L.*) SUBMETIDO À
FERTIRRIGAÇÃO COM BIOFERTILIZANTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a coordenação do curso de Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), como requisito para obtenção do título de **Bacharel em Agroecologia**.

ORIENTADOR: Mario Sergio de Araújo.

LAGOA SECA-PB

Junho 2018

É expressamente proibido 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 do trabalho.

M488c Medeiros, Carla Amanda Goncalves.
Cultivo do girassol (*Helianthus annus L.*) submetido à
fertilização com biofertilizante [manuscrito] / Carla Amanda
Goncalves Medeiros. - 2018.
27 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Agroecologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Agrárias e Ambientais, 2018.

"Orientação : Prof. Dr. Mario Sergio de Araujo,
Coordenação do Curso de Agroecologia - CCAA."

1. Adubação Orgânica . 2. Agroecologia . 3. Plantas
Oleaginosas.

21. ed. CDD 582.13

CARLA AMANDA GONÇALVES MEDEIROS

CULTIVO DE GIRASSOL (*Helianthus annuus L.*) SUBMETIDO À
FERTIRRIGAÇÃO COM BIOFERTILIZANTE

Trabalho de conclusão de curso apresentado a
coordenação do curso de Agroecologia da
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB),
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Agroecologia.

Área de concentração: Ciências Agrária
Ambiental

Aprovada em: 15/06/2018

BANCA EXAMINADORA



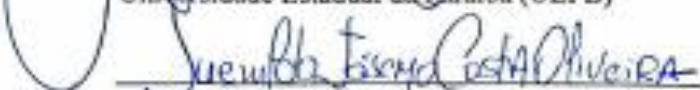
Prof. Dr. Mario Sergio de Araújo (Orientador)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Maria do Socorro Rocha

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Suenildo Josemo Costa Oliveira

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, irmãos, demais familiares,
professores, amigos e todos que contribuíram
direta ou indiretamente para minha formação,
DEDICO.*

AGRADECIMENTOS

Á Deus todo poderoso onisciente, onipotente, e onipresente pela proteção e sabedoria concedida a mim.

Á minha família por toda paciência oração e conselhos durante minha jornada acadêmica.

Á minha mãe, meu tesouro, por todo apoio, pela compreensão, por enfrentar cada obstáculo junto a mim, pelas suas orações poderosas que me fizeram se sentir forte mesmo frágil, pelos seus conselhos, pela sua dedicação e esforço para me manter na graduação.

Áos professores por todo apoio, por ter me acolhido no UEPB por ter me orientado neste trabalho e por todo apoio e incentivo.

Ao meu orientador Mario Sergio por todo apoio, paciência e compreensão nas minhas ausências, por todo auxílio nas minhas análises e por estar sempre presente, me auxiliando, tirando minhas dúvidas e sempre disponível para me ajudar.

Á minha amiga Rosa, por ser meu refúgio durante a graduação, por acompanhar meus passos e vibrar ou entristecer-se junto a mim diante das vitórias, conquistas e dificuldades.

Aos meus amigos por todo apoio e cumplicidade durante a graduação, por ter me proporcionado momentos de alegria e descontração.

Á todos que contribuíram direta ou indiretamente para minha formação acadêmica.

Ao meu namorado por todo amor, apoio e companheirismo.

Aos meus irmãos de laboratório, em especial a Yuri, por todo apoio, paciência, cumplicidade e parceria.

Aos meus colegas de classe por terem me aguentado durante cinco anos, me apoiando e me ajudando nos momentos difíceis.

Cada dia a natureza produz o suficiente para nossa carência. Se cada um tomasse o que lhe fosse necessário, não havia pobreza no mundo e ninguém morreria de fome.

(Mohandas Karamchand Gandhi)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1. Girassol.....	11
2.2. Adubação Orgânica.....	12
2.2.1 Vantagens e benefícios da adubação orgânica.....	12
2.3. Tipos de fertilizantes orgânicos.....	12
2.3.1 Fertilizante orgânico simples.....	12
2.3.2 Fertilizante orgânico composto.....	13
2.4 Fertirrigação.....	13
2.4.1 Biofertilizante.....	14
2.5 Crescimento, Diâmetro e Sementes.....	15
3. METODOLOGIA.....	15
3.1 Preparo do Solo.....	17
3.2 Plantio e tratos culturais.....	17
3.2.1 Coleta dos dados do girasso.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
5. CONCLUSÕES.....	22
6. REFERÊNCIAS.....	23

CULTIVO DE GIRASSOL (*Helianthus annuus L.*) SUBMETIDO À
FERTIRRIGAÇÃO COM BIOFERTILIZANTE

MEDEIROS, Carla Amanda Gonçalves; ARAUJO, Mario Sergio de

RESUMO

O girassol (*Helianthus annuus L.*) destaca-se como uma das quatro principais culturas anuais produtoras de óleo do mundo, com uma produção mundial de aproximadamente 38 mil toneladas. O seu cultivo está ligado principalmente à produção de óleo tanto relacionado ao consumo humano e produção de biocombustíveis. Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o cultivo do girassol fertirrigado com diferentes doses de biofertilizantes. O experimento foi conduzido numa área agrícola pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), Campus II da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Lagoa Seca, Paraíba. O delineamento estatístico adotado foi o de blocos casualizados, com três repetições. Determinou-se o efeito de seis doses de adubação biofertilizantes, T1=0, T2=25, T3=50, T4=75, T5=100, T6=125. A altura caular, massa de mil sementes e massa seca do caule em função das doses de biofertilizantes. Os valores obtidos para T6 sempre foram superiores aos obtidos com menor quantidade de adubo. A massa de mil sementes aumentou de modo quando aplicamos as maiores doses de adubo.

Palavras-Chave: Adubação Orgânica; Agroecologia; Plantas Oleaginosas.

SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.) CULTIVATION SUBMITTED TO
BIOFERTILIZER FERTIRRIGATION

MEDEIROS, Carla Amanda Gonçalves; ARAUJO, Mario Sergio de

ABSTRACT

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) stands out as one of the four main annual oil producing crops of the world, with a world production of approximately 38 thousand tons. Its cultivation is mainly related to the production of oil both related to human consumption and production of biofuels. The objective of this work was to evaluate the vegetative growth of the sunflower irrigated with the lamina of the campus II reservoir and fertilized with different doses of biofertilizers. The experiment was conducted in an agricultural area belonging to the Center for Agricultural and Environmental Sciences (CCAA), Campus II of the State University of Paraíba (UEPB), Lagoa Seca, Paraíba. The statistical design adopted was a randomized block design, with four replications. The effect of six biofertilizer doses was determined, T1 = 0, T2 = 25, T3 = 50, T4 = 75, T5 = 100, T6 = 125 kg ha⁻¹. The height of the sunflower plant, stem diameter and number of leaves, increased according to the biofertilizer doses. The values obtained for T6 were always higher than those obtained with less fertilizer. The diameter of the chapter increased as we applied the highest doses of fertilizer.

Keywords: Agroecology; Organic fertilization; Oil Plants.

1. INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é uma dicotiledônea originária da América do Norte (ZOBIOLE *et al.*, 2010). No Brasil o seu cultivo ocupa uma área de aproximadamente 67600 ha, concentrada principalmente na região do Centro-Oeste (48800 ha) (CONAB, 2010). Esta espécie apresenta desejáveis características sob o ponto de vista agrônomo, como ciclo curto, boa qualidade e bom rendimento em óleo. Com o incentivo do Governo Federal em utilizar para a produção do biodiesel na matriz energética nacional, a cultura do girassol representa uma das oleaginosas mais promissoras para a produção de biocombustíveis (SILVA *et al.*, 2007).

Na agricultura irrigada deve-se atribuir uma atenção especial para as necessidades da cultura, para que desta forma não ocorra déficit ou excesso, (BILIBIO *et al.*, 2010). Estudos comprovam a importância da disponibilidade de água e nutrientes na cultura do girassol (FREITAS *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2013).

A aplicação de água e nutrientes através da irrigação por gotejamento é uma técnica que já vem sendo utilizada com sucesso em diversos países, onde a agricultura irrigada é desenvolvida pelos produtores, especialmente os que cultivam hortaliças e frutas. Devido as suas vantagens referentes á economia de água e a fácil aplicação de fertilizantes, a fertirrigação vem crescendo e despertando cada vez o interesse dos produtores agrícolas do Brasil (VÁSQUEL 2003).

Os fertilizantes orgânicos solúveis desempenham efeitos benéficos, pelos quantitativos dos seus nutrientes, diversidade da composição mineral, que formam compostos quelatizados, disponibilizados pela atividade biológica e como ativador enzimático do metabolismo vegetal (PRATES e MEDEIROS, 2001).

De acordo com GONDIM *et al.*, (2010) e VIANA *et al.*, (2013) a adubação é uma alternativa como fonte orgânica, como por exemplo, o uso de biofertilizante que contribui para elevar a quantidade de nutrientes essenciais ao solo (N, P, K, Ca, Mg e S) melhorando ainda sua estrutura a microbiota.

O uso da fertirrigação com biofertilizante como fonte de nutrientes para a cultura do girassol justifica-se por este insumo orgânico conter na sua constituição teores elevados dos principais nutrientes exigidos pela cultura, como: potássio (K), nitrogênio (N), magnésio (Mg), fósforo (P), cálcio (Ca) e enxofre (S). Promove também melhoria das condições físicas do solo, aumento no percentual de matéria orgânica edáfica, contribuindo também para preservação do meio ambiente (CARDOSO, 2005).

A fertirrigação consiste em aplicar uma calda de compostos orgânicos por meio do sistema de irrigação, sendo que as principais vantagens da fertirrigação são: distribuição uniforme e localizada dos fertilizantes, aplicação em qualquer fase de desenvolvimento da cultura (CASTRO, 2003). Os estudos sobre a prática da fertirrigação na cultura do girassol são bastantes escassos.

Diante da perspectiva abordada, o trabalho teve como objetivo avaliar o cultivo de girassol submetido à fertirrigação com Biofertilizante.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Girassol

A planta *Helianthus annuus* L. recebe nome popular de girassol por ter sua flor, voltada para o sol, pertencente à família Asteraceae e a ordem Asterales. (NASCIMENTO *et al.*, 2012). O seu cultivo está ligado principalmente à produção de óleo tanto relacionado ao consumo humano e produção de biocombustíveis. As grandes peculiaridades da cultura despertam grande interesse mundial, pois representam uma alternativa para a produção de matéria-prima em função do elevado teor de óleo presente nos aquênios e também a sua ampla adaptação às diferentes regiões edafoclimáticas (LEITE *et al.*, 2005).

Esta oleaginosa compõe o programa do biodiesel brasileiro, além de apresentar-se como produtora de óleo de excelente qualidade, vem sendo utilizada na formação de silagem, para alimentação animal com elevado teor proteico, superando inclusive a do milho e a do sorgo, sendo uma boa alternativa para o sistema de rotação de culturas (SILVA *et al.*, 2010).

Segundo DUNN (2006) o girassol atualmente é reconhecidamente utilizado como planta medicinal, melífera, produtora de silagem e de forragem, como adubação verde, melhoradora do solo e ornamental. Mas, a maior utilização do girassol está no aproveitamento dos grãos (aquênios-sementes), os quais constituem a matéria-prima para a obtenção de uma série de subprodutos de elevada importância econômica, que podem ser utilizados diretamente no consumo humano, torrados ou crus, ou na alimentação de aves e pássaros. Os grãos são bastante ricos em óleo, entre 30 e 56%, dependendo da cultivar, do ambiente edafoclimático e

das tecnologias adotados no seu cultivo. O seu óleo tem alta qualidade nutricional para o consumo humano e caracteriza-se, dentre tantas e importantes propriedades, por resistir a baixas temperaturas sem se congelar e nem se enturvar.

2.2. Adubação Orgânica

A adubação orgânica é muito difundida pelo mundo agrícola, pois oferece além do efeito direto no suprimento de nutrientes para as plantas, contribui para a permeabilidade e infiltração da água, favorece a microbiota natural do solo, melhora as condições físicas do solo e contribui para baixar os teores de alumínio trocável, sendo o esterco uma boa fonte de adubação de fundação para todas as culturas comerciais, entre inúmeros outros aspectos de suma importância para a produção agrícola (COSTA, 2008; FERREIRA *et al*, 2010 b; PEREIRA *et al*, 2010).

2.2.1 Vantagens e benefícios da adubação orgânica

Os principais efeitos dos adubos orgânicos sobre as propriedades físicas do solo são: melhoria da estrutura, aeração, armazenamento de água e drenagem interna. Favorecem a diminuição das variações bruscas de temperatura que interferem nos processos biológicos e na absorção de nutrientes pelas plantas, melhoria na adsorção de nutrientes, que é a retenção físico-química de cátions, diminuindo, em consequência, a lixiviação de nutrientes causada pela chuva ou pela irrigação, aumento gradativo da capacidade de troca de cátions (CTC ou T), melhorando indiretamente sua fertilidade. Os efeitos sobre as propriedades biológicas do solo são: aumento na biodiversidade de microorganismos úteis que agem na solubilização de fertilizantes diversos de maneira a liberar nutrientes para as plantas; aumento na quantidade de microorganismos que auxiliam no controle de nematóides, que são pragas que atacam as raízes das plantas (TRANI e TRANI, 2013).

2.3. Tipos de fertilizantes orgânicos

2.3.1. Fertilizante orgânico simples

O fertilizante orgânico simples é oriundo de uma única fonte de origem animal ou vegetal. Dentre os fertilizantes orgânicos simples destacam-se quanto à maior quantidade disponível os esterco animais, o bagacilho e a torta de filtro de cana, a vinhaça (vinhoto ou restilo) de cana, as palhadas de milho e de soja, a serragem de madeira, a casca de pinus, a casca de eucalipto, a casca de café e a casca de arroz. Outros produtos de menor

disponibilidade no comércio devido à sua limitada produção são: a farinha de ossos, importante fonte de fósforo; a farinha de casco e chifres, a farinha de sangue e a torta de mamona, importantes fontes de nitrogênio orgânico; e as cinzas de madeira, que se destacam como fontes de potássio (TRANI e TRANI, 2013).

2.3.2. Fertilizante orgânico composto

A atividade agropecuária gera uma diversidade de resíduos, os quais na maioria de origem orgânica, todos passíveis de reutilização na fertilização agrícola, desde que corretamente manejados. Neste sentido, a adubação orgânica possibilita a reciclagem de resíduos de atividades agropecuárias (restos vegetais, esterco, alimentos em decomposição, entre outros), após transformá-los em fertilizantes, na produção de plantas. Esta atividade tem dois pontos favoráveis principais: a transformação de resíduos com pouca ou nenhuma destinação em fertilizantes orgânicos e a utilização destes fertilizantes orgânicos na produção agrícola, reduzindo os custos de produção (ECKHARDT, 2015).

Segundo a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), em 2012, o consumo de fertilizantes ultrapassou 29 milhões de toneladas, destes mais de 60% foram importados. Neste sentido, a adubação orgânica é uma alternativa aos fertilizantes minerais que são oriundos de fontes escassas e de elevado custo para aquisição (SCHUMACHER *et al.*, 2001).

2.4. Fertirrigação

A fertirrigação consiste em aplicar uma calda de compostos químicos e/ou orgânicos por meio do sistema de irrigação, sendo que as principais vantagens da fertirrigação são: distribuição uniforme e localizada dos fertilizantes, aplicação em qualquer fase de desenvolvimento da cultura (CASTRO, 2003).

A fertirrigação é uma técnica utilizada há muito tempo pelos agricultores de vários locais do mundo como Estados Unidos, Israel, Itália e Espanha, tornando-se o seu uso generalizado com o avanço do desenvolvimento de sistemas de irrigação modernos. No Brasil, o seu uso é recente, sendo adotada, principalmente, pelos produtores que utilizam irrigação localizada. (SOTO, 1992; BORGES *et al.*, 1997; GOMES e NÓBREGA, 2000).

2.4.1 Biofertilizante

Como adubação orgânica temos o biofertilizante, que é um fertilizante líquido obtido por meio da degradação de matéria orgânica (esterco de animais ou restos de vegetais) com condições aeróbicas e anaeróbicas em biodigestor. Tem efeito nutricional, pois fornece proteínas, enzimas, vitaminas, antibióticos naturais, alcaloides, macro e micronutrientes. O biofertilizante é utilizado como defensivo natural, aumentando o vigor e a resistência da planta (PENTEADO, 2003)

O biofertilizante, é o produto final da fermentação da matéria orgânica, atua nutricionalmente sobre o metabolismo vegetal, possui alta atividade microbiana e bioativa, sendo capaz de proporcionar maior proteção e resistência à planta contra agentes externos, além de atuar na ciclagem de nutrientes no solo (MEDEIROS *et al.*, 2003). Promove melhoria nas propriedades físicas do solo, tornando-o mais solto, com menor densidade, estimula as atividades biológicas (OLIVEIRA, *et al.*, 1986), reduz a acidez do solo devido à capacidade de retenção de bases, pela formação de complexos orgânicos e pelo desenvolvimento de cargas negativas (GALBIATTI *et al.*, 1996).

Segundo (ALVES *et al.*, 2001) o biofertilizante é o composto bioativo que resulta da fermentação de compostos orgânicos que contêm células vivas ou latentes de microrganismos e por compostos de seus metabolismos, além de quelatos organominerais que funcionam como indutores de resistência, promotores de crescimento e protetores de planta. O biofertilizante após a fermentação produz diversos compostos como as enzimas, ácidos orgânicos, hormônios, vitaminas e aminoácidos que através do equilíbrio nutricional atua no mecanismo de defesa da planta.

A utilização de insumos químicos na produção agrícola ocorre desde a Revolução Verde que aconteceu no século passado, e trouxe consigo uma mentalidade muito contestada por diversos estudos atuais, logo neste contexto, a agroecologia desponta como uma porta para que a produção agrícola continue por inúmeras gerações, através de tecnologias sustentáveis, inovadoras e que respeitem com consciência os recursos naturais; sendo a adubação orgânica um forte marco desta ciência (GLIESSMAN, 2000).

O Biofertilizante funcionam como promotores de crescimento (equilíbrio nutricional) e como elicitores na indução de resistência sistêmica na planta. Além disso, ajuda na proteção da planta contra o ataque de doenças, por antibiose (BETTOL, *et al.*, 1998) e contra ataques de pragas, por ação repelente, ou afetando seu desenvolvimento e reprodução.

2.5. Crescimento, Diâmetro do capítulo e Sementes

O crescimento em altura da planta se dá devido à atividade da gema apical vegetativa, localizada no ápice do caule. Após certo período de crescimento, ocorre uma diferenciação na gema apical, que se torna reprodutiva, repleta de primórdios florais, originando a inflorescência do girassol (CÂMARA, 2003).

O diâmetro médio do capítulo varia de 17 a 22 cm, de acordo com a variedade da cultura e das condições ambientais a que é submetido. O capítulo é composto por: pedúnculo floral, receptáculo, flores e involúcro (ROSSI, 1998).

A grande demanda pelas sementes de girassol tem aumentado, por sua importância econômica, do óleo extraído de seus aquênios, utilizado, principalmente, para consumo humano e animal, também como matéria-prima para a produção de biocombustível (UNGARO, 2006).

3. METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido em condições de campo, numa área agrícola pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), Campus II da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Lagoa Seca, Paraíba, Brasil, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 7° 09' S; longitude 35° 52' W e altitude 634m (Figura 1).



Figura 1: Localização de Lagoa Seca, no Estado da Paraíba.

Para a instalação do experimento foi utilizada uma área de 450 m², o solo foi capinado antes da delimitação das parcelas experimentais, onde cada parcela representou um tratamento. A área experimental foi demarcada constituída por 18 parcelas de 5 X 5 m,

totalizando uma área de 25 m² cada, distantes 1m entre si, apresentando 40 covas de 30 x 30 x 30 cm, com o espaçamento por covas de 0,2 m.

Inicialmente foi realizada uma triagem das sementes com o objetivo de eliminar aquelas que continham danos visíveis a “olho nú”, sendo inviáveis para o experimento.

O cálculo das lâminas de água a serem aplicadas as plantas submetidas aos diferentes tratamentos, baseada na equação a seguir (ALLEN *et al.*, 1998):

$$ET_c = K_c \cdot ET_o$$

Onde: ET_c = evapotranspiração da cultura (mm dia⁻¹);

K_c = coeficiente de cultivo de acordo com estágio de desenvolvimento da cultura (adimensional);

ET_o = evapotranspiração potencial Penman-Montheith (mm dia⁻¹).

De acordo com a DOORENBOS e KASSAM (2002), foi utilizado K_c máximo para cada estágio de desenvolvimento: estágio inicial - 20 a 25 dias - ($K_c = 0,4$); estágio vegetativo - 35 a 40 dias - ($K_c = 0,8$); florescimento - 40 a 50 dias - ($K_c = 1,2$); enchimento de grãos - 25 a 30 dias - ($K_c = 0,8$) e maturação fisiológica ($K_c = 0,4$).

O girassol foi irrigado com água do açude do Campus II da UEPB, e também fertirrigado com biofertilizante (TABELA 1).

Tabela 1 – Tratamentos utilizados no experimento de girassol submetido a fertirrigação com biofertilizante. Lagoa Seca, PB. 2016.

Tratamentos	% da dose recomendada
T1	0
T2	25
T3	50
T4	75
T5	100
T6	125

A área experimental foi irrigada através de um sistema localizado por gotejamento, composto por um conjunto eletrobomba de 5 CV, manômetro, injetor de fertilizante e filtro de disco, que conduziu a água pressurizada aos respectivos tratamentos, controlada através de válvulas de passagem e disponibilizando água às plantas através da fita gotejadora. As irrigações foram realizadas de acordo com a evapotranspiração da cultura, em função de seu estágio de desenvolvimento, obtida a partir dos dados de ET_o , determinada pela equação Penman-Montheith, com os dados obtidos na estação meteorológica automática da Empresa

Estadual de Pesquisa Agropecuária – EMEPA no município de Lagoa Seca – PB, através de medições diárias.

O delineamento experimental adotado foi o de bloco casualizado, onde ficaram dispostos os seis tratamentos e suas três 3 repetições, totalizando dezoito parcelas experimentais. Os dados das variáveis respostas foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($\alpha \leq 0,05$), foram ajustados de acordo com o coeficiente de determinação até 5% de significância. Para as análises estatísticas e confecção dos gráficos utilizou-se os softwares Sisvar 5,3 e Excel®.

3.1 Preparo do Solo

A área foi capinada e adubada quinze dias antes da semeadura com 1 kg de esterco bovino curtido, por cova, colocando uma camada 5 cm de solo do local sob o esterco dentro da cova, para que as sementes não tivessem contato direto.

3.2 Plantio e tratos culturais

Foram plantadas quatro sementes por cova, sendo feito um desbaste nas plântulas decorridos dez dias da data de germinação, deixando uma planta. Inicialmente foi irrigado o solo, antes da semeadura, até deixar o solo na capacidade de campo. Foram realizadas irrigações frequentes para manter a umidade do solo. A área de plantio foi roçada quinzenalmente e deixando-as livres da concorrência das plantas espontâneas. O preparo do biofertilizante foi de acordo com a Tabela 2 baseado na necessidade da cultura do girassol recomendada por LEITE *et al.*, (2005) e a quantidade aplicada em cada tratamento de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2. . Composição química percentual dos ingredientes utilizados para formulação da solução organomineral e respectivas quantidades para preparação de 200 litros de solução.

Nutrientes	Composição química dos ingredientes utilizados na formulação da solução orgânica								Recomendação de adubação kg/450 m ²
	Sangue	Vinhaça	Melaço	Soro/ Leite	Ácido Bórico	SAM	KCL	MAP	
	-----%-----								
N	2,55	0,012	0,39	0,128	0	19,00	0,00	10,00	2,835
P	0,05	0,005	0,02	0,045	0	0,00	0,00	60,00	1,350
K	0,19	0,040	3,25	0,090	0	0,00	60,00	0,00	1,687
B	0,0000494	0,00037	0,00	0,00	17,00	0,00	0,00	0,00	0,10121
Quantidade (kg) dos ingredientes utilizados na formulação de 200L de solução									
	5,000	125,000	20,00	20,00	0,592	11,963	1,600	2,214	

Fonte: ⁽¹⁾Cavalcanti (1998). ⁽²⁾Santos et al. (1982). * MAP=Fosfato monoamônio. * SAM= Sulfato de amônia.

A fertirrigação do biofertilizante no solo foram realizadas mensalmente, através do sistema de irrigação. Foram realizadas três aplicações das dosagens em todo o experimento (aos 30, 60 e 90 dias pós germinação), respeitando as dosagens de cada tratamento e o quantitativo em volume da solução de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3. Volumes de solução estoque utilizados por aplicação em função dos tratamentos.

Tratamento	% da dose recomendada	Volume da solução estoque(L) utilizado/aplicação	kg do nutriente /aplicação			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	B
T1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	25	2,22	0,031	0,015	0,019	0,0011
T3	50	4,44	0,062	0,030	0,039	0,0022
T4	75	6,67	0,094	0,045	0,056	0,0034
T5	100	8,88	0,126	0,059	0,075	0,0045
T6	125	11,11	0,157	0,075	0,094	0,0056

3.2.1 Coleta dos dados do girassol

Os dados foram coletados durante todo o ciclo cultural (120 dias no máximo), com auxílio de trena, paquímetro, uma vez por mês, sendo a primeira coleta aos 30 dias após a emergência das plantas, e a última no final do ciclo vegetativo, sendo estes dados digitados em tabelas no programa Excel®. Com cada repetição, dentro do seu respectivo tratamento, foram observadas todas as variáveis estabelecidas. Altura Caulinar, Massa de mil sementes e Massa seca do caule.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variâncias dos dados ao nível de 1% referentes à Altura Caulinar, Massa de mil sementes e Massa Seca do caule são apresentados na Tabela 4. Verifica-se diferença significativa ao nível de 1% na Altura Caulinar entre os tratamentos referentes às diferentes doses de biofertilizante aplicadas ao solo próximo as plantas de girassol, com o aumento das doses, obtiveram as maiores alturas.

Tabela 4. Resumos das análises de variância para as variáveis: Altura caulinar (AC), Massa de mil Sementes (PMS) e Massa Seca do Caule (PSC) em genótipo de girassol submetidos à diferentes doses de biofertilizantes. Lagoa Seca, PB, 2016.

F.V.	G.L.	Quadrados médios		
		AC	MMS	MSC
Biofertilizantes	5	1650,00 **	453,41 **	551,94 **
Blocos	23	377,16 ^{ns}	46,52 ^{ns}	55,96 ^{ns}
Resíduo	115	150,56	7,27	16,59
C.V.(%)		6,31	5,18%	6,82

F.V.-Fontes de variação;G.L.- Graus de liberdade;**,*-Significativo a 1 e 5% respectivamente;^{ns} - não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Quanto à resposta da cultura verificam-se variações de altura entre 164,33 a 224,33 cm, para os níveis de 0 e 125% de biofertilizante, respectivamente. Resultado semelhante encontrado por (ARAUJO, 2014) utilizando lâmina e dose de nitrogênio crescente, permitem constatar a tendência de crescimento as médias na altura das plantas, em todas as épocas. Observou-se que o aumento, além de diferenciar em todas as doses de coleta dos dados, também evoluiu de forma crescente com o avanço do ciclo da cultura.

Leal *et al.*, (2007), avaliando a utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas tomate, obtiveram resultados superiores para as características de altura de planta, nº de folhas, produção de massa fresca e de massa seca da parte aérea, com o uso do composto produzido com a mistura de 66% de Crotalária Juncea e 33% de Napier sem a adição de aditivo ou inoculante. (Figura 1).

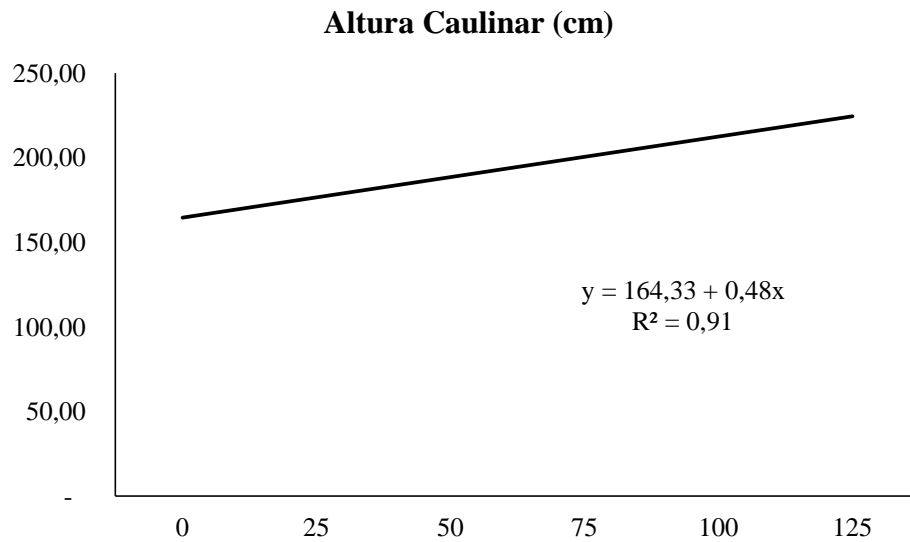


Figura 1. Altura Caulinar (AC) de girassol em diferentes dosagens. Lagoa Seca, PB, 2016.

A massa seca das sementes também foi influenciada pela interação as diferentes doses de biofertilizante aplicadas resultados semelhantes por (NOBRE *et al.*, 2010; VASCONCELOS *et al.*, 2015) A fertilização proporciona acúmulo de grandes quantidades de nutrientes, principalmente nitrogênio e potássio na cultura do girassol, ou seja, o seu sistema radicular profundo proporciona maior exploração e auxilia no melhor aproveitamento da fertilidade das adubações e conseqüentemente maior massa de mil sementes (Figura 2).

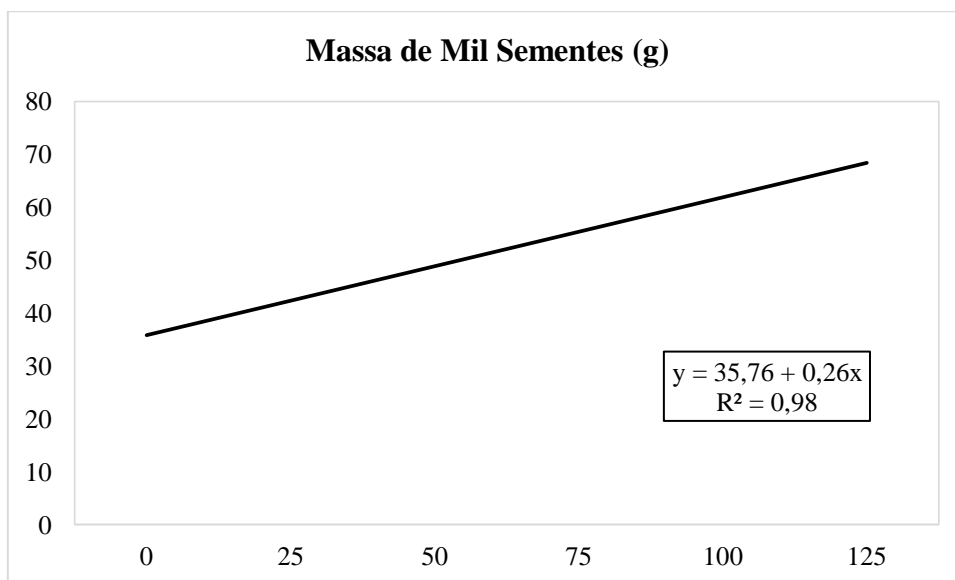


Figura 2. Massa de Mil Sementes (MMS) de girassol em diferentes dosagens. Lagoa Seca, PB, 2016.

Com relação massa seca do caule, observa-se que houve variação significativa com relação as diferentes doses de biofertilizantes melhor e mais econômica de 25% aplicada neste experimento. Klein (2009) também encontrou valores superiores para as características de massa seca do quando trabalhou com substratos alternativos para produção de mudas de tomate tipo cereja a base de composto orgânico e composto orgânico misturado com basalto, comparados com o substrato comercial. Para a característica de teor de matéria seca do caule, o tratamento com maior valor foi observado para a testemunha, indicando que quando há deficiência nutricional, as plantas de alface tendem a produzir menos massa e aumentar o teor de matéria seca (LEAL, 2006) Gráfico 3.

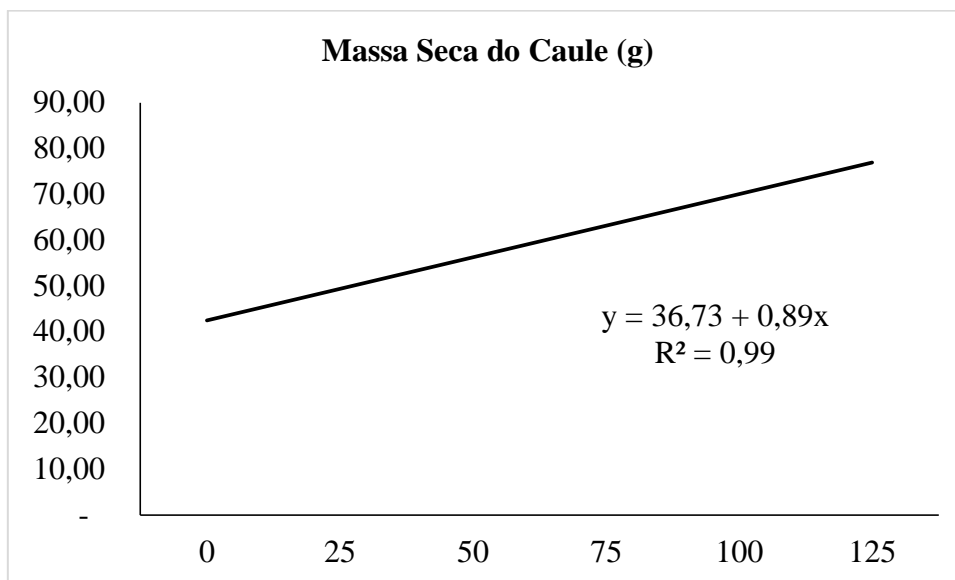


Figura 3. Massa Seca do Caule (MSC) de girassol em diferentes dosagens. Lagoa Seca, PB, 2016.

5. CONCLUSÕES

De acordo com as condições edafoclimáticas em que foi conduzido o experimento, pode-se concluir que:

- A utilização do biofertilizante mostra-se viável para o cultivo do girassol;
- Os maiores valores de altura caulinar, massa de mil sementes e a massa seca do caule, foram obtidos quando se utilizou a dosagem de 125% de Biofertilizante;
- As doses de 50%, 75% e 100% obtiveram melhor resultado para a variável massa de mil sementes quando comparados a não utilização de Biofertilizante;
- A utilização de 25% de biofertilizante não é satisfatória quando comparada com a não utilização do Biofertilizante;

6. REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration - guidelines for computing crop water requirements**. Roma: FAO, 1998. (FAO, irrigation and drainage paper, 56).

ALVES S. B., MEDEIROS M. B., TAMAI M. A. & LOPES R. B. (2001) **Trofobiose e microrganismos na proteção**.

ARAÚJO, M. S.; Lâmina de irrigação e doses de nitrogênio no cultivo de girassol (Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais). Campina Grande, 2014.

BETTOL, W. TRATCH, R; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaquariuna: EMPRAPA-CNPMA. 1998. 22 p.

BILIBIO, C.; CARVALHO, J.A.; MARTINS, M.; REZENDE, F.C.; FREITAS, E.A.;

GOMES, L.A.A. Desenvolvimento vegetativo e produtivo da berinjela submetida a diferentes tensões de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, n.7, p.730-735, 2010.**

BORGES, A.L.; SILVA, J.T.A.da; OLIVEIRA, S.L.de. Adubação nitrogenada e potássica para a bananeira cv. Prata Anã: produção e qualidade dos frutos no primeiro ciclo. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, BA, v. 19, n. 2, p. 179- 184, 1997.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Universitária / UFRGS, 2000.

CÂMARA, G. M. de S. Girassol: Tecnologia da Produção. In: _____. **LPV 0506: Plantas Oleaginosas**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Produção Vegetal, 2003. p. 153-180.

CARDOSO, E. **Uso de manipueira como biofertilizante no cultivo do milho: avaliação do efeito no solo, nas águas subterrâneas e na produtividade do milho**. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense. 53 f. 2005. Dissertação, Mestrado.

CASTRO, N. **Apostila do curso de Irrigação**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS, 2003.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos - safra 2009/2010**. Brasília: Conab, 2010. 42 p. (Nono Levantamento).

COSTA, M. P. da. **Efeito da matéria orgânica em alguns atributos do solo**. Dissertação de mestrado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 1983.

DUNN, R. O. Propriedades a baixas temperaturas e desempenho do biodiesel. In: KNOTHE, G. et al. **Manual de biodiesel**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. p. 91-132.

ECKHARDT, D. P. Fertilizantes orgânicos: índice de eficiência e produção de alface, cenoura e mudas de eucalipto. 2015, Tese (Doutorado em Ciência do Solo) Ciência do Solo Santa Maria - Universidade Federal de Santa Maria - Rio Grande do Sul, Santa Maria RS.

FREITAS, C.A.S.; SILVA, A.R.A.; BEZERRA, F.M.L.; ANDRADE, R.R.; MOTA, F.S.B; AQUINO, B.F. Crescimento da cultura do girassol irrigado com diferentes tipos de água e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.10, Campina Grande, p.1031-1039, 2012.

GALBIATTI, J.A.; GARCIA, A.; SILVA, M.L.; MASTROCOLA, M.A.; CALDEIRA, D.S.A. Efeitos de diferentes doses e épocas de aplicação de efluente de biodigestor e da adubação mineral em feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) submetido a duas lâminas de água por irrigação por sulco. *Científica*, Jaboticabal, v.24, n.1, p.63-74, 1996

GOMES, J.A.; NÓBREGA, A.C. Comportamento de cultivares e híbridos de bananeira na região produtora do Estado do Espírito Santo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.22, n.1, p.11-3, 2000.

GONDIM, S. C.; SOUTO, J.S.; CALVACANTE, L.F.; ARAUJO, K.D. Biofertilizante bovino e salinidade da água na macrofauna do solo cultivado com maracujazeiro amarelo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 05, n. 02, p. 35-45, 2010.

KLEIN, V. A. e Boller, W. (1995). Avaliação de diferentes manejos de solo e métodos de semeadura em área sob sistema de plantio direto. *Ciência Rural*, 25, 395-398. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84781995000300011>.

LEAL, M. A. A. Produção e eficiência agronômica de compostos obtidos com palhada de gramínea e leguminosa para o cultivo de hortaliças orgânicas. Seropédica: UFRRJ, 2006. 133f. (Tese, Doutorado em Agronomia, Ciência do Solo).

LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641p.

MEDEIROS, M.B.; WANDERLEY, P.A.; FRANKLIN, F.; FERNANDES, F.S.; ALVES, G.R.; DANTAS, P.; CORDÃO, R.P.; XAVIER, W.M.R.; LEAL NETO, J.S. Uso de biofertilizantes líquidos no manejo ecológico de pragas agrícolas. In: ENCONTRO TEMÁTICO MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA UFPB, 2., 2003, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa, 2003. p.19-23. Disponível em: www.prac.ufpb.br/anais/meae/Anais_II_Encontro_Tematico/trabalhos/BIOFERTILIZANTE_S.doc>. Acesso em: 02 jun. 2018.

NASCIMENTO, W.A.; PEREIRA, K.S.; SOUZA, P.L.; SANTOS, C.H.B.; Efeito de diferentes concentrações de alumínio no desenvolvimento inicial de plantas de girassol. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia*. v.8, n.15, p.748-756, 2012.

NOBRE, R.G. Gheyli, H.R., Soares, F.A.L., Andrade, L.O., C.S. Nascimento, E.C.S. Produção do girassol sob diferentes lâminas com efluentes domésticos e adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.**, v.14, n.7, p.747-754, 2010.

OLIVEIRA, I. P.; SOARES, M.; MOREIRA, J.A.A.; ESTRELA, M. F. C.; DAL'ACQUA, F.M.; PACHECO FILHO, O. *Resultados técnicos e econômicos da aplicação de biofertilizante bovino nas culturas de feijão, arroz e trigo*. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1986. 24 p. (Circular Técnica, 21). Disponível em: www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/circular tecnica/anteriores.htm>. Acesso em: 07 jun. 2018.

PENTEADO, S. R.; **Introdução a agricultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003.

PEREIRA, G. L.; FERREIRA, T. C.; SOUZA, J. T. A.; SILVA, J. R. P. **Comportamento da altura e do diâmetro caulinar do gergelim (*Sesamum indicum* L.) sob diferentes quantidades de esterco bovino** In: IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas (2010 – João Pessoa). Anais ... / Editores Odilon Reny R. F. da Silva e Renato Wagner da C. Rocha – Campina Grande, PB : Embrapa Algodão, 2010.

PRATES H. S.; MEDEIROS M. B. 2001. Entomopatógenos e biofertilizantes na citricultura orgânica. Campinas: SAA/ Coordenadoria de defesa Agropecuária. **Folder**.

ROSSI, R.O. **Girassol**. Curitiba: Tecnagro. Curitiba, 1998. 333p.

SILVA, A.R.A.; BEZERRA, F.M.L.; FREITAS, C.A.S.; FILHO, J.V.P.; ANDRADE, R.R.; FEITOSA, D.R.C. Morfologia e fitomassa do girassol cultivado com déficits hídricos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online)**, v. 16, p. 959-968, 2012.

SILVA, M. L. O. E. et al. Viabilidade técnica e econômica do cultivo de safrinha do girassol irrigado na região de Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 01, p. 200-205, 2007.

SILVA, S. D.; SOARES, C. S. S.; MAGALHÃES, I. D. ; COSTA, F. E. C.; ALVES, G.M. R.; ALMEIDA, A. E. S. **Desenvolvimento vegetativo do girassol sob diferentes espaçamentos** In: IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas (2010 – João Pessoa). Anais ... / Editores Odilon Reny R. F. da Silva e Renato Wagner da C. Rocha – Campina Grande, PB : Embrapa Algodão, 2010.

SCHUMACHER, M. V. et al. Influência do vermicomposto na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 121-130, 2001.

TRANI, P. E.; TRANI, A. L. Fertilizantes: Cálculo de Fórmulas Comerciais. Campinas, Instituto Agronômico, 2013. 29p (Boletim Técnico IAC, 208).

UNGARO, M. R. G. Potencial da cultura do girassol como fonte de matéria-prima para o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. In: UNGARO, M. R. G. Agronegócio de plantas oleaginosas: matérias-primas para biodiesel. Piracicaba: ESALQ, 2006. p. 57-80.

VASCONCELOS, D.V., AZEVEDO, B.M., FERNANDES, C.N.V., PINTO, O.R.O., VIANA, T.V.A., MESQUITA, J.B.R. Métodos de aplicação e doses de nitrogênio para a cultura do girassol. Irriga, n. 4, p. 667-679, 2015.

VÁSQUEL,M.A.NAVARO,2003. **Fertirrigação por gotejamento superficial e subsuperficial no meloeiro (*Cucumis melo* L) sob condições protegidas.**

VIANA, T.V.A.; SANTOS, A.P.G.; SOUSA, G.G.; PINHEIRO NETO, L.G.; AZEVEDO, B.M. Trocas gasosas e teores foliares de NPK em meloeiro adubado com biofertilizantes. **Agrária – Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.4, p.596-601, 2013.

ZOBIOLE, L. H. S. et al. Marcha de absorção de macronutrientes na cultura do girassol. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 02, p. 425-433, 2010.