



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**NÍVEIS E FONTES DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS NA CULTURA
DO GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.)**

DANILO LIMA DE SOUZA

**Orientador: Prof. Dr. Lauter Silva Souto
Co-orientador: Prof. Dr. João de A. Dutra Filho**

**DIGITALIZAÇÃO
SISTEMOTECA - UFCG**

Pombal, PB

2016

DANILO LIMA DE SOUZA

**NÍVEIS E FONTES DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS NA CULTURA
DO GIRASSOL (*Helianthus annus L.*)**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Campina
Grande - UFCG, Campus Pombal,
como parte das exigências do curso
de graduação em agronomia, para
obtenção do grau de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Lauter Silva Souto

Co-orientador: Prof. Dr. João de A. Dutra Filho

POMBAL, PB

2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

S729n

Souza, Danilo Lima de.

Níveis e fontes de fertilizantes orgânicos na cultura do girassol (*helianthus annus* L.) / Danilo Lima de Souza. – Pombal, 2016.
35 f.

Monografia (Bacharel em Agronomia) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar.

"Orientação: Prof. Dr. Lauter Silva Souto, Prof. Dr. João de Andrade Dutra Filho".

Referências.

1. Esterco Bovino.
2. Cama de Frango.
3. Adubação.
4. Semiárido. I. Souto, Lauter Silva. II. Dutra Filho, João de Andrade. III. Título.

CDU 631.862(043)

DANILO LIMA DE SOUZA

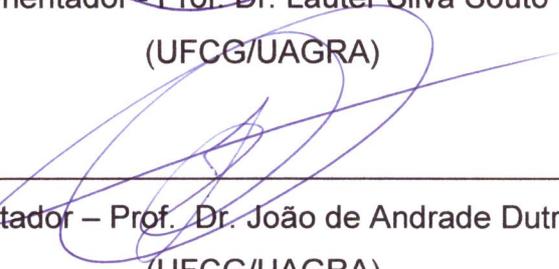
NÍVEIS E FONTES DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS NA CULTURA DO
GIRASSOL (*Helianthus annus* L.)

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Campina
Grande - UFCG, Campus Pombal,
como parte das exigências do
curso de graduação em agronomia,
para obtenção do grau de Bacharel
em Agronomia.

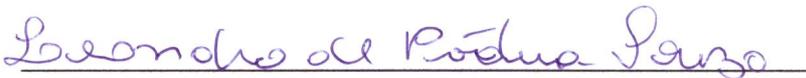
Apresentada em ____ / ____ / ____



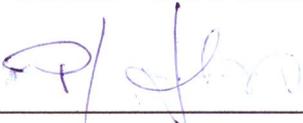
Orientador - Prof. Dr. Lauter Silva Souto
(UFCG/UAGRA)



Co-Orientador - Prof. Dr. João de Andrade Dutra Filho
(UFCG/UAGRA)



Examinador externo - MSc. Leandro de Pádua Souza



Examinador externo - MSc. César Henrique Alves Borges

POMBAL, PB

2016

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos meus familiares e amigos que sempre me ajudam para que eu sempre alcance meus objetivos, tornado assim minhas conquistas completas

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Sobre todas as coisas agradeço primeiramente a Deus por sempre está em minha vida, proporcionando que todos meus sonhos se tornem realidade.

A Universidade Federal de Campina Grande através do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar pela oportunidade de cursar a graduação em Agronomia.

As minhas irmãs, Ana Carolina e Daniele Lima por sempre me apoiarem nas minhas decisões.

Aos amigos de ontem, de hoje e amanhã, que não caberia o nome nesta página, pelo simples fato de serem meus amigos, o que para mim significa muito.

Agradeço muito pelo incentivo, aos meus primos Elder Barbosa e Mauricio Novaes por me incentivar a seguir em frente e acima de tudo desistir de meus objetivos.

Ao nosso grupo de estudo, Alex Beu, Kaio Santos, Rafael Novaes, Fernanda Andrade, Antônio Neto e Erico Verissimo pelos bons momentos que passamos juntos; e em especial a um grande amigo que muito me ajudou na minha história acadêmica, Francisco de Assis, no qual pretendo cultivar essas amizades por todo sempre.

Duas pessoas quem por ironia do destino não estão juntos a nós, Joedson Novaes e Matheus Lima, mais sei que onde eles estiverem tão torcendo por meu sucesso.

Ao professor Dr. Lauter Silva Souto pela paciência e pela disposição em orientar-me durante o processo de formação.

A todos os professores do curso de agronomia do CCTA, pela dedicação e pelo fato de estarem dispostos a passar um pouco dos seus conhecimentos... Enfim, a todos que de alguma forma tornaram este caminho mais fácil de ser Percorrido.

Meu muito obrigado!

Tudo o que um sonho precisa para ser realizado é alguém que acredite que ele possa ser realizado.

(Roberto Shinyashiki)

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro	Paginas
1. Escala fenológica da cultura do girassol (SCHNEITER e MILLER, 1981).	11
2. Análise química da cama de frango e esterco bovino.	18
 Tabelas	
1. Análise química do solo na profundidade de 0-20 cm. Pombal, PB. 2014.....	17

LISTA DE FIGURAS

1. Altura de plantas (cm) da cultura do girassol em função de níveis e fontes de fertilização orgânica (A = EB e B = CF) aos 45 DAE em um Luvissole Crômico. Pombal, PB. 2016.....**22**

2. Diâmetro de caule (mm) de plantas de girassol em função de níveis e fontes de fertilização orgânica (A = EB e B = CF) aos 45 DAE em um Luvissole Crômico. Pombal, PB. 2016.....**24**

3. Fitomassa fresca da cultura do girassol em função de níveis e fontes de fertilização orgânica (A = EB e B = CF) aos 45 DAE em um Luvissole Crômico. Pombal, PB. 2016.....**25**

4. Fitomassa seca da cultura do girassol em função de níveis e fontes de fertilização orgânica (A = EB e B = CF) aos 45 DAE em um Luvissole Crômico. Pombal, PB. 2016.....**26**

5. Área foliar da cultura do girassol em função de níveis e fontes de fertilização orgânica (A = EB e B = CF) aos 30 DAE em um Luvissole Crômico. Pombal, PB. 2016.....**27**

6. Área foliar da cultura do girassol em função de níveis e fontes de fertilização orgânica (A = EB e B = CF) aos 45 DAE em um Luvissole Crômico. Pombal, PB. 2016.....**27**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF - Área foliar

AP - Altura da planta

CCTA - Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar

CF - Cama de Frango

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento

DC - Diâmetro do caule

DAE - Dias

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EB - Esterco Bovino

FF - Fitomassa fresca

FO - Fertilizantes orgânicos

FS - Fitomassa seca

MOS - Matéria orgânica do solo

N - Nitrogênio

NF - Níveis de fertilizantes

PB - Paraíba

UFMG - Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

RESUMO.....	viii
ABSTRACT	ix
1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 Características agronômicas.....	11
2.2 Adubação orgânica	13
3 OBJETIVO	16
3.1 Objetivo Geral	16
3.2 Objetivos específicos	16
4 MATERIAL E MÉTODOS	17
4.1 Local	17
4.2 Tratos culturais	19
3.3 Parâmetros avaliados	19
4.5 Análise estatística	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5.1 Altura de plantas	22
5.2 Diâmetro de colmo	24
5.3 Produção de fitomassa	25
5.6 Área foliar	27
6 CONCLUSÕES	30
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

SOUZA, D.L. **EFEITO DE NÍVEIS E FONTES DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS NA CULTURA DO GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.)**. POMBAL: UFCG, 2016. 40f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB.

RESUMO - O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma cultura de ampla capacidade de adaptação às diversas condições de latitude, longitude e fotoperíodo, sendo plantada em todas as regiões do Brasil, tornando-se assim uma das principais culturas para a produção de biocombustíveis. O nitrogênio (N), além de ser um dos macronutrientes mais absorvidos pelas plantas, é o que mais limita a produção de girassol tornando assim indispensável o uso correto do mesmo. Desta forma, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da aplicação de diferentes fontes de nitrogênio no crescimento e produção de fitomassa do girassol. O experimento foi realizado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal, PB, no período de 20 de agosto de 2014 a 05 de novembro de 2014, utilizando-se a variedade hélio 251. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 6 x 1, com 4 repetições, sendo os tratamentos constituídos por duas fontes de fertilizante orgânico (Cama de Frango e Esterco Bovino), seis níveis de cama de frango (1600; 3200; 6400; 12800; 25600; 51200 kg.ha⁻¹) e seis níveis de esterco bovino (3200; 6400; 12800; 25600; 51200; 102400 kg.ha⁻¹), os maiores valores obtidos para Altura da planta (AP), Diâmetro de caule (DC), Fitomassa fresca (FF), Fitomassa seca (FS) e Área foliar (AF), foram observados quando foi utilizado a cama de frango como fonte de fertilizante orgânico (30.720 kg.ha⁻¹), exceto para diâmetro do caule e altura da planta.

Palavras-chave: Esterco bovino, cama de frango, adubação, semiárido.

SOUZA, D.L. **EFFECT OF LEVELS AND FERTILIZER SOURCES OF ORGANIC CULTURE OF SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.)**. POMBAL: UFCG, 2016. 40f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB.

ABSTRACT - The sunflower (*Helianthus annuus* L.) is a crop of wide adaptability to various conditions latitude, longitude and photoperiod, being planted in all regions of Brazil, thus becoming one of the main crops for the production of biofuels. Nitrogen (N), as well as being one of the macronutrients more absorbed by plants, is the most limited to sunflower production thus making it essential the correct use of it. Thus, the aim with this study was to evaluate the effect of application of different nitrogen sources on growth and sunflower biomass production. The experiment was conducted at the Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), belonging to the Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal, PB, from August 20, 2014 to November 5, 2014, using a variety helium 251. the experimental design was a randomized block in factorial 2 x 6 x 1, with 4 replications and the treatments consisted of two sources of organic fertilizer (bed and chicken manure Bovino), six bed levels chicken (1600; 3200; 6400; 12800; 25600; 51200 kg ha⁻¹) and six levels of bovine manure (3200; 6400; 12800; 25600; 51200; 102400 kg ha⁻¹), the highest values obtained for Height plant (AP), stem diameter (DC), Phytomass Freca (FF), Phytomass dry (FS) and leaf area (AF) were observed when it was used poultry litter as organic fertilizer supply (30,720 kg.ha⁻¹), except for stem diameter and plant height.

Key words: cattle manure, poultry litter, manure, semiarid region.

1 INTRODUÇÃO

A cultura do girassol tem um grande potencial por permitir cultivos em qualquer época do ano na maioria das regiões do Brasil. Além disso, tem um grande potencial para a produção de grãos e óleo vegetal, forragem e adubo verde quando bem manejada. Diante disso, o crescimento da cultura em relação à área plantada está em ascendência, com uma produtividade média em torno de 1.596,7 kg.ha⁻¹ para a safra 2013/2014 em uma área plantada de 145,7 mil hectares no Brasil, sendo os estados de Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Rio Grande do Sul os principais produtores nacionais (CONAB, 2015).

No Estado da Paraíba o cultivo do girassol ainda é inexpressivo, porém, com perspectivas de expansão no estado em que as condições de recursos hídricos e adubação sejam mais favoráveis para o seu cultivo (NASCIMENTO et al., 2013).

Nos últimos anos o girassol tem despertado grande interesse a nível mundial como uma nova alternativa de matéria-prima para obtenção de biocombustível, em função do seu grande teor de óleo nos aquênios (DALL, AGNOL et al., 2005), além de se constituir como importante opção para o produtor agrícola em sistemas envolvendo rotação ou sucessão de culturas (LOPES et al., 2009). No ponto de vista de seu uso empregado em sistemas agrícolas, oferece uma boa eficiência devido ao seu grande potencial como reciclador de nutrientes, além de apresentar alelopatia às plantas invasoras, melhorando as características trazendo benefícios ao solo e ao meio produtivo (COUTINHO et al., 2015).

Na atualidade os adubos orgânicos alcançaram grande evidência, devido principalmente ao elevado custo dos fertilizantes químicos, passando a ser utilizados em sistemas de base agroecológica de produção agrícola por serem de baixo potencial poluente (PEREIRA et al., 2008). A utilização de resíduos orgânicos pode otimizar a produção das culturas, por não ser apenas essencial a sua utilização pelos nutrientes que contém, mas, por apresentar efeitos benéficos sobre outras características físicas, químicas e biológicas do solo (MALAVOLTA et al., 2002).

O uso de adubo orgânico proporcionou melhor desenvolvimento da planta do girassol, atuando diretamente tanto nas suas características vegetativas quanto produtivas, comparado com as outras plantas que não foi usado a cama de frango e o esterco bovino, o girassol apresentou uma boa resposta ao uso dos mesmos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Características agronômicas

O girassol (*Helianthus annuus* L.) teve inicialmente o Peru definido como seu centro de origem, porém, pesquisas arqueológicas revelaram o uso do girassol por índios norte-americanos, com pelo menos uma referência indicando o cultivo nos Estados de Arizona e Novo México, por volta de 3000 anos A. C. (SELMECZI-KOVACS, 1975). Para Tavares, (2009) o nome surgiu de sua flor amarela que gira de acordo com as posições do sol, até seu amadurecimento, quando ele se fixa na posição do sol nascente.

De acordo com a classificação botânica, o girassol é uma dicotiledônea anual, pertencente à ordem Asterales e família Asteraceae, Gênero: *Helianthus* L. Deriva do grego helios, que significa sol, e de anthus, que significa flor, ou "flor do sol" sendo um gênero complexo, da espécie *H. annuus*, compreendendo 49 espécies e 19 subespécies, sendo 12 espécies anuais e 37 perenes (CAVASIN JUNIOR, 2001).

Segundo Leite et al. (2005), o sistema radicular pivotante cresce mais rapidamente que a parte aérea da planta. As folhas ao longo do caule se distribuem em número e formas variáveis, podem ser longo peciolada, alternadas, acuminadas, rombóides, dentadas, lanceoladas e com pilosidade áspera em ambas as faces (CASTIGLIONI et al., 1997).

O órgão da planta de maior importância econômica é o fruto, impropriamente chamado semente. O fruto do girassol é um fruto seco, do tipo aquênio, oblongo, geralmente achatado, composto pelo pericarpo (casca) e pela semente propriamente dita (polpa ou amêndoa). Conforme o cultivar, o fruto é variável quanto ao tamanho, cor e teor de óleo (PEIXOTO, 2004).

A inflorescência é do tipo capítulo e as flores são dispostas ao longo do receptáculo floral, o qual apresenta brácteas imbricadas, compridas e ovais, ásperas e pilosas. O diâmetro médio do capítulo pode variar de 17 a 22 cm, dependendo da variedade e do híbrido, e das condições ambientais a que é submetido (GAZZOLA, 2012)

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).

Segundo proposto por Schneiter e Miller (1981), o desenvolvimento fenológico do girassol é dividido em duas fases, a fase vegetativa que se inicia na emergência da plântula (VE e Vn) e, logo após fase denominada reprodutiva, que apresenta nove estádios e é iniciada com o surgimento do botão floral (R1) até a maturação fisiológica (R9) (Quadro 1).

Quadro 1. Escala fenológica da cultura do girassol (SCHNEITER e MILLER, 1981).

Fase	Estádio	Descrição
Vegetativa	VE	Emergência hipocótilo e cotilédones na superfície do solo seguido do aparecimento do primeiro par de folhas verdadeiras.
	Vn	Aparecimento de folhas verdadeiras ou cicatrizes até o surgimento do botão floral. O termo (n) referente à ordem da folha (para a segunda folha n=2, para a terceira n= 3 e assim sucessivamente).
Reprodutiva	R1	A inflorescência circundada pela bráctea imatura está visível e apresenta muitas pontas, parecida com uma estrela, por isso fica conhecida como estágio estrela. O processo de formação dos primórdios florais tem início a partir do estágio de 8 a 10 folhas. Essa primeira fase é essencial, pois já determina o número potencial de aquênios.
	R2	O internódio abaixo da base do botão floral alonga-se de 0,5 a 2,0 cm acima da última folha inserida no caule. Algumas plantas podem ter brácteas adventícias na base do capítulo, as quais devem ser desconsideradas na descrição dessa fase.
	R3	O internódio imediatamente abaixo do botão reprodutivo continua a se alongar, a uma distância maior que 2,0 cm acima da última folha inserida no caule.
	R4	A inflorescência começa a abrir. As flores liguladas são visíveis e, frequentemente amarelas. Este é o período mais crítico da cultura
	R5	Caracteriza-se pelo início da antese. As flores liguladas estão completamente expandidas e todo o disco das flores está visível este estágio pode ser dividido em subestádios, conforme a porcentagem de flores tubulares do capítulo que estão liberando pólen.
	R6	É caracterizado pela abertura de todas as flores tubulares e as flores liguladas perderam a turgidez e estão murchando.
	R7	Fase do início do desenvolvimento dos aquênios. O dorso do capítulo tornase amarelo claro.
	R8	Continua o desenvolvimento dos aquênios. O dorso do capítulo torna-se amarelo, porém as brácteas permanecem verdes.
	R9	Fase referente a maturação dos aquênios (maturação fisiológica), os quais apresentam umidade entre 30 a 32%. As brácteas adquirem a coloração entre amarela a castanha e grande parte do dorso do capítulo torna-se castanho.

A cultura apresenta características agrônômicas como: ciclo curto, alta qualidade e elevado teor de óleo, tornando-se assim, uma opção para os produtores em utilizar as sementes para produção de biodiesel (SILVA et al., 2007). No mundo, o girassol ocupa a quinta posição em termos de oleaginosa em produção de matéria prima, a quarta oleaginosa em produção de farelo e a terceira em produção de óleo (LAZZAROTTO et. al., 2005).

O girassol vem apresentando boa produtividade tanto em solos arenosos quanto em argilosos, desde que os argilosos apresentem boa drenagem e os arenosos tenham controle de acidez, a textura do solo deve ser considerada para se determinar a profundidade de semeadura, pois um bom estabelecimento da cultura é imprescindível para a produção de sementes, em solos argilosos, a semeadura não deve ser muito profunda, possa ser que aconteça desuniformidade na emergência, a má drenagem desse tipo de solo leva a um crescimento superficial das raízes (GAZZOLA, 2012).

A profundidade de semeadura maior que 5 cm, temperaturas abaixo de 10°C ou ausência de água na camada de 10 a 15 cm de solo podem prolongar o período de emergência em até 15 dias, os problemas relacionados com a germinação e emergência perduram até a colheita (CASTIGLIONI et al., 1994).

Sua necessidade hídrica está entre 500 mm e 700 mm de água, sendo estas aumentam. Com o desenvolvimento da planta, partindo de valores ao redor de 0,5 a 1 mm/dia no período compreendido entre a semeadura e emergência, atingindo um máximo de 6 a 7 mm/dia na floração e enchimento de grãos, decrescendo após este período (CARTER, 1978). A porcentagem média de água usada na cultura do girassol é de aproximadamente 20% durante o estágio vegetativo e 55% durante o florescimento, restando 25% para o estágio de enchimento de grãos (FAO, 2002).

O girassol se desenvolve bem entre as temperaturas de 20°C a 25°C, com ponto ótimo entre 27°C e 28°C, obtidas em condições controladas. Entretanto, não há redução significativa de produção na faixa de 8 a 34°C, o que demonstra uma grande tolerância da cultura, suportando regiões de dias quentes e noites frias (UNGARO et al., 2009).

A temperatura do solo tem efeito direto sobre outros fatores que afetam a germinação da semente, tais como a permeabilidade das paredes celulares e atividade celular (BALASTREIRE, 1987).

2.2 Adubação orgânica

A manutenção e/ou melhoria da qualidade do solo em sistemas de cultivo contínuo é fundamental para garantir a produtividade agrícola e a qualidade ambiental para as gerações futuras (COSTA, 2013). Nesse sentido, a matéria orgânica do solo (MOS) desempenha um papel importante, sendo considerada a principal indicadora da qualidade do solo, servindo de base para sustentabilidade agrícola (LAL, 2004).

A adubação orgânica é um método de reciclagem dos nutrientes, pois é uma forma de acelerar a decomposição da matéria orgânica em relação ao que pode ocorrer no ambiente, através da potencialização das atividades dos microrganismos (ORRICO JÚNIOR et al., 2009).

A matéria orgânica do solo, constitui a base fundamental para a produtividade agrícola sustentável, pois através dos seus efeitos diretos, é capaz de modular as condições químicas, físicas e biológicas do solo, e conseqüentemente, a eficiência nutricional, sendo considerada um importante indicadora da qualidade do solo (COSTA, 2013). Havendo o aumento no teor de matéria orgânica, melhorando a infiltração da água no solo como também aumento da capacidade de troca de cátions. (HOFFMANN et al., 2001)

A quantidade de MOS depende da entrada de material orgânico, da sua taxa de mineralização, da textura do solo e do clima, entre outros fatores. Esses fatores interagem de modo que o teor de MOS tende em direção a um valor de equilíbrio em áreas sob vegetação nativa (KHORRAMDEL et al., 2013). No entanto, nos sistemas agrícolas, o manejo adotado tem grande influência nos estoques de MOS, podendo diminuir, manter ou aumentar esses estoques em relação à vegetação nativa (BAYER et al., 2000; LIU et al., 2003; KHORRAMDEL et al., 2013).

O uso de adubos inorgânicos é pouco frequente devido ao limitado poder aquisitivo da maioria dos agricultores. Desta forma, a adoção de adubação orgânica como esterco de bovinos e caprinos, entre outros, torna-se uma alternativa interessante visto a facilidade de obtenção e o custo relativamente baixo (NOBRE et al., 2010).

A quantidade de esterco e outros resíduos orgânicos a ser adicionada a determinada área depende, entre outros fatores, da composição e do teor de matéria

orgânica dos referidos resíduos, classe textural e nível de fertilidade do solo, exigências nutricionais da cultura explorada e condições climáticas regionais (DURIGON et al., 2002).

Com relação à fertilização tem-se observado que essa cultura acumula grande quantidade de nutrientes, principalmente, nitrogênio, fósforo e potássio. Seu sistema radicular profundo proporciona maior exploração e auxilia no melhor aproveitamento da fertilidade natural dos solos e das adubações dos cultivos anteriores, absorvendo nutrientes das camadas mais profundas. Entretanto, grande parte destes nutrientes retorna ao solo, após a colheita, através da palhada (folhas, caule, capítulos), além das raízes que ajudam as culturas que sucedem o girassol (CASTRO et al., 2005).

Em trabalho realizado por Santos et al. (2013), em Lagoa Seca - PB, com o objetivo de avaliar o efeito de níveis de cama de frango sobre o desempenho e a produtividade do girassol, estes observaram aumento significativo no número de aquênios por capítulo, diâmetro do capítulo, massa de capítulo, massa de 1.000 aquênios e produtividade de aquênios. Os mesmos obtiveram valores médios de produtividade do girassol de 887,0 kg.ha⁻¹ com a aplicação de 3,76 t/ha de cama de frango, decrescendo a produtividade com o aumento das doses.

O diâmetro do capítulo e o número de aquênios por capítulo é um reflexo da ação do nitrogênio na fase crítica da diferenciação floral, que ocorre nos primeiros estágios do desenvolvimento do girassol (SAMENI et al., 1976).

Nesse sentido, o uso de insumos produzidos na propriedade contribui, significativamente, para o aumento da produtividade e melhoria da qualidade do produto final, principalmente em culturas exploradas por pequenos produtores, com baixa tecnologia e cultivo de subsistência, havendo destaque para o esterco bovino, seguido do esterco de frango produzido por pequenos agricultores (SANTOS et al., 2009).

O esterco bovino e a cama de frango constituem um insumo natural, de baixo custo, técnica simples de produção e utilização acessível às condições técnica e econômica dos agricultores familiares podendo contribuir significativamente com maiores produtividades do girassol assegurando o estabelecimento dessa cultura dentro do sistema de produção dos pequenos produtores na Mesorregião Agreste paraibano (SANTOS, 2013).

Os resíduos provenientes da criação intensiva de frangos, denominados de cama de frango, são ricos em nutrientes e, por estarem disponíveis nas propriedades a um baixo custo, podem ser viabilizados pelos produtores na adubação das culturas comerciais. A dose de cama a ser recomendada deve levar em consideração as necessidades da cultura e propriedades físicas e químicas do solo. Muitos trabalhos, principalmente no sul do Brasil, têm demonstrado a viabilidade da utilização da cama de frango como fertilizante (ANDREOLA, 1996; MENEZES et al., 2004)

Existem vários trabalhos na literatura envolvendo adubos químicos na cultura do girassol, entretanto, poucos são os trabalhos de pesquisa com esterco bovino na cultura do girassol principalmente no Nordeste brasileiro (PEREIRA et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2009; ANDRADE, et al., 2011; MORAES et al., 2012)

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar os níveis e fontes de fertilização orgânica no crescimento e produção de fitomassa no desenvolvimento inicial da cultura do girassol nas condições semiáridas do Estado da Paraíba.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar a dose ideal de esterco bovino e cama de frango que promova maiores incrementos nos parâmetros de crescimento na cultura do girassol;
- Observar se há efeito entre os diferentes níveis e fontes de fertilizantes orgânicos sob os parâmetros de crescimento e produção de fitomassa na cultura do girassol.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local

O experimento foi realizado no período de setembro a novembro de 2014 em condições protegidas em túnel plástico localizado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, situada no município de Pombal, Paraíba, cujas coordenadas de referência são: 6°47'15" de latitude S e 37°48'50" de longitude W, a uma altitude de 144 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen (1996), é do tipo Bsh (quente e seco), com precipitação média anual inferior a 1000 mm.

A semeadura foi realizada no dia 20 de setembro de 2014 diretamente no solo a uma profundidade de 3,0 cm, colocando-se cinco sementes por vaso. Utilizou-se o híbrido simples de girassol hélio 251, com aquênios de cor estriada, brácteas castanho-amareladas, folhas da base secas, capítulo com o dorso amarelado e com a frente voltada para o solo. O experimento foi realizado em unidades experimentais com capacidade de 12 dm³ de solo e dispostos no espaçamento de 0,5m x 0,5m. O solo utilizado no experimento foi classificado como um Luvissole Crômico (EMBRAPA, 2015).

As principais características químicas do solo, determinadas de acordo com metodologia descrita por EMBRAPA (2013), antes da instalação do experimento são apresentadas na Tabela 1. Foram amostrados 20 pontos aleatórios da área nas profundidades de 0 a 20 cm com a utilização de um enxadão para fazer a trincheira, medindo-se posteriormente com o auxílio de uma régua graduada a camada de solo a ser coletada, obtendo-se assim, onde foram retirada 20 amostra simples para forma uma amostra composta do solo.

Tabela 1. Análise química do solo na profundidade de 0-20cm. Pombal, PB. 2014.

pH	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	H+Al ⁺³	SB	CTC	V	MO
H ₂ O	g.dm ⁻³		----- cmolc.dm ⁻³ -----					%	g.kg ⁻¹
7,3	4	0,41	4,9	2,6	1,48	8,1	9,6	84	12,03

Quadro 2. Análise química da cama de frango e esterco bovino. Pombal, PB. 2014.

Resíduos Orgânicos	Na (mg/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	M.O (g/kg)	N (%)
Cama de frango	1235	4,80	8,21	42,4104	0,4
Esterco Bovino	351	4,02	6,00	46,0308	1,6

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, visando avaliar o efeito isolado de níveis de esterco bovino (EB) e cama-de-frango (CF) na cultura do girassol. Os níveis de fertilização orgânica (FO) aplicados como fonte de nitrogênio foram de 15, 30, 60, 120, 240 e 480 kg.ha⁻¹ de N, conforme recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (1999).

Os tratamentos foram:

T1 - testemunha (sem adição de fertilizantes orgânicos);

T2 - girassol fertilizado com 15 kg ha⁻¹ de N (19,2 g vaso⁻¹ de EB como fonte de N);

T3 - girassol fertilizado com 30 kg ha⁻¹ de N (38,4 g vaso⁻¹ de EB como fonte de N);

T4 - girassol fertilizado com 60 kg ha⁻¹ de N (76,8 g vaso⁻¹ de EB como fonte de N);

T5 - girassol fertilizado com 120 kg ha⁻¹ de N (153,6 g vaso⁻¹ de EB como fonte de N);

T6 - girassol fertilizado com 240 kg ha⁻¹ de N (307,2 g vaso⁻¹ de EB como fonte de N);

T7 - girassol fertilizado com 480 kg ha⁻¹ de N (614,4 g vaso⁻¹ de EB como fonte de N);

T8 - girassol fertilizado com 15 kg ha⁻¹ de N (9,6 g vaso⁻¹ de CF como fonte de N);

T9 - girassol fertilizado com 30 kg ha⁻¹ de N (19,2 g vaso⁻¹ de CF como fonte de N);

T10 - girassol fertilizado com 60 kg ha⁻¹ de N (38,4 g vaso⁻¹ de CF como fonte de N);

T11 - girassol fertilizado com 120 kg ha⁻¹ de N (76,8 g vaso⁻¹ de CF como fonte de N);

T12 - girassol fertilizado com 240 kg ha⁻¹ de N (153,6 g vaso⁻¹ de CF como fonte de N);

T13 - girassol fertilizado com 480 kg ha⁻¹ de N (307,2 g vaso⁻¹ de CF como fonte de N);

4.2 Tratos culturais

Os tratos culturais foram realizados de acordo com as necessidades, sendo feito o desbaste 10 dias após a germinação, permanecendo a planta mais vigorosa. Foram realizadas limpezas manuais dentro dos vasos, evitando o acúmulo de plantas daninhas para que não ocorrer competição com a cultura de importância agrícola. As irrigações foram realizadas diariamente de acordo com a necessidade hídrica da cultura, mantendo-se o solo sempre próximo a capacidade de campo (CC). Foram realizadas pulverizações com produtos fitossanitários indicados para controle de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) na cultura do girassol, denominado ACTARA 250 WG da CLASSE de Inseticidas Sistêmicos do grupo químico Neonicotinóide.

4.3 Parâmetros Avaliados

No decorrer do experimento foram avaliados os seguintes parâmetros do desenvolvimento da cultura: Altura da planta (AP), Diâmetro de caule (DC), Área foliar (AF). Fitomassa fresca (FF), Fitomassa seca (FS).

4.3.1 Altura das plantas

A altura de plantas foi determinada aos 45 dias após a emergência, sendo medida do colo da planta até a inserção da última folha totalmente lançada utilizando uma fita métrica.

4.3.2 Diâmetro do caule

O diâmetro de haste foi determinado aos 45 dias após a emergência. Sendo utilizado um paquímetro digital, para determinar o diâmetro do caule em milímetros (mm).

4.3.5 Área foliar (AF)

Área foliar foi realizada aos 30 e 45 dias após a emergência, medido com uma régua graduada (comprimento e largura) utilizando a seguinte equação:

$$AF = (CF \times LF) \times 0,71$$

Onde: AF = área foliar; CF= comprimento da folha; LF= largura da folha.

4.3.3 Produtividade de fitomassa fresca

A determinação da fitomassa fresca foi realizada aos 45 dias após a emergência, sendo pesada em balança de precisão no laboratório de Fisiologia Vegetal, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar do CCTA/UFCG, expresso em g.planta⁻¹.

4.3.4 Produtividade de fitomassa seca

A fitomassa seca após coletados, foram colocados em estufa à temperatura de 60° C, no laboratório de Fisiologia Vegetal, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CCTA/UFCG, Campus de Pombal, permanecendo até atingir massa constante, sendo retiradas e pesadas em uma balança de precisão para verificar a quantidade de fitomassa seca produzida por planta em cada tratamento aplicado. Esta determinação foi realizada no período de 45 dias.

4.4 Análise estatística

Os efeitos dos níveis de fertilização orgânica foram avaliados estatisticamente através da análise de variância. Nesta análise foram testados os modelos linear e quadrático, sendo selecionado para expressar o comportamento de cada variável o modelo que apresentou significância a 5% de probabilidade e o maior coeficiente de

correlação para os dados obtidos. Foi utilizado o programa SISVAR (FERREIRA, 2000) para realização das análises estatísticas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Altura de plantas

Os resultados para a altura de planta da cultura do girassol foram afetados pelos níveis de adubação orgânica e fontes utilizadas, observando-se efeito significativo quanto ao acréscimo nessa variável em função dos tratamentos avaliados (Figura 1A e 1B)

A altura de plantas foi crescente com o aumento dos níveis de fertilização orgânica adicionadas ao solo (Figura 1A e 1B), contudo, a partir de 60 e 32 Mg ha⁻¹ de EB e CF, ocorreu uma redução em altura das plantas de girassol, sendo que para as condições do presente estudo, estes níveis foram considerados suficientes para que as plantas de girassol expressassem o máximo de crescimento. Entretanto, o ponto de máxima ou dose máxima para atingir a maior altura de planta foi obtido com a quantidade de 32 Mg ha⁻¹ de EB e 8 Mg ha⁻¹ de CF aplicados, respectivamente.

Observa-se que a relação entre altura de planta e níveis de esterco adicionados, o comportamento foi quadrático (Figura 1A e 1B), sendo que os níveis de fertilização explicam 85% e 76% à altura de plantas ao adicionar esterco bovino e cama-de-frango como fontes de fertilização orgânica, respectivamente. A relação de dependência da altura de planta em função da quantidade de fertilizantes orgânicos aplicados pode ser verificada um coeficiente de determinação de ($R^2 = 0,85$ e $R^2 = 0,76$ para EB e CF, respectivamente) Resultado semelhante foi obtido por Maia Filho (2011) para as mesmas condições edafoclimáticas, em experimento realizado com níveis crescentes de fertilização orgânica na cultura do girassol em Luvisolo Háplico, em Catolé do Rocha – PB.

Observou-se diferença significativa para as fontes de fertilização orgânica, onde o valor médio de altura de planta encontrado para a aplicação de CF e EB foi de 103,25 e 125,75 cm para o nível de FO e 64 Mg ha⁻¹ nas plantas de girassol, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Nobre et al. (2010), avaliando diferentes níveis de adubação orgânica com esterco bovino na

cultura do girassol, e Nunes et al (2003), ao avaliarem o efeito da palhada de sorgo na cultura do milho.

Para o presente estudo a dose de 64 Mg ha⁻¹ de EB e 16 Mg ha⁻¹ de CF proporcionou um maior crescimento em altura de planta, quando comparado à dose de 32 Mg ha⁻¹ e 8 Mg ha⁻¹ de EB e CF aplicado, resultado este que concorda com os apresentados por Maia Filho (2011).

Para as fontes de fertilizantes avaliados, a resposta significativa para altura de plantas, pode ser justificada pela maior mineralização líquida da CF em relação ao EB durante o período de avaliação da cultura, favorecido pela menor relação C/N e pela incorporação ao volume total solo da CF. Isto leva a inferir que em função do curto período de tempo (45 dias) de experimentação, provavelmente não aconteceu imobilização significativa de N nos tratamentos que receberam CF e consequentemente, não interferiu no crescimento, em altura, das plantas de girassol. Em estudos de caracteres de cultivares de girassol em Neossolo Quartzarênico sob condições de campo, em Januária – MG, Aquino et al. (2013) observaram que no estágio R1 o híbrido Hélio 251 apresentou 69 cm de altura, inferior as médias dos níveis aplicados em

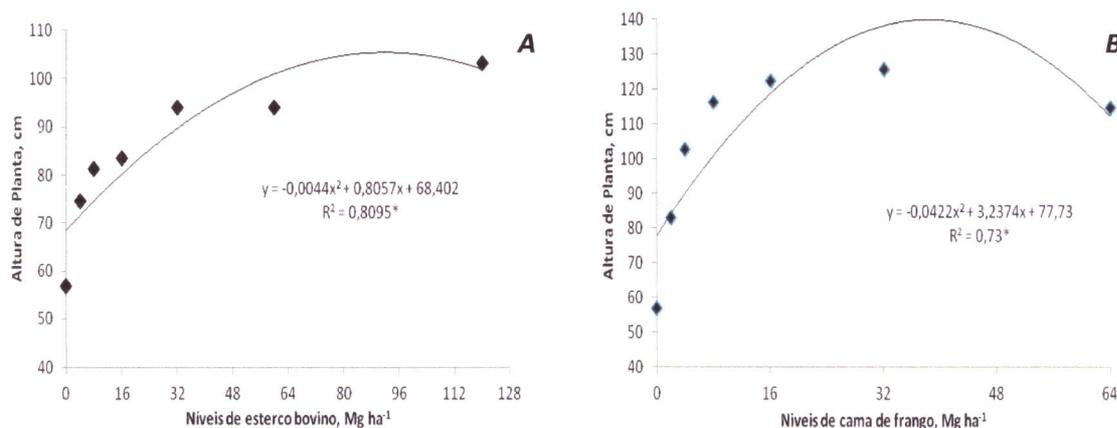


Figura 1. Altura de plantas (cm) da cultura do girassol em função de níveis e fontes de fertilização orgânica (A = EB e B = CF) aos 45 DAE em um Luvissoilo Crômico. Pombal, PB. 2016.

A altura de plantas é uma característica importante quando se trata de agricultura mecanizada visando minimizar as perdas de grãos na lavoura durante o período de colheita.

4.2 Diâmetro de caule

Com relação ao diâmetro de caule (Figura 2A e 2B), houve um aumento com a elevação dos níveis de fertilização orgânica, entretanto, houve uma pequena variação na resposta da cultura entre os intervalos de 32 a 64 e de 16 a 32 Mg ha⁻¹ de EB e CF aplicados ao solo, respectivamente. O menor diâmetro foi obtido para a dose de 0 Mg ha⁻¹ de EB e CF (Figura 2A e 2B), o que vem a confirmar o sintoma de deficiência de N na cultura do girassol. Resultados semelhantes foram obtidos por Freitas et al. (2012) em avaliar o crescimento da cultura do girassol irrigado com diferentes tipos de água e adubação nitrogenada, aumentando de acordo a aplicação de adubação nitrogenada.

O efeito quadrático e o alto coeficiente de determinação ($R^2 = 0,81$ e $R^2 = 0,69$ para EB e CF, respectivamente) da adubação orgânica indicam que doses maiores de FO levariam a acréscimos no diâmetro de colmo até certo limite (ponto de máximo).

No presente estudo obteve-se diâmetro médio de colmo de 7,43 e 8,91mm aos 45 DAE para EB e CF para os diferentes níveis de FO utilizados, respectivamente. Oliveira et al. (2014) e Guedes Filho et al. (2013), avaliando o crescimento do girassol em função de níveis crescentes de nitrogênio aplicados na cultura do girassol em Latossolo Vermelho Distrófico e Neossolo Regolítico Eutrófico, em Gurupi – TO e Campina Grande-PB, valores médios de diâmetro de caule de 11,5 mm e 17,1 mm aos 80 dias após a semeadura e no final do ciclo da cultura, respectivamente.

Oliveira et al. (2014) relataram ser o caule fino associada a maiores alturas uma característica indesejável que proporciona um maior quebramento e acamamento de plantas a campo. Fato este não observado no presente estudo, onde o aumento em altura das plantas correlacionou-se positivamente com o diâmetro de colmo.

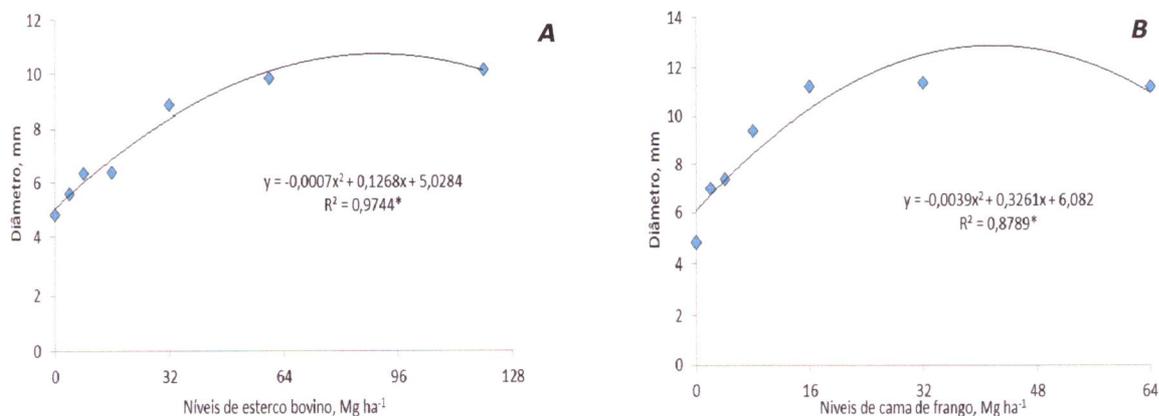


Figura 2. Diâmetro de caule (mm) de plantas de girassol em função de níveis e fontes de fertilização orgânica (A = EB e B = CF) aos 45 DAE em um Luvissole Crômico. Pombal, PB. 2016.

4.3 Produção de fitomassa

A produção de fitomassa fresca e seca da parte aérea do girassol evidenciou efeitos significativos para níveis de fertilização (NF) e adubos orgânicos (AO). Observa-se um efeito significativo e quadrático dos diferentes NF orgânica em relação à produção de fitomassa fresca e seca da cultura do girassol para os EB e CF (Figuras 3A, 3B, 4A e 4B).

A menor produção de fitomassa fresca e seca da parte aérea foi observada na ausência de fertilização orgânica aos 30DAE e 45DAE. Os maiores valores médios obtidos no presente estudo para produção de fitomassa fresca e seca foram de 62,91 e 84,07 g.planta⁻¹ e 12,27 e 17,68 g.planta⁻¹ para os níveis de fertilização orgânica de 120 e 64 Mg.ha⁻¹ e 120 e 16 Mg.ha⁻¹ para EB e CF, respectivamente. A ausência de fertilização orgânica determinou valores médios para produção de fitomassa fresca e seca inferior ao dos demais níveis de adubos orgânicos aplicados, o que vem a indicar a importância da adubação orgânica em relação a uma maior produção de fitomassa fresca e seca pela cultura do girassol. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Fagundes et al. (2007), em condições semelhantes, que apresentou comportamento quadrático para produção de fitomassa da parte aérea em relação aos níveis de fertilização nitrogenada.

Segundo Zobiolo et al. (2010), o incremento de matéria seca foi lento até o estágio de desenvolvimento V-n, que ocorreu aos 28 DAE, semelhante aos obtidos

para o presente estudo, no qual observou-se valores de 12,27 e 17,68 g.planta⁻¹ para os níveis de fertilização orgânica de 120 e 16 Mg.ha⁻¹ e EB e CF aplicados, respectivamente.

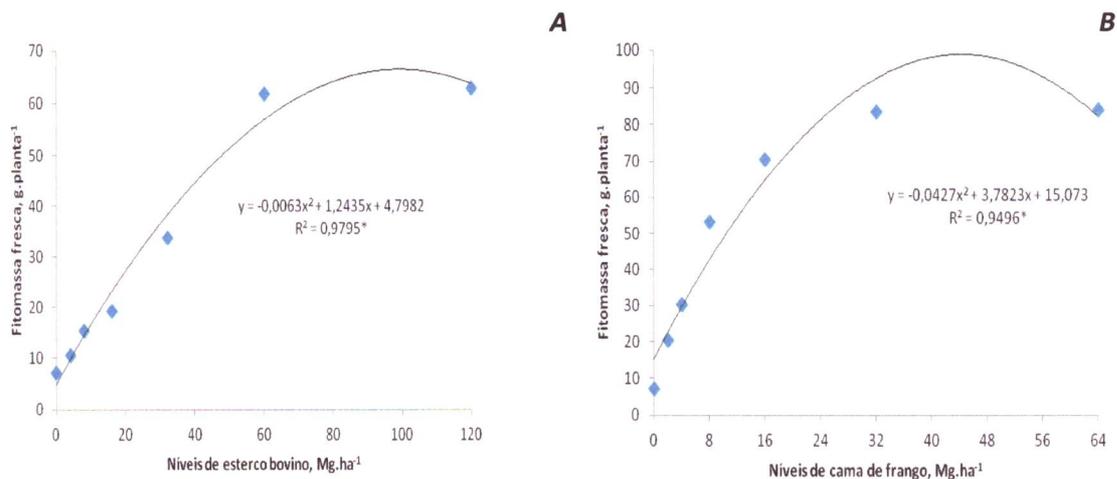


Figura 3. Fitomassa fresca da cultura do girassol em função de níveis e fontes de fertilização orgânica (A = EB e B = CF) aos 45 DAE em um Luvissole Crômico. Pombal, PB. 2016.

O conhecimento dos padrões normais de acúmulo de fitomassa seca pela cultura do girassol possibilita melhor entendimento dos fatores relacionados com a nutrição mineral da cultura e conseqüentemente com as necessidades de adubação. Verificou-se que, para a maior obtenção de fitomassa seca do híbrido Hélio 251 de 12,27 e 17,68 g.planta⁻¹ foi necessário a aplicação de 64 e 16 Mg.ha⁻¹ de EB e CF, respectivamente. Portanto, atenção especial deve ser dada à manutenção da adequada disponibilidade de nutrientes à cultura, principalmente N, devido à alta demanda da cultura por esse nutriente (ZOBIOLE et al., 2010).

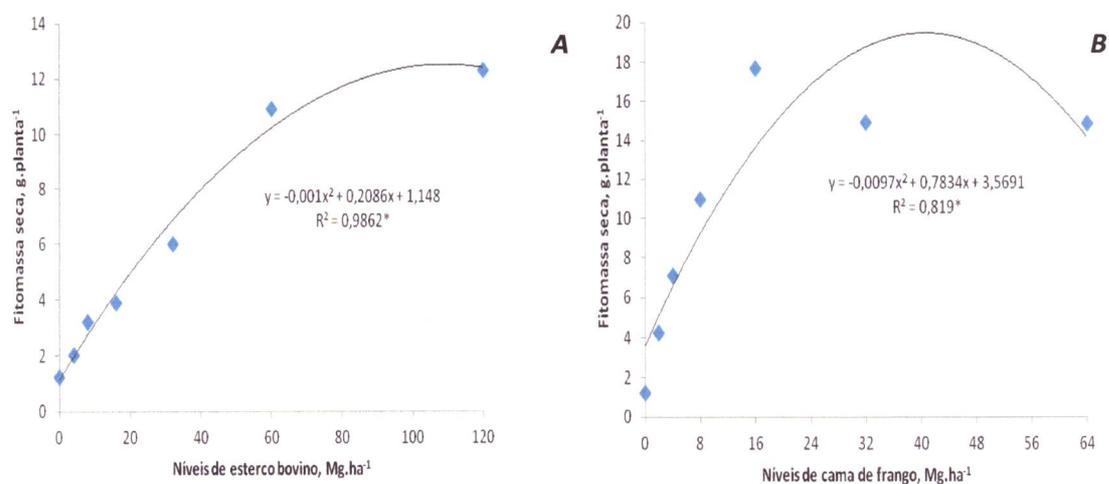


Figura 4. Fitomassa seca da cultura do girassol em função de níveis e fontes de fertilização orgânica (A = EB e B = CF) aos 45 DAE em um Luvissole Crômico. Pombal, PB. 2016.

6.4 Área foliar

Os valores de área foliar nos estádios V-n e R1 em função de níveis e fontes de fertilização orgânica, aos 30 e 45 DAE, encontram-se nas Figuras 5A, 5B, 6A e 6B, que através da análise de regressão ajustou-se o modelo quadrático, ou seja, apresentou diferenças significativas decorrentes dos níveis e fontes avaliadas.

Nos dois estádios avaliados, os valores de área foliar obtidos para o híbrido testado estiveram abaixo dos encontrados na literatura quando se utilizou o EB e semelhantes aos encontrados por Bezerra et al. (2014) quando se utilizou CF como fonte de N para a cultura do girassol. Os referidos autores, estudando o comportamento da variedade precoce de girassol Embrapa 122 obtiveram aos 42 dias após semeadura valores de área foliar de 3.110,30 e 2.502,8 cm² para densidades de 30.000 e 45.000 plantas, respectivamente. Os maiores valores médios obtidos no presente estudo para área foliar foram de 984,78 e 1.201,82 cm².planta⁻¹ e 1.847,01 e 3.718,32 cm².planta⁻¹ nos estádios V-n e R1 para os níveis de fertilização orgânica de 120 e 32 Mg.ha⁻¹ e 120 e 64 Mg.ha⁻¹ para EB e CF, respectivamente. Os valores foram inferiores quando se utilizou o EB como fonte de fertilização orgânica, possivelmente devido ao menor suprimento de N devido o material fertilizante apresentar maior relação carbono/nitrogênio, o que vem a

demonstrar a importância de se conhecer as diferentes fontes orgânicas para que a cultura expresse melhor seu potencial produtivo sem deficiência de N.

Os valores foram inferiores quando se utilizou o EB como fonte de fertilização orgânica, possivelmente devido ao menor suprimento de N devido o material fertilizante apresentar maior relação carbono/nitrogênio, o que vem a demonstrar a importância de se conhecer as diferentes fontes orgânicas para que a cultura expresse melhor seu potencial produtivo sem deficiência de N.

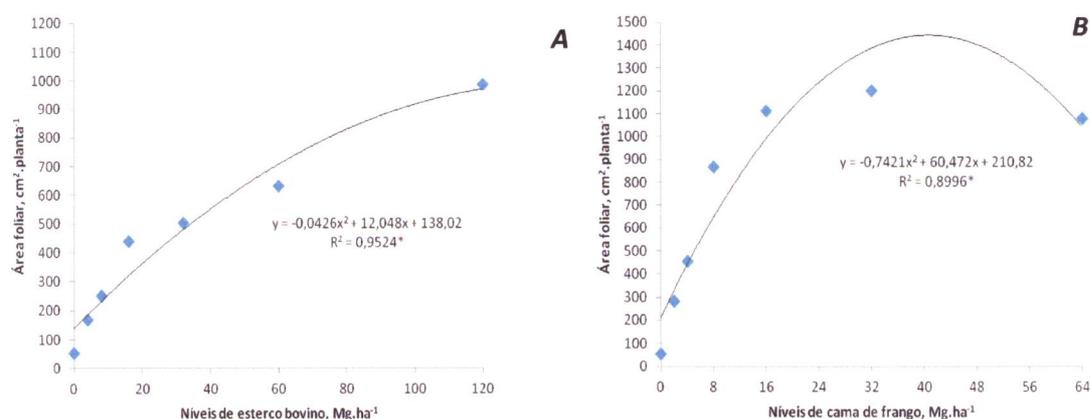


Figura 5. Área foliar da cultura do girassol em função de níveis e fontes de fertilização orgânica (A = EB e B = CF) aos 30 DAE em um Luvissoilo Crômico. Pombal, PB. 2016.

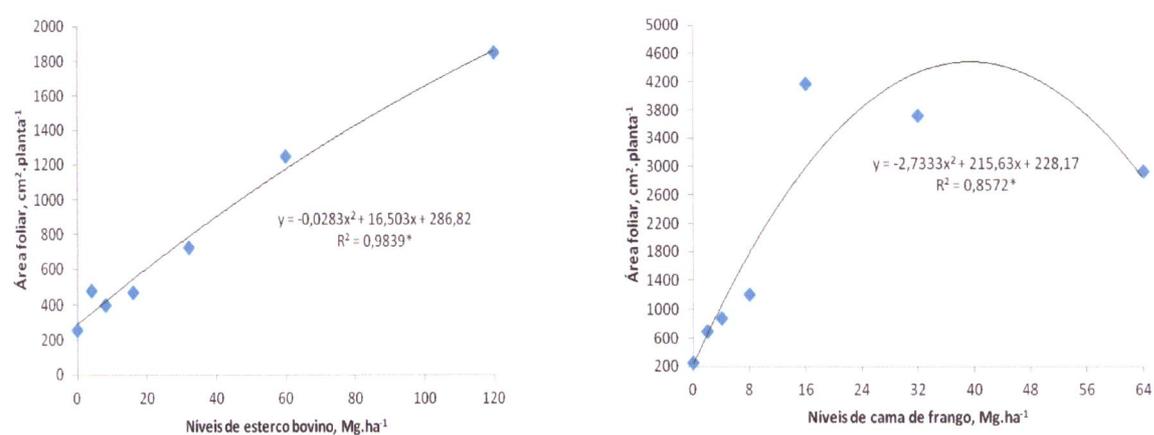


Figura 6. Área foliar da cultura do girassol em função de níveis e fontes de fertilização orgânica (A = EB e B = CF) aos 45 DAE em um Luvissoilo Crômico. Pombal, PB. 2016.

A área foliar correlacionou-se positivamente com os níveis de fertilização e fontes aplicadas ao solo, apresentando valores de $R^2 = 0,95$ e $0,89$; $0,98$ e $0,85$ para os estádios V-n e R1 aos 30 e 45 DAE para o EB e CF, respectivamente. Em trabalho desenvolvido com a cultura da soja, Peixoto (1998), observaram ser a taxa de fotossíntese dependente da área foliar da cultura, uma vez que o rendimento por unidade de área será tanto maior quanto mais rápido a planta atingir um bom índice de área foliar.

5 CONCLUSÕES

a) A produção de fitomassa fresca e seca foi afetada pelos níveis e fontes de fertilização orgânica, alcançando uma maior produção com as doses de 64 Mg.ha⁻¹ pra EB e 32 Mg.ha⁻¹ de CF.

b) A altura de plantas, diâmetro do caule e área foliar do híbrido Hélio 251 para os períodos avaliados foi maior nos níveis intermediários, variando de 32 a 60 Mg.ha⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L.O. de; GHEYI, H.H.; DIAS, N. da S.; NASCIMENTO, E.C.S.; SOUZA, A.C.M. Produção de flores de girassol ornamental irrigada com água Residuária sob doses de esterco bovino. IV WINOTEC – Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação, 2011.

ANDREOLA, F. **Propriedades físicas e químicas do solo e produção de feijão e de milho em uma Terra Roxa Estruturada em resposta a cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e mineral.** 1996. 103 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

AQUINO, L. A. de; SILVA, F. D. B. da; BERGER, P. G. Características agronômicas e o estado nutricional de cultivares de girassol irrigado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17, n.5, p.551–557, 2013.

BALASTREIRE, L.A. Máquinas agrícolas. São Paulo: Manole, 1987. 310p.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; MARTIN-NETO, L. Efeito de sistemas de preparo e de cultura na dinâmica da matéria orgânica e na mitigação das emissões de CO₂. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.24, p.599-607, 2000.

BEZERRA, F. T. C.; DUTRA, A. S.; BEZERRA, M. A. F.; FILHO, A. F. O.; BARROS, G. L.; Comportamento vegetativo e produtividade de girassol em função do arranjo espacial das plantas. *Revista Ciência Agrônômica*, v. 45, n. 2, p. 335-343, 2014.

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

CARTER, J. F. Sunflower science and technology. Madison: American Society of Agronomy, 1978. 505 p

CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A. **Nutrição e adubação do girassol.** In: LEITE, R.M.V.B. de C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Ed.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 317-373.

CASTIGLIONI, V.B.R. Fases de desenvolvimento da planta de girassol. EMBRAPA CNPSo, Londrina, 1997.

CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; CASTRO, C.; SILVEIRA, J.M. **Fases de desenvolvimento da planta do girassol.** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1994. 24p. (EMBRAPA-CNPSo, Documentos, 58).

CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quarto levantamento. Brasília: COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2015.

COSTA, E.M. Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. **Enciclopédia biosfera**, v.9, n.17; p. 2013.

COUTINHO, P.W.R. métodos de melhoramento genético no girassol. *Nucleus*,v.12,n.1,abr.2015

CAVASIN Júnior, C. P. A cultura do girassol. Guaíba, Agropecuária, 2001. 69 p.

DALL, AGNOL, A. et. al. **Origem e histórico do girassol**. In. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005.v.1, p. 1-12.

DURIGON, R.; CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; BARCELLOS, L.A.R.; PAVINATO, P.S. Produção de forragem em pastagem natural com o uso de esterco líquido de suínos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. 2013. 212p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 1999. 412p. (Embrapa - Solos. Documento, 15).

Fagundes et al. (2007). Crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol de vaso (*Helianthus annuus* L.): fontes e doses de nitrogênio. *Ciência Rural*, v.37, n.4, jul-ago, 2007.

FAO. The State of Food and Agriculture. 2002. www.fao.org/docrep/004/y6000e/y6000e00.htm

FERREIRA, P. V. Estatística experimental aplicada à agronomia. 3. ed. Maceió: EDUFAL, 2000b. 422 p.

FREITAS C.A.S. Crescimento da cultura do girassol irrigado com diferentes tipos de água e adubação nitrogenada. R. Bras. Eng. **Agríc. Ambiental**, v.16, n.10, p.1031–1039, 2012.

GAZZOLA, A. A cultura do girassol. Piracicaba – SP Universidade de São Paulo, 2012.

GUEDES FILHO, H. D.; SANTOS JÚNIOR; J. A.; CHAVES, L. H. G.; CAMPOS, V. B.; OLIVEIRA, J. T. L.; Água disponível no solo e doses de nitrogênio no

crescimento do girassol. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.7, n.3, p.201-212, 2013.

KHORRAMDEL, S. KOOCHEKI, A.; MAHALLATI, M.N.; KHORASANI, R.; GHORBANI, R.; Evaluation of carbon sequestration potential in corn fields with different management systems. **Soil & Tillage Research**, v.133, p.25-31, 2013.

Hoffmann, I.; Gerling, D.; Kyiogwom, U. B.; Mané-Bielfeldt, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v.86, n.3, p.263-275, 2001.

LAL, R. Soil Carbon Sequestration Impacts on Global. **Science**, v.304, 2004.

LAZZAROTO, J. et al. O agronegócio do girassol no mundo e no Brasil. In: LEITE, R. M. V. B. C. et al. Girassol no Brasil. 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 15-42.

LIU, X.B.; HAN, X.Z.; HERBERT, S.J.; XING, B. Dynamics of soil organic carbon under different agricultural management system in the black soil of China. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v.34, p.973-984, 2003.

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

LOPES, P.V.L.; MARTINS, M. C.; TAMAI, M. A.; OLIVEIRA, A. C. B. DE.; CARVALHO, C. G. P. de. Produtividade de genótipos de girassol em diferentes épocas de semeadura no oeste da Bahia. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 4p. Comunicado Técnico, 208. Marschner, H. Mineral nutrition of higher plants. 2. ed. London: Academic Press, 1995. 889p.

MAIA FILHO, F. das C. F.; Efeito da adubação orgânica sobre o comportamento do girassol em dois solos representativos da Paraíba. Monografia, CCHA, UEPB. 72p. 2011.

MALAVOLTA, E. G. F. P.; ALCARDE, J. C. Adubos & Adubações. 1. ed. São Paulo: Nobel, 2002.

MENEZES, J.F. S.; ALVARENGA, R. C.; SILVA, G. P.; KONZEN, E. A.; PIMENTA, F. F. **Cama de frango na agricultura: perspectivas e viabilidade técnica econômica**. Rio Verde: FESURV, 2004. (Boletim técnico, 3).

MORAES, M.T. de; SILVA, V.R. da; ARNUTI, F. Resíduos líquidos de efluentes de agroindústria de carnes na Produtividade do girassol. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.14, p.843-2012.

NASCIMENTO, V.N. Efeito residual da adubação orgânica no crescimento do girassol. *Revista Verde (Mossoró – RN - BRASIL)*, v. 8, n. 2, p.04 - 12, abr-jun, 2013.

NOBRE, R.G.; GHEYI, H. R.; SOARES, F. A. L.; ANDRADE, L. O.; 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, p.747–754, 2010.

OLIVEIRA et al., C. R.; Efeito do nitrogênio em cobertura na produtividade de girassol, no Estado de Tocantins. **Científica**, v.42, n.3, p.233-241, 2014.

OLIVEIRA F. de A. de; OLIVEIRA FILHO, A.F. de; MEDEIROS, J.F. de; ALMEIDA JÚNIOR, A.B. de; LINHARES, P. C. F. Desenvolvimento inicial da mamoneira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica. **Revista Caatinga**, v.22, n.1, p.206-211, 2009.

ORRICO JÚNIOR, M.A.P.; ORRICO, A.C.A.; LUCAS JÚNIOR, J. Compostagem da fração sólida da água residuária de suinocultura. *Revista de Engenharia Agrícola, Jaboticabal*, v.29, n.3, p.483-491, 2009.

PEIXOTO, A.M. Enciclopédia Agrícola Brasileira – Girassol. Volume 5. Editora EDUSP. 2004.

PEIXOTO, C. P.; GONCALVES, J. A.; PEIXOTO, M. F. S. P.; CARMO. Características agronômicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas semeadura no Recôncavo Baiano. **Bragantia**, ampinas, v. 67, n. 3, p. 563-568, 2008.

PEREIRA, D.C.; SILVA, T.R.B. da; COSTA, L.A. de M. Doses de esterco bovino na cultura do girassol em consórcio com feijoeiro. **Cultivando o saber**. Cascavel, v.1, n.1, p.58- 71, 2008.

SAMENI, A.M.; MAFTOUN, M.; HOJJATTI, S. M.; SHEIBANY, B. Effect of fertilizer-N and herbicides on the growth and N content of sunflower. *Agronomy Journal, Madison*, v. 68, p. 285-288, 1976.

SANTOS, J.F. Doses de cama de galinha em relação aos componentes de produção do girassol. *Tecnol. & Ciên. Agropec*, v.7, n.2, p.15-20, jun. 2013.

SANTOS, J.F. dos; GRANJEIRO, J.I.T.; OLIVEIRA, M.E.C. de; BEZERRA, SANTOS, M. do C.A. Adubação orgânica na cultura do milho no brejo paraibano. **Engenharia Ambiental**, v.6, n.2, p.209-216, maio/ago. 2009.

SCHNEITER, A. A.; MILLER, J. F. Description of sunflower growth stages. *Crop Science*, v.21, p. 901-903, 1981.

SELMECZI-KOVACS, A. Akklimatisation und verbreitung der sonnenblume in Europa. **Acta Ethnographica Academiae Hungaricae**, v.24, n. 1-2, p.47-88, 1975.

ZOBIOLE, L. H. S. et al. Marcha de absorção de macronutrientes na cultura do girassol. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, vol.34, 2010.