

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA  
CURSO DE AGRONOMIA**

**PRODUÇÃO DE MASSA VERDE, MASSA SECA E  
CARACTERIZAÇÃO DE SEMENTES DE GIRASSOL SUBMETIDOS A  
ADUBAÇÃO ORGÂNICA E CONVENCIONAL**

**Naiara Silvério de Sá**

**ANÁPOLIS-GO  
2018**

**NAIARA SILVÉRIO E SÁ**

**PRODUÇÃO DE MASSA VERDE, MASSA SECA E  
CARACTERIZAÇÃO DE SEMENTES DE GIRASSOL SUBMETIDOS A  
ADUBAÇÃO ORGÂNICA E CONVENCIONAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Centro Universitário de Anápolis-  
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de  
Bacharel em Agronomia.

**Área de concentração:** Fitotecnia

**Orientador:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Yanuzi Mara Vargas  
Camilo

**ANÁPOLIS-GO  
2018**

Sá, Naiara Silvério

Produção de massa verde, massa seca e caracterização de sementes de girassol submetidos a adubação orgânica e convencional/ Naiara Silvério de Sá. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2018.

30 páginas.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Yanuzi Mara Vargas Camilo

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2018.

1. *Helianthus annuus* 2. Fertilizante 3. Morfometria de sementes I. Naiara Silvério de Sá. II. Produção de massa verde, massa seca e caracterização de sementes de girassol submetidos a adubação orgânica e convencional.

CDU 504

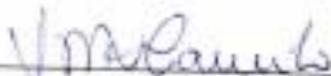
NAIARA SILVÉRIO DE SÁ

PRODUÇÃO DE MASSA VERDE, MASSA SECA E CARACTERIZAÇÃO DE  
SEMENTES DE GIRASSOL SUBMETIDOS A ADUBAÇÃO ORGÂNICA E  
CONVENCIONAL

Monografia apresentada ao Centro  
Universitário de Anápolis –  
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de  
Bacharel em Agronomia.  
Área de concentração: Fitotecnia

Aprovada em:

Banca examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Yanuzi Mara Vargas Camilo  
UniEvangélica  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Alan Carlos Alves da Silva  
UniEvangélica

  
\_\_\_\_\_  
Prof. M. Sc. Lorena Alves de Oliveira  
UniEvangélica

Dedico esse trabalho aos meus pais, João Silvério de Sá e Marcilene da Costa e Silva Sá, pelo incentivo e esforço que sempre fizeram para que eu conseguisse realizar meus sonhos. A minha irmã Graciele Silvério de Sá, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando nos momentos de dificuldades, me dando carinho e palavras de apoio, me motivando a seguir em frente.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me proporcionado esses momentos em minha vida, me dando sabedoria e disseminação em todos esses anos.

A meus familiares, em especial minha madrinha Alice da Costa e Silva Pereira, meu padrinho Divino Antônio Pereira e minha prima Isabella Silva Pereira que me receberam em seu lar, me acolhendo, ajudando nessa trajetória da minha vida.

Agradeço em especial minha professora, orientadora e amiga, Dra. Yanuzi Mara Vargas Camilo, que sempre me apoiou e me ajudou a realizar meus projetos e pesquisas ao longo do meu curso, me proporcionando maiores conhecimentos.

A todos professores com quem tive o prazer de conhecer e de ganhar conhecimentos através de seus ensinamentos, em especial aos professores Thiago Rodrigues, Claudia Fabiana, Yanuzi Vargas, Klenia Pacheco, ao professor e diretor do curso João Mauricio Fernandes, minha eterna admiração e reconhecimento pelos seus conhecimentos a mim oferecidos.

A minhas amigas Aquila Dias, Rafaela Israel, Thalia Alves e Gabriella Dalila, que contribuíram para realização desse trabalho, pelos sonhos compartilhados entre nós nesses anos, o aprendizado que o companheirismo e a amizade estão entre as maiores virtudes de um ser humano.

A todos colegas de sala, que ao decorrer do tempo aprendemos a admirar e compreender as qualidades e defeitos de cada um, aqueles que sempre estiveram presentes para alegrar a sala, que estiveram dispostos a ajudar o colega, sempre levarei essa sala em minhas lembranças.

Agradeço de uma forma toda especial meus pais, minha irmã, meu cunhado e meu namorado por sempre estarem ao meu lado, compreendendo minha ausência em momentos de extrema importância para minha formação, pelo amor e carinho a minha dedicado.

E por fim agradeço a todos que de alguma forma e ajudou nessa caminhada que tanto sonhei.

Obrigada!

“O insucesso é apenas uma oportunidade para recomeçar com mais inteligência”.

Henry Ford.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>vii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>10</b>
2.1. O CULTIVO DO GIRASSOL ( <i>Helianthus annuus L.</i> ).....	10
2.2. ADUBAÇÃO EM SISTEMA ORGÂNICO .....	12
2.3. BIOFERTILIZANTES .....	13
2.3.1. Biofertilizante caseiro .....	14
2.3.2. Biofertilizante extrato de algas.....	14
2.3.3. Biofertilizante a base de ácido húmico.....	15
2.4. ORGANOMINERAL .....	16
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>26</b>

## RESUMO

O girassol tem diversos fins de interesse mundial, como o óleo, a silagem, grão *in natura*, farelo para alimentação animal, ornamentação e substituição de amêndoas em geral. A aplicação dessa cultura como cobertura de solo tem em vista também o plantio orgânico, favorecendo a qualidade do solo, sua estrutura física, a capacidade de absorção e a penetração da água no solo, e a diminuição de aplicação de resíduos minerais. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de massa verde, massa seca e caracterizar as sementes de girassol produzidas sob cultivo orgânico com diferentes tipos de adubação de cobertura e cultivo convencional. O experimento foi realizado na Unidade Experimental do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA, Anápolis – GO. O delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições e os tratamentos utilizados foram: (T1): cultivo com adubação química de base com 400 kg ha<sup>-1</sup> de 05-25-15 de NPK e cobertura com 63,14 kg ha<sup>-1</sup> de uréia e boro com 30 kg ha<sup>-1</sup> aos 15 dias após o plantio; (T2): cultivo orgânico com adubação de base com 134,61 kg de esterco de aves, Boro 30 kg ha<sup>-1</sup> aos 15 dias após o plantio e aplicação de biofertilizante caseiro aplicados de 15 em 15 dias com a dosagem recomendada; (T3): cultivo orgânico com adubação de base com 134,61 kg utilizando esterco de aves, Boro 30 kg ha<sup>-1</sup> aos 15 dias após o plantio e aplicação do fertilizante foliar a base de ácido húmico, de 15 em 15 dias; (T4): cultivo orgânico com adubação de base com 134,61 kg utilizando esterco de aves, Boro 30 kg ha<sup>-1</sup> aos 15 dias após o plantio e aplicação de fertilizante foliar a base de extrato de algas, de 15 em 15 dias. Respectivamente para todo experimento, com espaçamento de 0,65 cm entre linhas e 0,25 cm entre plantas, dispostos com 5 linhas de 70 m. Em cada tratamento foram selecionadas, de forma aleatória 40 plantas para levantamento de dados sendo, 10 plantas por repetição. As variáveis analisadas foram: massa fresca e massa seca da raiz, parte aérea e coroa. Sendo avaliado o número de sementes por planta, peso total de sementes por planta e peso de 100 semente (PS), utilizando balança de precisão. De acordo com os resultados apresentados, pode-se concluir que diante dos tratamentos utilizados, a cultura do girassol respondeu melhor diante do cultivo convencional em todos os parâmetros avaliados comparado aos diferentes tipos de adubação orgânica. Entende-se que os resultados de adubação orgânica são bastante dinâmicos, levando em consideração as condições ambientais de cada estudo, pois o histórico da área pode influenciar na absorção dos nutrientes pela planta. Vale ressaltar que, variáveis agrônomicas como a cultivar utilizada, aspectos bióticos e abióticos podem influenciar nos resultados obtidos. Mais pesquisas devem ser realizadas, principalmente no cultivo orgânico para novas respostas com as adubações utilizadas.

**Palavras-chave:** *Helianthus annuus*, fertilizante, morfometria de sementes.

## 1. INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta dicotiledônea que teve o Peru como principal ponto de origem. No entanto, pesquisas mostram que índios norte americanos já cultivavam essa cultura nos Estados de Arizona e Novo México (SELMECZI-KOVACS, 1975; PESTANA et al., 2012). É uma planta conhecida tanto pelo nome comum quanto pelo nome botânico, pertencente à família Asteraceae, que vem do gênero grego *helios*, que significa sol, e de *anthus* que significa flor, de onde vem o nome flor do sol, também pela característica da flor girar em movimento do sol. É um gênero complexo, sendo constituído de 49 espécies (CAVASIN JUNIOR, 2001). Em 2002 encontraram-se evidências no sul da Argentina, onde se encontra a região da Patagônia, que a mais de 50 milhões de anos já existia, na região sul da América, a família Asteraceae (BARREDA et al., 2010).

No Brasil, estima-se que na safra 2017/18, os Estados com maior área plantada com a cultura do girassol se localizam no Centro-Oeste, sendo o Mato Grosso com 59,1 mil ha e Goiás com 16,0 mil ha, e o terceiro lugar na região sudoeste com 9,2 mil ha em Minas Gerais. Os maiores produtores também ficam nestes Estados MS, GO e MG, tendo uma produção brasileira um total de 141,1 mil toneladas de grãos de girassol na safra 2017/18 (CONAB, 2018).

Visto que a cultura é realizada em segunda safra (safrinha), é bastante empregada como rotação de cultura, acúmulo de palhada no solo, e por ter suas raízes do tipo pivotantes, promovem uma considerável reciclagem de nutrientes, as hastes podem promover material para forração e junto com as folhas podem ser ensiladas e promover uma adubação verde (SILVA, 2004).

O Brasil vem crescendo em área plantada com girassol, cerca de 89,0 mil ha, porém a cultura ainda vem sofrendo devido a poucas informações que se encontra para seu plantio e também a dificuldade para a comercialização da matéria prima, isso acaba fazendo com que seu desenvolvimento seja menor com relação a outras culturas como milho e soja. É uma planta que se adapta em diferentes condições edafoclimáticas, tolera temperaturas baixas na fase inicial, déficit hídrico, e por essas características e pela baixa influência da latitude e altitude na cultura, pode ser cultivado em todo o país (CONAB, 2018).

O girassol tem diversos fins de interesse mundial, entre eles o óleo de girassol que é rico em ácidos graxos poli-insaturados, principalmente o ácido linoleico (66%) (ANDARINO, 1992), silagem, grão *in natura*, farelo para alimentação animal, ornamentação, substituição de amêndoas em geral. A produção do girassol gira em torno do sistema convencional, tratando-

se de uma cultura que tem grande potencial comercial, devido o leque que essa cultura oferece (WALTERLEY, 2014; SANTOS JUNIOR, 2011).

Está entre as espécies com grande potência forrageira (NEUMANN et al., 2009), oferecendo cobertura para solo, tendo em vista também o plantio orgânico, favorecendo a qualidade do solo, sua estrutura física, a capacidade de absorção e a penetração da água no solo, e a diminuição de aplicação de resíduos minerais (SILVA, 2008). Segundo Oliveira et al. (2009), com a aplicação da cultura orgânica no solo sua melhoria não fica apenas na qualidade física do solo, vai além dessas características, o uso equilibrado da matéria orgânica no solo contribui também para o pleno desenvolvimento da planta.

A agricultura orgânica vem sendo mais aplicada na agricultura familiar (MENEZES, 2008), pois trabalham com pequenas áreas e se torna mais viável para esses produtores. Porém, muitos produtores, não apenas os pequenos, podem voltar-se a cultivar o girassol sob sistema orgânico, pois a cultura oferece capacidade para se desenvolver em diversas condições, além de agregar benefícios ao solo, acarretando bons lucros no final da safra, pois o agronegócio do girassol vem crescendo (CONAB, 2018).

A proposta de produção de girassol em sistema orgânico, mesmo não sendo tão nova no mercado agrônomico, esbarra na falta de dados e pesquisas que possam incentivar o produtor a realizar essas técnicas na sua lavoura, dificultando a instalação da cultura em sistema orgânico visando produtividade e competitividade no mercado. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de massa verde, massa seca e caracterizar as sementes de girassol produzidas sob cultivo orgânico com diferentes tipos de adubação de cobertura e cultivo convencional.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. O CULTIVO DO GIRASSOL (*Helianthus annuus L.*)

Com uma produção com cerca de 148.996,4 toneladas de todos os grãos produzidos na safra de 2009/2010 no Brasil, o girassol vem ocupando apenas 72,5 mil toneladas dessa produção (CONAB, 2017). A introdução do girassol no método da cadeia produtiva é devido a viabilidade da sua produção, adequando as técnicas produtivas viáveis para produção e o seu processamento, por ser uma cultura que é cultivada com mais frequência na “safrinha”, o que facilita para o produtor e a indústria, diminuindo a ociosidade no mercado, e aumentando a receita em procura do ponto de equilíbrio do mercado (LAZZAROTTO et al., 2005).

O girassol reúne características agronômicas de grande relevância, tal como a tolerância a seca, tolerância a várias condições edafoclimática, a interferência relativa entre o fotoperíodo, latitude e altitude. O avanço do girassol está relacionado a sua temperatura que pode variar entre 10 °C a 34 °C, sem que haja prejuízo em seu desenvolvimento, entretanto para o pleno desenvolvimento da planta, é mais viável uma temperatura com média de 27 °C a 28 °C (CASTRO, 1996).

A influência que a temperatura desempenha no girassol vai da germinação, sendo inibida com uma temperatura do solo de 3 °C, até a ocorrência de falhas na germinação da plântula com uma temperatura de 25 °C, causando prejuízo na fase fisiológica. Dessa forma, condições de variação de temperatura na fase do desenvolvimento do botão floral até o final do florescimento, no qual está relacionado também o ao déficit hídrico, podem ocasionar baixa produtividade (GAZZOLA et al., 2012). A temperatura, juntamente com a radiação solar e o clima da região, vão variar em relação a produção, sendo que a radiação solar oscila a produtividade do girassol, devido a quantidade de carboidrato produzido pela fotossíntese (HELDWEIN et al., 2012).

A compreensão da fenologia da cultura do girassol se torna insubstituível para seu conhecimento, as variações morfológica e fisiológica, em função do tempo, podem ser aliadas a outros caracteres da planta, além de outros manejos que facilitam a fase de plantio até a colheita (BORTOLINI et al., 2012). A fase fenológica do girassol pode ser dividida em fase (V), que é a fase vegetativa onde se inicia a germinação plântula, e a fase (R), que corresponde com a fase de reprodutiva, que vai do surgimento do botão floral até a maturação fisiológica que compreende os nove estágios desta fase (SCHNEITER; MILLER, 1981).

As fases de desenvolvimento do girassol são descritas por Santos et al. (2014): a fase vegetativa é relacionada a fase VE, que condiz com a emergência, o hipocótilo se eleva e os cotilédones emerge da superfície do solo; e a fase VN, onde ocorre o surgimento das folhas. A fase R1 se destaca como o início da inflorescência, com a formação dos primórdios florais que tem início a partir do estágio 8 a 1 folhas, o potencial de números dos aquênios e determinado nessa fase. Fase R2, R3 e R4 corresponde ao desenvolvimento desta inflorescência, sendo que na fase R4 se tem a abertura da inflorescência tendo pequenas flores liguladas.

A fase R5 se encontra o início da antese, que se divide em subestádio, com o liberar do pólen, que indica a porcentagem de flores abertas: i) R5.1: 10% das flores abertas; ii) R5.2: 20% das flores abertas; iii) R5.3: 30% das flores abertas. A fase R5 vai até o R5.10 quando se tem 100% das flores abertas. Na Fase R6 a antese está completa, onde pode começar o murchamento das flores, ou pode ocorrer a abscisão imediata. Fase R7 e R8 o dorso do capítulo começa a variar suas tonalidades, entre amarelo e amarelo claro, sendo que as brácteas permanecem verdes com pontos marrons. Por fim, a fase R9 é comumente vista como a fase de maturação fisiológica, o ponto de colheita e definido pela perda de água nos aquênios, que varia de 20 a 30 dias conforme as condições climáticas (SANTOS et al., 2014).

A cultura do girassol é sensível acidez do solo, sendo que esses fatores estão ligados ao crescimento e produção, nestes solos corrigidos a aplicação para a manutenção de fósforo e potássio varia de 40 a 80 kg ha<sup>-1</sup>, e o nitrogênio (N) sendo aplicado no plantio e como adubação de cobertura. Entre os micronutrientes o boro (B) é o mais importante para a cultura do girassol, sendo um elemento que a planta exige muito. Os solos do Cerrado são deficientes em relação a este elemento. Lavoura com essa deficiência é reduzida drasticamente sua produção em até 60%. A aplicação de boro é recomendada via solo, de 1,0 a 2,0 kg ha<sup>-1</sup> (EMBRAPA, 2002).

O trato cultural mais comum no girassol é o controle de plantas daninhas, que deve ser rigoroso até os 40 dias após a sua emergência, pois é onde a planta tem a maior sensibilidade a esse fator. Existindo herbicidas próprio para a cultura (trifluralin, alachlor, sethoxydin), as dosagens desses herbicidas variam do local que está situada a lavoura, tendo que observar qual o tipo de planta daninha e o teor de argila no solo, sendo uma planta sensível aos resíduos que podem ficar da lavoura passada (EMBRAPA, 2002).

A produção do girassol gira em torno do sistema convencional, tratando-se de uma cultura que tem grande potencial comercial, devido o leque que essa cultura oferece

(WALTERLEY, 2014; SANTOS JUNIOR, 2011). Está entre as espécies com grande potência forrageira (NEUMANN et al., 2009), oferecendo cobertura para solo.

A aplicação dessa cultura como cobertura de solo tem em vista também o plantio orgânico, favorecendo a qualidade do solo, sua estrutura física, a capacidade de absorção e a penetração da água no solo, e a diminuição de aplicação de resíduos minerais (SILVA, 2008). O uso de fertilizantes químicos para melhorar a fertilidade do solo não é viável para a grande maioria dos agricultores principalmente em regiões semiáridas devido à irregularidade da ocorrência das chuvas, à baixa rentabilidade da atividade agrícola e ao baixo nível de capitalização (SAMPAIO et al., 1995). Neste sentido, a produção do juntamente com o emprego da adubação orgânica vem crescendo gradualmente no Brasil, principalmente nas pequenas e médias propriedades rurais, como a principal alternativa para suprir nutrientes às culturas agrícolas (TIESSEN et al., 1994).

## 2.2. ADUBAÇÃO EM SISTEMA ORGÂNICO

A aplicação de esterco animal como adubação é atividade bem antiga na agricultura, realizado pelos egípcios, e romanos a 400 ano antes de Cristo, que já julgavam essa pratica de adubação como excelente aliada na agricultura. A aplicação de adubos orgânicos envolve de modo direto nos níveis de matéria orgânica que existem no solo, aumentando a fertilidade e refletindo-se no aumento a riqueza de macros e micronutrientes no solo, que são requeridos pela planta (MENEZES, 2008).

As vantagens que a adubação orgânica trás para a microbiota do solo, elevando a quantidade de matéria orgânica faz com que a planta favoreça o crescimento de microrganismos antagonicos e patagônicos, causando o equilíbrio (BULLUCK, 2002). A adubação orgânica é de considerável fonte de nutrientes, particularmente rico em nitrogênio, enxofre, micronutrientes e fosforo (PIRES; JUNQUEIRA, 2001).

Apesar da adubação orgânica trazer inúmeros benefícios ao solo, sua realização encontra alguns fatores que dificulta essa disponibilidade, que é sua qualidade e quantidade disponível para grandes áreas (MENEZES, 2008), principalmente quando utilizado em grandes culturas como o girassol. A dose de esterco e demais resíduos orgânicos a ser acompanhados a determinada área depende, entre outras condições da composição da matéria orgânica dos relacionados resíduos, a classe textural e a nível de fertilidade do solo, que cada cultura exige para exploração e condições climáticas (DURIGON et al., 2002).

Como aliado ao fornecimento dos nutrientes necessários, o uso de biofertilizantes via foliar pode ser uma alternativa importante para o fornecimento de nutrientes. Além de ricos em minerais, os biofertilizantes possuem compostos bioativos (MEDEIROS; LOPES, 2006), que variam em composição, dependendo do material empregado. Segundo Silva et al. (2007), os biofertilizantes possuem quase todos os macros e microelementos necessários à nutrição vegetal.

### 2.3. BIOFERTILIZANTES

A crescente busca por novas tecnologias de produção que apresentem diminuição dos custos e a preocupação com a qualidade de vida no planeta, os biofertilizantes vem sendo empregados como uma das opções no campo. Esses atos, têm instigado pesquisadores e produtores rurais a provarem o biofertilizantes feito a partir da digestão aeróbica ou anaeróbica de materiais orgânicos, com o adubo foliar, em troca aos fertilizantes minerais (FERNANDES et al., 2000).

Segundo Santos (2001), biofertilizante é a denominação dada ao efluente líquido atingido da fermentação metanogênica da matéria orgânica e água; enquanto Alves et al. (2001), aponta como resíduo final da fermentação de compostos orgânicos que engloba células vivas ou iminentes de microrganismos (leveduras, algas, bactérias e fungos filamentosos) e por seus metabólicos.

O uso de biofertilizantes foliares é uma prática que está sendo cada vez mais utilizada pelos produtores, que utilizam materiais alternativos como esterco de animais, materiais vegetais e sais minerais na sua formulação. A obtenção dos biofertilizantes é feita pela transformação aeróbica ou anaeróbica que varia em composição de acordo com a diluição empregada e o material utilizado (KIEHL, 1993). Na composição dos biofertilizantes são encontradas células vivas ou latentes de microrganismos de metabolismo aeróbico, anaeróbico e fermentação (bactérias, leveduras, algas e fungos filamentosos) e também metabólitos e quelatos organominerais em soluto aquoso (MEDEIROS; LOPES, 2006).

Na maioria dos casos, a aplicação de biofertilizantes é feita por meio de pulverizações semanais, a fim de permitir um desenvolvimento perfeito das plantas (SANTOS, 1992). As referências sobre seu uso são limitadas, o que justifica a primordialidade de se realizar pesquisas para possibilitar seu uso como fertilização alternativa já que, pela exigência nutricional das cultivares existentes no mercado, a produção comercial de determinados produtos tem sido

limitado pela insuficiente nutrição das plantas, mesmo em condições de solo com teor oportuno de matéria orgânica (SOUZA, 2000).

Algumas espécies de algas também são comercializadas com foco bioestimulante e fertilizante, na forma seca ou de extrato líquido. Sua ação permite o aumento da resistência das plantas a doenças, estresse hídrico e geadas (STADNIK, 2003). As macroalgas apresentam na sua composição nutrientes, aminoácidos, vitaminas, citocininas auxinas e ácido abscísico (ABA) que atuam como promotores do desenvolvimento vegetal (STIRK et al., 2003). Algas marinhas dispõem atividade direta na proteção vegetal contra fitopatógenos, e também proporcionam a produção de moléculas bioativas capazes de induzir a resistência nos vegetais (TALAMINI; STADNIK, 2004).

Em condições tropicais, o emprego de produtos alternativos como fonte de nutrientes suplementar para algumas espécies, certamente é um dos meios que poderá contribuir bastante para promover a sustentabilidade dos ambientes agrícolas, tanto em nível de pequeno e grande produtor (PEREIRA et al., 2010).

### **2.3.1. Biofertilizante caseiro**

A utilização de dejetos de animais como fonte de adubação na agricultura é uma prática antiga, porém a grande utilização desses dejetos como fonte de adubação e o manejo impróprio desses dejetos pode carregar muitos infortúnios ao ambiente atuando como vetor de doenças e contaminante de solo e água (OLIVER, et al., 2008). Como fonte de possibilidades para diminuir essa transmissão para o solo e água, podendo ser utilizados dejetos de suínos, bovinos, aves entre outros, sendo que a partir de tratamentos de biodigestão anaeróbica, onde acontece e se transforma em um ótimo biofertilizante sendo capaz de ser usado nas plantas como adubo, aumentando o rendimento agrícola e outros benefícios como o biogás sendo fonte de energia renovável para a fazenda (MEDEIROS E LOPES, 2006; OLIVER, et al., 2008).

Segundo Silva (2007), as vantagens de um bom biofertilizante não estão apenas ligadas aos altos índices de colheita e produtividade, mas também o que diz respeito e conduz à melhoria das propriedades físicas do solo e da fertilidade por uso de compostos e resíduos de várias práticas agrícolas.

### **2.3.2. Biofertilizante extrato de algas**

Na atualidade produtos à base de algas marinhas tem chamado a atenção de pesquisadores e produtores de todo o mundo, por sua eficiência em testes realizados com hortaliças, frutíferas e outras culturas vem demonstrado bons resultados (NUNES, 2010). Produtos bioestimulantes ou mais conhecidos como biofertilizantes contendo em sua composição extratos de algas vem ganhando cada vez mais seu lugar na agricultura, sendo atribuídos a esses compostos a capacidade de estimular respostas das plantas a doenças e estresses abióticos (ZODAPE, 2001; STADNIK, 2003). Isso posto, produtos que exibem ação bioestimulantes, pode incrementar o desenvolvimento vegetal e influenciar em sua produtividade (CASTRO, 2006).

Estudos vem mostrando outras vantagens na utilização de extratos de algas com a capacidade de controlar doenças de plantas. Os comportamentos de ação desses extratos em geral são diversos, sendo capaz de atuar na melhora da nutrição vegetal, por antibiose e/ou por instigação de resistência (ABREU et al., 2008; PAULERT et al., 2009). Além do uso conceituado como fertilizantes, algumas espécies de algas formam moléculas bioativas capazes de incitar processos fisiológicos e induzir resistência em plantas (STADNIK; PAULERT, 2008).

### **2.3.3. Biofertilizante a base de ácido húmico**

A agroecologia sugere a instalação de ecossistemas sustentáveis. Para alcançar deste obstáculo, procura-se assimilar o funcionamento e a natureza dessas unidades, integrando princípios ecológicos, agronômicos e socioeconômicos objetivando a compreensão das tecnologias nos sistemas agrícolas (DAROLT, 2000). A agricultura orgânica possibilita condições para melhorar o metabolismo e o equilíbrio hormonal nas plantas, e também aumenta a fotossíntese e absorção de nutrientes, convertendo-se assim em plantas mais produtivas e mais resistentes a doenças e ao ataque de pragas (LAMPKIN, 1990; PINHEIRO, 2001).

As substâncias húmicas, são uns dos principais elementos da matéria orgânica do solo, se tornando objeto de estudo em várias áreas relacionadas a agricultura, tais como fertilidade, fisiologia da planta, química do solo e suas diversas funções que podem trazer benefícios a planta (TAN, 1998, citado por NARDI et. al. 2002). Segundo Silva Filho et. al.(2002) as primordiais funções dessas substâncias húmicas são a elevação da CTC do solo, agregação das partículas, redução da densidade aparente, maior capacidade de retenção de umidade do solo, complexação e quelatização, mineração e estrutura biológica do solo.

A combinação de biofertilizantes e substâncias húmicas tem necessidade de respaldo técnico científico. As substâncias húmicas são usualmente aplicadas ao solo e afetam positivamente a sua estrutura e sua população microbiana, além de acrescentar a solubilidade dos nutrientes no solo. Promovem assim um maior crescimento da planta, causado pela presença de substâncias com funções similares aos reguladores de crescimento vegetal, e reduz o efeito de estresse hídrico nas plantas (SEDIYAMA et al., 2000).

Porem as plantas responder até um certo momento, com relação as cultivares já estudadas, as maiores respostas das plantas em associação com os ácidos húmicos e fluidos pode ocorrer entre 10 a 300 ppm na solução do solo (SILVA FILHO; SILVA, 2002).

#### 2.4. ORGANOMINERAL

Entre os fertilizantes esta os organominerais, os quais se constituem pela mistura que tem princípio como fonte de matéria orgânica e um fertilizante mineral. A aplicação da adubação organomineral é vista como uma das alternativas para possibilitar maior rendimento das culturas e melhor qualidade da produção (ANDRADE et al., 2012).

O essencial motivo na incorporação de nutrientes minerais aos fertilizantes orgânicos é diminuir a taxa de mineralização, fixação e lixiviação dos nutrientes. Além do mais, esses fertilizantes orgânicos têm a indiscrição de não apresentar proporções fixas de NPK, ao contrário das fórmulas comerciais de fertilizantes minerais, que apresenta sua composição podendo ser balanceada de acordo com a planta e o solo (SOUSA et al., 2009). A forma líquida de fertilizantes organominerais engloba-se nas categorias de ativantes biológicos, que estimula e regula o crescimento, com baixas concentrações de nutrientes minerais, condicionadores e agentes umectantes. Esse tipo de produto é algo novo e ainda pouco estudado.

Perante o exposto, os fertilizantes organominerais vêm demonstrando bons resultados na agricultura, com a diminuição de fertilizantes minerais, com a eficiência de utilização pelas plantas e diminuição dos custos de adubação (NEUMANN et al., 2005). Isso acontece devido que os fertilizantes organominerais exibem em sua formulação fontes de fertilizantes orgânicos e minerais, com isso acaba contribuindo para reduzir as perdas de nutrientes e aumentar a proliferação de microorganismos no solo, e o aproveitamento do adubo no solo que e liberado com mais lentidão, o que representa redução significativa nos gastos do produtor.

Na elaboração dos fertilizantes organominerais varia de acordo com quais das fontes orgânicas e minerais que eram adicionadas, mas, de modo geral possuem três características

importantes: correção de acidez do solo, porém com o menor potencial químico, distribuição de nutrientes com solubilização gradativa e quando a eficiência agrônômica o melhoramento das propriedades físicas do solo (KIEHL, 2008). Estudos vem mostram que a aplicação de fertilizantes organominerais, associado à adubação orgânica, melhora na produtividade e nos fatores morfológicos, dentre eles comprimento e diâmetro de raízes (BRUNO RLA et al., 2007).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Unidade Experimental do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA, Anápolis - GO, com coordenadas geográficas 16°19'36" S e 48°27'10" W, e altitude 1.017 m. O clima da região classificado por Koppen com Aw – tropical com estação seca, temperatura máxima de 32°C e mínima de 18 °C, com precipitação pluviométrica média anual de 1.450 mm e temperatura média anual de 22 °C.

Para a área de cultivo convencional, de acordo com as análises de solo realizadas, os atributos químicos na camada de 0,0 a 0,20 cm foram: 4,80 pH; 5,05 cmol dm<sup>-3</sup> CTC; 2,42% MO; 2,87 mg dm<sup>-3</sup> P; 58,3 mg dm<sup>-3</sup> K; 0,9 cmol dm<sup>-3</sup> Ca; 0,41 cmol dm<sup>-3</sup> Mg; 3,61 cmol cm<sup>-3</sup> H+Al; 0,0 cmol dm<sup>-3</sup> Al e 28,32 % de saturação de base (V). Já para área com tratamento orgânico, os atributos químicos do solo foram: 5,10 pH; 7,6 cmol dm<sup>-3</sup> CTC; 2,7 % MO; 1,6 mg dm<sup>-3</sup> P; 54,0 mg dm<sup>-3</sup> K; 2,70 cmol dm<sup>-3</sup> Ca; 1,20 cmol dm<sup>-3</sup> Mg; 3,60 cmol dm<sup>-3</sup> H+Al; 0,0 cmol dm<sup>-3</sup> Al e 52,9 % de saturação de base (V).

A execução do trabalho se deu durante o período compreendido entre fevereiro e julho de 2018. A implantação foi realizada em duas áreas distintas, uma com histórico de produção convencional de grandes culturas e outra com histórico de produção de horta em sistema agroecológico.

A área destinada ao plantio de girassol convencional foi de 227,5 m<sup>2</sup>, totalizando 1.400 plantas na área, que foram dispostas em 5 linhas de 70 m, com espaçamento de 0,65 m entre linhas e 0,25 m entre plantas. O plantio da área convencional foi realizado manualmente no dia 17 de fevereiro de 2018, com adubação de base de 400 kg ha<sup>-1</sup> do adubo NPK 05-25-15 + 30 kg de FTE Gran 12.

Já para o plantio orgânico do girassol foi destinada uma área de 312 m<sup>2</sup>, com 1.920 plantas, dispostas em 30 linhas de 16 m, também com espaçamento de 0,65 m entre linhas e 0,25 m entre plantas. Em todos os tratamentos o plantio orgânico foi realizado com a utilização da semeadora no dia 19 de fevereiro de 2018, utilizando como adubação de base 134,61 kg de esterco de aves com 3,0% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, sendo distribuídas 140g de esterco em cada linha de plantio.

Ambas as adubações, convencional e orgânica, foram realizadas com base na análise de solo e exigência nutricional da cultura de acordo com a literatura. A cultivar instalada nas áreas foi a Sany 66, híbrido obtido da Atlanta Sementes. O lote é da safra de 2017, com características de padrão mínimo de pureza de 90%, padrão mínimo de germinação de 70% e

validade do teste de germinação em junho de 2018. Após o plantio, os tratamentos utilizados foram:

- T1 - cultivo com adubação química de base com 400 kg ha<sup>-1</sup> de NPK 05-25-15, mais 30 kg de FTE e cobertura com 63,14kg ha<sup>-1</sup> de ureia aos 30 dias após o plantio e 30kg ha<sup>-1</sup> de Boro aos 15 dias após o plantio;
- T2 - cultivo orgânico com adubação de base utilizando esterco de aves, 30kg ha<sup>-1</sup> de Boro aos 15 dias após o plantio e aplicação de biofertilizante caseiro produzido na Unidade Experimental, a partir de esterco bovino, esterco de aves, torta de mamona e farinha de osso, diluído a 5% e aplicados de 15 em 15 dias;
- T3 - cultivo orgânico com adubação de base utilizando esterco de aves, 30kg ha<sup>-1</sup> de Boro aos 15 dias após o plantio e aplicação de ácido húmico via foliar, através do do produto NHT® Humic, de 15 em 15 dias, na dosagem de 2L ha<sup>-1</sup>;
- T4 - cultivo orgânico com adubação de base utilizando esterco de aves, 30kg ha<sup>-1</sup> de Boro aos 15 dias após o plantio e aplicação de fertilizante foliar a base extrato de algas, através do produto Bionergy®, com aplicação de 250 mL ha<sup>-1</sup> diluídos em 100L de água, conforme recomendação do fabricante.

No tratamento com aplicação de adubos químicos foi necessária a aplicação de inseticida para o controle da lagarta do girassol (*Chlosyne lacinia*). Tal inseticida tem com ingrediente ativo teflubenzurom 75bg L<sup>-1</sup> e o Alfa-Cipermetrina 75 g L<sup>-1</sup>, com a dosagem aplicada na área de 25 mL pc 100 L<sup>-1</sup> de água com aplicação de calda de 2000 L ha<sup>-1</sup> conforme recomendação do fabricante, tendo como modo de ação contato e ingestão.

Na época do florescimento da planta foi efetuado a aplicação de homeopatia que tem como base álcool e o próprio inseto macerado, para o controle do inseto angorá (*Astylus variegatus*), na inflorescência da planta, a fim de controlar o inseto e não prejudicar o processo de polinização. Já no cultivo orgânico, o controle das lagartas foi efetuado com aplicações semanais de extrato natural a base de pimenta malagueta, alho e alecrim, além de aplicações homeopáticas, a base de álcool e a lagarta do girassol.

Após 120 dias de cultivo, a cultura iniciou o processo de senescência, portanto as avaliações se começaram dia 13 de junho de 2018. Com o delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições que consiste, em cada tratamento foram selecionadas, de forma aleatória 40 plantas para levantamento de dados sendo, 10 plantas por repetição. As variáveis analisadas foram: massa fresca da raiz (MFR), da parte aérea (MFPA) e da coroa (MFC), pesadas em balança de precisão; para a determinação da matéria seca, as plantas coletadas

foram secadas em estufa a 60°C até obterem peso constante. Após, foi realizado a pesagem em uma balança de precisão para mensurar os valores de matéria seca. Foi avaliado ainda o número de sementes por planta (NS), peso total de sementes por planta e peso de 100 semente (PS), utilizando balança de precisão.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa SisVar 5.6.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados, foi possível observar que houve diferença significativa entre o tratamento convencional e os tratamentos orgânicos. De maneira geral, não houve diferença estatística entre os tratamentos orgânicos, com exceção da matéria fresca e seca de raiz.

Na tabela 1 é possível observar que o tratamento convencional se destacou em todas as variáveis analisadas, mostrando que o mesmo proporcionou maior incremento nas raízes, parte aérea e coroa.

**TABELA 1** - Teste de médias referente à caracterização de plantas e sementes de girassol submetidos à diferentes adubações foliares nos tratamentos orgânicos e no tratamento mineral. Unidade Experimental da UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO. 2018.

Tratamento	MFR (g)	MSR (g)	MFPA (g)	MSPA (g)	MFC (g)	MSC (g)
Convencional	131,34 a <sup>1</sup>	74,20 a	252,82 a	133,47 a	185,47 a	104,24 a
Biofertilizante	12,97 c	4,42 c	64,23 b	16,05 b	74,86 b	11,13 c
NHT® Humic	27,75 b	10,54 b	66,80 b	16,61 b	77,11 b	20,26 b
Bioenergy®	35,50 b	17,00 b	57,68 b	14,41 b	79,54 b	19,92 b
Média	51,89	26,54	110,38	45,13	104,24	38,88
CV (%)	18,67	19,26	25,55	20,33	5,38	3,37

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade. MFR = massa fresca da raiz; MSR = massa seca da raiz; MFPA = massa fresca da parte aérea; MSPA = massa seca da parte aérea; MFC = massa fresca da coroa; MSC = massa seca da coroa.

Segundo Fagundes et al. (2007), que estudaram doses de nitrogênio no desenvolvimento do girassol, as maiores doses de nitrogênio proporcionaram maiores alturas na parte aérea da planta, e conseqüentemente maior peso fresco e seco, o que poderia justificar o baixo teor de matéria fresca e seca dos girassóis produzidos em sistema orgânico, pois a adubação realizada foi baseada na porcentagem de fósforo, e não de nitrogênio. No entanto, de acordo com Soares et al. (2016), que avaliaram o crescimento e a produtividade do girassol sob doses de nitrogênio e fósforo, a altura das plantas não variam com as doses de N, porém tem resposta linear e positiva quanto às doses de fósforo.

Segundo Barni et al. (1995), o girassol com deficiência em alguns minerais tende a ter o rendimento reduzido devido a taxa de fotossíntese ser menor, como consequência de a redução foliar. Tal fato pode ter acontecido com os tratamentos orgânicos devido sua liberação

de nutrientes ser mais lenta que a adução química. Porém, conforme Lobo e Grassi Filho (2007), observando o comportamento do girassol sob diferentes níveis de lodo de tratamento de esgoto, finalizaram que é possível substituir o nitrogênio procedente da adubação mineral com nitrogênio proveniente do lodo de esgoto, tendo um aumento significativo na produtividade em matéria seca, em grãos e rendimento de óleo, o que pode sugerir que a adubação orgânica realizada no presente trabalho tenha sido aquém da necessidade da planta, o que proporcionou menor desenvolvimento e conseqüentemente menor matéria fresca e seca da planta.

Entre os tratamentos instalados na área orgânica, submetidos a diferentes biofertilizantes foliares, observou-se que não houve diferença na maioria das avaliações. Apenas o Biofertilizante caseiro não atendeu as expectativas quanto à matéria fresca e seca da raiz e a matéria seca da coroa. Para todas as variáveis, a adubação de cobertura com os biofertilizantes NHT®Humic e Bionergy® não diferiram entre si.

O tratamento com NHT®Humic, apesar de não ter se diferenciado estatisticamente dos demais tratamentos orgânicos, se sobressaiu quanto à MFPA (66,80 g), o que pode ser justificado devido aos altos teores de nutrientes de carbono orgânico encontrados na formulação do produto. Já o tratamento com Bionergy® foi o que mais se sobressaiu em relação a MFR (35,50 g), comparado com os demais tratamentos orgânicos, isso pode ter ocorrido devido a formulação do produto que promove maior enraizamento e aumenta a fixação biológica do nitrogênio, com altos teores de matéria orgânica, auxiliando assim no desenvolvimento da planta e principalmente enchimento de grãos, que é a fase que mais exige nutrientes. Portanto comparando os resultados obtidos pelo teste de Tukey nos tratamentos orgânicos observa-se que o NHT®Humic e Bionergy® ofereceram maiores quantidades de nutrientes para a planta, o que acarretou um desenvolvimento superior que o Biofertilizante caseiro.

Um parâmetro importante para as avaliações é a observação da matéria seca, isso deve ser observado devido ao fato de que essa variável reflete a quantidade de biomassa vegetal que irá retornar ao solo. Por isso, o fornecimento inadequado de nutrientes, tanto pela sua falta quanto pelo excesso, pode causar limitações ao seu crescimento e alterar relações entre biomassa aérea e radicular (BOVI et al., 1999).

Já a decomposição do caule é mais lenta, por apresentar uma alta relação C/N, e este ponto é de grande importância para as próximas culturas que serão implantadas na área, afinal diferentes partes de uma mesma planta se decompõem em diferentes períodos, o que irá fornecer nutrientes para a planta seguinte de forma rápida e, conseqüentemente permanecerá por mais tempo no solo, favorecendo a retenção de umidade (CANELLAS et al., 2000). Porém,

conforme Oliveira et al. (2009), elevadas taxas de esterco podem promover desbalanço nutricional no solo e, como efeito, redução no desenvolvimento e produção final da cultura.

Com relação às variáveis número de sementes (NS) e peso de sementes (PS) apresentados na Tabela 2, foi possível observar, assim como as demais variáveis, que houve diferença significativa entre o tratamento convencional e os tratamentos orgânicos, se sobressaindo o tratamento convencional, que apresentou cerca de 422,16 sementes e 2,39 g no peso de 100 sementes a mais do que os tratamentos orgânicos.

**TABELA 2** - Teste de médias referente à caracterização de sementes de girassol submetidos à diferentes adubações foliares nos tratamentos orgânicos e no tratamento mineral. Unidade Experimental da UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO. 2018.

Tratamento	NS	PS (g)
Convencional	1142,95 a	7,03 a
Biofertilizante	707,92 b <sup>1</sup>	4,70 b
NHT® Humic	716,45 b	4,30 b
Bioenergy®	738,00 b	4,90 b
Média	826,33	5,23
CV (%)	8,86	6,88

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade. NS = número de sementes; PS = peso de cem sementes.

Segundo trabalho de Lima (2015), o peso de 1000 sementes com uma adubação de 111kg ha<sup>-1</sup> de ureia obteve o valor de 50,20 g (5,02 g para 100 sementes), em comparação com o presente trabalho mostra que a adubação com 63,14 kg ha<sup>-1</sup> de ureia que foi utilizada teve uma melhor resposta, com 7,03 g para 100 sementes. Lobo et al. (2006) estudando doses gradativas de nitrogênio na cultura do girassol, verificaram que para o peso de 1000 sementes não houve variação com as doses de N de 50, 70, 90, 110 e 130 kg ha<sup>-1</sup>, para o híbrido Helio 251.

Em relação a produção de sementes no plantio orgânico, essa produção não é muito viável para o produtor que visa a alta comercialização da semente, pois a produção é baixa. De acordo com Castro; Oliveira (2005) as plantas do girassol, dos 28 aos 56 dias após a emergência, têm um rápido aumento na exigência nutricional, nas fases de florescimento e início do enchimento de aquênios (R5, R6 e R7), o que pode ter prejudicado o desenvolvimento dos grãos e seu enchimento devido a adubação orgânica ter menores taxas de liberação de nutrientes.

A falta de trabalhos relacionados a esta área com ênfase na agricultura orgânica dificulta as pesquisas com a carência de dados e informações e conseqüentemente a implantação da cultura e sua aceitação no campo como uma leguminosa que tem potencial para ser cultivada na agricultura orgânica, principalmente para a melhoria da estrutura do solo, com o fornecimento do adubo orgânico, aumentando a matéria orgânica no solo uma vez que a decomposição da folha e da coroa do girassol é rápida por apresentar-se uma baixa relação C/N. De acordo com Canellas et al. (2000) a matéria orgânica por meio das trocas iônicas, tem valor essencial no abastecimento de nutrientes às plantas, na ciclagem de nutrientes e na fertilidade do solo.

Para os produtores de agricultura familiar e pequena produção orgânica, a produção de girassol orgânico pode se tornar viável caso o intuito do plantio seja a atração de inimigos naturais, cobertura de solo, acúmulo de matéria orgânica, sem a finalidade de produção de grãos. Ainda assim, a pequena quantidade de grãos obtidos dentro do sistema orgânico pode ser comercializada como pequena renda extra.

## **5. CONCLUSÃO**

De acordo com os resultados apresentados, pode-se concluir que diante dos tratamentos utilizados, a cultura do girassol respondeu melhor diante do cultivo convencional em todos os parâmetros avaliados comparado aos diferentes tipos de adubação orgânica. Entende-se que os resultados de adubação orgânica são bastante dinâmicos, levando em consideração as condições ambientais de cada estudo, pois o histórico da área pode influenciar na absorção dos nutrientes pela planta.

Vale ressaltar que, variáveis agronômicas como a cultivar utilizada, aspectos bióticos e abióticos podem influenciar nos resultados obtidos. Mais pesquisas devem ser realizadas, principalmente no cultivo orgânico para novas respostas com as adubações utilizadas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, G. F.; TALAMINI, V.; STADNIK, M. J. Bioprospecção de macroalgas marinhas e plantas aquáticas para o controle da antracnose do feijoeiro. **Summa Phytopathologica** 34:22-26, 2008.
- ALVES, S. B.; MEDEIROS, M. B.; TAMAI, M. A.; LOPES, R. B. Trofobiose e microrganismos na proteção de plantas: Biofertilizantes e entomopatógenos na citricultura orgânica. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n.21, p.16-21, 2001.
- ANDRADE, E. M. G.; SILVA, H. S.; SILVA, N. S.; SOUSA JÚNIOR, J. R.; FURTADO, G. F. Adubação organomineral em hortaliças folhosas, frutos e raízes. **Revista Verde**, Pombal, v.7, n.3, p.7-11, 2012.
- BARNI, N. A.; BERLATO, M. A.; SANTOS, A. O.; SARTORI, G. Análise de crescimento do girassol em resposta a cultivares, níveis de adubação e épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Guaúcha**, Porto Alegre, v.1, n.2, p.167-184, 1995.
- BARREDA, V. D.; PALAZZESI, L.; TELLERIA, M. C. KATNAS, L.; CRISCI, J. V.; BREMER, K.; PASSALIA, M. G.; CORSOLINI, R.; RODRÍGEZ BIZUELA, R. BECHIS, L. Eocene Patagonia Fossils of the Daisy Family. **Science**, v. 329, n. 5999, p. 1621, 2010.
- BORTOLINE, E.; PAIÃO, G. D.; D'ANDRÉA, M. S. C. **Cultura do girassol**, Piracicaba, 2012.
- BOVI, M.L.A.; SPIERING, S.H.; BARBOSA, A.M.M. Densidade radicular de progênies de pupunheira em função de adubação NPK. **Horticultura Brasileira**, v.17, n.3, p.186-193, 1999.
- Bruno RLA, Viana JS, Silva VF, Bruno GB & Moura MF (2007) Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura cultivada em solo com adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, 25:170-174
- CANELLAS, L.P.; BERNER, P.G.; SILVA, S.G. da; SILVA, M.B.; SANTOS, G. de A. Frações da matéria orgânica em seis solos de uma toposequência no Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.133-143, 2000.
- 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**, p. 317-373. 2005.
- CASTRO, P. R. C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: ESALQ, n. 32, 2006. 46 p. (Série Produtor Rural).
- CONAB, **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 5 - Safra 2017/18, n.7 - Sétimo levantamento, abril 2018.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Sexto levantamento - março 2017.

Darolt, M. R. **As dimensões de sustentabilidade: um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba, Paraná. Tese de Doutorado.** Curitiba, Universidade Federal do Paraná; Université Paris. 310p. 2000.

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, p.983-992, 2002.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Girassol como Alternativa para o Sistema de Produção do Cerrado, Brasília: **Embrapa Cerrado**. 2002.

FAGUNDES, J. D. et al. Crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol de vaso (*Helianthus annuus* L.): fontes e doses de nitrogênio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 987-993, 2007.

FERNANDES, M. C. A.; LEAL, M. A. A.; RIBEIRO, R. L. D.; ARAÚJO, M. L.; ALMEIDA, D. L. **Cultivo protegido do tomateiro sob manejo orgânico.** A lavoura. Rio de Janeiro, v.3, n.634, p.44-45, 2000.

GAZZOLA, A.; BORTOLINI, E.; PRIMIANO, I, V.; CUNHA, D. A. Estudo do ambiente da produção do girassol; In: CÂMARA, G. M. S. (coordenador). **Cultura do girassol**, Piracicaba: ESALQ, 2012.

HELDWEIN, A. B.; MALDANER, I. C.; RADOWS, S Z.; LOOSE, L. H.; LUCAS, D. D. P.; HINNAH, F. D. Estimativa do saldo de radiação em girassol, com função da radiação global. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande v. 16, n. 2, p. 194-199, 2012.

KIEHL, E. J. Fertilizantes organominerais. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1993 189p.  
Kiehl, E.J. 2008. **Fertilizantes Organominerais. Piracicaba:** Editora Degaspari, Brasil, 160p.

LAMPKIN, N. **Organic farming.** Cambridge, Farming Press. 715p. 1990.

LAZZAROTTO, J. J.; ROESSING, A.C.; MELLO, H.C. O agronegócio do girassol no mundo e no Brasil. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil.** Londrina, p.15-42. 2005.

LIMA, R. A. S. **Utilização de resíduos de tratamento de esgoto como suprimento hídrico e nutricional na cultura do girassol.** Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita filho” Faculdade de Ciências Agrônômicas Câmpus de Botucatu. 2015.

LOBO, F.T.; GRASSI FILHO, H. **Níveis de lodo de esgoto na produtividade do Girassol.** **Revista de Ciências do Solo e Nutrição Vegetal**, v.7, n.3, p.16-25, 2007.

LOBO, T. F.; GRASSI FILHO, H.; SA, R. O.; BARBOSA L. **Manejo da adubação nitrogenada na cultura do girassol avaliando os parâmetros de produtividade e qualidade de óleo.** In: 3o Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, Lavras: UFLA. 2006.

MEDEIROS, M. B.; LOPES, J. B. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agrícola**, v. 7, n. 3, nov. 2006. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>> Acesso em: 09 setembro de 2018.

MEDEIROS, M.B. de; LOPES, J. de S. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agrícola**, v. 7, p. 24-26, 2006.

NARDI, S., PIZZEGHELLI, D. MUSCOLO, A. VIANELLO, A. Physiological effect of humic substances on higher plants. **Soil Biology and Biochemistry**, v.34, p. 1527-1536, 2002.

NEUMANN, M., RESTLE, J., FILHO, D.C.A., MACCARI, M., SOUZA, A.N.M., PELLEGRINI, L.G., FREITAS, A.K. Produção de forragem e custo de produção da pastagem de sorgo (*Sorghum bicolor*, L.), fertilizada com dois tipos de adubo, sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Agrociência** 11: 215-220, 2005.

NEUMANN, M.; OLIBONI, R.; OLIVEIRA, M. R.; GÓRSKI, S. C.; FARIA, M. V.; UENO, R. K.; MARAFON, F. Girassol (*Helianthus annuus* L.) para produção de silagem de planta inteira. **Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia**, v. 2, n. 3, p. 181-190, 2009.

NUNES, R. L. Bioestimulantes na agricultura brasileira. **Revista DBO Agrotecnologia**. 34p São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, A. P. de; BARBOSA, A. H. D.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; OLIVEIRA, A. N. P. Produção da batata-doce adubada com esterco bovino e biofertilizantes. **Ciência Agrotécnica**, 31:1722-1728. 2007.

OLIVEIRA F. de A. DE; OLIVEIRA FILHO, A.F. de; MEDEIROS, J.F.; ALMEIDA JUNIOR, 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.

OLIVEIRA, A. R. et al. Absorção de nutrientes e resposta à adubação em linhagens de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 4, p. 498-504, 2009.

OLIVER, A. P. M. et al. **Manual de treinamento em biodigestão**. 2 ed. Salvador: Winrock Internacional, 16 p, 2008.

PAULERT, R.; TALAMINI, V.; NOSEDA, M.; SMÂNIA, A.; STADNIK, M. J. Effects of sulfated polysaccharide and alcoholic extracts from green seaweed *Ulva fasciata* on anthracnose severity and growth of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Journal of Plant Diseases and Protection** 116:263-270. 2009.

PEREIRA, M. A. B.; SILVA, J. C. da; MATA, J. F. da; SILVA, J. C. da; FREITAS, G. A. de; SANTOS, L. B. dos; NASCIMENTO, I. R. do. Foliar biofertilizer applied in cover fertilization in the production of lettuce cv. Veronica. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.3, n.2, Mai.- Ago. 2010.

PESTANA, J.; CUNHA, D. A.; PRIMIANO, I. V. Introdução ao agronegócio do girassol, **Piracicaba**, 69 p., 2012.

PINHEIRO, S. L. G. As perspectivas da agricultura orgânica em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, 14: 65-67. 2001.

SANTOS, A. C. V. A ação múltipla do biofertilizante líquido como ferti fitoprotetor em lavouras comerciais. In: HEIN, M. (org). Encontro de Processos de Proteção de Plantas: Controle ecológico de pragas e doenças, 1, Botucatu. **Resumos...** Botucatu: Agroecológica, 2001. p.91-96.

SANTOS, A. C. V. Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza. Niterói: EMATER, 16p. **Agropecuária Fluminense**. 1992.

SANTOS, H. H. D. Caracterização morfológica, agrônômica e divergência genética para caracteres germinativos de diferentes genótipos de girassol. **Revista Semina: ciências agrárias**, Paraná, 2014.

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

SEDIYAMA, M. A. N.; GARCIA, N. C. P.; VIDIGAL, S. M.; MATOS, A. T. de. Nutrientes em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejetos de suínos. **Scientia agrícola**, 57: 185-189. 2000.

SELMECZI-KOVACS, A. Akklimatisation und verbreitung der sonnenblume um Europa. **Acta Ethnographica Academical Hungarical**, Budapest, v. 24, n. 1-2, p 47-88, 1975.

SILVA FILHO, A. V.; SILVA, M.I.V. Uso de ácidos orgânicos na agricultura. In: Seminário Coda De Nutrição Vegetal, 1. Petrolina, 2002, **Anais**. Petrolina: companhia de agroquímicos S.A.2002.

SILVA, A. F., et al. Preparo e Uso de **Biofertilizantes Líquidos**. **Comunicado Técnico da Embrapa Semi-Árido**, maio 2007.

SILVA, A.F.; PINTO, J.M.; FRANÇA, C.R.R.S.; FERNANDES, S.C.; GOMES, T.C. de A; SILVA, M.S.L. da; MATOS, A.N.B. **Preparo e Uso de Biofertilizantes Líquidos**. Comunicado Técnico da Embrapa Semi-Árido, 2007.

SOARES, L. E.; EMERENCIANO NETO, J. V.; SILVA, G. G. C. da; OLIVEIRA, E. M. M. de; BEZERRA, M. G. da S.; SANTOS, T. J. A. dos; DIFANTE, G. dos S. Crescimento e produtividade do girassol sob doses de nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.6, n.2, p.19-25, Junho, 2016.

SOUSA, M. J. R.; MELO, D. R. M.; FERNANDES, D.; SANTOS, J. G. R.; ANDRADE, R. Crescimento e produção do pimentão sob diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação. **Revista Verde**, Pombal, v.4, n.4, p.42-48, 2009.

SOUZA, J. L. Nutrição orgânica com biofertilizantes foliares na cultura do pimentão em sistema orgânico. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 41, 2000, São Pedro. **Resumos...** São Pedro: SOB, 2000, p.828-829, 2000.

STADNIK, M. J., PAULERT, R. **Uso de macroalgas marinhas na agricultura.** Série Livros do Museu Nacional do Rio de Janeiro 30:267-279. 2008.

STADNIK, M.J. Uso potencial de algas no controle de doenças de plantas. In: **VIII Reunião de controle biológico de fitopatógenos**, Cepec, Ilhéus, p.70-74. 2003.

STIRK, W. A., NOVAK, M. S., VAN STADEN, J. Cytokinins in macroalgae. **Plant Growth Regulation**, n. 41, 2003, p. 13–24.

TALAMINI, V.; STADNIK, M. J. Extratos vegetais e de algas no controle de doenças de plantas. In: STADNIK, M. J.; TALAMINI, V. **Manejo ecológico de doenças de plantas.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, cap. 3, 2004.

ZODAPE, S.T. Seaweeds as a biofertilizer. **J. Sci. Ind. Res.** 60, 378-382. 2001.