



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**

**CAMPUS CHAPECÓ**

**CURSO DE AGRONOMIA**

**KETHOLLY NAYARA DOMINGOS MEURER**

**EFEITO DE BIOESTIMULANTE A BASE DE ALGAS NA PRODUÇÃO DE  
MUDAS DE GIRASSOL ORNAMENTAL**

**CHAPECÓ**

**2019**

**KETHOLLY NAYARA DOMINGOS MEURER**

**EFEITO DE BIOESTIMULANTE A BASE DE ALGAS NA PRODUÇÃO DE MUDAS  
DE GIRASSOL ORNAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Neumann Silva

**CHAPECÓ**

**2019**

### **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Meurer, Ketholly Nayara Domingos  
EFEITO DE BIOESTIMULANTE A BASE DE ALGAS NA PRODUÇÃO  
DE MUDAS DE GIRASSOL ORNAMENTAL / Ketholly Nayara  
Domingos Meurer. -- 2019.  
32 f.:il.

Orientadora: Vanessa Neumann Silva.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Agronomia, Chapecó, SC , 2019.

1. Girassol. 2. Bioestimulantes. 3. Algas marinhas.  
I. Silva, Vanessa Neumann, orient. II. Universidade  
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

**KETHOLLY NAYARA DOMINGOS MEURER**

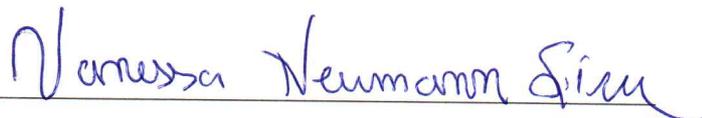
**EFEITO DE BIOESTIMULANTE A BASE DE ALGAS NA PRODUÇÃO DE  
MUDAS DE GIRASSOL ORNAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de  
Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como  
requisito para obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia.

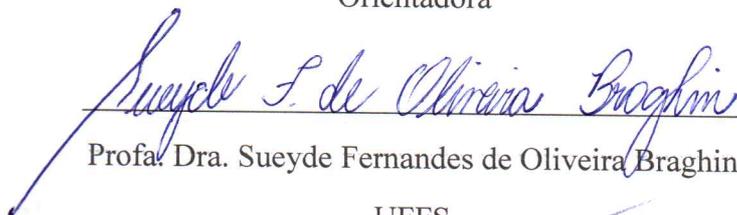
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

12/06/19

BANCA EXAMINADORA

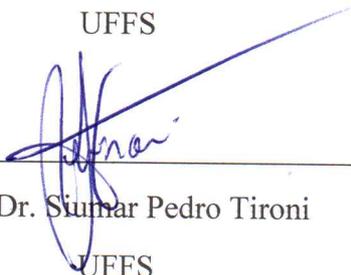


Profa. Dra. Vanessa Neumann Silva – UFFS  
Orientadora



Profa. Dra. Sueyde Fernandes de Oliveira Braghin

UFFS



Prof. Dr. Siomar Pedro Tironi

UFFS

## AGRADECIMENTOS

Á Deus toda honra e glória, porque dele e por ele são todas as coisas.

Aos meus amados pais Maria José e Juvenal, que nunca mediram esforços para que eu chegasse até aqui, por me demonstrar amor incondicional, sendo a minha base e inspiração para concluir este trabalho, sem vocês eu não estaria onde estou. E ao meu irmão Patrick, por ser meu melhor amigo durante os meus 26 anos de existência, sempre me impulsionando a ser melhor. Amo vocês e sou eternamente grata a Deus por nossa família.

Ao meu marido Jian, por me dedicar amor, compreensão e companheirismo, por sempre incentivar e dar suporte emocional, tornando meus dias de luta mais suportáveis, e sendo essa pessoa incrível, dividindo todos os dias comigo.

Á minha orientadora Dra. Vanessa Neumann, que com muito profissionalismo, paciência e assertividade, me guiou e orientou dando o seu melhor, extraindo o melhor de mim neste trabalho e acima de tudo, por dar exemplo, mostrando que quando se ama o que faz, tudo vale a pena. A arte de ensinar com certeza é um dom maravilhoso e a admiro por isso. É uma honra poder ter alguém que compartilha experiências e saberes ao meu lado nesta caminhada.

Á todos os meus professores, por todo o conhecimento ensinado, dúvidas esclarecidas e acima de tudo a contribuição para a minha formação acadêmica e pessoal. Em especial aos professores Siumar e Sueyde por aceitarem fazer parte da banca, obrigada.

Aos meus colegas de graduação, por todo aprendizado compartilhado e parceria.

Aos meus amigos de toda vida, meu profundo obrigado, por estarem ao meu lado independente da distância e adversidades da vida.

Á minha tia Carliane, pois desde o início, me proferiu as melhores palavras de incentivo e cuidado.

Aos que não me deixaram desistir, o meu muito obrigado!

## RESUMO

O girassol (*Helianthus annuus*) para fins ornamentais vem ganhando espaço no mercado da floricultura, por ser uma espécie versátil, com vários usos, como: ornamentação de jardins, flor de corte e planta envasada. A produção de mudas é uma etapa importante na produção de girassol ornamental. Trabalhos indicam a possibilidade de uso de substâncias conhecidas como bioestimulantes para melhoria da eficiência na etapa de produção de mudas; entre essas substâncias estão alguns extratos de algas que tem mostrado efeito positivo na estimulação do crescimento vegetal. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de bioestimulante, a base da alga *Ascophyllum nodosum*, na produção de mudas de girassol ornamental. O experimento foi realizado em delineamento experimental casualizado com quatro tratamentos (0, 1, 2 e 3 ml de bioestimulante L<sup>-1</sup> de água) e cinco repetições, com sementes de girassol ornamental cv Anão. As variáveis analisadas foram: porcentagem e velocidade de emergência de plântulas, altura de plantas, número de folhas e comprimento de raízes. Foram utilizadas 10 bandejas de 64 células cada e substrato comercial para o desenvolvimento das mudas. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e regressão. Para as variáveis altura de planta e número de folhas observamos uma curva de crescimento com resultado aparentemente satisfatório ao longo dos 28 dias, contudo a aplicação do bioestimulante não promove melhorias nas variáveis apresentadas.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, *Ascophyllum nodosum*, Floricultura.

## ABSTRACT

The sunflower (*Helianthus annuus*) for ornamental purposes has been gaining space in the floriculture market, being a versatile specie, with several uses, such as: gardens ornamentation, cut flower and potted plant. The seedlings production is an important step in the production of ornamental sunflower. Works indicate the possibility of using substances known as biostimulants to improve efficiency in the production stage of seedlings; among these substances are some seaweed extracts that have shown a positive effect on plant growth stimulation. Therefore, the present work had as objective to evaluate the effect of biostimulant, based on the alga *Ascophyllum nodosum*, on the production of ornamental sunflower seedlings. The experiment was carried out in a randomized experimental design with four treatments (0, 1, 2 and 3 ml of water biostimulant L<sup>-1</sup>) and five replications, with ornamental sunflower seeds Dwarf cv. The analyzed variables were seedling emergence percentage and speed, plant height, number of leaves and root length. Were used 10 trays of 64 cells each one and a commercial substrate to the plants development. The results were submitted to variance and regression analysis. For the plants height and number of leaves we observed a good result in the growing curve during the 28 days, nevertheless the seaweed extract application does not promote improvements in the presented variables.

Keywords: *Helianthus annuus*, *Ascophyllum nodosum*, Floriculture.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Demonstração da ação de bioestimulantes em plantas.....	16
Figura 2 – Dados diários de temperatura.....	19
Figura 3 – Semeadura de sementes.....	20
Figura 4 – Crescimento de plântulas.....	20
Figura 5 – Curvas de crescimento .....	23
Figura 6 – Crescimento de raízes.....	24

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Valores médios de emergência de plantas e velocidade de emergência.....22

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>12</b>
3.1 GIRASSOL ORNAMENTAL .....	12
3.3 BIOESTIMULANTES .....	14
3.4 ALGAS MARINHAS .....	16
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>19</b>
4.1 VARIÁVEIS AVALIADAS.....	21
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>7 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A floricultura oportuniza grande retorno financeiro quando a produção é planejada e guiada com responsabilidade por profissionais capacitados, pois os consumidores deste mercado almejam produtos de qualidade e sem nenhum defeito, como também constância no fornecimento das flores e suas características mantidas durante o ano todo, sejam elas flores de corte ou vaso (EPAMIG, 2012).

A produção de flores e plantas ornamentais tem ratificado grande progressão no Brasil, em muitos estados este fato se torna consistente, atingindo boa parte da economia (EPAMIG, 2012). O girassol ornamental é uma cultura crescente nos últimos anos devido ao seu rápido retorno de investimento e expressiva representação no mercado de flores (SANTOS et al., 2018); possui alto valor ornamental e boas características agronômicas, por isto se destaca entre as demais flores e plantas ornamentais (OLIVEIRA et al., 2016).

Em plantas ornamentais, como nas demais espécies vegetais, a qualidade da muda para produção comercial ou uma composição paisagística é de grande importância para que se alcancem os objetivos almejados (EPAMIG, 2012).

Trabalhos na literatura científica indicam a possibilidade de uso de substâncias conhecidas como bioestimulantes para melhoria da eficiência na etapa de produção de mudas; entre essas substâncias estão alguns extratos de algas que tem mostrado efeito positivo na estimulação do crescimento vegetal. Alguns exemplos de sucesso com extrato de algas no crescimento de plantas ornamentais foram verificados para pimenta ornamental (OZBAY; DEMIRKIRAN, 2019), tagetes (VAN STADEN et al., 1994), petúnia, amor perfeito e cosmos (NEILY et al., 2010), entre outras.

Contudo, resultados sobre o efeito de bioestimulantes a base de algas na produção de mudas de girassol ornamental não são encontrados na literatura.

## 2 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho foram divididos em geral e específicos.

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito da aplicação de extrato de alga (*Ascophyllum nodosum*) na produção de mudas de girassol ornamental.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o efeito do extrato de alga sobre porcentagem e velocidade de emergência de plântulas de girassol ornamental;
- Quantificar o efeito do extrato de algas sobre a altura de mudas de girassol ornamental;
- Analisar o efeito do extrato de algas no número de folhas de mudas de girassol ornamental;
- Verificar o efeito do extrato de algas no crescimento de raízes de mudas de girassol ornamental.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Serão apresentados nesta revisão algumas informações sobre temas de destaque para esse trabalho: girassol ornamental, bioestimulantes e algas marinhas.

#### 3.1 GIRASSOL ORNAMENTAL

O girassol (*Helianthus annuus*) vem surgindo como nova opção de mercado, por sua beleza intrínseca. Comumente cultivado para uso na alimentação humana e animal (óleo, fins medicinais), recentemente é apontado como planta de corte e vaso, para uso ornamental. Isto se tornou possível através do melhoramento genético, sendo o gene androesterilidade citoplasmática o responsável pelos híbridos estéreis que não contém pólen, facilitando a criação de arranjos com as flores (PAIVA; ALMEIDA, 2012).

*Sunbright* e *Sunbright supreme* são as cultivares híbridas mais utilizadas para fim ornamental, pois mesmo que produzam certa quantidade de pólen, não é comum que gerem sementes com fertilidade. A cultivar *Sunbright* pode ser cultivada o ano todo, tendo seu ciclo em torno de 70 dias, obtendo plantas de muito vigor mesmo em temperaturas um pouco mais amenas, apresentam cor amarela forte e disco marrom. Em relação a cultivar *Sunbright supreme* podem obter alturas de 100 a 150 cm, e seu ciclo pode durar até 60 dias (PAIVA; ALMEIDA, 2012).

Outras cultivares são mencionadas na literatura, como por exemplo aquelas criadas pela empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), para fins ornamentais no Brasil como: BRS Refúgio, BRS Pesqueiro, BRS Paixão, BRS Flamingo, dentre outras, observando sempre as exigências de cultivo para cada cultivar (SILVA, 2017).

As características agronômicas que mais despertam interesse nesta cultura são a resistência ao frio, calor e seca (ROSSI,1998). O clima afeta diretamente a produção, excesso ou falta de água prejudicam a planta, em alguns casos drasticamente, sendo considerada a fase crítica entre 10 e 15 dias antes do florescimento. Por esta razão é muito importante que seja realizado o zoneamento agrícola a fim de mapear as áreas que apresentam níveis hídricos dentro do estabelecido para a cultura.

Segundo Ungaro et al. (2005), *Helianthus annuus* significa flor do sol, derivando do

grego, helios que expressa sol e anthos que remete a flor. A flor do girassol desenvolve um mecanismo chamado de heliotropismo, ou seja, a orientação do capítulo varia de acordo com a direção dos raios solares. Isto ocorre devido a auxina, que se acumula na haste, instituindo com que a parte sombreada cresça mais rápido. Quando o sol se põe a auxina é redistribuída por toda a planta, trazendo o capítulo para a posição inicial, sentido leste (CURTI, 2010).

Pertencente a família Asteraceae, planta anual e herbácea, dicotiledônea, proveniente da América do Norte, pode crescer até 3 metros de altura, dependendo da cultivar, com flor de até 30 centímetros (as chamadas de sementes grandes) SILVA, 2013).

O capítulo é o tipo de inflorescência do girassol, composto por flores do disco e raio, originadas no ápice da haste, e a inserção das flores se encontram no receptáculo, que ostenta brácteas ásperas e pilosas (CURTI, 2010).

A planta oferece várias tonalidades de cores, dependendo da cultivar e da variedade, estas que podem ser uniflorais (haste única com flor no ápice) ou multiflorais (flores menores que ramificam desde a base), o cultivo destas irão depender do interesse final (DPAgr, 2008).

Conforme Tagliazzo e Castro (2002), os parâmetros de qualidade analisados para a comercialização dos girassóis são: diâmetro da inflorescência, número de botões e flores, tamanho, forma, ausência de pragas e doenças, ausência de injúrias, sendo estes os fatores externos. Quanto aos internos é importante ressaltar a longevidade, estabilidade da cor, estado hormonal, que pode comprometer a viabilidade e beleza da planta.

De acordo com Neves (2005), a inflorescência é a parte mais comercializada do girassol, como flor de corte, pois sua propagação ocorre de maneira simples e o seu ciclo é curto, o que é bastante importante para o mercado.

O fator que tem grande influência na durabilidade de flores já cortadas é a temperatura, portanto armazenar em locais de baixa temperatura garante postergar a deterioração dos tecidos da planta, aumentando a longevidade das flores (CURTI, 2010).

Apesar da cultura ser resistente a seca, pode ocorrer uma queda na produção caso ocorra déficit hídrico, logo, se faz necessário conhecer a necessidade hídrica do girassol, que acha-se em torno de 400 a 500mm de água, e deve ser racionada durante todo o ciclo, durante a floração e enchimento de grãos atinge-se o ápice e decresce até a maturação (RIBAS, 2009).

O fotoperíodo crítico para o girassol é de 12 horas, o que afeta a indução floral, sendo

que maior ou menor intensidade depende da cultivar em questão. O período juvenil da planta pode ser reduzido se o fotoperíodo for inferior a 12 horas, comprometendo o desenvolvimento, apresentando florescimento antecipado e porte inferior (ALMEIDA & PAIVA, 2012).

### 3.3 BIOESTIMULANTES

Microrganismos e outras substâncias podem ser aplicados juntamente às plantas e atuar de diversas formas como: um agente de controle (fitopatologia), como bioestimulante, auxiliando na absorção de nutrientes, tolerância a estresses bióticos e na qualidade da cultura. Deste modo os bioestimulantes são utilizados na horticultura, floricultura e outros seguimentos da agricultura, a fim de estabelecer melhores interações e resultados (DU JARDIN, 2015).

Kauffman et al. (2007) definiu na literatura científica a palavra bioestimulante, como sendo materiais além de fertilizantes, que promovem o crescimento quando aplicados em pequenas quantidades. Outra definição interessante é a de que bioestimulantes possuem várias formulações, com diferentes ingredientes, porém, são constituídos em algumas categorias como: substâncias húmicas, produtos contendo hormônios e produtos que contém aminoácidos, extrato de algas marinhas, proteínas hidrolisadas, fungos, compostos inorgânicos e bactérias. Não há restrições para a natureza dos bioestimulantes, podem ser substâncias ou microrganismos, variando de grupos químicos ou somente um agente químico, porém devem possuir uma origem biológica bem estabelecida (DU JARDIN, 2015).

Muitos são os desafios incluindo a formulação e mistura dos bioestimulantes com outros fertilizantes e produtos químicos; se faz necessário a otimização para que haja a combinação destes com outras substâncias. A formulação dos bioestimulantes pode ser complexa, mas demonstra positivas interações entre os componentes microbiológicos, porém não dispensam mais cuidados e estudos (DU JARDIN, 2015). Muitos efeitos positivos dos bioestimulantes para as plantas puderam ser vistos, a eficiência na nutrição das culturas, valor nutricional elevado, quantidade de proteína nos grãos, tempo de estocagem, etc.

Alguns dos componentes já citados como bioestimulantes possuem resultados e benefícios específicos em determinadas plantas, a exemplo o ácido húmico, com ação fisiológica melhorando o crescimento linear de raízes e biomassa. O benefício para o meio ambiente também deve ser citado, evitando o uso de fertilizantes químicos prestando serviços ao ecossistema. Outro fator essencial neste caso é o retorno econômico, já que a o ácido húmico garante um aumento na produção de determinadas culturas. Este ácido ativa a membrana plasmática promovendo soltura da parede celular e alongamento das raízes (JINDO et al. 2012).

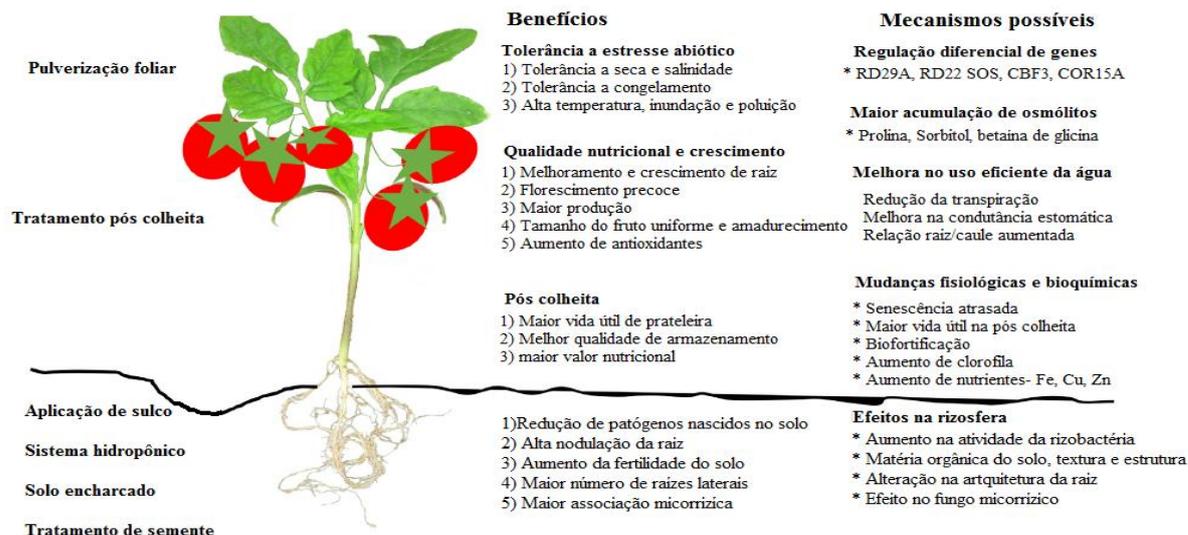
O uso dos bioestimulantes chama a atenção para uma demanda crescente no cenário mundial, o da produção sustentável. Muito se é discutido sobre alternativas ao cultivo com uso de agroquímicos, e estes compostos biológicos possuem capacidade de atuação expansiva, em muitos casos podem atuar como manejo preventivo de doenças e/ou baixa produção.

Segundo Prithiviraj (2015), se faz necessário continuar a estudar os efeitos fisiológicos de componentes específicos para desenvolver uma segunda geração de produtos bioestimulantes para plantas, assim se alcançará grandes resultados ambientais e econômicos.

Para Brown & Saa (2015), a necessidade de melhorar o entendimento sobre o funcionamento dos bioestimulantes e eficácia dos mesmos também é evidente. Os bioestimulantes são derivados de um conjunto heterogêneo de materiais inorgânicos e orgânicos. Como estes compostos são utilizados em processos industriais diferentes, é importante estudar os diferentes modos de ação (BROWN & SAA, 2015; NARDI et al., 2016). De acordo com Battacharyya et al. (2015), vários benefícios podem ocorrer em função da aplicação de bioestimulantes, assim como vários mecanismos estão envolvidos nas respostas; na Figura 1 pode-se observar uma síntese sobre a ação de bioestimulantes em plantas.

Figura 1 - Demonstração da ação de bioestimulante em plantas.

### Modo de Aplicação



Fonte: Adaptado de Battacharyya et al. (2015).

### 3.4 ALGAS MARINHAS

As algas marinhas despertam muito interesse em diversas culturas. Há registro do uso de algas a datar de 2.700 a.C. manipuladas como adubo e alimento. Em países orientais isto se dá até os dias atuais, no preparo de condimentos e pratos diversos. Em contrapartida no ocidente só houve relevância após a segunda guerra mundial. Durante anos, o cultivo das algas foi realizado tradicionalmente, apenas para o uso comestível. Ao longo do tempo, descobriram-se novas formas de cultivos, adaptados para diferentes regiões, o que culminou ao início de pesquisas e avanços científicos (BEZERRA, 2008).

Segundo Bezerra (2008), outra funcionalidade das algas, é a produção de ágar, substância que produz um tipo de gel que se mantém consistente em temperatura ambiente, muito utilizado pela indústria alimentícia.

As algas marinhas são organismos talófitos, fotossintetizantes e possuem quantidade expressiva de pigmentos de clorofila. A coloração pode variar entre vermelho, verde e marrom, dependendo da quantidade de pigmentos combinados dentro dos plastos. Encontram-se dentro de dois grupos: eucariotos e procariotos (SILVA, 2010).

Os extratos líquidos de algas marinhas vem ganhando importância por conter hormônios promotores de crescimento, citocininas e vitaminas (STIRK et al, 2004). Nas duas últimas décadas, estudos tem apontado as atividades antioxidantes, lipídicas e etanólicas dos extratos de algas (LE TUTOUR et al. 1998).

A aplicação do extrato de algas marinhas é conhecida também por acarretar no bom crescimento de plantas e ser um ótimo fertilizante para o solo, fornecendo altos níveis de clorofila nas folhas e atuando na germinação, além de resiliência em condições de estresse reduz a incidência de fungos e ataque de insetos, por fim a redução dos efeitos de salinidade (MALAGUTI et al. 2002).

Diferentes concentrações destes extratos podem evidenciar os seus benefícios, pois os componentes presentes atuam sinergicamente, embora o mecanismo de ação ainda seja desconhecido (DHARGALKAR & PEREIRA, 2005).

Podem ser administradas no solo, diretamente nas folhas ou em solução hidropônica. Quando utilizadas no solo contribui para aeração e retenção da água, e causa efeitos consideráveis na microflora (KHAN et al. 2009).

Segundo Prithviraj et al. (2015), as algas marinhas possuem três tipos de colorações mais comuns, verde, vermelho e marrom, sendo os extratos de algas marrons os mais comumente utilizados na horticultura, por promover boa tolerância a estresses.

As algas vermelhas pertencem ao filo Rhodophyta, portando cerca de 6.000 espécies. A maioria destas algas habitam mares tropicais e algumas poucas espécies são de água doce. Produzem clorofila, carotenos e ficobilinas o que resulta na cor avermelhada dos tecidos. Podem atingir até dois metros de altura, são multicelulares e crescem entre gramíneas marinhas. Tendo como exemplo as espécies *Gigartina skottsbergi* e *Ochtodes secundiramea* (SILVA, 2010).

O filo que respresenta as espécies de algas marrons é o Phaeophyceae, portando espécies como a *Sargassum hysstrix* e *Asteronema breviararticulata*. São quase em maioria marinhas, tendo apenas três espécies em rios. Podem obter até 60 metros de altura, formando florestas marinhas (SILVA, 2010).

De acordo com Silva (2010), as algas marinhas verdes são representadas pelo filo Chlorophyta, com cerca de 17.000 espécies, diferentemente das outras algas a maioria destas se encontram em águas doces, habitando muitas vezes o solo, troncos de árvores e animais (marinhos ou terrestres).

Por último dispomos dos fito plânctons, algas que possuem pouca mobilidade e vivem independentes ou agrupadas nas colunas d'águas. São fundamentais para a produção de oxigênio no ambiente marinho, a exemplo, *Caloneis (Bacillariophyta)*.

Ecologicamente estas espécies tem importante papel, formando a base da cadeia alimentar da vida aquática e produzindo grande parte do oxigênio presente na atmosfera.

Economicamente, do mesmo modo, são muito importantes para alimentação humana e animal (produção de ração), como também nas indústrias alimentícia, farmacêutica e têxtil (SILVA, 2010).

O extrato de algas é amplamente utilizado na horticultura como farinha ou líquido. Na forma líquida é recomendada a inserção próxima a raiz, pois quando ocorre a irrigação os efeitos são maximizados. Os extratos podem ser administrados tanto em olerícolas como em outras culturas. Dependendo do estágio da planta é que são comprovadas a eficácia dos extratos (HAIDER et al. 2012).

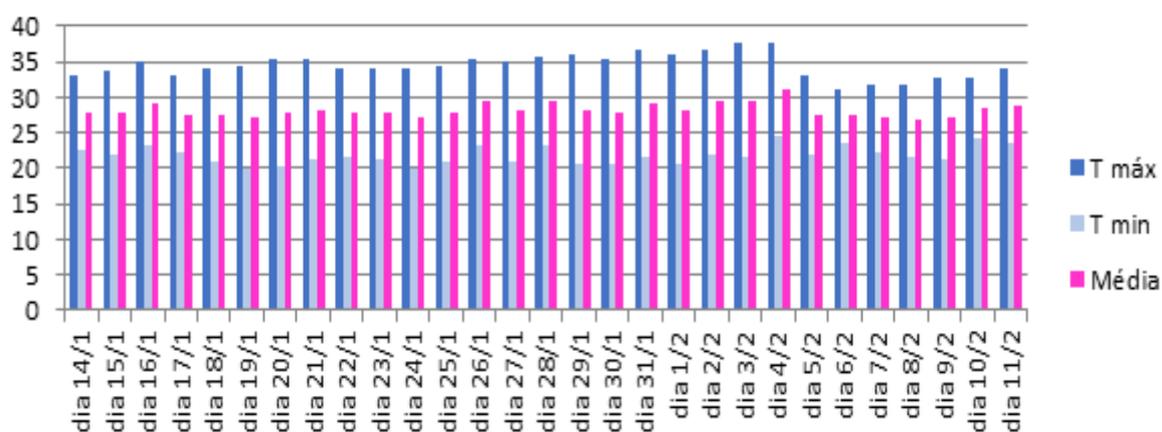
Um exemplo de alga marinha que vem sendo utilizada comercialmente nos cultivos de espécies agrícolas é a *Ascophyllum nodosum*. No Rio Grande do Norte, um experimento realizado em mudas de tomateiro, utilizando a alga citada, demonstrou uma maior qualidade das mudas, onde foram analisados: número de folhas, altura de plântulas, comprimento das raízes, diâmetro do caule, matéria seca total e relação altura de plântulas e diâmetro do caule, demonstrando resultado positivo na concentração de 9 mL L<sup>-1</sup> aplicada a cada sete dias, exceto para a variável relação de plântulas e diâmetro do caule (SOUZA et al, 2017).

Tzortzakis et al. (2018) apontam que a aplicação do extrato de *Ascophyllum nodosum*, contribuiu durante o crescimento de plantas de alface e em seu armazenamento, demonstrando alterações em relação a deficiência de potássio, um dos fatores que mais afetam os vegetais durante o seu desenvolvimento. A aplicação resultou em maior crescimento de alface no tratamento com baixo teor de potássio.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na cidade de Governador Valadares em Minas Gerais; a cidade está situada na depressão Inter planáltica do Vale do Rio Doce, e seu relevo resulta de uma dissecação fluvial que acompanha o curso do rio Doce. Localizada nas coordenadas geográficas de 18° 51' 2" Sul e 41° 56' 53" Oeste, com latitude -18.8505, longitude -41,9481, de clima classificado como tropical com estação seca Aw. Latitude 180 m. Os dados de temperatura na época de realização do experimento podem ser observados nas figuras 2.

Figura 2 - Dados diários de temperatura, em Governador Valadares-MG, no período do experimento (Fonte: Inmet, 2019).



O local escolhido para a realização deste trabalho se trata de um terreno residencial, sentido Leste-Oeste, em ambiente semi-protegido, onde a luz solar incide no período da manhã (até o meio dia). Para facilitar o manejo das mudas, as bandejas foram alocadas em cima de uma única base de madeira em desuso.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental casualizado, com quatro tratamentos (0, 1, 2 e 3 ml L<sup>-1</sup> de extrato de alga *Ascophyllum nodosum*) e cinco repetições. As doses foram escolhidas baseado em resultados de pesquisa com girassol (OMAR et al. 2015). Cada repetição constou de 32 unidades experimentais (célula individualizada da bandeja). A semeadura foi realizada em 14/01/2019 (Figura 3), com sementes de girassol ornamental cultivar Anão, em 10 bandejas de 64 células cada, com substrato próprio para plantas ornamentais, que apresentava as seguintes características: nitrogênio com teor total de 1,0%, fósforo com teor total de 0,6% (umidade máxima 50%), 15% de carbono orgânico, potência de hidrogênio igual a 6,0, CTC em 320 mmol C/Kg e relação C/N máximo 15%. O

produto comercial contém resíduos orgânicos de poda, roçagem e capina, iodo orgânico de éter, terra diatomácea e cinzas.

Empregou-se um bioestimulante comercial a base de *Ascophyllum nodosum* com 6,2% de  $K_2O$  e densidade de 1,2. As aplicações dos tratamentos foram realizadas aos zero, sete, 14 e 21 dias após a semeadura (DAS), distribuindo-se 5 ml de calda em cada célula da bandeja.

A irrigação semanal foi realizada conforme a necessidade das mudas (a partir do terceiro dia após a fertirrigação com o extrato de alga), sendo efetuada entre sete e oito horas da manhã, e no caso de dias muito secos houve a necessidade de rega matinal e vespertina.

As mudas foram mantidas nas bandejas durante todo o experimento, do dia 14/01 ao dia 11/02/2019, totalizando 28 dias.

Figura 3 - Semeadura de sementes de girassol.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 4 - Crescimento de plântulas.



Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.1 VARIÁVEIS AVALIADAS

a) Emergência de plântulas: foram contabilizadas as plântulas emersas aos sete, 14, 21 e 28 DAS. Diariamente foram anotadas as plântulas que emergiam, por repetição, para o cálculo da velocidade de emergência.

b) Índice de velocidade de emergência de plantas: efetuada através dos dados da contagem diária, usando a fórmula proposta por Maguire (1962).

c) Altura de plantas: 32 plantas por repetição foram medidas com régua aos sete, 14, 21 e 28 DAS, expressando-se os resultados em centímetros.

d) Número de folhas: foi realizada a contagem do número de folhas, em todas as plantas de cada repetição, aos sete, 14, 21 e 28 DAS.

d) Comprimento de raízes: foi realizada aos 21 e 28 DAS, com 10 plantas por repetição. Um exemplo pode ser observado na figura 7.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a análise de regressão.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da análise de variância não houve diferenças entre as doses de bioestimulante utilizadas, para todas as variáveis analisadas. Os valores médios de emergência de plântulas podem ser visualizados na tabela 1. De forma semelhante ao ocorrido nessa pesquisa, Junqueira et al. (2017) verificaram não haver diferenças na germinação de sementes de girassol tratadas com bioestimulantes.

Visto que as médias de temperatura variaram entre 27 e 29°C (Figura 4), acredita-se que a mesma não foi um fator que inibisse o desenvolvimento das plântulas, pois o zoneamento climático para a cultura de girassol em Minas Gerais (BRASIL, 2018), sugere que a temperatura ideal para o pleno desenvolvimento da planta encontra-se na faixa de 27 a 28°C, e possui aptidão para se adaptar a diversos ambientes, independente da latitude e altitude.

Tabela 1 - Valores médios de emergência de plantas, aos 7 (E7), 14 (E14), 21 (E21) e 28 (E28); índice de velocidade de emergência de plantas (IVEP); altura de mudas aos 14 (A14), 21 (A21) e 28 (A28); número de folhas aos 7 (NF7), 14 (NF14), 21 (NF21) E 28 (NF28); comprimento de raízes aos 21 (CR21) e 28 (CR28) DAS em função da aplicação de doses de *Ascophyllum nodosum*.

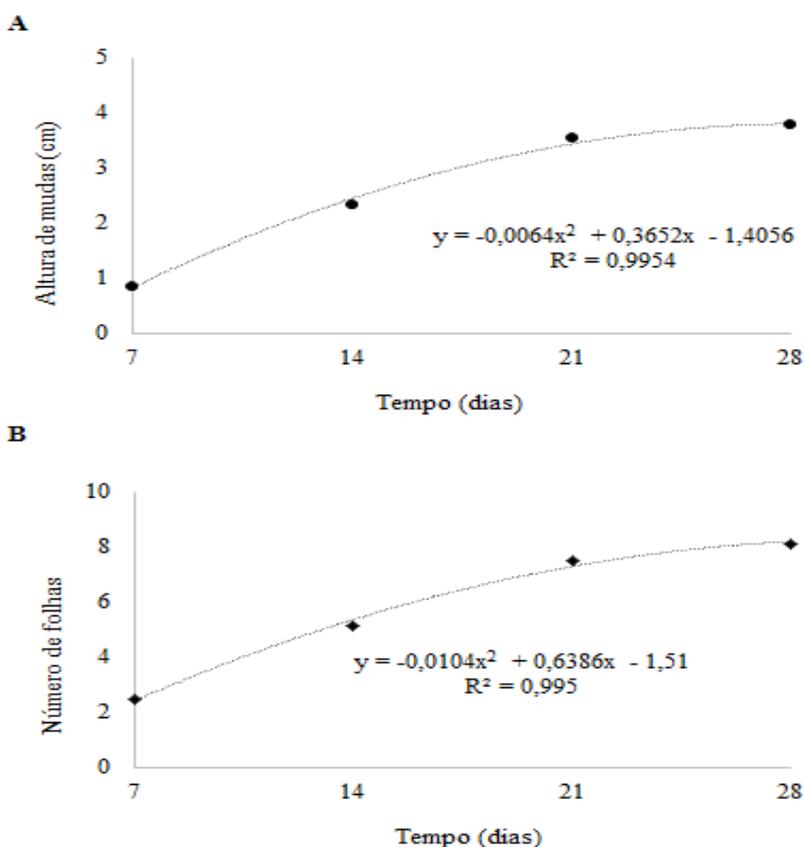
Variável	Dose (ml L <sup>-1</sup> )				CV(%)
	0	1	2	3	
E7(%)	78 <sup>NS</sup>	91	74	84	18,1
E14(%)	86 <sup>NS</sup>	93	83	93	9,4
E21/28 (%)	86 <sup>NS</sup>	93	83	89	9,4
IVEP	8,4 <sup>NS</sup>	9,7	7,0	8,7	23,9
A14	2,3 <sup>NS</sup>	2,7	2,0	2,4	22,6
A21	3,4 <sup>NS</sup>	4,2	3,2	3,4	22,2
A28	3,8 <sup>NS</sup>	4,2	3,2	3,9	22,7
NF7	1,3 <sup>NS</sup>	1,7	1,2	1,4	18,1
NF14	2,8 <sup>NS</sup>	3,4	2,7	3	16,6
NF21	4,0 <sup>NS</sup>	4,8	3,8	4,0	18,48
NF28	4,6 <sup>NS</sup>	6,5	5,4	5,6	15,4
CR21/28	3,9 <sup>NS</sup>	4,1	4,2	4,4	14,2

Fonte: Elaborado pela autora. <sup>NS</sup>: não significativo ( $p < 0,05$ ).

Observou-se que a emergência de plantas aumentou até os 14 dias após a semeadura (DAS), mantendo-se constante após, nas avaliações realizadas aos 21 e 28 DAS. Não foi também constatado efeito das doses de bioestimulante na velocidade de emergência de plantas. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva e Sorgatto (2019), com uso *Ascophyllum nodosum* no tratamento de sementes de salsa crespa e lisa; os autores não verificaram melhorias na emergência de plântulas com uso do bioestimulante, na produção de mudas. Em maracujazeiro, Brugnara et al. (2015) também obtiveram resultado similar a essa pesquisa, para a variável emergência de plântulas, com o uso de bioestimulantes comerciais.

Quanto as variáveis altura de plantas e comprimento de raízes, assim como para as demais, não houve efeito das doses de bioestimulantes utilizadas. Na Figura 5, nota-se na curva de crescimento de altura de plantas (A) e número de folhas (B).

Figura 5. Curva de crescimento de altura de plantas (A) e número de folhas (B) de mudas de girassol, produzidas com aplicação de bioestimulante de alga marrom (*Ascophyllum nodosum*).



Fonte: Elaborado pela autora.

Nota-se que não houve distinção entre as doses utilizadas, apesar disso, foram notadas diferenças de crescimento nos períodos de avaliação; o modelo quadrático se ajustou adequadamente aos dados de altura de plantas (Figura 5a) e número de folhas (5B), com elevado coeficiente de determinação ( $R=0,99$ ), e pontos de máxima em 30 e 31,5 dias, para altura de plantas e número de folhas, respectivamente. Como este trabalho foi desenvolvido em 28 dias, temos consequentemente números muito próximos para resultados satisfatórios, existindo a diferença de 2 a 3 dias, o que indica que o período de 28 a 30 dias é adequado para a produção de mudas de girassol. A aplicação da alga ofereceu bom crescimento em função dos tempo.

Em relação ao crescimento de raízes (Figura 6), também não houve diferença entre as doses de bioestimulante utilizadas, tanto nas avaliações aos 21, quanto aos 28 DAS (tabela 1). Alguns trabalhos na literatura demonstraram efeitos de *Ascophyllum nodosum* no crescimento de raízes de várias espécies, porém, na maioria dos casos, em associação com microorganismos de solo, para várias espécies como alfafa (KHAN et al., 2012), cenoura (ALAM et al. 2014), milho (ERTANI et al. 2018), entre outras; contudo, nessa pesquisa, as mudas foram produzidas em bandejas com substrato.

Figura 6. Comprimento de raízes.



Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto ao número de folhas, após a primeira semana de germinação, notou-se que todas as plantas germinadas obtiveram um par de cotilédones, aumentando gradualmente até aos 14 DAS e estabilizando seu desenvolvimento em até 6 folhas aos 28 DAS. Esta variável

também não foi afetada pelos tratamentos utilizados.

Resultado semelhante a este foi apresentado por Araújo (2017), no qual foi testada a eficácia da aplicação de algas provenientes do litoral do Rio Grande do Norte, utilizando diferentes concentrações de uma mistura entre pó de algas e substrato, em espécies nativas da Caatinga, visando melhoria na produção de mudas. No entanto as espécies Catingueira (*Poincianella pyramidalis*) e Jucá (*Caesalpinia férrea* Mart. ex (Tul.) Var.) mostraram resultado satisfatório ao longo do trabalho, somente pela interação entre o pó e o substrato. O uso da alga por si só não possui relevância.

Outro trabalho análogo a este, mostrou que a utilização de extrato de algas em milho doce com a finalidade de inibir estresse salino, não foi considerável para número de folhas e outras variáveis (OLIVEIRA et al., 2016).

É possível que os tratamentos utilizados não tenham causado efeitos significativos, em função das dosagens utilizadas, que podem ter sido excessivas para a espécie e cultivar do estudo. O efeito de extratos comerciais de algas no crescimento de plantas é relacionado com a atividade de fitohormônios, que melhoram ou inibem o crescimento em baixas e altas concentrações, respectivamente (KHAN et al., 2009), sendo que neste caso não se mostrou maléfico e nem benéfico, as mudas se desenvolveram dentro da normalidade do ciclo; a atividade específica no extrato de algas, depende do tipo de alga usada e também de como foi manuseada e processada após a colheita (BATTACHARYYA et al., 2015).

Em um extenso estudo realizado por Wally et al. (2013), usando espectrometria de massa por cromatografia líquida, observou-se que a concentração de fitormônios presentes em extratos comerciais de algas era insuficiente para provocar respostas fisiológicas nas plantas, nas concentrações que são normalmente aplicadas no campo (BATTACHARYYA et al., 2015); estes autores sugeriram que a atividade semelhante a um fitohormônio, de um extrato comercial de *Ascophyllum nodosum*, foi devida a moléculas eliciadoras presentes no extrato que perturbam o metabolismo endógeno de fitohormônios nas plantas tratadas.

## 6 CONCLUSÃO

Conclui-se que nas condições experimentais apresentadas a aplicação do bioestimulante com a alga *Ascophyllum nodosum* não promoveu melhorias na porcentagem e velocidade de emergência de plantas, na altura de mudas, no número de folhas e no crescimento de raízes de mudas de girassol ornamental.

## 7 REFERÊNCIAS

- ALAM, M. Z. et al. **Effect of *Ascophyllum* extract application on plant growth, fruit yield and soil microbial communities of strawberry**. Canadian Journal Of Plant Science, [s.l.], v. 93, n. 1, p.23-36, jan. 2013. Canadian Science Publishing. doi.org/10.4141/cjps2011-260.
- ARAÚJO, J. M. H. **Algas marinhas**. 2017. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Florestais, Ufrn, Macaíba, 2017.
- BARBOSA, et al. **Cultivo de girassol ornamental (*Helianthus annus* L.) em vaso sob diferentes doses de paclobutrazol**. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, Viçosa, v. 14, n. 2, p.1-4, abr. 2008.
- BATTACHARYYA, et al.,. **Seaweed extracts as biostimulants in horticulture**. 2015. 10 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agriculture, Department Of Environmental Sciences, Dalhousie University, Truro, 2015.
- BEZERRA, A. F. **Cultivo de algas marinhas como desenvolvimento de comunidades costeiras**. 2008. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFRN, Natal, 2008.
- BEWLEY, J. D., BLACK, M. **SEEDS: Physiology of Development and Germination**. 2nd ed. New York, Plenum Press, 1994, 445p.
- BRASIL. **Portaria Nº 54 de 7 de junho de 2018**. MAPA –Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuario/portarias/safra-vigente/minas-gerais>>. Acessado em: 04/06/2019.
- BROWN, M. A. **The use of marine derived products and soybean meal in organic vegetable production**. 94 p. Thesis (Master in Science) – Department of Horticultural Science, North Carolina State University, Raleigh, 2004.
- BROWN, P. S. **Biostimulants in agriculture**. Frontiers in Plant Science, v. 6, 671, 2015.
- CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B. C.; MELO, H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J. R. B. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA, CNPSo, 1996b. 38p. (Circular técnica, 13).
- CURTI, G. L. **Caracterização de cultivares de girassol ornamental semeados em diferentes épocas no oeste catarinense**. 2010. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Sistema de Produção Vegetal, Ufpr, Pato Branco, 2010.
- DAMIÃO FILHO, C. F.; MÔRO, F. V. **Morfologia externa de espermatófitas**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 101 p.
- DPAgr - **Centro de Experimentação de Horticultura da Gafanha Maria de Lurdes. Simão**. Disponível:<[http://www.drapc.minagricultura.pt/base/documentos/girassol\\_f lo r](http://www.drapc.minagricultura.pt/base/documentos/girassol_f lo r)>

\_corte.htm >. Acesso em: 05 de fev, 2019.

DU JARDIN, P. **Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation.** Scientia Horticulturae, v.196, p. 3–14, 2015.

DURAND, N., BRIAND, X., MEYER, C. **The effect of marine substances (N Pro) and exogenous cytokinins on nitrate reductase activity in *Arabidopsis thaliana*.** Physiologia Plantarum, v. 119, p. 489-493, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Girassol.** 1.ed. Brasília, 2007.

FRANCIOSO E. A., O et al. (2018). **Evaluation of seaweed extracts from *Laminaria* and *Ascophyllum nodosum* spp. as biostimulants in *Zea mays* L. using a combination of chemical, biochemical and morphological approaches.** Front. Plant Sci. 9:428.doi: 10.3389/fpls.2018.00428

HAIDER, K. **Problems related to the humification processes in soils of temperate climates.** In STOTZKY, G.; BOLLAG, J. M. Soil biochemistry. New York, 1992. v.7, p.55-94.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, Inmet. **Estação automática de Governador Valadares.** Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg\\_dspDadosCodigo\\_sim.php?QTUzMg==](http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo_sim.php?QTUzMg==). Acesso em: 20 Maio. 2019.

JINDO K, et al. **Root growth promotion by humic acids from composted and non-composted urban organic wastes.** Plant Soil, 353:209-220. 2012. p. 856-881,2014.

JUNQUEIRA, I. A et al. **Ação de biorreguladores na qualidade e fisiologia de sementes e plântulas de girassol.** Pesquisa Agropecuária Pernambucana, [s.l.], v. 22, p.1-5, 2017. Instituto Agronomico de Pernambuco. <http://dx.doi.org/10.12661/pap.2017.004>.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. **Análise conjuntural das exportações de flores e plantas ornamentais no Brasil.** Campinas: Unicamp. braflor/Hórtica. 5, p. 2004.

KAUFFMAN, G L.; KNEIVEL, D. P.; WATSCHKE, T. L.. **Effects of a Biostimulant on the Heat Tolerance Associated with Photosynthetic Capacity, Membrane Thermostability, and Polyphenol Production of Perennial Ryegrass.** Crop Science, [s.l.], v. 47, n. 1, p.261-7, 2007. Crop Science Society of America. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci2006.03.0171>

KHAN, W, Z. et al, (2012). **Commercial extract of *Ascophyllum nodosum* improves root colonization of alfalfa by its bacterial symbiont *Sinorhizobium meliloti*.** Commun. Soil Sci. Plant Anal. 43, 2425–2436. doi: 10.1080/00103624.2012. 708079

MAGUIRE, J.D. **Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor.** Crop Science, Madison, v.2, p. 176-177, 1962.

DHARGALKAR, V. K.; P., N. **SEAWEED : Promising plant of the millennium**. Science And Culture, Dona Paula, v. 71, p.1-7, abr. 2005. Disponível em: <[http://www.preview2.aquacase.org/other\\_information/docs/Seaweed%20-%20promising%20plant%20of%20the%20century.PDF](http://www.preview2.aquacase.org/other_information/docs/Seaweed%20-%20promising%20plant%20of%20the%20century.PDF)>. Acesso em: 07 jun. 2019.

MARCOS FILHO, J. **Teste de envelhecimento acelerado**. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999a. p.3.1 - 3.24.

MERCALIMENTOS CONSULTORES (México). **MERCALIMENTOS**. 2015. Disponível em: <<http://www.mercalimentos.com/start/services.html>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

MORAES, J. V. de. **Morfologia e germinação de sementes de *Poecilanthe parviflora* Bentham (Fabaceae-Faboideae)**. 2007. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Ciências Agrárias e Veterinária, Unesp, Jaboticabal, 2007.

NARDI S, PIZZEGHELLO D, SCHIAVON M, ERTANI A. **Plant biostimulants: physiological responses induced by protein hydrolyzed-based products and humic substances in plant metabolism**. Scientia Agricola, v. 73, p. 18-23, 2016.

NEILY, W., S. L., NICKERSON, S., TITUS, D., N. J., 2010. **Commercial extract from the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* (Acadian (R)) improves early establishment and helps resist water stress in vegetable and flower seedlings**. Hortscience 45, 105–106

NEVES, M. B; BUZETTI, S. **Desenvolvimento de plantas de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) em vasos, em dois substratos com solução nutritiva e em solo**. 2005. 7 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Botânica, Unesp, Ilha Solteira, 2005.

OLIVEIRA, et al., **Girassol**. 2005.17 f. cap 12. Instituto Agronômico de Campinas. Campinas.

OLIVEIRA, et al., A. **Ação de bioestimulante no desenvolvimento inicial do milho doce submetido ao estresse salino**. Revista Ciência Agronômica. Irriga, Botucatu, Edição Especial, Irrigação, p. 191-204, 2016.

OMAR, H.H. et al. **Various Applications of Seaweed Improves Growth and Biochemical Constituents of *Zea Mays* L. and *Helianthus Annuus* L.** *Journal of Plant Nutrition*, v.38, n.1, p.28-40, 2015.

ÖZBAY, N; DEMIRKDRAN, A. R. **Enhancement of growth in ornamental pepper (*capsicum annuum* l.) Plants with application of a commercial seaweed product, stimplex**. Ecology And Environmental Research, Bingo, p.1-15, fev. 2019.

OSMAN, H. E.; SALEM, O. M. A.. **Effect of seaweed extracts as foliar spray on sunflower yield and oil content**.2009. 15 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculty Of Science, Botany And Microbiology Depart, Al -azhar University, Egyptian J, 2011.

PAIVA, Patrícia Duarte de Oliveira; ALMEIDA, Elka Fabiana Aparecida. **Produção de flores de corte**. Lavras: Ufla, 2014. 2 v.

PEDROSA, M. W.; BARBOSA, J. G.; MARTINEZ, H. P.; CARDOSO, A. A. **Avaliação do crescimento de *Gypsophila paniculata* L. em hidropônica.** Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, Campinas, v.7, n.1, p.49-56, 2001.

RESENDE, J. C. F.; PACHECO, D. D.; PIMENTEL, R. M. A.; SANTOS, D. A., SOARES, J. F. **Características de Híbridos de Girassol no Norte de Minas Gerais.** 2006. Disponível em < [http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/a\\_gri\\_cultura/9.pdf](http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/a_gri_cultura/9.pdf)> Acesso em : 03, jun. 2019.

RIBAS, M. L. **Caracteres agronômicos de cinco genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) avaliados em campos dos Goytacazes\_RJ.** 2009. 70 f. Tese (Doutorado) - Curso de Mestrado em Produção Vegetal, Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campo dos Goytacazes, 2009.

RIBEIRO, J. L. **A vez do girassol.** Teresina: EMBRAPA/CPAMN, 2000. 4.p. (Comunicado técnico, 118).

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

SANTOS, F. R. P. dos; MENDONÇA, C. P.; CASTILHO, R. M. M.; BRANDINI, O. **L.Produção de girassol ornamental em campo e vaso.** In: Congresso brasileiro de floricultura e plantas ornamentais, 13., 2001, São Paulo. **Resumos...** Campinas: Sociedade Brasileira de Floricultura e Plantas Ornamentais, 2001. p.103.

SANTOS, P. L. F. dos; CASTILHO, MONTEIRO M. de. **Germinação e desenvolvimento de plântulas de girassol ornamental em substratos.** Ornamental Horticulture, [s.l.], v. 24, n. 4, p.303-310, 25 out. 2018. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/oh.v24i4.1152>.

SELVARAJ, R., S. M., SHAKILA, P., 2004. **Effect of seaweed liquid fertilizer on *Abelmoschus esculentus* and *Lycopersicon esculentum*.** *Seaweed Res. Util.* 26,121–123.

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

SILVA, V. N; SORGATTO, K. P. **Condicionamento fisiológico de sementes de salsa com *Ascophyllum nodosum*.** Revista Agrária Acadêmica, Chapecó, v. 2, n. 3, p.1-15, maio 2019.

SILVA, A. A; ANDRADE, CAVALCANTI L. H. **Utilização de espécies de Asteraceae por comunidades rurais do nordeste do Brasil: relatos em Camocim de São Félix, Pernambuco.** Biotemas, [s.l.], v. 26, n. 2, p.1-12, 4 mar. 2013. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2013v26n2p93>.

SILVA, S. D. P. da. **Cultivo de girassol ornamental para corte em condições semiáridas /** Sheila Daniella Pereira da Silva. -- Petrolina, 2017. 70 f.: il.

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA, 1., 2017, Florianópolis. **Resumos 1º Simpósio Latino-americano sobre bioestimulantes na agricultura.** Florianópolis: Marciel J. Stadnik, 2017. 180 p.

SOUZA, B. G. A. de et al. **Crescimento e desenvolvimento de mudas de tomate sob efeito de extrato *Ascophyllum nodosum***. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, [s.l.], v. 12, n. 4, p.712-5, 1 out. 2017. Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas.<<http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i4.4932>>.

STADNIK, M.J., PAULERT, R. **Uso de macroalgas marinhas na agricultura**. In: Congresso Brasileiro de Ficologia, 2008, Itajaí-SC. XI Congresso Brasileiro de Ficologia/ Simpósio latino-americano sobre algas nocivas. Rio de Janeiro: Museu Nacional do Rio de Janeiro. v. 30. p. 267-279.

STIRK, W. A.; VAN STADEN, J. **Comparison of cytokinin- and auxinlike activity in some commercially used seaweed extracts**. Journal of Applied Phycology, Dordrecht, v. 8, n. 6, p.503–508, 2004.

TAGLIAZZO, G. M; CASTRO, C. E. F. **Fisiologia da pós-colheita de espécies ornamentais**. p 359-382. Curitiba: Champagnat. (Coleção Agrárias), 2002.

TUTOUR, B. Le et al. **Antioxidant and pro-oxidant activities of the brown algae, *Laminaria digitata*, *Himantalia elongata*, *Fucus vesiculosus*, *Fucus serratus* and *Ascophyllum nodosum***. Journal Of Applied Phycology, [s.l.], v. 10, n. 2, p.121-129, 1998. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1023/a:1008007313731>.

TZORTZAKIS, N. G. **Potassium and calcium enrichment alleviate salinityinduced stress in hydroponically grown endives**. HortScience. v.37, p.155-162, 2010.

UNGARO, M. R. G. **Cultura de girassol**. Campinas: Instituto Agronômico, 2005. 36 p. (Boletim técnico, 188).

VAN STANDEN, J., UPFOLD, S.J., Drewes, F.E., 1994. **Effect of seaweed concentrate on growth and development of the marigold *Tagetes patula***. J. Appl. Phycol. 6, 427–428.

VIEIRA, E.L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.)**. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2001. 122p.