

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

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE EXTRATOS
DE ALGAS SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO DO TOMATE
SALADETE**

Otávio Francisco Bastos da Silva

**ANÁPOLIS-GO
2018**

OTÁVIO FRANCISCO BASTOS DA SILVA

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE EXTRATOS
DE ALGAS SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO DO TOMATE
SALADETE**

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

Área de concentração: Olericultura

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Clistiane dos Anjos Mendes

**ANÁPOLIS-GO
2018**

Silva, Otávio Francisco Bastos da

Influência de diferentes concentrações de extratos de algas sobre o desempenho produtivo do tomate saladete/ Otávio Francisco Bastos da Silva – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2018.

21 páginas.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Clistiane dos Anjos Mendes

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

1. Biofertilizante. 2. Orgânico 3. Crescimento vegetal I. Otávio Francisco Bastos da Silva. II. Influência de diferentes concentrações de extratos de algas sobre o desempenho produtivo do tomate saladete.

CDU 504

OTÁVIO FRANCISCO BASTOS DA SILVA

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE EXTRATOS
DE ALGAS SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO DO TOMATE
SALADETE**

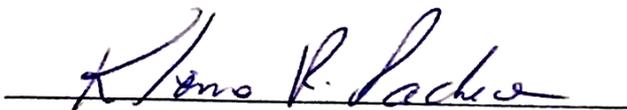
Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Anápolis –
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.
Área de concentração: Olericultura

Aprovada em: 11/12/18

Banca examinadora



Prof.^a. Dr.^a. Clistiane dos Anjos Mendes
UniEvangélica
Presidente



Prof. Dr.^a. Klênia Rodrigues Pacheco
UniEvangélica



Prof. Ms. Thiago Rodrigues Ramos Farias
UniEvangélica

Dedico em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada, ao meu Pai Edgar, minha Mãe Janete e aos meus avós.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por alcançar esta etapa tão importante da minha vida. Aos meus pais pelo pagamento do curso em geral e das matérias extras.

À UniEVANGÉLICA pela oportunidade, a todos colaboradores da mesma. A Prof^ª. Dr^ª. Clistiane dos Anjos Mendes pela orientação e grande ajuda para a realização deste trabalho, e aos demais professores que ao longo desses anos pela paciência e ensinamentos.

Obrigado!

“Devagar e sempre”.

Lourival E. Alves

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CULTURA DO TOMATE	10
2.2. USO DE BIOFERTILIZANTES COMO ALTERNATIVA PARA A DIMINUIÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS	11
2.3. <i>Ascophyllum nodosum</i>	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5. CONCLUSÃO.....	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

RESUMO

O tomate é uma das olerícolas mais difundidas no mundo, ocupa lugar de destaque na mesa do consumidor. Com a finalidade de melhorar o seu desempenho, a utilização de extratos de algas tem sido estudada, principalmente por ser alternativa ao uso de fertilizantes e por ser ecologicamente correta. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes concentrações do extrato de algas da espécie *Ascophyllum nodosum* no desenvolvimento produtivo na cultura do tomate saladete. O trabalho foi realizado na Unidade Experimental do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro blocos, cinco tratamentos e a testemunha. Foi utilizado diferentes concentrações de extrato de algas da espécie *Ascophyllum nodosum*. Os tratamentos realizados foram: T1: 1,5 mg L⁻¹; T2: 2,0 mg L⁻¹; T3: 2,5 mg L⁻¹; T4: 3,0 mg L⁻¹; T5: 3,5 mg L⁻¹. A aplicação foi realizada aos 50 DAT. As avaliações compreenderam a coleta de cinco frutos e três ramos foliares por parcela, para as avaliações de diâmetro do fruto (DF), comprimento do fruto (CF), peso de cinco frutos (PF) por parcela, comprimento da folha (CFL) e largura da folha (LFL). O programa para análises estatísticas utilizado foi o R (R Development Core Team, 2018), os dados obtidos foram comparados através da análise de variância, utilizando o teste F, e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. A aplicação do extrato de algas *Ascophyllum nodosum* (L.) em suas diferentes concentrações não possibilitou diferenças estatisticamente significativas no desenvolvimento do tomate saladete para a variedade avaliada e nas condições da avaliação. Sendo que no Brasil, o uso da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) nas culturas comerciais em geral, encontra-se em plena expansão necessitando de informações mais precisas em relação ao seu uso adequado.

Palavras-chave: Biofertilizantes, orgânico, crescimento vegetal.

1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), é uma das olerícolas mais difundidas no mundo, ocupa lugar de destaque na mesa do consumidor o que o leva a promissora perspectiva para evolução da cultura, tendo em vista os constantes aumentos na demanda, tanto do produto da forma in natura como industrializado (FERREIRA, 2004). Sendo cultivado em mais de 5,1 milhões de ha em mais de 170 países diferentes. No ano de 2017, a produção mundial foi superior a 174 milhões de toneladas (t), destacando-se como a segunda olerícola mais produzida no mundo, com a China como maior produtor, seguida pela Índia, EUA, Turquia, Egito, Irã, Itália, e em seguida Brasil (FAO, 2017).

O tomateiro é considerado uma das hortaliças mais exigentes em nutrientes, a quantidade de nutrientes extraída pelo tomateiro é relativamente pequena, mas a exigência de adubação é muito grande, pois a eficiência de absorção dos nutrientes pela planta é baixa. Por esse motivo muitos agricultores utilizam adubos sintéticos por obterem, em curto prazo, uma resposta em termos de uma maior produtividade e produtos de maior tamanho (EMBRAPA, 2006).

O uso demasiado de defensivos agrícolas no tomate tem se tornado problema para muitos agricultores, causando fitotoxidez, que reduz a altura da planta, o número de cachos, flores e frutos de tomate, independentemente do estágio de desenvolvimento da cultura. Causam diversos danos à cultura sendo muito comum a necrose e o aborto de botões florais, resultando em menor número de frutos por planta, clorose nos cachos florais, reduzindo a área foliar fotossinteticamente ativa acarretando em queda de produção (SANTOS, 2017).

A busca por alimentos provenientes de sistemas de produção sustentáveis, como o método orgânico, é uma tendência que vem se fortalecendo e sendo consolidada mundialmente. O aumento da produção e da demanda são sinais que evidenciam uma mudança de hábito alimentar do consumidor, visando diminuir os riscos de contaminação por possíveis resíduos de agrotóxicos nos alimentos (SOUZA, 2003). Neste sentido, torna-se importante o uso de insumos específicos para cultivos orgânicos, como alguns biofertilizantes a base de algas marinhas (KUMAR; SAHOO, 2011).

As algas são fontes de vitaminas, glicoproteínas, como o alginato, de aminoácidos, que podem funcionar como bioestimulantes vegetais, e, ainda, de estimulantes naturais, como: auxinas (hormônios do crescimento que governam a divisão celular), giberelina (que induz a floração e o alongamento celular) e citocininas (hormônio da juventude, do retardamento da

senescência). Assim, os extratos de algas marinhas podem funcionar como fonte de nutrientes. A adição de algas marinhas em fertilizantes minerais acarreta efeito fisioativador, responsável por proporcionar às plantas estímulos de crescimento vegetativo e defesa contra patógenos (GONÇALVES; VOLTOLINI, 2015).

Há uma ampla gama de produtos no comércio contendo extratos de algas marinhas para o uso na agricultura, voltados ao tratamento de sementes, fertirrigação e, ainda, para aplicação na parte aérea da planta (pulverização). Os extratos de algas podem provocar uma série de respostas benéficas em vegetais, como: melhoria no vigor das plantas, desenvolvimento radicular, síntese de clorofila, promoção de florescimento precoce, frutificação e uniformidade dos frutos; retardamento da senescência, prolongamento da vida útil do produto; melhora da qualidade nutricional; tolerância ao estresse hídrico, salinidade e geada; aliviar doenças, criando resistência às bactérias e fungos; auxílio no controle de pragas e insetos, nematoides do solo; e possui ação adjuvante em misturas de pesticidas (ABISOLO, 2016).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes concentrações do extrato de algas da espécie *Ascophyllum nodosum* no desenvolvimento produtivo na cultura do tomate saladete.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CULTURA DO TOMATE

O tomate é uma hortaliça originária da parte ocidental da América Central e do Sul, nas regiões andinas do Peru, Bolívia e Equador. Seus frutos eram chamados pelos indígenas mexicanos de *tomati* ou *jitomati* (EMBRAPA, 2006). No Brasil, a introdução do tomateiro só aconteceu no final do século XIX por imigrantes europeus (ALVARENGA, 2004).

Pertencente à família das solanáceas, da qual também fazem parte a batata, berinjela, pimenta e o pimentão, entre outras hortaliças, sua produção se concentra atualmente nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Goiás, que correspondem por 80% do volume comercializado (IBGE, 2016). Pode ser cultivado em regiões tropicais e subtropicais no mundo inteiro, tanto para consumo in natura, no cultivo envarado, como para a indústria de processamento, através do cultivo rasteiro (BRESSY, 2011).

Possuindo grande valor nutricional, também tem elevada importância social e econômica, por gerar empregos diretamente no campo e nas diversas fases da cadeia produtiva, diminuindo o êxodo rural e promovendo o desenvolvimento regional. Ocupa a segunda colocação entre as hortaliças em volume mundial de produção e consumo, bem próximo da batata, que detém os maiores registros (FAOSTAT, 2017).

O tomate é uma planta anual, que pode atingir mais de dois metros de altura. Porém, na América do Sul, devido ao clima favorável, pode-se colher frutos das mesmas plantas durante vários anos consecutivos. A primeira colheita pode-se realizar 45-55 dias após a florescência ou 90-120 dias depois da sementeira (NAIKA et al., 2006).

O desenvolvimento vegetativo do tomateiro pode ser caracterizado pelo hábito de crescimento, determinado ou indeterminado. O tipo indeterminado possui crescimento ilimitado, tem um maior acompanhamento e são podados frequentemente. Já o hábito determinado é característico das cultivares adaptadas para cultivo rasteiro, plantado especialmente para o processamento industrial (WALISZEWSKI; BLASCO, 2010).

O sistema radicular do tomateiro é pivotante, sendo composto por uma raiz principal, raízes secundárias e adventícias, com a maior parte das raízes se concentrando na faixa de solo de até 20 cm de profundidade (MATTEDI et al., 2007). É uma solanácea herbácea, com caule flexível e piloso composto por abundantes ramificações laterais (SILVA; VALE, 2007). As folhas são compostas e alternadas por um folíolo terminal e por seis a oito folíolos laterais,

os quais apresentam formato lobado, peciolado e bordos dentados (MATTEDI et al., 2007). As flores são hermafroditas, pequenas e amarelas, dispostas em cachos e cujos cálices apresentam cinco sépalas, o que caracteriza o tomateiro como planta autógama (GOULD, 1992).

O uso de tecnologias se faz importante para o correto desenvolvimento do tomateiro, visando a otimização da rentabilidade da cultura, como época de implantação e cultivares adaptadas, que permitem maior desenvolvimento da planta, menos ataques de pragas e doenças e assim maiores rendimentos econômicos (FILGUEIRA, 2008). Pesquisas têm demonstrado os benefícios do tomate na dieta diária. Por conter compostos como licopeno, substância antioxidante que combate os radicais livres, ou substâncias com ações terapêuticas, que ajudam na prevenção de doenças como: o câncer, doenças cardiovasculares e neurodegenerativas (PALOMO et al., 2010).

Para que essa atividade se torne sustentável, é fundamental que se procure, mais do que um produto de qualidade, uma produção de qualidade. No sentido amplo, implica que os produtos devam apresentar certos requisitos como sabor, consistência, maturação, apresentação, inexistência de resíduos tóxicos acima dos níveis permitidos, além disso, que a tecnologia utilizada seja de mínimo impacto sobre o meio ambiente e não prejudique a saúde do agricultor (PROTAS, 2003).

2.2. USO DE BIOFERTILIZANTES COMO ALTERNATIVA PARA A DIMINUIÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS

O uso de fertilizantes e defensivos químicos em hortaliças é uma prática agrícola que traz resultados satisfatórios, porém deve-se levar em consideração que o uso desordenado desses produtos pode prejudicar a saúde dos produtores e consumidores, além de aumentar o custo de produção (COSTA, 1994). Segundo Souza; Alcântara (2003), a produção orgânica é uma alternativa à contaminação dos alimentos por resíduos químicos ou sintéticos, pois busca oferecer produtos de boa qualidade, livre de contaminantes de natureza química, física ou biológica.

Os biofertilizantes são adubos orgânicos que são submetidos ao processo de fermentação, eles podem ser oriundos de qualquer tipo de matéria orgânica, facilitando a sua produção, que pode ser até mesmo caseira. Não provocam nenhum tipo de impacto ambiental e é utilizado para a adubação de cobertura ou para o tratamento nutricional da cultura a ser

plantada. Auxiliam o cultivo de plantas sadias sem que ocorra nenhum impacto no ecossistema, proporcionam não somente efeitos nutricionais, mas também fisiológicos e biológicos que aumentam o crescimento e a eficiência com que a cultura aproveite e absorva os nutrientes (MOUSINHO, 2016).

Com a finalidade de melhorar o desempenho de culturas agrícolas, a utilização de extratos de algas tem crescido, principalmente por ser alternativa ao uso de fertilizantes e por ser ecologicamente correta (KUMAR; SAHOO, 2011). Um dos biofertilizantes que estão ganhando mercado é o extrato de algas, obtido a partir da alga *Ascophyllum nodosum*, destacando-se dentre as espécies comumente empregadas para esta finalidade pois seu extrato possui hormônios, proteínas e outros compostos que podem melhorar o desempenho vegetal por intermédio de alterações fisiológicas, bioquímicas. Promovendo aumento de taxa de germinação, enraizamento, desenvolvimento inicial e produção de culturas como alface, tomate, milho e feijoeiro, entre outras (TEIXEIRA, 2015).

2.3. *Ascophyllum nodosum*

Numerosos estudos têm revelado vários efeitos benéficos da aplicação de extratos de algas em plantas, tais como a precocidade germinativa de sementes e de seu estabelecimento, melhoria do desempenho e da produtividade vegetal e elevada resistência a estresses bióticos e abióticos (KUMAR; SAHOO; 2011).

Ascophyllum nodosum destaca-se dentre as espécies de algas marinhas comumente empregadas para esta finalidade (UGARTE et al., 2006), e tem sido muito estudada por suas propriedades que incluem desde a promoção de crescimento vegetal ao uso na alimentação humana e animal (COLAPIETRA; ALEXANDER, 2006; DI FAN et al., 2011). É uma alga marrom encontrada nos mares árticos e nas costas rochosas do oceano Atlântico no Canadá e no norte da Europa (COLAPIETRA; ALEXANDER 2006; RAYORATH et al., 2009), onde a temperatura da água não excede 27 °C (KESER et al., 2005).

Os extratos de algas podem ser aplicados através da pulverização foliar, irrigação do solo, tratamento de sementes ou em combinação de duas ou mais formas (MACKINNON et al., 2010; LINGAKUMAR et al., 2002; THIRUMARAN et al., 2009). Tanto o método utilizado quanto as dosagens, frequências e épocas de aplicação influenciam a resposta vegetal e variam de acordo com a espécie, cultivar, estação do ano e localização geográfica (MASNY et al., 2004; CRAIGIE, 2011).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Unidade Experimental do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, localizada na cidade de Anápolis-GO possuindo as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 16°29'54"S e Longitude 48°93'86"W, com altitude 1017 m. O clima da região é classificado de acordo com Köppen como Aw (tropical com estação seca) com mínima de 18°C e máxima de 27°C, precipitação pluviométrica média anual de 1400 mm e temperatura média anual de 22°C.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro blocos, seis tratamentos, sendo cada parcela composta por seis plantas. As mudas foram adquiridas do viveiro Goiás Mudas, localizado no município de Goianápolis-GO, do tipo saladete.

Os tratamentos realizados foram: (T1): 1,5 mL L⁻¹ ha; (T2): 2,0 mL L⁻¹ ha; (T3): 2,5 mL L⁻¹ ha; (T4): 3,0 mL L⁻¹ ha; (T5): 3,5 mL L⁻¹ ha; (T6): Testemunha, sendo que a diluição foi realizada em água filtrada. A aplicação foi realizada aos 50 dias após o transplante das mudas (DAT) com bomba costal PJH de 20 L (Figura 1).



FIGURA 1 – Estande de plantas de tomate distribuídas no delineamento em blocos ao acaso para aplicação e avaliação do efeito de diferentes concentrações de extratos de algas (*Ascophyllum nodosum* L.) aplicados via foliar, em experimento realizado na Unidade Experimental Archibald da UniEVANGÉLICA – Anápolis/GO.

Fonte: Autor

Foram utilizadas diferentes concentrações do produto comercial Biopower Gold, sendo um fertilizante produzido com matérias-primas nobres de extrato de algas proveniente de *A. nodosum*, extraído de forma a preservar os compostos bioativos, promovendo maiores efeitos no desenvolvimento vegetativo, tolerância a estresses, uniformidade de florada e frutos (SAMARITA, 2019).

Foi realizada a adubação de base utilizando 325 g por cova, da fórmula 04-14-08 e duas irrigações diárias, uma pela manhã e a outra à tarde, durante o experimento. Foram realizados tratos fitossanitários utilizando o inseticida Chlorantraniliprole (Premio®) para o controle da *Helicoverpa zea* (broca-do-tomateiro), e, o Alfacipermetrina + Teflubenzurom (Imunit®) para o controle da Tuta absoluta (traça-do-tomateiro), ambos utilizando doses recomendadas pelo fabricante, conforme a necessidade e recomendação de aplicação para a cultura.

Para obtenção das variáveis respostas logo ao início do amadurecimento dos primeiros frutos foram realizadas a coleta dos dados para as avaliações. As avaliações compreenderam da coleta de cinco frutos e três ramos foliares por parcela, para as avaliações de diâmetro do fruto (DF), comprimento do fruto (CF), peso de cinco frutos (PF) por parcela, comprimento da folha (CFL) e largura da folha (LFL) (Figura 2).

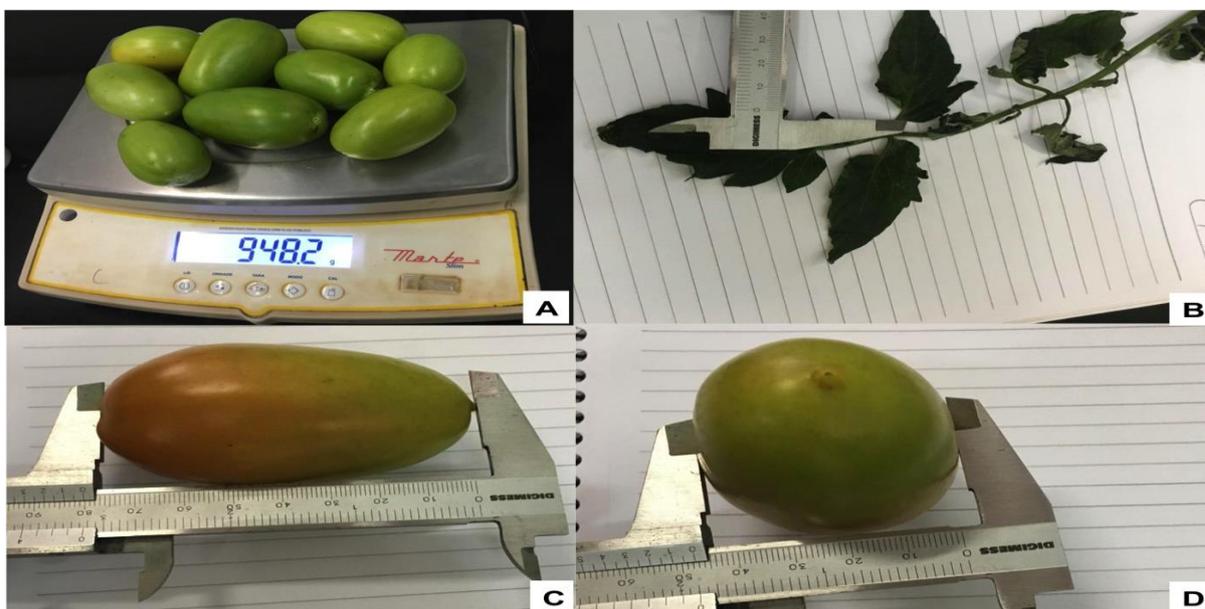


FIGURA 2 – Caracteres avaliados como resposta ao desenvolvimento de tomate Saladete sob diferentes concentrações de extratos de algas (*Ascophyllum nodosum* L.) aplicados via foliar em experimento realizado na Unidade Experimental Archibald da UniEVANGÉLICA – Anápolis/GO. A – Peso de frutos em gramas; B – Comprimento de Folha; C – Comprimento de fruto; D – Diâmetro de fruto.

Fonte: Autor

O programa para análises estatísticas utilizado foi o R (*R Development Core Team*, 2018), os dados obtidos foram comparados através da análise de variância, utilizando o teste F, e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados obtidos das análises estatísticas observou-se que para as variáveis avaliadas nas diferentes concentrações de extrato de algas no desenvolvimento do tomate Saladete não houveram diferenças estatisticamente significativas. Provavelmente esta resposta se deve a aplicação tardia do extrato de algas e devido a realização de apenas uma única aplicação durante todo o desenvolvimento da cultura (Tabela 1).

Outra possibilidade da ausência de efeitos significativos se deve a boa fertilidade do solo da área do experimento, que ao longo de cinco anos vem sendo utilizada para a produção de diferentes olerícolas e consequentemente recebendo dosagens consideráveis de fertilizantes. Os resultados corroboram com o que foi proposto por Karnok (2000), quando afirma que, de acordo com o uso do extrato da alga, pode resultar em respostas positivas ou negativas, podendo inclusive não causar alterações significativas. De modo que, plantas cultivadas em ambiente favorável ao seu desenvolvimento possuem efeitos menos pronunciados, tornando a identificação destes, mais facilmente percebidas em condições de estresse (LONG, 2006).

TABELA 1 – Média dos caracteres e resultado do teste de comparação de médias para os caracteres avaliados com resposta ao desenvolvimento de tomate Saladete sob diferentes concentrações de extratos de algas (*Ascophyllum nodosum* L.) aplicados via foliar em experimento realizado na Unidade Experimental Archibald da UniEVANGÉLICA – Anápolis/GO.

Tratamentos	PF	DF	CF	CFL	LFL
T1	88,6 a	44,9 a	69,66 a	48,9 a	23,48 a
T2	79,13 a	43,54 a	67,44 a	47,06 a	21,96 a
T3	81,64 a	44,12 a	66,14 a	46,38 a	20,92 a
T4	92,28 a	45,87 a	69,61 a	45,99 a	20,12 a
T5	95,22 a	46,64 a	71,26 a	55,28 a	27,57 a
T6	78,87 a ¹	43,47 a ¹	67,05 a ¹	50,62 a ¹	22,04 a ¹

Teste de Tukey a 5% para comparação das médias dos caracteres avaliados: DF: Diâmetro de Fruto; CF: Comprimento de Fruto; PF: Peso de Fruto; CFL: Comprimento de Folha; LFL: Largura de Folha. ¹Médias seguidas pelas mesmas letras não apresentam diferença estatisticamente significativa.

Segundo Souza et al. (2017) avaliando a aplicação de extratos de algas (*Ascophyllum nodosum*) para o crescimento e desenvolvimento de mudas de tomate com as concentrações de 0; 0,3; 0,6 e 0,9 mL L⁻¹, obtiveram respostas positivas para a altura de plântula na

concentração de 0,9 mL L⁻¹. Resultados positivos também foram observados por Koyoama et al. (2012) em tomate cultivado em campo e cultivo protegido, que verificaram que a dose de 0,3% de extrato de alga, aplicados a cada quinze dias proporcionou o aumento da produção, sem alterar as características dos frutos e o crescimento vegetativo da planta.

Segundo Adam-Phillips et al. (2004) e Khan et al. (2009), a promoção do desenvolvimento de frutos é devido ao acréscimo na disponibilidade de citocinina pelo uso do extrato de alga, pois o hormônio está relacionado à partição e mobilização de assimilados direcionados principalmente a estes drenos, quando a planta está na fase reprodutiva. Ou seja, a maior produtividade pode ser atribuída à disponibilidade de nutrientes, na época de maior exigência da cultura, promovendo a disponibilidade equilibrada de nutrientes para as plantas.

O uso de biofertilizantes representa um menor custo ao produtor, além dos benefícios no que se refere ao menor risco de contaminação por resíduos de pesticidas nos frutos, por se tratar de uma fonte natural de nutrientes, aminoácidos e reguladores vegetais. No entanto, é recomendável testes com um número maior de variedades, em outros locais e com diferentes concentrações para maiores conclusões acerca da recomendação do uso na cultura do tomate.

5. CONCLUSÃO

A aplicação do extrato de algas *Ascophyllum nodosum* (L.) em suas diferentes concentrações não possibilitou diferenças estatisticamente significativas no desenvolvimento do tomate Saladete para a variedade avaliada e nas condições da avaliação. Sendo que no Brasil, o uso da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) nas culturas comerciais em geral, encontra-se em plena expansão necessitando de informações mais precisas em relação ao seu uso adequado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS-PHILLIPS, L.; BARRY, C.; GIOVANNONI, J. Signal transduction systems regulating fruit ripening. **Trends in Plant Science**. v. 9, p.331-338, 2004.

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, casa-de-vegetação e em hidropônia**. Lavras: UFLA. 400p, 2004.

ABISOLO, 2016. **Vantagens dos adubos complexados com algas**. Disponível em: <<http://abisolo.com.br/2016/03/24/vantagens-dos-adubos-complexados-com-algas/>> Acesso em: 12 de março de 2018.

BRESSY, F. C. **Determinação de microminerais em amostras de tomates por técnicas espectroanalíticas**. Dissertação apresentada ao Programa de PósGraduação em Química, área de Química Analítica, da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Química. 2011.

COLAPIETRA, M.; ALEXANDER, A. Effect of foliar fertilization on yield and quality of table grapes. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.721, p.213–218, 2006.

CRAIGIE, J.S. Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. **Journal of Applied Phycology**, Dordrecht, v.23, p.371-393, 2011.

DI FAN, D.; HODGES M.; ZHANG J.; KIRBY C.W.; XIUHONG J.C., STEVEN J.; LOCKE S.J.; CRITCHLEY A.T.; PRITHIVIRAJ, B. Commercial extract of the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* enhances phenolic antioxidant content of spinach (*Spinacia oleracea* L.) which protects *Caenorhabditis elegans* against oxidative and thermal stress. **Food Chemistry**, Amsterdam, v.124, p.195–202, 2011.

EMBRAPA HORTALIÇAS, 2006. **Cultivo de Tomate para Industrialização**. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/adubacao.htm> Acesso em: 10 de março de 2018.

FERREIRA, S. M. R. **Características de qualidade do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivados nos sistemas convencional e orgânico comercializado na região metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 231 f. Tese. (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná. 2004.

FILGUEIRA; F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3ª. ed. rev. e ampli. - Viçosa. MG. Ed. UFV, 421 p., 2008.

GONÇALVES, M. V. O.; VOLTOLINI, G. B. **Fertilizantes com algas promovem o efeito fisioativador**. 2015. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/fertilizantes-com-algas-promovem-o-efeito-fisioativador/>> Acesso em: 10 de março de 2018.

GOULD, W.A. **Tomato production, processing & technology**. 3^a. ed. CT1 publications. 500p., 1992.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.2016. **Censo Agropecuário**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: 10 de abril de 2018.

KARNOK, K.J. Promises, promises: can biostimulants deliver? **Golf Course Management**. v.68, p.67-71, 2000.

KESER, M.; SWENARTON, J.T.; FOERTCH, J.F. Effects of thermal input and climate change on growth of *Ascophyllum nodosum* (Fucales, Phaeophyta) in eastern Long Island Sound (USA). **Journal of Sea Research,Amsterdam**, v.54, p.211–220, 2005.

KHAN, W. et al. Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. **Jornal Plant growth Regulation**. v.28, p.386-399, 2009.

KUMAR, G.; SAHOO, D. Effect of seaweed liquid extract on growth and yield of *Triticum aestivum* var. Pusa Gold. **Journal of Applied Phycology**, v. 23, n. 2, p. 251-255, 2011.

KOYAMA, R.; BETTON, M.M.; RODER, C.; ASSIS, A.M.; ROBERTO, S.R.; MÓGOR, A.F. Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis no desenvolvimento vegetativo e na produção do tomateiro. **Revista Ciências Agrárias**, v. 55, n. 4, p. 282-287, 2012.

LINGAKUMAR, K.; JEYAPRAKASH, R.; MANIMUTHU, C.; HARIBASKAR, A. *Gracilaria edulis* and effective as a growth regulator for legume crops. **Seaweed Research and Utilisation**, Chennai, v.24, p.117-123, 2002.

MACKINNON, S.A.; CRAFT, C.A.; HILTZ, D.; UGARTE, R. Improved methods of analysis for betaines in *Ascophyllum nodosum* and its commercial seaweed extracts. **Journal of Applied Phycology**, Dordrecht, v.22, p.489–494, 2010.

MASNY, A; BASAK, A; ZURAWICZ, E. Effects of foliar applications of Kelpak SL and Göemar BM 86® preparations on yield and fruit quality in two strawberry cultivars. **Journal of Fruit and Ornamental Plant Research**, Skierniewice, v.12, p.23–27, 2004.

MATTEDI, A. P.; SOARES, B. O.; ALMEIDA, V. S.; GRIGOLLI, J. F. J.; SILVA, L. J. da; SILVA, D. J. H. da. In: SILVA, D.J.H. da; VALE, F.X.R. de. **Tomate: tecnologia de produção**. Viçosa: UFV, 2007.

MORAES, R. D.; DUARTE, T. S.; PAGLIA, A. G.; ALDRIGHI, C. B.; PEIL, R. M. N. **Influência da biofertilização no crescimento de mudas de tomateiro em sistema flutuante**. Rev. Bras. de Agroecologia, p. 1571 – 1574, 2006.

MOUSINHO, T. **A importância dos biofertilizantes na agricultura**. 2016 Disponível em: < <https://pixforce.com.br/biofertilizantes-na-agricultura/>> Acesso em: 15 de maio de 2018.

NAIKA, S.; JEUDE, J.V. L. de; GOFFAU, M. de; HILMI, M.; DAM, B.V. A cultura do tomate: Produção, processamento e comercialização. Wageningen: Fundação Agromisa e CTA. **Agrodok**, v.17, 104p., 2006.

PROTAS, J. F. da S. Marcos referenciais da produção integrada de maçã: da concepção à implantação. In: PROTAS, J.F. da S.; SANHUEZA. R.M.V.(Ed.). **Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003.

DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. www.r-project.org. Version 3.5.0, 2018.
RAYIRATH, P.; BENKEL, B.; HODGES, D.M.; ALLAN-WOJTAS, P.; MACKINNON, S.; CRITCHLEY, A.T.; PRITHIVIRAJ, B. Lipophilic components of the brown seaweed, *Ascophyllum nodosum*, enhance freezing tolerance in *Arabidopsis thaliana*. **Planta, Heidelberg**, v.230, p.135–147, 2009.

SANTOS, D. H. **Como combater a fitotoxicidade do tomateiro**. 2017. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/como-combater-a-fitotoxicidade-do-tomateiro/>> Acesso em: 10 de março de 2018.

SAMARITA, 2019. Disponível em: <<http://www.samarita.com.br/produto/nutrifolha-biopower-gold/>> Acesso em: 04 de fevereiro de 2019.

SILVA, D. J. H. da; VALE, F. X. R. do. **Tomate: Tecnologia e Produção**. 1 ed. Viçosa: UFV, v. 1, 355p., 2007.

SOUZA, R. J. **Cultura da beterraba: Cultivo convencional e cultivo orgânico**. Lavras: UFLA. 2003. 37p.

SOUZA, A. P. O.; ALCANTARA, R. L. C. **Alimentos orgânicos: estratégias para o desenvolvimento do mercado**. In: Neves MF, Castro LT (org) Marketing e estratégia em agronegócios e alimentos. São Paulo: Atlas; 2003.

SOUZA, B. G. A.; PEREIRA, L. A. F.; SOUZA, J. V. G. A.; ALBUQUERQUE, J. R. T.; SOUSA, L. V.; BARROS JR, A. P. **Crescimento e desenvolvimento de mudas de tomate sob efeito de extrato *Ascophyllum nodosum***. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 12, n. 4, p. 712-716, 2017.

THIRUMARAN, G.; ARUMUGAM, M.; ARUMUGAM, R.; ANANTHARAMAN, P. Effect of seaweed liquid fertilizer on growth and pigment concentration of *Abelmoschus esculentus* medikus. **American-Eurasian Journal of Agronomy**, Dubai, v.2, p.57–66, 2009.

TEIXEIRA, N. T. **As algas e a germinação do feijoeiro**. 2015. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/as-algas-e-a-germinacao-do-feijoeiro/>> Acesso em: 15 de maio de 2018.

UGARTE, R.A.; SHARP, G.; MOORE, B. Changes in the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jol. plant morphology and biomass produced by cutter rake harvests in southern New Brunswick, Canada. **Journal of Applied Phycology**, Dordrecht, v.18, p.351–359, 2006.