

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

JOICE DE ABREU PIÃO

**PROTETOR SOLAR, EXTRATO DE ALGA E SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NO
CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE CAFÉ EM CAMPO**

CHAPADÃO DO SUL – MS

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

JOICE DE ABREU PIÃO

**PROTETOR SOLAR, EXTRATO DE ALGA E SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NO
CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE CAFÉ EM CAMPO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Ferreira
de Lima

CHAPADÃO DO SUL – MS

2023



Serviço Público Federal
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

AUTORA: **JOICE DE ABREU PIAO.**

ORIENTADOR: **Prof. Dr. Sebastião Ferreira de Lima.**

Aprovada pela Banca Examinadora como parte das exigências do Componente Curricular Não Disciplinar TCC, para obtenção do grau de BACHARELA EM AGRONOMIA, pelo curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus de Chapadão do Sul.

Prof. Dr. Sebastião Ferreira de Lima
Presidente da Banca Examinadora e Orientador

Profa. Dra. Lucymara Merquides Contardi
Membro da Banca Examinadora

Eng^a. Agr^a. Vitória Carolina Dantas Alves
Membro da Banca Examinadora

Chapadão do Sul, 23 de novembro de 2023.

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Sebastião Ferreira de Lima, Professor do Magisterio Superior**, em 23/11/2023, às 19:20, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Vitória Carolina Dantas Alves, Usuário Externo**, em 23/11/2023, às 20:06, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Lucymara Merquides Contardi, Usuário Externo**, em 23/11/2023, às 20:18, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4482017** e o código CRC **510A9805**.

DEDICATÓRIA

“Dedico esse trabalho à Deus, que me manteve firme na promessa, à minha família que sempre me incentivou a dar o meu melhor e aos bons amigos que me ajudaram a tornar essa experiência ainda mais incrível”.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por me conceder força, sabedoria e determinação para superar desafios e manter o foco em meus objetivos. Sua presença divina tem sido minha luz orientadora, proporcionando conforto e inspiração nos momentos de dúvida e cansaço.

À minha incrível família, Maria Cristina (mãe), e José Rodrigues (pai), palavras não são suficientes para expressar minha gratidão. Vocês estiveram ao meu lado em todos os momentos, oferecendo amor incondicional, apoio emocional e encorajamento constante. Seu suporte inabalável foi o pilar fundamental que me impulsionou a persistir mesmo diante das dificuldades. Sou verdadeiramente abençoada por ter uma família tão maravilhosa e sou grata por todos os sacrifícios que fizeram por mim.

Aos meus amigos queridos, Mariana Soares, Matheus Campos, Lara Barbosa, Cristina Martins, Jeysieli Cristaldo, Leonardo Blini, Lucas Alves, Arthur Renan, Newton Ribeiro, vocês são tesouros na minha vida. Sua amizade leal e apoio incondicional me deram forças para enfrentar os desafios acadêmicos e me lembraram da importância de ter momentos de lazer e descontração ao longo dessa jornada. Sou grata por todas as conversas motivadoras, pelo apoio mútuo e pelas memórias preciosas que compartilhamos.

Gostaria de estender meus agradecimentos aos meus novos amigos que tive a oportunidade de conhecer durante minha estadia na empresa Desafios Agro, Lucas Prado, Ubiratan Filho, Mirian Roberta, Gabriela Diniz e Camila Crispim. A amizade de vocês tornou minha experiência ainda mais especial e significativa. As memórias que construímos juntos serão para sempre preciosas e guardadas em meu coração. Agradeço por estarem ao meu lado nos momentos bons e nos desafios, por oferecerem palavras de encorajamento e apoio mútuo.

Que nossa amizade continue a crescer e se fortalecer. Espero que possamos manter contato e compartilhar muitas aventuras e momentos felizes juntos no futuro.

Gostaria de agradecer também ao meu orientador Sebastião Ferreira de Lima, cuja dedicação e expertise foi essencial para o desenvolvimento ao longo do curso. Suas orientações, críticas construtivas e conhecimento foram fundamentais para a qualidade do meu profissionalismo.

Por fim, expresso minha gratidão a todos os outros familiares, colegas de curso e demais pessoas que contribuíram de alguma forma para a realização deste projeto. Seus encorajamentos, palavras gentis e apoio moral foram de imenso valor para mim.

Neste momento de conquista, reconheço que não estou sozinha e sou profundamente grata a Deus, minha família e amigos por serem a base sólida que me sustentou ao longo dessa jornada. Que essa gratidão permaneça em meu coração e que eu possa retribuir todo o amor e apoio recebidos.

Agradeço a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), todos os professores, e trabalhadores da instituição, que trabalham com amor e dedicação.

“O futuro dependerá daquilo que fazemos no presente”.

Mahatma Gandhi.

SUMÁRIO

RESUMO	IX
ABSTRACT	X
INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS	2
RESULTADOS E DISCUSSÃO	4
CONCLUSÃO	8 8
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88

PROTETOR SOLAR, EXTRATO DE ALGA E SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE CAFÉ EM CAMPO

Resumo: O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, que é cultivado nos mais diferentes ambientes no país, ficando sujeito a diferentes condições de estresse, que pode levar a perdas no crescimento da planta e na produtividade de grãos. Nesse sentido, o uso de protetor solar e bioestimulantes pode ser uma alternativa para minimizar esses impactos. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do protetor solar e dos bioestimulantes a base de extrato de alga e substâncias húmicas no crescimento inicial de mudas de café arábica. O experimento foi instalado em campo, na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram formados por: controle, protetor solar (PS), extrato de alga de *Ascophyllum nodosum* (EA), substância húmica (SH), PS + EA, PS + SH e EA + SH. Foram feitas as avaliações de Altura de planta (ALT), diâmetro do caule (DC), índice relativo de clorofila (IRC), relação altura/diâmetro do caule (RHDC), taxa de crescimento absoluto do diâmetro (TCD). O extrato de alga foi favorável apenas no crescimento em altura das plantas. O protetor solar e as substâncias húmicas favoreceram o índice relativo de clorofila, relação altura/diâmetro e taxa de crescimento absoluto do diâmetro. Somente as substâncias húmicas aumentaram o diâmetro do caule das plantas de café.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, bioestimulante, ácido húmico, ácido fúlvico, huminas.

SUNSCREEN, ALGAE EXTRACT AND HUMIC SUBSTANCES IN THE INITIAL GROWTH OF COFFEE PLANTS IN THE FIELD

Abstract: Brazil is the world's largest producer and exporter of coffee, which is grown in the most different environments in the country, subject to different stress conditions, which can lead to losses in plant growth and grain productivity. In this sense, the use of sunscreen and biostimulants can be an alternative to minimize these impacts. Thus, the objective of the work was to evaluate the effects of sunscreen and biostimulants based on algae extract and humic substances on the initial growth of Arabica coffee seedlings. The experiment was carried out in the field, in the experimental area of the Federal University of Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul Campus. A randomized block design was used with seven treatments and four replications. The treatments consisted of: control, sunscreen (PS), *Ascophyllum nodosum* algae extract (EA), humic substance (SH), PS + EA, PS + SH and EA + SH. Assessments were made of plant height (ALT), stem diameter (DC), relative chlorophyll index (IRC), stem height/diameter ratio (RHDC), absolute diameter growth rate (TCD). The seaweed extract was only favorable for plant height growth. Sunscreen and humic substances favored the relative chlorophyll index, height/diameter ratio and absolute diameter growth rate. Only humic substances increased the stem diameter of coffee plants.

Keywords: *Coffea arabica*, biostimulant, humic acid, fulvic acid, humins.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café. Foi destinada uma área de 2,24 milhões de hectares com previsão de atingir a produção de 54,36 milhões de sacas beneficiadas para a safra 2022/2023, logo uma produtividade nacional de 29 sacas por hectare. Dentre os estados que mais produzem, respectivamente, estão Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo (CONAB, 2023).

Por ser uma cultura tão expressiva no agronegócio, é promissor a inserção de insumos capazes de melhorar o desempenho fisiológico da planta, principalmente em condições de estresse abiótico no início do estabelecimento das mudas em condições de cultivo em campo.

Em condições de crescimento inicial de plantas de café no campo, a superação das condições climáticas adversas pode ser fundamental para o estabelecimento adequado da cultura. Em condições de estresse ambiental por alta irradiância e temperatura, verifica-se estresse foto-oxidativo e aumento da produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) que provocam danos ao DNA, proteínas e membranas (Gururani et al., 2015; Molassiotis et al., 2016).

Tendo em vista as necessidades de melhoria, existem maneiras para contribuir como o uso de protetor solar que auxilia na redução da temperatura das folhas promovido por uma menor radiação, diminuindo a perda de água por transpiração em plantas num ambiente com intensa luminosidade e condições de déficit hídrico e de extremo calor (Moutinho-Pereira et al., 2015). Tendo em vista que o desempenho fotoquímico das mudas do café robusta aprimoram com o uso de protetor solar à base de carbonato de cálcio (Soela, 2023).

Também é possível incluir uma diversidade de bioestimulantes disponíveis, destacando-se o uso de extrato de algas marinhas provenientes de *Ascophyllum nodosum* e de substâncias húmicas, formadas por ácidos húmicos, fúlvicos e humina, extraídos de leonardita.

A alga marinha da espécie *Ascophyllum nodosum* é a mais utilizada na agricultura, em virtude da grande concentração de fitormônios presentes em seu extrato, que são hormônios com alto potencial de estímulo ao crescimento vegetal (Saccomori, 2021). Além disso é uma fonte natural de micro e macronutrientes e aminoácidos (El Boukhari et al., 2020).

A rica composição dos extratos de alga é eficaz para a melhoria dos processos fisiológicos essenciais para a cultura, incluindo: a absorção de nutrientes, a atividade fotossintética, o desenvolvimento das raízes, a proteção da planta por meio de ação direta contra fitopatógenos e proteção indireta, proveniente da síntese de moléculas bioativas que têm a capacidade de induzir a resistência contra o ataque de pragas (Albuquerque et al., 2014).

Uma outra forma de também melhorar o desempenho de plantas novas de café consiste na utilização de bioestimulantes a base de substâncias húmicas que auxiliam no crescimento e desenvolvimento das plantas (Castro et al., 2019). Elas apresentam capacidade de aumentar a absorção de nutrientes e também proporcionam tolerância a estresses do ambiente nas plantas (Canellas et al. 2015; Rodrigues et al., 2018; Bulgari et al., 2019). E além disto, as substâncias húmicas estimulam a atividade e promoção da síntese das enzimas H⁺-ATPases da membrana plasmática, num efeito semelhante ao auxínico (Jindo et al., 2012). Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do protetor solar e dos bioestimulantes a base de extrato de alga e substâncias húmicas no crescimento inicial de mudas de café arábica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Mato Grosso do sul, campus de Chapadão do sul-MS, com latitude 18° 47' 39" Sul, longitude 52° 37' 22" Oeste e altitude de 820 metros, O solo da área experimental foi identificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (Santos et al., 2018). De acordo com a classificação de Köppen-Geiger, a região possui clima tropical (Aw), caracterizado por duas estações distintas: uma seca no inverno e outra chuvosa no verão. A temperatura média anual varia de 13 °C a 28 °C e a precipitação pluviométrica média é de 1.850 mm (Cunha et al., 2013).

Os dados de precipitação pluvial e temperatura do ar, durante a condução do experimento, estão apresentados na Figura 1.

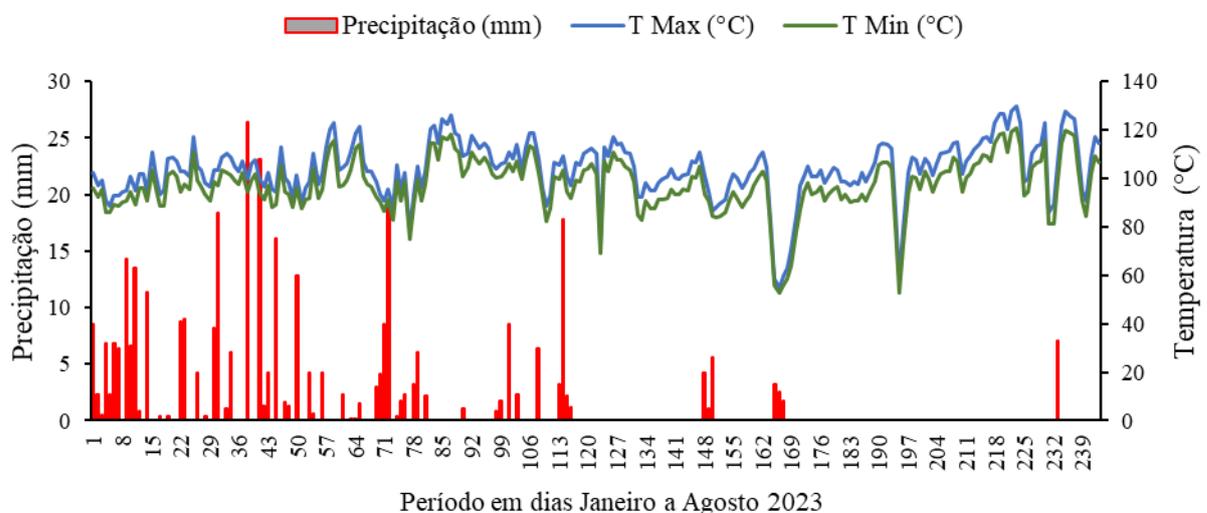


Figura 1. Temperatura máxima, temperatura mínima e índice pluviométrico na área experimental. Fonte: Clima Tempo.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com sete tratamentos e quatro repetições utilizando a cultivar arara, café amarelo. Os tratamentos utilizados foram compostos por: controle (CONT), protetor solar (PS), extrato de alga de *Ascophyllum nodosum* (EA), substância húmica (SH), PS + EA, PS + SH e EA + SH. As parcelas foram constituídas de 2 linhas com quatro plantas cada uma, totalizando 8 plantas por parcela. Foram plantados no espaçamento de 1 m entre plantas e 3 m entre linhas.

A aplicação de *Ascophyllum nodosum* foi a partir de extrato puro dessa alga. A substância húmica aplicada contém alta concentração de ácidos húmicos, fúlvicos e humina, originário de Leonardita. O protetor solar utilizado foi a base de carbonato de cálcio total de 18,5% (315 g L⁻¹). A aplicação dos produtos se iniciou em junho de 2023 e se repete mensalmente, sendo aplicado o protetor solar na dose de 1000 mL ha⁻¹ e os demais na dose de 500 mL ha⁻¹, todos aplicados utilizando uma bomba elétrica de vazão constante de 136 L ha⁻¹ (Tabela 1).

Tabela 1. Produtos, composição e época e doses de aplicações de bioestimulante e Protetor solar utilizados no experimento.

	Produto	Composição	Época de aplicação / Dose
Bioestimulante Extrato de Alga	Baltiko	<i>Ascophyllum nodosum</i>	Mensal / 1000 mL ha ⁻¹
Bioestimulante Substâncias húmicas	Black gold	Ácidos húmicos, fúlvicos e humina	Mensal / 500 mL ha ⁻¹
Protetor solar	Sombryt	Nanopartículas de Carbonato de Cálcio, Óxido de Zinco e água Cálcio total 18,5% - 315 g L ⁻¹	Mensal / 500 mL ha ⁻¹

No período de condução da cultura do café no campo foram feitas capinas manuais, para controlar as infestações de plantas daninhas.

Foram feitas duas avaliações durante o período de condução do experimento, considerando as variáveis:

- (a) Altura de plantas (ALT) – medido da base da planta até a última folha com uso de uma fita métrica;
- (b) Diâmetro do caule (DC) – medido na base do caule com paquímetro digital;

- (c) Índice relativo de clorofila (IRC), determinado com um clorofilômetro digital CFL 1030, (Falker, Porto Alegre, RS). Neste caso as leituras foram feitas na primeira folha completamente aberta, a partir do topo da planta.
- (d) Taxa de crescimento da planta (TC) – calculada a partir das medidas de crescimento em altura e diâmetro das mudas. A taxa de crescimento considerou as seguintes variáveis: TCAa – taxa de crescimento absoluto para altura, dado pela equação: $TCH = \frac{A2-A1}{t2-t1}$, onde A = altura de planta e t = tempo ($t2-t1$ = intervalo de tempo, em dias entre as medições). TCD – taxa de crescimento absoluto para diâmetro.
- (e) Relação altura/diâmetro (RHDC).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

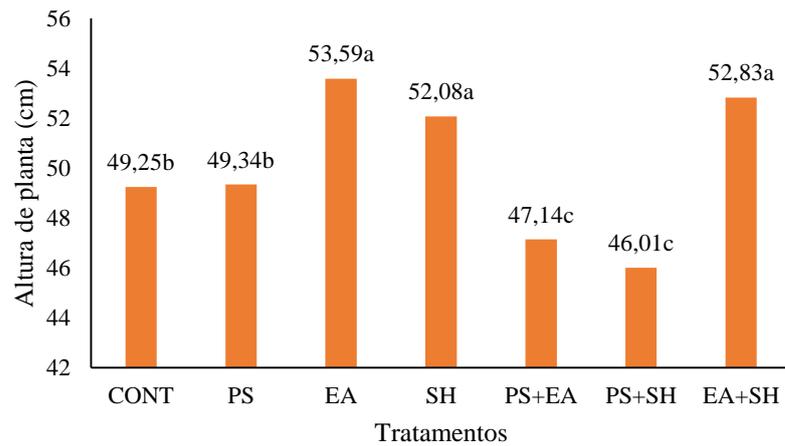
Todas as variáveis avaliadas, exceto TCH foram influenciadas pela aplicação dos tratamentos (Tabela 2). Os produtos utilizados influenciam as plantas de forma diferente, devido a sua composição variada, devendo dessa forma atentar-se a sua utilização de forma adequada, especialmente em relação a doses, a época de aplicação e a sua funcionalidade quando utilizado a outros defensivos (Andrade et al., 2018).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as variáveis.

FV	GL	Quadrado Médio					
		ALT	DC	IRC	RHD	TCH	TCD
Bloco	3	15,4520	0,8459	4,0505	0.1740	0.0018	0.0001
Tratamentos	6	33,4964**	3,5020**	38,8982**	0.2118**	0.0026 ^{ns}	0.0008**
Erro	18	2,7978	0,3385	3,3151	0.0454	0.0014	0.0001
CV (%)		3,34	4,71	3,03	5.24	32.86	32.53

Análise de variância de altura de planta (ALT); diâmetro do caule (DC); índice relativo de clorofila (IRC); relação altura/diâmetro (RHD); taxa de crescimento absoluto da Altura (TCH) e taxa de crescimento absoluto do diâmetro (TCD).. ** significativo a 1% e ^{ns} não significativo pelo teste F ao nível 5% de probabilidade. C.V: coeficiente de variação.

Os tratamentos EA, SH e EA+SH foram 7,3 % superior ao tratamento controle, não apresentando diferença entre si para o crescimento em altura de plantas (Figura 2).

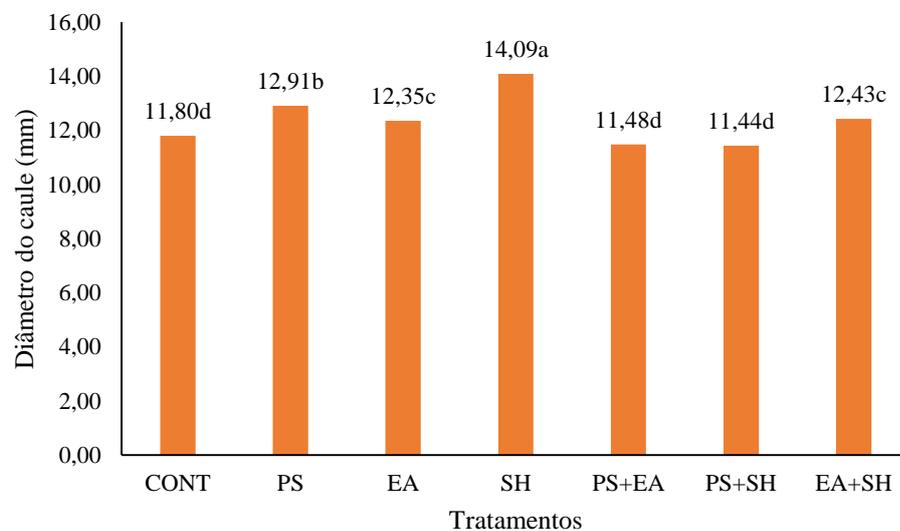


CONT: controle, PS: protetor solar, SH: substâncias húmicas e EA: Extrato de alga.

Figura 2. Altura da planta (ALT) de café em função da aplicação de bioestimulantes e Protetor solar.

O extrato de alga pode contribuir para estimular o crescimento das plantas, proporcionando aumento da altura de mudas (Silva et al., 2010). Segundo Pedro et al. (2022), produtos comerciais com base de extratos de algas promove incrementos significativos em diversas variáveis importantes para as mudas de café como índice de área foliar e diâmetro de caule, contribuindo para o crescimento vertical das plantas.

A aplicação de ácido húmico, também pode proporcionar respostas positivas no crescimento em altura de plantas de café (Bento et al., 2021). Os diâmetros médios do caule apresentaram-se maior com o tratamento SH, quando comparado ao controle, apresentando-se 19,4% superior ao tratamento controle (Figura 3). Apenas os tratamentos com PS+EA e PS+SH não promoveram ganhos no diâmetro de plantas de café.

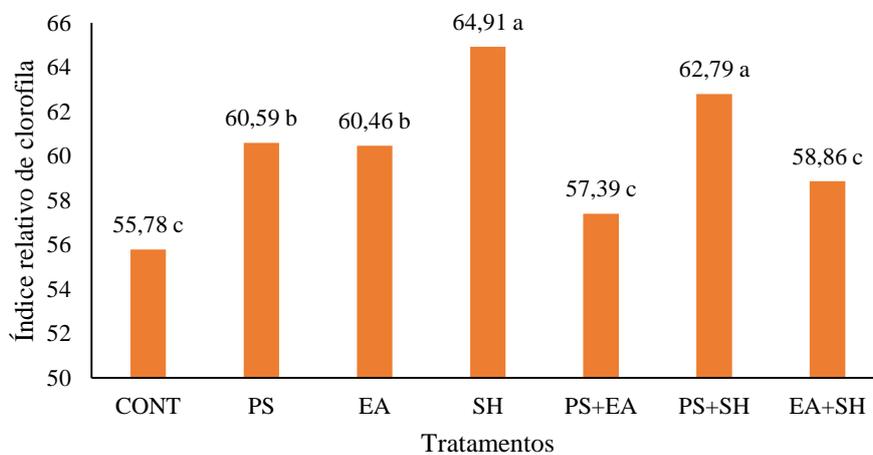


CONT: controle, PS: protetor solar, SH: substâncias húmicas e EA: Extrato de alga.

Figura 3. Diâmetro do caule (DC) de café em função da aplicação de bioestimulantes e Protetor solar.

A utilização de SH é responsável por provocar acréscimo na síntese de H^+ -ATPase da membrana, ou seja, favorece a ativação das bombas de H^+ que dentre suas funcionalidades proporciona o surgimento de raízes laterais (Borsoi et al., 2022). O surgimento das raízes laterais faz com que a planta consiga abranger uma área de solo maior para absorção de água e nutrientes (Canellas; Santos, 2005), o que pode favorecer maior crescimento da planta, inclusive em diâmetro de caule. Embora o diâmetro de caule seja uma característica genética bem definida, ele pode ser influenciado por fatores ambientais como: nutrição das plantas, qualidade de mudas, espaçamento, luminosidade (Borém et al., 2021).

O índice relativo de clorofila apresentou diferença significativa quando aplicou os tratamentos: SH e PS+SH. Para os demais tratamentos não houve diferença estatística para a variável de índice de clorofila. Esse índice diz respeito ao teor de clorofila na planta, influenciado pelo estado nutricional, sanitário e fisiológico que a planta se encontra (Menegassi et al., 2019).



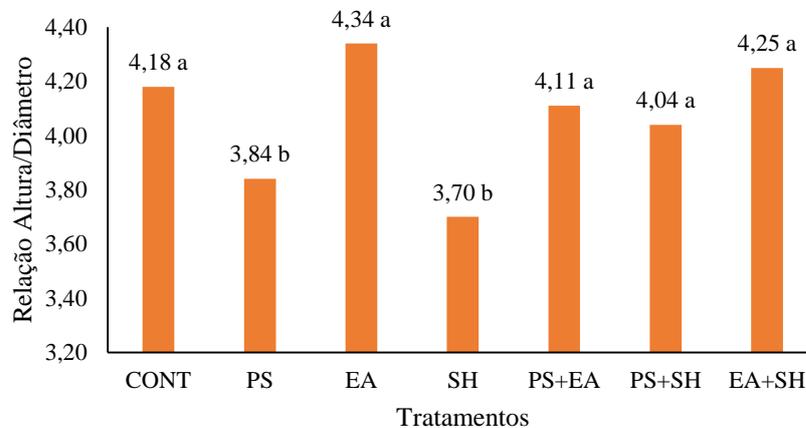
CONT: controle, PS: protetor solar, SH: substâncias húmicas e EA: Extrato de alga.

Figura 4. Índice relativo de clorofila de café em função da aplicação de bioestimulantes e Protetor solar.

O uso de protetores solares nas plantas ocasiona uma barreira física sobre a superfície das folhas, funcionando como uma barreira contra ao excesso de irradiação, propiciando uma redução da temperatura interna da folha em períodos mais quentes (Miranda et al., 2018). Dessa forma, a planta consegue manter maior abertura estomática, melhorando a assimilação de CO_2 ,

importante para a fotossíntese (Medina et al., 2002; Jifon & Syvertsen, 2003). Tal fato explica o maior índice relativo de clorofila na utilização de PS+SH, não diferenciando de SH, que possui efeitos já citados anteriormente.

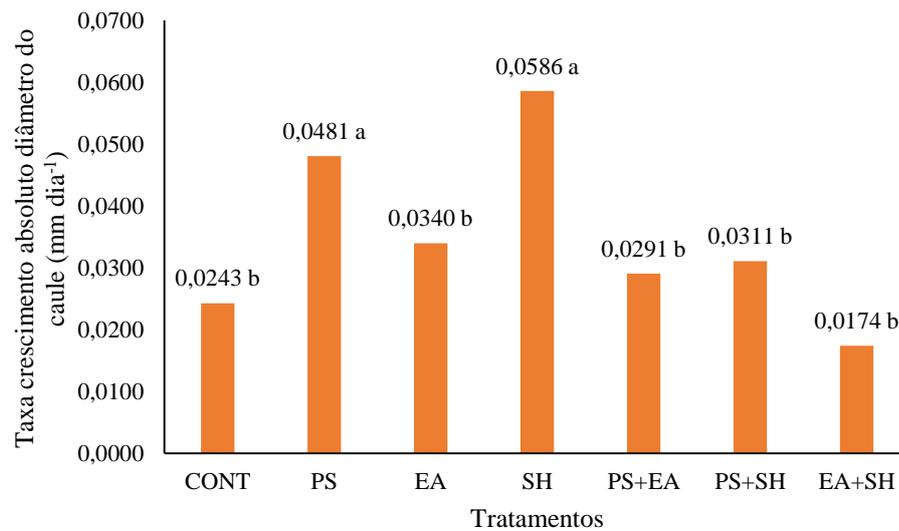
Os menores valores para relação altura/diâmetro foram observados para os tratamentos PS e SH (Figura 5). Uma menor relação entre essas duas variáveis pode indicar melhor proporção entre altura e diâmetro do caule, que resulta em plantas mais robustas, capazes de suportar intempéries como ventos (Cargnelutti Filho., 2018). Plantas com maior relação altura/diâmetro normalmente indicam caules mais finos, que podem facilitar a quebra de plantas durante períodos de ventania Ferraz e Engel (2011).



CONT: controle, PS: protetor solar, SH: substâncias húmicas e EA: Extrato de alga.

Figura 5. Relação Altura/Diâmetro (RHD) de café em função da aplicação de bioestimulantes e Protetor solar.

A taxa de crescimento absoluto para o diâmetro do caule foi superior com o uso de PS e SH, quando comparado ao controle, atingindo um crescimento médio de $0,0534 \text{ mm dia}^{-1}$ (Figura 6).



CONT: controle, PS: protetor solar, SH: substâncias húmicas e EA: Extrato de alga.

Figura 6. Taxa de crescimento absoluto diâmetro de café em função da aplicação de bioestimulantes e Protetor solar.

Costa et al. (2022), comprovaram que o uso de bioestimulantes proporciona aumento de número de folhas. Tal aumento contribui para maior taxa fotossintética e assim incrementando o crescimento do café. De acordo com Marcelo et al. (2020), o uso de PS previne as plantas de passar por diversos estresses provocados por altas temperaturas ou falta de água, que quando agem intensamente na cultura pode levar a escaldadura ou queima de sol, causando danos severos em órgãos fotossintetizantes.

CONCLUSÃO

O extrato de alga foi favorável apenas no crescimento em altura das plantas. O protetor solar e as substâncias húmicas favoreceram o índice relativo de clorofila, relação altura/diâmetro e taxa de crescimento absoluto do diâmetro. Somente as substâncias húmicas aumentaram o diâmetro do caule das plantas de café.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. L. L et al. Bioestimulantes derivados de *Ascophyllum nodosum* associados ao glyphosate nas características agrônômicas da soja RR. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 17, n. 3, p. 592-1, 2018.

ALBUQUERQUE, T. C. S. et al. **Uso de extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) em videiras, cv. Festival.** In: CONGRESSO DE FRUTICULTURA, 23. Resumos... Cuiabá. 2014.

BARRADO, L. C et al. **Aplicação foliar de biofertilizante premium a base de substâncias húmicas na cultura do café.** In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS, Monte Carmelo, MG,. Anais... 2022.

BENTO, J. F. A. R. et al. Impacto de ácidos húmicos e fúlvicos na produção de mudas de cafeeiro / Impact of humic and fulvic acids on the production of coffee seedlings. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 72666–72690, 2021.

CABRAL, E. M. A.; FAGAN, E. B.; SOARES, L. H.; REIS, M. R. dos; PEREIRA, I. S.; SOARES, J. N. Uso de bioestimulantes em soja. **Revista Cultivar**, v. 207, ago. 2016.

CANELLAS L. P. et al. Foliar application of *Herbaspirillum seropedicae* and humic acid increase maize yields. **Journal of Food Agriculture and Environment**, v. 13, p. 146-153, 2015.

CANELLAS, L. P.; SANTOS, G. A. (Ed.). **Humosfera**: tratado preliminar sobre a química das substâncias húmicas. Campos dos Goytacazes: Ed. do Autor. 309 p, 2005.

CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Dimensionamento Amostral para Avaliação de Altura e Diâmetro de Plantas de Timbaúva. **Floresta e Ambiente**, v. 25, n. 1, p. 1-9, 2018.

CASTRO, P. R. de C. e, CAMPOS, G. R. e CARVALHO, M. E. A.l. Biorreguladores e bioestimulantes agrícolas. **Série Produtor Rural**, Piracicaba, SP, n.71, p. 78, 2019.

CONAB. Acompanhamento de safra brasileira café: safra 2023 3º levantamento. **Companhia Nacional de Abastecimento**, v.10, n.3, set. 2023.

COSTA, C. E.; REZENDE, T. T.; SILVA, A. B. Efeito de bioestimulantes no crescimento de cafeeiros esqueletados. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. e12811527871-e12811527871, 2022.

CUNHA, F. F.; MAGALHÃES, F. F.; CASTRO, M. A. **Métodos para estimativa da evapotranspiração de referência para Chapadão do Sul - MS**. Engenharia na Agricultura, v. 21, p. 159-172, 2013.

ELBOUKHARI, M. E. M. et al. Trends in Seaweed Extract Based Biostimulants Manufacturing. **Process and Plants**. 9 (3), 359, 2020.

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V.; FRITSCHÉ-NETO, R. Melhoramento de plantas. **Oficina de Textos**. 2021.

BORSOI. et al. Características agronômicas e produtividade da soja com utilização de condicionadores de solo e bioestimulantes no sulco da semeadura. **Revista Cultivando o Saber**, p. 1-12, 2022.

BULGARI, R. et al A. O efeito de um fertilizante completo na produção de hortaliças folhosas em hortas familiares e urbanas. **The Journal of Agricultural Science**, 20, 1361–1367, 2014.

FAÇANHA, A. R. et al. Bioatividade de ácidos húmicos: efeito sobre o desenvolvimento radicular e sobre a bomba de prótons da membrana plasmática. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 9, p. 1301-1310, 2002.

FERRAZ, A. V.; ENGEL, V. L. Efeito do tamanho de tubetes na qualidade de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang.), ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*(Mart. ex DC.) Sandl.) eguarucaia (*Paraptadenia rigida* (Benth.) Brenan). **Revista Árvore**. v. 35, n.3, p. 413-423, 2011.

GURURANI, M. A.; VENKATESH, J.; TRAN, L. S. P. Regulation of photosynthesis during abiotic stress-induced photoinhibition. **Molecular Plant**, v. 8, n. 9, p. 1304-1320, 2015.

JIFON, J.L.; SYVERTSEN, J.P. Kaolin particle film applications can increase photosynthesis and water use efficiency of „Ruby Red“ grapefruit leaves. **Journal of American Society of Horticultural Science**, v. 128, p. 107-112, 2003.

JINDO, K.; et al. Promoção do crescimento radicular por ácidos húmicos de resíduos orgânicos urbanos compostados e não compostados. **Plant and Soil**, v. 353, p. 209-220, 2012.

MARCELO, M. C. et al. Fotoprotetor em mudas de café arábica. *Ciência Agrícola*, v. 18, n. 2, p. 1-6, 2020.

MEDINA, C.L. et al. Photosynthetic response of citrus grown under reflective aluminized polypropylene shading nets. **Scientia Horticulturae**, v.96, p.115- 125, 2002.

MENEGASSI, L C et al. **Índice de clorofila em arroz especial irrigado com efluente tratado de laticínio**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 48, Campinas, SP, 2019.

MIRANDA, M.P. et al. Processed kaolin affects the probing and settling behaviour of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae). **Pest Manag Sci**, v.8, n.74, p. 2018.

MOUTINHO-PEREIRA, J. et al. Potencialidades do caulino como protetor solar das folhas e cachos no período estival na região demarcada do ouro. **Agrotec**, , p. 50-56, 2015.

PEDRO, et al. Efeitos do fertilizante a base de extratos de algas marinhas no crescimento inicial do cafeeiro. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, p. e79111738844-e79111738844, 2022.

SILVA, C. P. et al. Aplicação foliar do extrato de alga *Ascophyllum nodosum* e do ácido glutâmico no desenvolvimento inicial de crisântemos (*Dendranthema morifolium* (Ramat.) Kitam.) em vasos. **Revista brasileira de horticultura ornamental**, v. 16, n. 2, p. 179-181, 2010.

SOELA, D.M. et al. Photosystem II Performance of *Coffea canephora* Seedlings after Sunscreen Application. **Plants** , v. 12, n. 1467, 2023.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed. rev. Atual. Brasília, DF:Embrapa, 2018.

SANTOS, R. T. Fotoprotetor em mudas de café arábica. [TESTE] **Revista Ciência Agrícola**, v. 18, n. 2, p. 1-6, 2020.

VACCARO, S. et al. Humic substances stimulate maize nitrogen assimilation and amino acid metabolism at physiological and molecular level. **Chemical Biological Technologies in Agriculture**, v. 2, n. 5, 2015.