

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ADRIÁ BRAUN VIEIRA

EXTRATOS E BIOMASSA FOLIAR DE PANACEIA (*Solanum cernuum* Vell.)
COMO BIOESTIMULANTES VEGETAIS

PALOTINA

2022

ADRIÁ BRAUN VIEIRA

**EXTRATOS E BIOMASSA FOLIAR DE PANACEIA (*Solanum cernnum* Vell.)
COMO BIOESTIMULANTES VEGETAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel, do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Setor Palotina, na Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Patricia da Costa Zonetti

PALOTINA

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ATA DE REUNIÃO

Aos cinco dias do mês de maio do ano de dois mil e vinte e dois, às 8:00 horas, na Sala virtual

<https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3a053e21fa29d54545a3d8340272b445da%40thread.tacv2/1650457582402?context=%7b%22id%22%3a%22c37b37a3-e9e2-42f9-bc67-4b9b738e1df0%22%2c%22oid%22%3a%22d8191b0-8bfb-4c4a-b59b-5fd67856b39b%22%7d>

da Plataforma Teams, realizou-se a Defesa Pública e Oral do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "EXTRATOS E BIOMASSA FOLIAR DE PANACEIA (*Solanum cernuum* Vell.) COMO BIOESTIMULANTES VEGETAIS" apresentado pela discente **ADRIÁ BRAUN VIEIRA**, orientada pela Profa. Dra. Patricia da Costa Zonetti, como um dos requisitos obrigatórios para conclusão do curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. Iniciados os trabalhos, a orientadora e Presidente da Banca concedeu a palavra à discente, para exposição do seu trabalho. A seguir, foi concedida a palavra em ordem sucessiva aos membros da Banca de Exame, os quais passaram a arguir a discente. Ultimada a defesa, que se desenvolveu nos termos normativos, a Banca de Exame, em sessão secreta, passou aos trabalhos de julgamento, tendo atribuído à discente as seguintes notas: Profa. Dra. Suzana Stefanello, nota: 98 (noventa e oito), Profa. Dra. Roberta Paulert, nota: 98 (noventa e oito), e Profa. Dra. Patricia da Costa Zonetti, nota: 98 (noventa e oito). A nota final da discente, após a média aritmética dos três membros da banca de exame, foi **98 (noventa e oito)**. As considerações e sugestões feitas pela Banca de Exame deverão ser atendidas pela discente sob acompanhamento de sua orientadora. Nada mais havendo a tratar foi lavrada a presente ata, que, lida e aprovada, vai por todos assinada eletronicamente.



Documento assinado eletronicamente por **PATRICIA DA COSTA ZONETTI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/05/2022, às 09:16, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **ROBERTA PAULERT, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/05/2022, às 09:29, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **SUZANA STEFANELLO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/05/2022, às 09:48, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **4475741** e o código CRC **07362F30**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela saúde e proteção em todos os momentos;

Aos meus pais, Joise e Amarildo, pelo suporte e amor oferecidos ao longo da vida;

À minha família e aos meus amigos que me apoiaram nos momentos mais difíceis;

À Universidade Federal do Paraná pela oportunidade;

À Professora Dra. Patrícia da Costa Zonetti pela instrução e apoio durante a graduação, e principalmente no desenvolvimento deste trabalho;

Ao Nathan da Mota Ribeiro pela colaboração na realização dos experimentos;

Aos professores do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia pelos ensinamentos durante a graduação;

Aos funcionários Sandra, Isaac, Orlando e Eliete que tornaram os meus dias mais leves na UFPR;

À todas as pessoas que contribuíram na realização deste trabalho.

RESUMO

Compostos químicos naturais, provenientes de vegetais podem possuir efeito positivo no crescimento e defesa das plantas. Estes, podem ser denominados de bioestimulantes. Na busca por novos bioestimulantes de origem vegetal e natural, estudos foram realizados com panaceia (*Solanum cernnum* Vell.), espécie medicinal e nativa da região sul e sudeste do Brasil. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito do uso de extratos e biomassa vegetal obtidos de folhas de panaceia sobre a germinação e crescimento de alface. Foram realizados ensaios em condição de estufa tipo B.O.D e em viveiro. O ensaio em B.O.D. consistiu na utilização de extrato alcoólico à 5, 10, 15 e 20 mg/mL e extrato aquoso por maceração à 12,5, 25, 50 e 75 mg/mL. As sementes foram embebidas nos tratamentos por 2 horas e em seguida distribuídas em caixas gerbox. Após 7 dias foram avaliados a germinação e crescimento das plântulas. Em viveiro, foram realizados três ensaios com aplicação: via solo (misturado a biomassa vegetal), via foliar, e tratamento das sementes. Foram avaliados parâmetros de crescimento como comprimento da última folha e raiz, massa fresca e seca da planta e índice de clorofila Falker. Não houve efeito dos extratos sobre a porcentagem de germinação das sementes em B.O.D., no entanto, os extratos mais concentrados reduziram a velocidade de germinação. Apenas o extrato aquoso à 25 mg/mL promoveu ganhos no comprimento da plântula com relação ao controle. Em viveiro, a aplicação via foliar e nas sementes não surtiu efeito, somente a aplicação da biomassa no solo promoveu ganhos no crescimento da alface, evidenciando um potencial como bioestimulante vegetal.

Palavras-chave: Biomassa Vegetal. Produtos Naturais. Estimulante de Crescimento.

ABSTRACT

Natural compounds that come from vegetables can have positive effects on plants processes of growth and defense. They are called biostimulants. Aiming to find biostimulants of natural and plant origin, researches were carried out with Panacea (*Solanum cernnum* Vell.), medicinal specie of plant found in the southern and southeastern regions of Brazil. This paper had as objective to analyze the effect of the usage of the Panacea leaf extractions and its plant biomass in the processes of germination and growth of lettuce plants. The tests were conducted with BOD incubators and seed-plots. For the BOD test were used alcoholic extract at 5, 10, 15 and 20 mg/ml and aqueous extract prepared by maceration at 12,5, 25, 50 and 75 mg/ml. The seeds were soaked for two hours through different treatments. After that, they were placed in gerbox boxes. The processes of germination and growth of the seedlings were evaluated after seven days. Three tests were conducted in the seed-plots through different forms of application: by soil application (mixed with the plant biomass); by foliar application; and by seed treatment. Some parameters were evaluated such as the lenght of the leaf and of the root, the fresh weight and the dry weight of the plant and the Falker chlorophyll index. The extracts not affected the percentage of the seed germination made in the BOD. However, the more concentrated extracts reduced the germination speed. Only the aqueous extract at 25 mg/ml promoted gains in the seedling lenght compared to the control. The foliar and seed applications in the seed plots not produced effects. Only the application of the plant biomass on the soil promoted gains to the lettuce growth in a way to point it as a potential plant biostimulant.

Keywords: Plant biomass. Natural products. Growth stimulant.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – EXEMPLAR DE <i>Solanum cernuum</i> Vell. (À ESQUERDA) E ASPECTO GERAL DE UMA FOLHA (À DIREITA).....	15
FIGURA 2 - SOXHLET (À ESQUERDA); ROTA-EVAPORADOR (À DIREITA).....	16
FIGURA 3 - CAIXAS GERBOX COM AS PLÂNTULAS DE ALFACE (À ESQUERDA) E PAQUÍMETRO (À DIREITA) UTILIZADO NA MEDIÇÃO DAS PLÂNTULAS .	18
FIGURA 4 - FOTO DOS VASOS COM E SEM (CONTROLE) MASSA VEGETAL DE PANACEIA MISTURADO AO SUBSTRATO	19
FIGURA 5 - BORRIFADOR COM OS TRATAMENTOS PARA APLICAÇÃO FOLIAR DOS EXTRATOS	20
FIGURA 6 - PLANTAS DE ALFACE ORGANIZADAS PARA AVALIAÇÃO	21

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - DIFERENTES TRATAMENTOS REALIZADOS NO TESTE EM B.O.D.....	17
QUADRO 2 - TRATAMENTOS UTILIZADOS EM APLICAÇÃO NO SOLO.....	19
QUADRO 3 - TRATAMENTOS UTILIZADOS EM APLICAÇÃO FOLIAR	20

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - VALORES MÉDIOS DE PARÂMETROS GERMINATIVOS E DE CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE ALFACE COM SEMENTES FORAM EMBEBIDAS COM DIFERENTES EXTRATOS FOLIARES DE PANACEIA..	23
TABELA 2 - VALORES MÉDIOS DE CRESCIMENTO E ÍNDICE DE CLOROFILA EM ALFACE CULTIVADA EM SUBSTRATO ACRESCIDO OU NÃO DE BIOMASSA DE PANACEIA NO SOLO.....	24
TABELA 3 - VALORES MÉDIOS DE CRESCIMENTO E ÍNDICE DE CLOROFILA EM ALFACE CULTIVADA EM SUBSTRATO COMERCIAL COM APLICAÇÃO FOLIAR DE EXTRATOS DE PANACEIA.....	25
TABELA 4 - VALORES MÉDIOS DE CRESCIMENTO E ÍNDICE DE CLOROFILA EM ALFACE COM APLICAÇÃO NAS SEMENTES DE EXTRATOS DE PANACEIA	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 JUSTIFICATIVA.....	11
1.2 OBJETIVOS.....	12
1.2.1 Objetivo geral.....	12
1.2.2 Objetivos específicos	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 EXTRATOS VEGETAIS E POTENCIAL BIOESTIMULANTE	13
2.2 <i>Solanum cernnum</i> Vell.....	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1 COLETA DAS FOLHAS DE PANACEIA.....	15
3.2 PREPARO DOS EXTRATOS	15
3.3 TESTE DOS EXTRATOS EM SEMENTES DE ALFACE EM ESTUFA TIPO B.O.D. ...	16
3.4 TESTE EM VIVEIRO - APLICAÇÃO NO SOLO	18
3.5 TESTE EM VIVEIRO - APLICAÇÃO DOS EXTRATOS VIA FOLIAR	20
3.6 TESTE EM VIVEIRO - APLICAÇÃO DOS EXTRATOS NAS SEMENTES.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
4.1 AVALIAÇÃO DO TESTE DOS EXTRATOS EM SEMENTES DE ALFACE NA ESTUFA TIPO B.O.D.	22
4.2 AVALIAÇÃO DO TESTE EM VIVEIRO - APLICAÇÃO NO SOLO	24
4.3 AVALIAÇÃO DO TESTE EM VIVEIRO - APLICAÇÃO DOS EXTRATOS VIA FOLIAR	25
4.4 AVALIAÇÃO DO TESTE EM VIVEIRO - APLICAÇÃO DOS EXTRATOS NAS SEMENTES.....	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A agricultura é uma prática fundamental que fornece grande parte da alimentação humana e animal, e também se torna uma importante fonte financeira ao abastecer o mercado interno e externo (SILVA, 2019).

No Brasil, o alto valor da produção agrícola é proveniente de 83 milhões de hectares de área cultivada, e nessas grandes porções de terra ocorre uso indiscriminado de fertilizantes e pesticidas químicos, gerando desequilíbrio, contaminação e impacto ambiental. Neste contexto, a agricultura sustentável tem sido cada vez mais promissora, e com ela a biotecnologia, por oferecer ferramentas que proporcionem produtividade, segurança alimentar e preservação do meio ambiente para gerações futuras (CARRER; BARBOSA; RAMIRO, 2010).

Compostos químicos naturais, provenientes de vegetais podem possuir efeito positivo no crescimento e defesa das plantas. Estes compostos podem ser denominados de bioestimulantes (VIEIRA, 2001), sendo capazes de potencializar resistência à estresses, absorção de nutrientes e produtividade de plantas (SACCOMORI, 2021).

O termo bioestimulante não é previsto na legislação brasileira da mesma maneira que a palavra biofertilizante. Conforme a Instrução Normativa nº 61/2020 (BRASIL, 2020) biofertilizante de extratos vegetais pode ser definido como “produto obtido por extração de compostos orgânicos solúveis da fermentação ou beneficiamento de materiais orgânicos, isento de contaminação biológica” que pode promover o crescimento vegetal e a produtividade (BRASIL, 2020, não paginado). Visto que esse estudo trata do início de uma pesquisa de averiguação do possível potencial estimulante de extratos/biomassa optou-se em utilizar o termo bioestimulante.

Os produtos naturais constituem-se de moléculas ativas com grande eficiência e quando isoladas e aplicadas no processo de nutrição vegetal podem gerar características qualitativas que devem ser exploradas pelo homem. Alguns produtos que recebem destaque são derivados de algas marinhas e plantas medicinais (SILVA, 2019).

As plantas medicinais possuem compostos orgânicos com amplo potencial, muitos utilizados no tratamento de doenças. Nos dias atuais são aplicadas nas áreas farmacêutica, alimentícia, agrícola, cosmética e dentre outras (PEDROSO; ANDRADE; PIRES, 2021).

A panaceia (*Solanum cernuum* Vell.) é uma espécie medicinal arbustiva pertencente à família Solanaceae que pode alcançar até três metros de altura. É uma planta nativa sendo encontrada predominantemente nas regiões sudeste e sul do Brasil (LORENZI; MATOS, 2008). A planta tem atividade diurética, depurativa, anti-hemorrágica

e antitumoral, sendo usada para combater distúrbios hepáticos e infecções de pele. (MIRANDA, 2015). Também apresenta ação promissora para o tratamento de úlceras gástricas (ARAUJO et al., 2002; MIRANDA et al., 2015). Em relação as características fitoquímicas foram encontrados diversos metabólitos secundários nesta espécie como flavonoides, alcaloides, saponinas, açúcares livres, fenóis, taninos e aminoácidos (PEREIRA, 2013; FILHO; CASTRO, 2019).

Embora alguns estudos estejam sendo desenvolvidos com base na aplicação dos extratos de plantas com o objetivo de promover o crescimento vegetal, como exemplo, a moringa que possui alto teor de zeatina, molécula capaz de gerar divisão e alongamento celular (ABD EL-HAMIED; EL-AMARY, 2015), não se tem estudo sobre o potencial de aplicação da panaceia como bioestimulante vegetal.

1.1 JUSTIFICATIVA

A agricultura que foi dominada pelo homem antes do período da Idade Antiga vem sendo aperfeiçoada até os dias atuais. Este processo de melhoria está diretamente relacionado com a necessidade de expansão da produtividade, por consequência do crescimento da população mundial (SACCOMORI, 2021). No Brasil, a agricultura movimenta o mercado interno e externo, possuindo uma grande influência na bioeconomia, no ano de 2020, por exemplo, foram cerca de 470,5 bilhões de reais (IBGE, 2021).

A produção agrícola é impulsionada por produtos suplementares como os fertilizantes, divididos em minerais e orgânicos que desempenham papel fundamental no desenvolvimento das plantas. Especificamente os biofertilizantes fazem parte dos produtos orgânicos que podem ser desenvolvidos a partir de plantas bioativas, como é o caso das plantas medicinais.

A panaceia, é uma planta encontrada em regiões tropicais, que contém substâncias derivadas de seu metabolismo primário e secundário com ação bioativa, apresentando grande potencial para o desenvolvimento de um biofertilizante com caráter biotecnológico (CAMPOS et al., 2011), sendo assim, este trabalho irá realizar um estudo do possível uso das folhas desta planta como estimulante de crescimento em alface.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Estudar os efeitos dos extratos e biomassa obtidos de folhas de panaceia sobre a germinação e o crescimento das plantas de alface (*Lactuca sativa* L.).

1.2.2 Objetivos específicos

- Avaliar e comparar o efeito de diferentes concentrações dos extratos alcoólico e aquoso de folhas de panaceia sobre a germinação e crescimento de plântulas de alface em condições controladas de estufa B.O.D.
- Avaliar o efeito da biomassa seca e extratos alcoólico e aquoso de folhas de panaceia sobre o crescimento de alface em viveiro através de variáveis biométricas;
- Identificar a melhor forma de aplicação do bioestimulante em diferentes tipos de aplicação: solo, foliar e nas sementes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 EXTRATOS VEGETAIS E POTENCIAL BIOESTIMULANTE

Nas plantas é possível encontrar diversos compostos químicos com funções biológicas fundamentais à sua sobrevivência, muitos são relacionados à defesa da planta. Devido a diversidade de moléculas ativas nos vegetais, há um aumento crescente de interesse em identificar, separar e aplicar essas moléculas em diversas áreas.

Há vários estudos que abordam o preparo e a aplicação de extratos das plantas medicinais com potencial na formulação de um biofertilizante que impulse o cultivo agrícola. Um exemplo de planta já estudada é a moringa (*Moringa oleifera*). O extrato aquoso da folha desta espécie apresenta aminoácidos, prolina, açúcares solúveis, cálcio, magnésio, potássio, fósforo, sódio, ferro, zinco, manganês, cobre, fenóis, carotenoides, clorofila, ácido ascórbico, giberelina, zeatina e ácido abscísico (REHMAS et al., 2017).

Estudos demonstram potencial de outras plantas medicinais. O extrato aquoso de alho (*Allium sativum*) contém minerais, vitaminas, flavonoides, enxofre, ácido ascórbico e outros compostos, além de enzimas. Seus teores de compostos voláteis favorecem o crescimento de outras culturas (ELDEEN, 2015). Extrato aquoso de funcho (*Foeniculum vulgare*) e funcho-silvestre (*Ammi visnaga*) contém osmoprotetores e antioxidantes como a prolina, aminoácidos livres, açúcares solúveis, compostos fenólicos, glutatona e dentre outros (DESOKY et al., 2020). O extrato aquoso das raízes de alcaçuz (*Glycyrrhiza glabra*) tem componentes osmoprotetores, antioxidantes, vitaminas, minerais, fitohormônios, sais de cálcio e potássio, glicirrizina (saponina que confere sabor doce), ácido glicirrízico (ativo com propriedade anti-inflamatório), entre outros (DESOKY et al., 2019).

2.2 *Solanum cernnum* Vell.

Outras plantas medicinais também podem ser exploradas para a produção de bioestimulantes, como é o caso da panaceia (*Solanum cernnum* Vell), uma solanácea nativa do Brasil, que recebe diversos nomes populares, sendo eles: panaceia, folha-de-onça; velame, velame-de-folha-grande, velame-do-campo, barba-de-bode, bolsa-de-pastor, braço-de-preguiça, braço-de-momo, capoeira-branca, mercúrio-de-pobre e erva-carneira (CAMPOS et al., 2011).

Esta espécie pode ser encontrada na região da floresta Atlântica, nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gérias (MIRANDA, 2015), Goiás (FILHO; CASTRO, 2019), e também em outros estados do sul do Brasil (LORENZI; MATOS, 2008).

É uma planta arbustiva, com 2 a 3 metros de altura, caule extremamente piloso, com folhas verde-escuras e brilhantes, e na parte abaxial apresenta um verde mais claro, possuindo aroma característico e intenso (LORENZI; MATOS, 2008).

Na medicina popular, as folhas e raízes são utilizadas para o preparo de chás e possuem atividade diurética, depurativa, anti-hemorrágico, antiarrítmico, antitumoral, além de auxiliar no tratamento de lesões hepáticas, infecções de pele (MIRANDA, 2015) e para úlceras gástricas (ARAUJO et al., 2002). Também apresenta potencial antifúngico (FENNER et al., 2006) e anti-inflamatório (LOPES et al., 2014).

Os ensaios fitoquímicos realizados com o extrato metanólico das folhas de panaceia confirmaram a presença de uma diversidade de metabólitos, tais como: esteroides, triterpenos, cumarinas, flavonoides, açúcares livres, alcaloides, proteínas, aminoácidos e saponinas. Dentro do gênero *Solanum* é possível classificar esta espécie pela presença de alcaloides e flavonoides, metabólitos relacionados a função de defesa e poder antioxidante (PEREIRA, 2013).

O extrato etanólico de panaceia analisado por cromatografia líquida e infravermelho detectou-se a presença de glicoalcaloides, peptídeos e dissacarídeos, e na cromatografia gasosa foram identificados carboidratos como a D-glucose, frutose, sorbose, mio-inositol e a sacarose. Também foram isolados do extrato etanólico compostos como alcaloides, cernimidas, isocernumidina, flavonoides glicosídicos (hiperina, quercitrina e afzelina) e ácido caféico (MIRANDA, 2015).

No teste qualitativo realizado a partir do extrato etanólico foliar de panaceia os resultados fitoquímicos revelaram a presença de ácidos orgânicos, açúcares redutores, alcaloides, depsídeos/depisidona, fenóis, flavonoides, glicosídeos cardiotônicos e taninos catéquicos (FILHO; CASTRO, 2019). Embora muitas moléculas tenham sido identificadas, ainda não se conhece o comportamento bioativo da planta quando aplicada no cultivo agrícola.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fisiologia e Nutrição de Plantas, no Laboratório de Micologia e Plantas Medicinais e em viveiro na Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Setor Palotina, na cidade de Palotina-PR.

3.1 COLETA DAS FOLHAS DE PANACEIA

As folhas foram coletadas de uma planta adulta de panaceia localizada no Horto de Plantas Medicinais e Aromáticas da UFPR, durante o mês de janeiro de 2022 no período da tarde (FIGURA 1).

FIGURA 1 – EXEMPLAR DE *Solanum cernuum* Vell. (À ESQUERDA) E ASPECTO GERAL DE UMA FOLHA (À DIREITA).



FONTE: A autora (2022).

Após triagem das folhas, o material vegetal coletado foi colocado em estufa com circulação de ar forçada durante 3 dias com temperatura de 40°C para secagem. Em seguida, as folhas secas foram trituradas em liquidificador, obtendo-se um pó fino o qual foi armazenado em recipientes de vidro cobertos por papel alumínio.

3.2 PREPARO DOS EXTRATOS

Para o preparo do extrato alcoólico foram pesadas 13,74 g da biomassa seca da panaceia e dispostas em um cartucho de papel filtro. Foram adicionados 350 mL de álcool

etílico (98%) no balão que foi encaixado ao Soxhlet acima da manta térmica (FIGURA 2). A extração ocorreu após 4 ciclos.

O solvente foi removido em um rotaevaporador (FIGURA 2) e o extrato bruto colocado em um béquer. Este extrato já seco e no estado sólido foi solubilizado com dimethyl sulphoxide (DMSO), e utilizado para o preparo das diferentes concentrações aplicadas.

FIGURA 2 - SOXHLET (À ESQUERDA); ROTAEVAPORADOR (À DIREITA)



FONTE: A autora (2022).

Para o preparo do extrato aquoso foram pesadas 5 g da biomassa seca das folhas de panaceia e adicionando-se 100 mL de água destilada. A extração foi realizada por maceração a frio por 24 horas, depois disso o extrato foi filtrado.

3.3 TESTE DOS EXTRATOS EM SEMENTES DE ALFACE EM ESTUFA TIPO B.O.D.

O teste foi realizado para analisar o potencial dos extratos como um bioestimulante na germinação das sementes e crescimento inicial das plântulas de alface. As sementes foram adquiridas comercialmente e pertenciam ao lote 0002301730053010 da marca Feltrin®.

Foram aplicados extratos alcoólico e aquoso em diferentes concentrações, conforme demonstrado no QUADRO 1.

QUADRO 1 - DIFERENTES TRATAMENTOS REALIZADOS NO TESTE EM B.O.D.

Extrato alcoólico	Concentração [] mg/mL	Extrato aquoso	Concentração [] mg/mL
C1	0	C2	0
T1	5	T5	12,5
T2	10	T6	25
T3	15	T7	50
T4	20	T8	75

FONTE: A autora (2022).

Em cada tratamento foram colocadas 200 sementes de alface embebidas por 2 horas. No controle 1 (C1) foi adicionado água destilada e DMSO, e no controle 2 (C2) apenas água destilada. Nos tratamentos T1, T2, T3 e T4 foi pesado 200 mg do extrato alcoólico, adicionados 400 µL de DMSO e 10 mL de água destilada, posteriormente foram feitas diluições seriadas até chegar na menor concentração. Também nos tratamentos T5, T6, T7 e T8) referente ao extrato aquoso foi pesado 7,5 g de massa seca de panaceia em 100 mL de água destilada, e depois realizadas as diluições até a menor concentração.

O experimento foi conduzido em caixas transparentes tipo gerbox com 2 folhas de papel germitest ao fundo. Estas folhas foram umedecidas com 10mL de água destilada. Em seguida, foram distribuídas 50 sementes de alface em cada gerbox com 4 repetições por tratamento. O experimento foi conduzido em estufa de crescimento vegetal tipo B.O.D. com regime fotoperiódico de 8 horas de luz e 16 horas de escuro a 20°C, conforme as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Após a instalação do teste, as sementes germinadas foram contadas a cada 24 horas ao longo de 7 dias. Foram determinados a porcentagem de germinação (% G) e o índice de velocidade de germinação (IVG). Também foram realizadas as medidas de comprimento da plântula com auxílio de paquímetro digital (FIGURA 3), o peso da massa fresca e seca das plântulas em balança analítica. Para a massa seca, as plântulas foram colocadas em estufa a 60°C por 24 horas.

FIGURA 3 - CAIXAS GERBOX COM AS PLÂNTULAS DE ALFACE (À ESQUERDA) E PAQUÍMETRO (À DIREITA) UTILIZADO NA MEDIÇÃO DAS PLÂNTULAS



FONTE: A autora (2022).

O IVG foi obtido de acordo com Maguire (1962) da seguinte forma: $IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn)$, de forma que: IVG = índice de velocidade de germinação; G = número de sementes germinadas; N = número de dias 1º, 2º... 7º da avaliação. A %G foi obtida através da razão entre a soma de sementes germinadas e o número total de sementes colocadas em cada gerbox.

Os dados de IVG, %G, comprimento da plântula, massa fresca e seca das plântulas foram submetidos análise de variância (ANOVA) e o agrupamento de médias foi realizado por Scott-Knott a 5% de significância, através do software Sisvar (FERREIRA, 2014).

3.4 TESTE EM VIVEIRO - APLICAÇÃO NO SOLO

As mudas de alface foram obtidas por semeadura das sementes em copos de plástico utilizando substrato comercial. Os copos permaneceram em viveiro sob telado de polietileno com 50% de sombreamento até o crescimento das mudas. Quando as mudas apresentaram de 4 a 6 folhas com 21 dias elas foram transplantadas em vasos contendo o mesmo substrato utilizado para germinação acrescido dos diferentes tratamentos.

No controle, sem biomassa de panaceia, foi utilizado 270 g de substrato. Os tratamentos consistiram de misturar a biomassa de panaceia junto ao substrato nas proporções de 5% e 10% do volume do substrato (QUADRO 2).

QUADRO 2 - TRATAMENTOS UTILIZADOS EM APLICAÇÃO NO SOLO

Tratamentos	Massa seca (g)/vaso
Controle	0
5% biomassa foliar seca de panaceia	13,5
10 % biomassa foliar seca de panaceia	27

FONTE: A autora (2022).

Todos os tratamentos tiveram 10 plantas de alface como replicata, sendo que a unidade experimental constou de uma planta por vaso (FIGURA 4). O ensaio foi realizado inteiramente casualizado. Após o período de 50 dias desde a sementeira, as plantas de alface foram coletadas para a avaliação dos seguintes parâmetros: número de folhas, comprimento da última folha e comprimento da maior raiz obtidos com auxílio de uma régua, massa fresca da parte aérea e massa fresca da raiz pesadas através de balança analítica. Para o índice de clorofila Falker foi obtido com o auxílio de um clorofilômetro portátil digital. E, na obtenção da massa seca da parte aérea e massa seca da raiz se utilizou a estufa a 40°C por 3 dias e posteriormente foram resfriadas e pesadas.

Os dados obtidos foram submetidos análise de variância (ANOVA) e o agrupamento de médias foi realizado por Scott-Knott a 5% de significância, através do software Sisvar (FERREIRA, 2014).

FIGURA 4 - FOTO DOS VASOS COM E SEM (CONTROLE) MASSA VEGETAL DE PANACEIA MISTURADO AO SUBSTRATO



FONTE: A autora (2022).

3.5 TESTE EM VIVEIRO - APLICAÇÃO DOS EXTRATOS VIA FOLIAR

Plantas de alface com 4 a 6 folhas, com 21 dias foram transplantadas para vasos com substrato comercial. Foram realizadas 2 aplicações foliares no intervalo de 10 dias dos extratos obtidos da panaceia, sendo os tratamentos os contidos no QUADRO 03.

QUADRO 3 - TRATAMENTOS UTILIZADOS EM APLICAÇÃO FOLIAR

Tratamentos	Concentração [] mg/mL
Controle	0
Extrato alcoólico	5
Extrato aquoso	50

FONTE: A autora (2022).

A aplicação foliar aconteceu por borrifamento de 100 mL dos tratamentos, de acordo com a FIGURA 5. O tratamento alcoólico foi preparado com 500 mg de extrato já preparado previamente, 1 mL de DMSO e 100 mL de água destilada, já o tratamento aquoso foi preparado com 5 g de massa seca de panaceia e 100 mL de água destilada, e o controle recebeu 100 mL de água destilada e 1 mL DMSO, além disso as três aplicações receberam 0,5 mL de tween 20.

FIGURA 5 - BORRIFADOR COM OS TRATAMENTOS PARA APLICAÇÃO FOLIAR DOS EXTRATOS



FONTE: A autora (2022).

Todos os tratamentos tiveram 10 plantas de alface como replicata em um delineamento inteiramente casualizado. Após o período de 50 dias desde a semeadura, as plantas de alface foram coletadas para a avaliação seguindo os mesmos parâmetros do ensaio anterior. A análise estatística também foi similar ao descrito no item 3.4.

3.6 TESTE EM VIVEIRO - APLICAÇÃO DOS EXTRATOS NAS SEMENTES

Sementes de alface foram embebidas nos diferentes tratamentos por 2 horas. Os tratamentos consistiram das concentrações iguais ao ensaio com aplicação foliar, sendo o extrato alcoólico à 5 mg/mL e o extrato aquoso à 50 mg/mL. Como controle utilizou-se água destilada e DMSO.

Todos os tratamentos tiveram 10 plantas de alface como replicata em um delineamento inteiramente casualizado. Após o período de 50 dias desde a semeadura, as plantas de alface foram coletadas, lavadas (FIGURA 6) e avaliadas seguindo os mesmos parâmetros dos ensaios anteriores.

FIGURA 6 - PLANTAS DE ALFACE ORGANIZADAS PARA AVALIAÇÃO



FONTE: A autora (2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 AVALIAÇÃO DO TESTE DOS EXTRATOS EM SEMENTES DE ALFACE NA ESTUFA TIPO B.O.D.

Não houve efeito dos extratos sobre a porcentagem de germinação das sementes de alface, no entanto, o extrato alcoólico na maior concentração testada (20 mg/mL), assim como o aquoso nas maiores concentrações (50 e 75 mg/mL) atrasaram o processo germinativo das sementes, dado este obtido pelo índice de velocidade de germinação das sementes (IVG) (TABELA 1).

O controle com DMSO afetou a velocidade de germinação das sementes e inibiu o crescimento das plântulas, se comparado ao controle com apenas água destilada. Efeito esse que pode ter sido provocado pela solução de DMSO, pois mesmo que ela seja utilizada como solução padrão para solubilização de diferentes extratos vegetais, as sementes de alface demonstram sensibilidade para a concentração de 4% aplicada. Na literatura não há muitas informações de concentração do produto para esta finalidade, no entanto, no trabalho de Cândido et al. (2013) foi utilizada uma concentração de 0,1% e esta não afetou os parâmetros avaliados frente a extratos vegetais.

O extrato aquoso à 25 mg/mL promoveu ganhos no comprimento da plântula (próximo a 16%) em relação ao controle. Todos os outros tratamentos com extratos não afetaram esse parâmetro apresentando-se iguais estatisticamente ao controle com uso de apenas água destilada (TABELA 1).

Com relação a massa fresca das plântulas não houve efeito dos extratos aquosos, porém houve efeito negativo dos extratos alcoólicos assim como do controle com DMSO neste parâmetro. Contudo, a redução no ganho de massa entre o controle (com DMSO) e os tratamentos alcoólicos ocorreram de modo diferente, muito possivelmente pela ação do extrato que impulsionou o ganho de massa fresca mesmo sofrendo estresse do DMSO.

TABELA 1 - VALORES MÉDIOS DE PARÂMETROS GERMINATIVOS E DE CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE ALFACE COM SEMENTES FORAM EMBEBIDAS COM DIFERENTES EXTRATOS FOLIARES DE PANACEIA

Tratamentos	IVG	%G	CP	MF	MS
C1 - Controle (com DMSO)	34,61 ^c	90	14,95 ^c	0,267 ^d	0,032
T1 - Extrato Alcoólico 5 mg/mL	42,22 ^b	99	32,12 ^b	0,403 ^c	0,027
T2 - Extrato Alcoólico 10 mg/mL	43,31 ^b	99	33,95 ^b	0,470 ^b	0,030
T3 - Extrato Alcoólico 15 mg/mL	40,49 ^b	100	32,42 ^b	0,444 ^b	0,032
T4 - Extrato Alcoólico 20 mg/mL	37,25 ^c	97	30,65 ^b	0,413 ^c	0,031
C2 - Controle (sem DMSO)	46,72 ^a	99	33,69 ^b	0,502 ^a	0,031
T5 - Extrato Aquoso 12,5 mg/mL	46,46 ^a	99	34,88 ^b	0,550 ^a	0,030
T6 - Extrato Aquoso 25 mg/mL	40,60 ^b	99	38,99 ^a	0,535 ^a	0,042
T7 - Extrato Aquoso 50 mg/mL	36,94 ^c	99	33,90 ^b	0,500 ^a	0,028
T8 - Extrato Aquoso 75 mg/mL	36,29 ^c	98	33,27 ^b	0,521 ^a	0,029

FONTE: A autora (2022).

LEGENDA: IVG: Índice de velocidade de germinação; %G: Porcentagem de germinação; CP: Comprimento das plântulas (mm); MF: Massa fresca (g); MS: Massa seca (g). As letras representam o agrupamento das médias conforme o teste de Scott-Knott.

Às vezes, não se tem efeito na %G porque todas as sementes germinadas serão contabilizadas, mas sim sobre o IVG, porque o extrato pode retardar a velocidade na qual a germinação vai acontecer. De acordo com Nakagawa (1999) quanto menor a velocidade de germinação, menor o vigor da semente e crescimento da plântula. Sendo assim, os extratos nas maiores concentrações afetaram negativamente o vigor das plântulas de alface.

O extrato alcoólico obtido por extração a quente consegue separar e extrair mais componentes da biomassa da panaceia, por isso é mais concentrado com compostos químicos. Por outro lado, o aquoso é mais diluído, uma vez que sua extração é realizada apenas com água e a frio, sendo assim a concentração do primeiro pode ter sido muito alta, resultando em uma ação fitotóxica. Também foi observado por El-rokiek et al. (2019) que alguns compostos em maior concentração podem ter atividade fitotóxica aos organismos receptores e por consequência alterar o crescimento e funções fisiológicas de modo a causar inibição.

Contudo, em estudo sobre atividade alelopática realizado por Oliveira et al. (2013) também foi testada a aplicação da panaceia, e como resultado foi obtido a redução da germinação de sementes de alface promovida por extrato de acetato de etila que apresentou uma atividade fitotóxica.

Neste ensaio o uso dos extratos de panaceia não se mostrou promissor como estimulante no crescimento de alface, na forma de aplicação testada.

4.2 AVALIAÇÃO DO TESTE EM VIVEIRO - APLICAÇÃO NO SOLO

A aplicação da biomassa das folhas de panaceia no solo, demonstrou potencial bioestimulante no crescimento de alface independente da proporção de biomassa utilizada. É possível observar que houve incremento no número de folhas, comprimento da folha, massa fresca e seca da parte aérea, e massa seca e fresca da raiz com o uso da biomassa vegetal acrescida ao solo (TABELA 2).

TABELA 2 - VALORES MÉDIOS DE CRESCIMENTO E ÍNDICE DE CLOROFILA EM ALFACE CULTIVADA EM SUBSTRATO ACRESCIDO OU NÃO DE BIOMASSA DE PANACEIA NO SOLO

Tratamentos	NF	CF	MFPA	MSPA	ICF	CR	MFR	MSR
Controle	7,60 ^b	10,19 ^b	8,57 ^b	0,35 ^b	14,84	14,79	0,68 ^b	0,03 ^b
5%	9,30 ^a	12,56 ^a	16,67 ^a	0,54 ^a	14,35	17,75	1,11 ^a	0,04 ^a
10%	9,30 ^a	12,29 ^a	16,12 ^a	0,63 ^a	15,62	15,35	0,99 ^a	0,04 ^a

FONTE: A autora (2022).

LEGENDA: NF: Número de folhas; CF: Comprimento da folha (cm); MFPA: Massa fresca da parte aérea(g); MSPA: Massa seca da parte aérea (g); ICF: Índice de clorofila Falker; CR: Comprimento da raiz (cm); MFR: Massa fresca da raiz (g); MSR: Massa seca da raiz (g). As letras representam o agrupamento das médias conforme o teste de Scott-Knott.

Embora, tenha ocorrido influência dos tratamentos nos demais parâmetros, o índice de clorofila Falker (ICF) e o comprimento da raiz não apresentaram diferença significativa nos dados entre o controle e os tratamentos. Mesmo o ICF não sendo alterado, houve ganhos em biomassa e aumento foliar, parâmetros esses significativos se tratando da espécie em estudo.

Os ganhos promovidos nas plantas de alface frente ao uso de biomassa de panaceia podem ser devido a mesma apresentar carboidratos, aminoácidos, e muitos metabólitos secundários capazes de impulsionar o crescimento da planta. Através de ensaio fitoquímico realizado por Campos et al. (2011) foram identificados na panaceia: saponinas, ácidos orgânicos, açúcares redutores, polissacarídeos, fenóis, taninos, alcaloides, flavonoides, terpenoides, esteroides e carotenoides.

A aplicação da panaceia no solo trouxe um processo de adubação benéfico ao crescimento das plantas de alface. Assim como também foi observado por Vasconcelos et al. (2019) em que o biofertilizante sólido composto por material orgânico com a dose de 506,3 g quando acrescido ao solo, apresentou melhor resposta nos parâmetros da altura da planta, número de folhas, massa fresca e seca no crescimento do maracujazeiro.

A mistura da biomassa da panaceia com o substrato também pode ter provocado melhor condição física para o desenvolvimento das plantas, devido a maior aeração, ou

maior retenção de água. Sendo assim, sugere-se novos estudos com diferentes tipos de solos e com caracterização física e química dos mesmos com e sem o uso da biomassa.

4.3 AVALIAÇÃO DO TESTE EM VIVEIRO - APLICAÇÃO DOS EXTRATOS VIA FOLIAR

No ensaio com aplicação foliar, os dois tratamentos com 5 mg/mL e 50 mg/mL demonstraram pequeno potencial bioestimulante no crescimento e desenvolvimento da alface, embora estatisticamente não se tenha alcançado diferença significativa (TABELA 3).

Estatisticamente, apenas o comprimento de raiz apresentou um aumento com o uso dos extratos em aplicação foliar. O que não pode ser justificado fisiologicamente apenas pelo uso do tratamento, podendo ter influência da disponibilidade de água por exemplo nos diferentes momentos de desenvolvimento da muda.

TABELA 3 - VALORES MÉDIOS DE CRESCIMENTO E ÍNDICE DE CLOROFILA EM ALFACE CULTIVADA EM SUBSTRATO COMERCIAL COM APLICAÇÃO FOLIAR DE EXTRATOS DE PANACEIA

Tratamentos	NF	CF	MFPA	MSPA	ICF	CR	MFR	MSR
Controle	7,40	9,72	7,24	0,28	13,83	14,09 ^b	0,48	0,02
Ext. Alc. 5 mg/mL	8,55	11,12	7,98	0,32	13,67	17,77 ^a	0,68	0,02
Ext. Aq. 50 mg/mL	8,20	9,99	8,13	0,33	14,52	16,28 ^a	0,72	0,03

FONTE: A autora (2022).

LEGENDA: NF: Número de folhas; CF: Comprimento da folha (cm); MFPA: Massa fresca da parte aérea (g); MSPA: Massa seca da parte aérea (g); ICF: Índice de clorofila Falker; CR: Comprimento da raiz (cm); MFR: Massa fresca da raiz (g); MSR: Massa seca da raiz (g). As letras representam o agrupamento das médias conforme o teste de Scott-Knott.

Os resultados obtidos com aplicação foliar não foram significativos, diferente obtido por Eldeen (2015) que obteve com a pulverização foliar dos extratos de alho e moringa influência positiva nos parâmetros de crescimento da alcachofra como o peso da cabeça, comprimento, diâmetro, massa fresca e massa seca das folhas em comparação ao controle. Assim como, também é possível pensar que a concentração dos extratos 5 mg/mL e 50 mg/L ou a quantidade aplicada 100 mL ou até mesmo a frequência de aplicações utilizadas neste trabalho realizado com panaceia possam não ter sido suficiente.

Segundo Hussein et al. (2015) a aplicação por pulverização de extrato aquoso de alho à 5 mL/L com uma frequência de 3 aplicações durante o cultivo promoveram uma melhora na qualidade e quantidade de frutos do tomateiro.

4.4 AVALIAÇÃO DO TESTE EM VIVEIRO - APLICAÇÃO DOS EXTRATOS NAS SEMENTES

No ensaio com aplicação nas sementes que depois foram colocadas com substrato nos vasos em viveiro, nenhum tipo de extrato demonstrou potencial bioestimulante no crescimento e desenvolvimento da alface (TABELA 4).

TABELA 4 - VALORES MÉDIOS DE CRESCIMENTO E ÍNDICE DE CLOROFILA EM ALFACE COM APLICAÇÃO NAS SEMENTES DE EXTRATOS DE PANACEIA

Tratamentos	NF	CF	MFPA	MSPA	ICF	CR	MFR	MSR
Controle	7,00	9,35	4,77	0,24	13,98	16,64	0,51	0,02
Ext. Alc. 5 mg/mL	7,70	8,48	5,20	0,24	14,79	15,74	0,46	0,02
Ext. Aq. 50 mg/mL	6,60	9,25	4,87	0,24	14,55	17,25	0,52	0,02

FONTE: A autora (2022).

LEGENDA: NF: Número de folhas; CF: Comprimento da folha (cm); MFPA: Massa fresca da parte aérea(g); MSPA: Massa seca da parte aérea (g); ICF: Índice de Clorofila Falker; CR: Comprimento da raiz (cm); MFR: Massa fresca da raiz (g); MSR: Massa seca da raiz (g).

Apesar de nenhum dos extratos tenha afetado significativamente as variáveis avaliadas, outros trabalhos, como o realizado por Rehman et al. (2017) com tratamento de sementes com extrato de moringa trouxeram benefícios no crescimento das plantas de trigo como o desenvolvimento fenológico mais precoce e atraso da senescência foliar, uma melhor translocação de reservas de biomassa, contribuição para o aumento do peso do grão e o rendimento das sementes de trigo. Da mesma forma, Randy, Bhavya e Saad (2013) usando imersão de sementes de feijão em extrato de moringa observaram melhor resposta ao estresse salino. É possível ressaltar que futuros estudos realizados nesta área poderiam trazer inovação no plantio e aumento da produção agrícola.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A embebição de sementes de alface em extratos de panaceia não mostrou efeito benéfico na germinação de alface em estufa B.O.D. e causou redução de vigor das plântulas.

Os ensaios realizados no viveiro com as três formas de aplicações: solo, foliar e sementes proporcionaram respostas diferentes nas plantas de alface. A incorporação da biomassa seca de panaceia no solo foi a melhor forma de uso, pois promoveu incrementos na biomassa e no volume foliar de plantas de alface.

O estudo permitiu a realização de uma prospecção do uso da panaceia, demonstrando sua capacidade no desenvolvimento de um bioestimulante vegetal. Deste modo, a biomassa foliar da espécie *Solanum cernuum* Vell. apresenta um potencial para o aproveitamento na adubação, uma vez que a aplicação pode trazer o enriquecimento do solo, porém há necessidade de expansão da pesquisa para verificar a correlação desta com o crescimento das plantas, assim como determinar a quantidade em que ela deve ser utilizada, e até mesmo a sua caracterização química quanto as moléculas bioativas.

REFERÊNCIAS

ABD EL–HAMIED, S. A.; EL-AMARY, E. I. Improving growth and productivity of “Pear” trees using some natural plants extracts under North Sinai conditions. **IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science**, v. 8, p. 1-9, 2015.

ARAUJO, C. E. P. et al. Análise preliminar da atividade antiulcerogênica do extrato hidroalcolico de *Solanum cernnum* Vell. **Acta Farmacêutica Bonaerense**, v. 21, n. 4, p. 283-286, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 61, de 8 de julho de 2020**. Estabelece as regras sobre definições, exigências, especificações, garantias, tolerâncias, registro, embalagem e rotulagem dos fertilizantes orgânicos e dos biofertilizantes, destinados à agricultura. Disponível em <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-61-de-8-de-julho-de-2020-266802148>> Acesso em 15 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

CÂNDIDO, A. C. S. et al. Atividade fitotóxica de *Croton doctoris* S. Moore. **Ciência Rural**, v.43, n.4, p.645-652, 2013.

CARRER, H.; BARBOSA, A. L.; RAMIRO, D. A. Biotecnologia na agricultura. **Estudos Avançados**, v. 24, p. 149-164, 2010.

CAMPOS, M. S. T. et al. Estudo fitoquímico e biológico do extrato etanólico de *Solanum cernuum* Vell. (Solanaceae). **Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 1336-1344, 2011.

DESOKY, E-S. M. et al. Fennel and ammi seed extracts modulate antioxidant defence system and alleviate salinity stress in cowpea (*Vigna unguiculata*). **Scientia Horticulturae**, v. 272, 2020.

DESOKY, E-S. M. et al. Stimulating antioxidant defenses, antioxidant gene expression, and salt tolerance in *Pisum sativum* seedling by pretreatment using licorice root extract (LRE) as an organic biostimulant. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 142, p. 292-302, 2019.

ELDEEN, U. M. S. Effect of foliar spray with some natural plant extracts on earliness, productivity and quality of globe artichoke. **J. Product. & Dev.**, v. 20, n. 3, p. 307-324, 2015.

FENNER, R. et al. Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 32, n.3, p. 369-394, 2006.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

- FILHO, A. C. P. M.; CASTRO, C. F. S. Identificação das classes de metabólitos secundários nos extratos etanólicos foliares de *Brosimum gaudichaudii*, *Qualea grandiflora*, *Rollinia laurifolia* e *Solanum cernuum*. **Revista Multitexto**, v. 7, n. 1, p. 22-32, 2019.
- HUSSEIN, N. M. et al. Effect of two plant extracts and four aromatic oils on *Tuta absoluta* population and productivity of tomato cultivar gold stone. **J. Plant Prot. and Path**, v. 6, n. 6, p. 969-985, 2015.
- LOPES, L. C. et al. Pharmacological characterization of *Solanum cernuum* Vell.: 31-norcycloartanones with analgesic and anti-inflammatory properties. **Inflammopharmacology**, v. 22, n. 3, p. 179-185, 2014.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. de A. **Plantas medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**. 2. ed. Nova Odessa: Jardim Botânico Plantarum, 2008.
- EL-ROKIEK, K. G. et al. The effect of the natural extracts of garlic or Eucalyptus on the growth, yield and some chemical constituents in quinoa plants. **Bulletin of the National Research Centre**, v. 43, n.119, p. 1-7, 2019.
- IBGE. **Valor da produção agrícola nacional tem recorde em 2020 com R\$ 470,5 bilhões**. 2021. Disponível em <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2021/09/valor-da-producao-agricola-nacional-tem-recorde-em-2020-com-r-470-5-bilhoes#:~:text=O%20valor%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20agr%C3%ADcola,7%25%20superior%20%C3%A0%20de%202019>> Acesso em 15 jan. 2022.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962.
- MIRANDA, M. A. et al. Gastroprotective activity of the hydroethanolic extract and isolated compounds from the leaves of *Solanum cernnum* Vell. **Journal of Ethnopharmacology**. p. 1-32, 2015. Disponível em<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874115300131?via%3Dihub>> Acesso em 12 jan. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.06.047>.
- MIRANDA, M. A. ***Solanum cernnum* Vell: estudo fitoquímico, avaliação das atividades gastroprotetora, antimicrobiana, citotóxica e obtenção do extrato seco por spray dryer**. 203 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.24.
- OLIVEIRA, L. G. A. et al. Atividade alelopática de extrato acetato-etílico de folhas de *Solanum cernnum* Vell. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 3, p. 538-543, 2013.
- PEDROSO, R. S.; ANDRADE, G.; PIRES, R. H. Plantas medicinais: uma abordagem sobre o uso seguro e racional. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 31, p. 1-19, 2021.

PEREIRA, I. S. P. **Perfil fitoquímico e potencial de atividade antioxidante de *Solanum cernuum* (Folha de onça)**. 54 f. Monografia de graduação (Licenciatura em Química) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darçy Ribeiro. Campos dos Goytavazes, 2013.

RANDY, M. M.; BHAVYA, V. C.; SAAD, M. H. Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seedlings overcome NaCl stress as a result of presoaking in *Moringa oleifera* leaf extract. **Scientia Horticulturae**, v. 162, p. 63-70, 2013.

REHMAN, H. U. et al. Moringa leaf extract improves wheat growth and productivity by affecting senescence and source-sink relationship. **Int. J. Agric. Biol.**, v. 19, n.3, p. 479-484, 2017.

SACCOMORI, N. L. **Bioestimulantes à base de extrato de algas marinhas na agricultura: Estado da arte e potencial de uso**. 49 f. Monografia de graduação (Bacharel em Biotecnologia) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2021.

SILVA, T. **Uso de biorreguladores e bioestimulantes na agricultura**. 44 f. Monografia de graduação (Especialista em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

VASCONCELOS, M. C. et al. Crescimento vegetativo de maracujazeiro sob doses de biofertilizante sólido. **Agrotropica**. v. 31, n. 3, p. 247-254, 2019.

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.)**. 122 f. Tese (Doutorado em Agronomia, na área de Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.