

Aplicação foliar de ácido salicílico no desenvolvimento e produção de pimentão envasado em cultivo protegido

Emely de Souza Melo¹; Vanessa Neumann Silva^{1*}

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó, Santa Catarina.

*vanessa.neumann@uffs.edu.br

Resumo: O pimentão é uma hortaliça de importância para a saúde dos consumidores devido a características nutricionais, e para o setor produtivo devido ao seu alto valor agregado. O uso de reguladores de crescimento que auxiliem no desenvolvimento das plantas pode ser uma opção para melhorar a eficiência do cultivo. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento de plantas e produção de pimentão em cultivo protegido submetidas à aplicação foliar com diferentes doses de ácido salicílico (AS). O experimento foi realizado em estufa agrícola em Chapecó-SC. Os tratamentos foram: 0,0; 0,75; 1,5; e 2,25 g/L de AS. A cultivar avaliada foi a All Big. O experimento foi conduzido até 105 dias após o transplante de mudas (DAT). No período vegetativo as avaliações foram realizadas dos 21 aos 49 DAT com os seguintes parâmetros: altura de planta, número de folhas e área da maior folha da planta. No período reprodutivo, as avaliações foram realizadas dos 49 aos 105 DAT, sendo avaliado: dias para o florescimento, número de botões e flores abertas, número de frutos colhidos, largura e comprimento de frutos, e peso médio de frutos. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão. Pode-se concluir que as doses testadas não contribuíram para melhorar o desenvolvimento de plantas e a produção de pimentão; além disso, as doses de 1,75 g/L e de 2,25 g/L foram prejudiciais ao desenvolvimento das plantas de pimentão da cultivar All Big em cultivo protegido.

Palavras-chave: *Capsicum annum*; Regulador de crescimento; Cultivo envasado.

Foliar application of salicylic acid in the development and production of peppers in protected cultivation

Abstract: Peppers are an important vegetable for the health of consumers due to their nutritional characteristics, and for the production sector due to their high added value. The use of growth regulators that assist in plant development may be an option to improve cultivation efficiency. Therefore, the objective of this work was to evaluate the development of plants and production of peppers in protected cultivation subjected to foliar application with different doses of salicylic acid (SA). The experiment was carried out in an agricultural greenhouse in Chapecó-SC. The treatments were: 0.0; 0.75; 1.5; and 2.25 g/L of AS. The cultivar evaluated was All Big. The experiment was conducted up to 105 days after seedling transplantation (DAT). During the vegetative period, evaluations were carried out from 21 to 49 DAT with the following parameters: plant height, number of leaves and area of the largest leaf on the plant. In the reproductive period, evaluations were carried out from 49 to 105 DAT, evaluating: days to flowering, number of buds and open flowers, number of fruits harvested, width and length of fruits, and average weight of fruits. The results were subjected to analysis of variance and regression. It can be concluded that the tested doses did not contribute to improving plant development and pepper production; Furthermore, doses of 1.75 g/L and 2.25 g/L were harmful to the development of pepper plants of the All Big cultivar in protected cultivation.

Keywords: *Capsicum annum*; Growth regulator; Container cultivation.

Introdução

As hortaliças são alimentos que possuem uma grande relevância para diversos setores da sociedade, principalmente na questão nutricional, por serem alimentos ricos em nutrientes e pouco calóricos, e econômica pela geração de empregos e renda. As culturas hortícolas são uma fonte rica de conteúdos nutricionais necessários para uma vida saudável devido ao maior valor nutricional e capacidade de gerar alimentos básicos para a biosfera (CHEN *et al.*, 2023).

A cadeia produtiva das hortaliças também apresenta um importante papel na economia, tanto de forma direta pela comercialização dos produtos, como indireta pela geração de empregos. Com relação à produção, no Brasil em 2017 foram encontrados 1,10 milhão de estabelecimentos agropecuários com horticultura distribuídos por todo país, sendo que o valor de produção nacional alcançou cerca de 8,65 bilhões de reais no mesmo ano (BRAINER, 2019).

Neste contexto, o pimentão (*Capsicum annum*), pertencente à família das Solanáceas, se destaca economicamente por estar entre as principais hortaliças-fruto consumidas no Brasil. Frutos dessa espécie são considerados uma excelente fonte de substâncias bioativas que apoiam a saúde, como flavonóides, polifenóis e diversas substâncias aromáticas (YOUNES e MUSTAFA, 2023).

A produção do pimentão no Brasil tem se mostrado cada vez mais ascendente. De acordo com o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017), a quantidade de pimentão produzida no Brasil foi de cerca de 224 mil toneladas, gerando um valor de R\$ 319.363,00, sendo essa concentrada principalmente na região Sudeste do país (PEDROSO e FERREIRA, 2023).

Usualmente o pimentão é produzido em canteiros no solo. Entretanto, os cultivos fora do solo são um método de cultivo intensivo e sustentável, que expandiram-se rapidamente em todo o mundo, especialmente em áreas próximas das cidades ou com escassez de abastecimento de água, má qualidade do solo e problemas com patógenos de solo e salinidade (GRUDA, 2022).

Em função das mudanças climáticas na atualidade as oscilações de temperatura estão presentes em todas as regiões produtivas, e afetam consideravelmente os cultivos hortícolas, reduzindo produtividade e qualidade. Neste contexto, é fundamental o estudo de técnicas de cultivo que possam contribuir para mitigar o efeito dos estresses ambientais. De acordo com Chen *et al.* (2023) o ácido salicílico é famoso como um dos fitohormônios multifuncionais amplamente encontrados nas plantas, sendo um importante bioestimulador envolvido na regulação do crescimento e nas fases de desenvolvimento das culturas hortícolas; ainda segundo os autores a produtividade das culturas hortícolas foi melhorada com a utilização suplementar,

mesmo de pequenas quantidades de ácido salicílico, em função de sua capacidade de reduzir lesões oxidativas que ocorrem devido à superprodução de espécies reativas de oxigênio, por aumentar a fotossíntese e pigmentos de clorofila e atuar na regulação estomática.

Nas plantas, o ácido salicílico é um composto fenólico que possui participação na regulação do crescimento e desenvolvimento (KHAN *et al.*, 2015). Sahu (2013) aborda que o ácido salicílico atua como um regulador natural do crescimento vegetal em diversos processos metabólicos e fisiológicos, como por exemplo, fotossíntese, transpiração, absorção de íons e transporte. Além disso, segundo Khan *et al.* (2015), o ácido salicílico pode atuar aumentando o rendimento das plantas e diminuindo a suscetibilidade das mesmas a estresses abióticos, como estresse térmico. Além disso, o ácido salicílico pode ter papel na produção e qualidade de frutos. Baek *et al.* (2021) constataram que o tratamento com ácido salicílico, associado a metil jasmonato, aumentou a produtividade e o valor nutricional de frutos de tomate, espécie da mesma família botânica do pimentão (Solanaceae).

Considerando as características do pimentão com relação às exigências em temperatura e suscetibilidade a estresses abióticos, o uso de ácido salicílico pode ser um importante aliado na produção. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o desenvolvimento de plantas e produção de frutos de pimentão envasado em cultivo protegido submetidas à aplicação foliar de diferentes doses de ácido salicílico.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em estufa agrícola em Chapecó-SC, em entre janeiro a maio de 2023; durante este período registrou-se em Chapecó temperatura máxima de 33,4 °C em janeiro e temperatura mínima de 6,5 °C em maio, sendo que a temperatura média durante o período foi de 21,2 °C (INMET, 2023). As condições climáticas do período podem ser observadas na Figura 1.

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento de blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos e cinco repetições; cada repetição foi composta por um vaso de 13 litros. Os tratamentos foram compostos por diferentes doses de ácido salicílico (AS) aplicados via foliar, sendo eles: T0 - apenas água; T1 - 0,75 g/L de AS; T2 - 1,25 g/L de AS; e T3 - 2,25 g/L de AS.

Inicialmente foi realizada a produção das mudas a serem utilizadas no experimento, com sementes de pimentão sem tratamento da cultivar All Big (ISLA, 2023). Realizou-se a semeadura em bandejas de plástico rígido com 162 células preenchidas com o substrato Turfa

Fértil (composto por turfa, vermiculita, resíduo orgânico e calcário industrial, com pH de 5,8, condutividade elétrica de 0,8 mS/cm, capacidade de retenção de água de 60 % e densidade de 210,0 kg/m³); posteriormente as mudas foram alocadas nas estufas agrícolas e submetidas a irrigação por aspersão automatizada diária. O transplante das mudas ocorreu aos 35 dias após a semeadura, quando alcançaram três a quatro folhas verdadeiras, número de folhas adequado para o transplante de mudas de pimentão (MADEIRA, SILVA e NASCIMENTO, 2016).

Para o transplante das mudas, inicialmente foram preenchidos os vasos de 13 litros com o mesmo substrato utilizado na produção de mudas (Turfa Fértil), em seguida realizou-se o transplante das mudas para os vasos, sendo uma planta por vaso; posteriormente, os vasos foram identificados de acordo com o tratamento e repetição, e acomodados sob as bancadas na estufa agrícola, durante todo o período avaliado de 105 dias. Os mesmos foram submetidos à irrigação por aspersão automatizada diária, sendo realizada três vezes ao dia, e fertirrigação semanal com nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, fornecidos com base no boletim técnico de Fertirrigação em Hortaliças (TRANI, TIVELLI, e CARRIJO, 2011).

Aos 14 dias após o transplante das mudas, iniciou-se a pulverização das soluções de ácido salicílico nas folhas de cada planta, sendo aplicada com o auxílio de um borrifador manual de 500 ml, utilizando a solução correspondente ao tratamento indicado; para evitar perda de solução, utilizou-se uma capa ao redor da planta em cada aplicação individual. Para determinar o volume de solução a ser aplicado por planta, foi realizado um teste inicial, na primeira planta de cada tratamento; onde se colocava uma quantidade conhecido no borrifador, e após borrifar toda a estrutura da planta a solução que sobrou no borrifador foi transferida para um copo Becker graduado, e determinado o volume restante, em mL; pela diferença entre o volume inicial e final foi determinado o volume aplicado, o qual foi aplicado também nas demais plantas das repetições. Foras realizadas aplicações a cada sete dias, até o início da fase reprodutiva das plantas. Sendo assim, foram realizadas aplicações aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após o transplante (DAT) de mudas,

Aos 42 dias após o transplante (DAT) das mudas, foi iniciado o tutoramento das plantas, utilizando estacas e fitilhos plásticos. As avaliações tiveram início aos sete dias após a primeira aplicação dos tratamentos, e foram divididas entre fase vegetativa e reprodutiva.

Na fase vegetativa as avaliações tiveram início com sete dias após a primeira aplicação dos tratamentos, sendo realizadas aos 21, 28, 35, 42 e 49 dias após o transplante de mudas. Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de planta, avaliado com o auxílio de uma régua graduada; número de folhas, quantificado visualmente; e área de folha maior da planta,

analisada partir de método não destrutivo com o auxílio do software ImageJ (SCHNEIDER, RASBAND e ELICIERE, 2012), a partir de análise de imagens individuais das três folhas maiores de cada planta, as quais foram obtidas com câmera digital do smartphone e posteriormente submetidas a análise no software, calculando-se a área foliar.

Aos 49 dias após o transplante das mudas, após o surgimento do primeiro botão floral, iniciou-se a fase reprodutiva das plantas, quando foram avaliadas as seguintes variáveis: dias para a floração, quantificado visualmente por repetição anotando o número de dias após o transplante em que ocorreu a abertura da primeira flor, sendo avaliado diariamente; número de botões e flores abertas, quantificado visualmente anotando o número de botões e flores abertas por planta, sendo avaliado aos 49, 56, 63, 70, 77, 84, 91, 98 e 105 dias após o transplante das mudas; número de frutos colhidos, quantificado por repetição ao fim do ciclo; tamanho de frutos, medindo a altura e o diâmetro dos frutos com o auxílio do paquímetro; e a massa verde de frutos, avaliada após a colheita e sua pesagem em balança de precisão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão, ao nível de 5 % de probabilidade de erro, utilizando o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).

Figura 1 - Gráficos de variação de temperaturas diárias para os meses de Janeiro (A), Fevereiro (B), Março (C), Abril (D) e Maio (E) de 2023. Fonte: INMET, 2023.



Resultados e Discussão

Pode-se constatar que houve estresse térmico durante o período de cultivo de pimentão, tendo em vista que as temperaturas registradas correspondem à temperatura externas, as quais eram superiores no interior da estrutura de cultivo. Isso ocorre devido ao efeito estufa que ocorre no ambiente das estufas agrícolas, sendo que durante o período de cultivo foram observadas temperaturas superiores a 44 °C no interior da estufa (Figura 1).

Com relação à fase vegetativa do cultivo de pimentão, pode-se observar que as doses de ácido salicílico testadas no presente trabalho influenciaram significativamente em algumas variáveis que foram analisadas. Para a variável altura de plantas, dos 21 aos 35 dias após o transplante de mudas (DAT), não houve diferenças estatísticas entre as doses aplicadas, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios de altura de plantas (AP) de pimentão cultivadas envasadas em ambiente protegido, em Chapecó-SC, em função da aplicação de diferentes doses de ácido salicílico (AS).

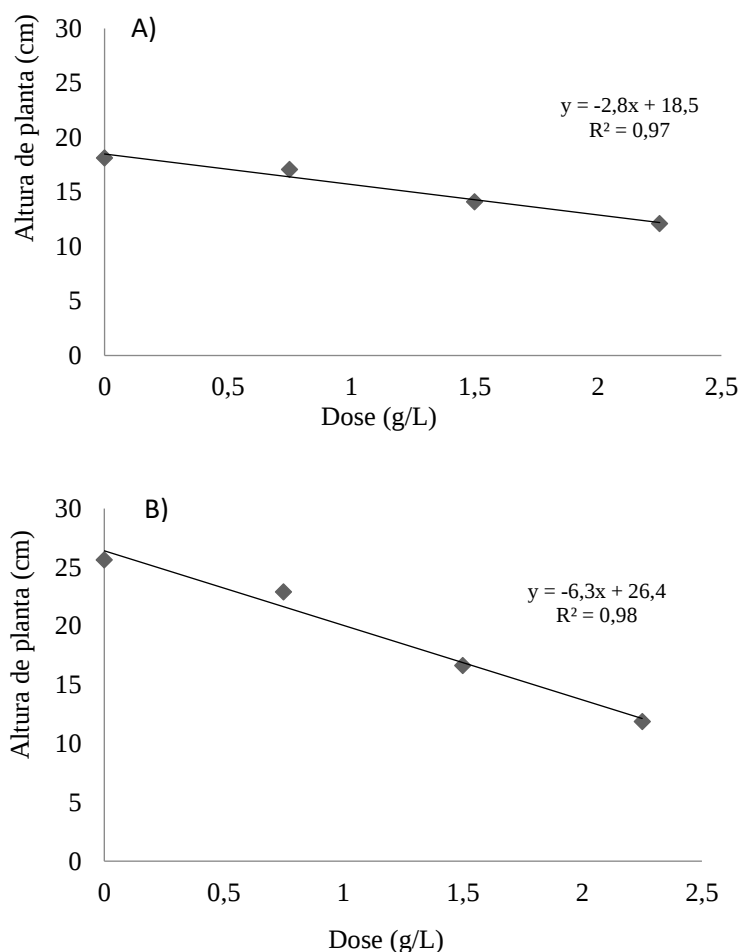
Dose (g/L de AS)	AP 21 DAT**	AP 28 DAT	AP 35 DAT
	(cm)		
0,0	7,32 ¹	10,46 ¹	13,80 ¹
0,75	6,98	9,66	12,98
1,50	6,86	9,34	11,52
2,25	6,14	8,62	10,48
CV (%)	15,18	13,42	15,63

¹Não significativo na análise de variância ($p < 0,05$). **Dias após o transplante de mudas.

Entretanto, para a variável altura de plantas aos 42 e 49 DAT houve diferença entre as doses com efeito de redução linear de crescimento com o aumento da dose utilizada (Figura 2A e 2B).

Os resultados encontrados no presente trabalho com relação à altura de plantas corroboram com o observado por Vilarinho (2017), o qual analisou o efeito de doses de AS no crescimento inicial de melancia (*Citrullus lanatus* L.) da cultivar *Crimson Sweet*, em estufa coberta; o mesmo utilizou doses de 0,000, a 0,050 mM, e observou que a aplicação de AS inibiu o crescimento inicial das plantas estudadas.

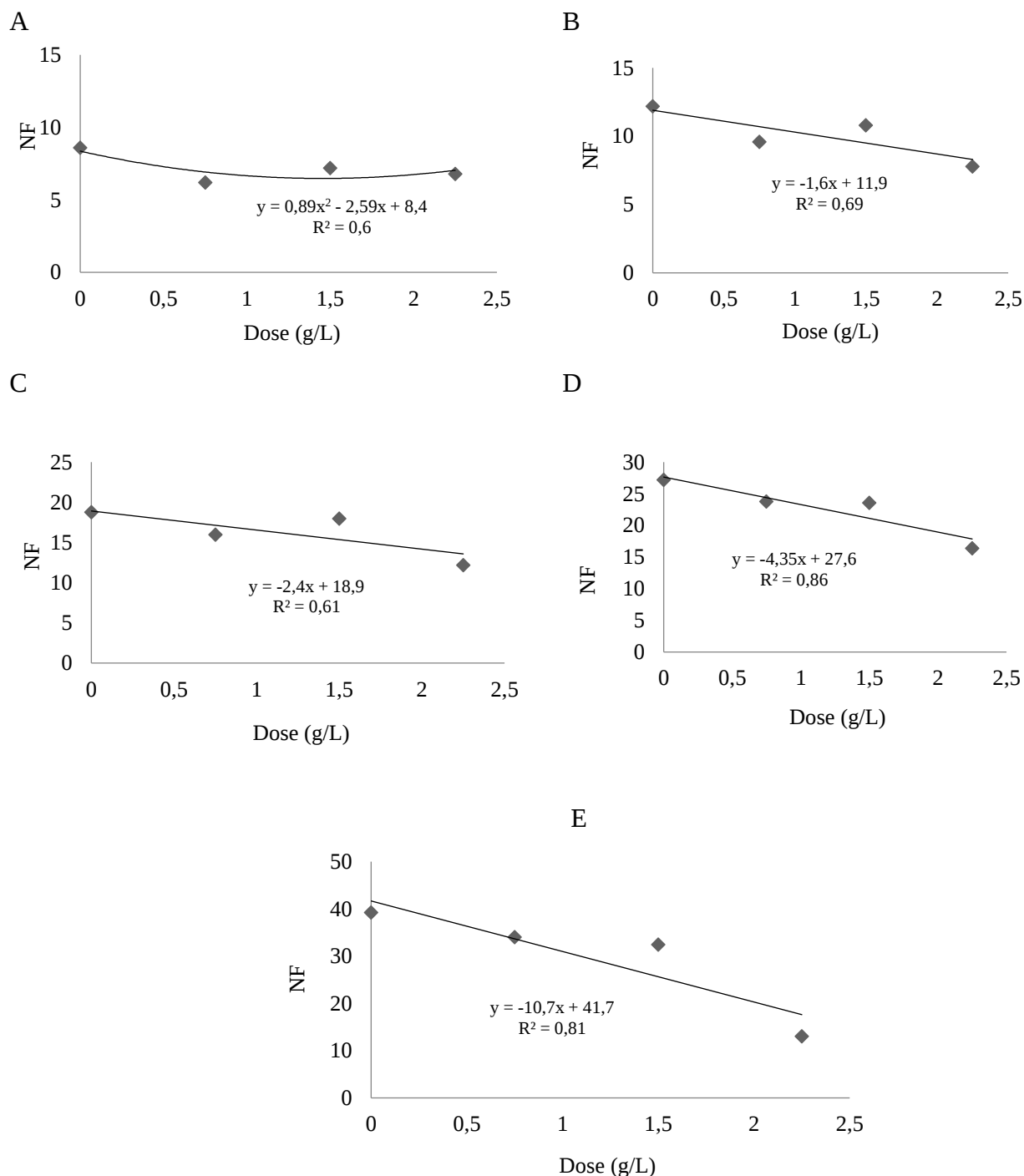
Figura 2 - Valores médios de altura de plantas de pimentão cultivadas envasadas em ambiente protegido aos 42 DAT (A) e aos 49 DAT (B), em função da aplicação de diferentes doses de ácido salicílico (AS).



Para a variável número de folhas houve diferenças estatísticas entre as doses estudadas ao longo de todo o período de avaliação, com pequenos efeitos de redução de crescimento nos períodos de 21 aos 42 DAT, e maior redução aos 49 DAT (Figura 3). Desta forma, ao analisar-se os gráficos apresentados na figura 3 pode-se observar que o aumento das doses de ácido salicílico influenciou negativamente no desempenho das plantas de pimentão cultivado em ambiente protegido.

O efeito do ácido salicílico exógeno no crescimento depende da sua concentração e da espécie vegetal, diferentes concentrações deste têm efeitos promotores ou inibidores no crescimento de plantas e órgãos em diferentes espécies de plantas (LI, SUN, e LIU, 2022).

Figura 3 - Valores médios de número de folhas (NF) de pimentão cultivadas envasadas em ambiente protegido, em Chapecó-SC, aos 21 (A), 28 (B), 35 (C), 42 (D) e aos 49 (E) DAT, em função da aplicação de diferentes doses de ácido salicílico (AS).



Em relação à área de folha maior de plantas de pimentão, pode-se observar que se aos 21 DAT não houve diferenças estatísticas entre as doses (Tabela 2), porém, a partir de 28 DAT de mudas houve efeito das doses utilizadas (Figura 4).

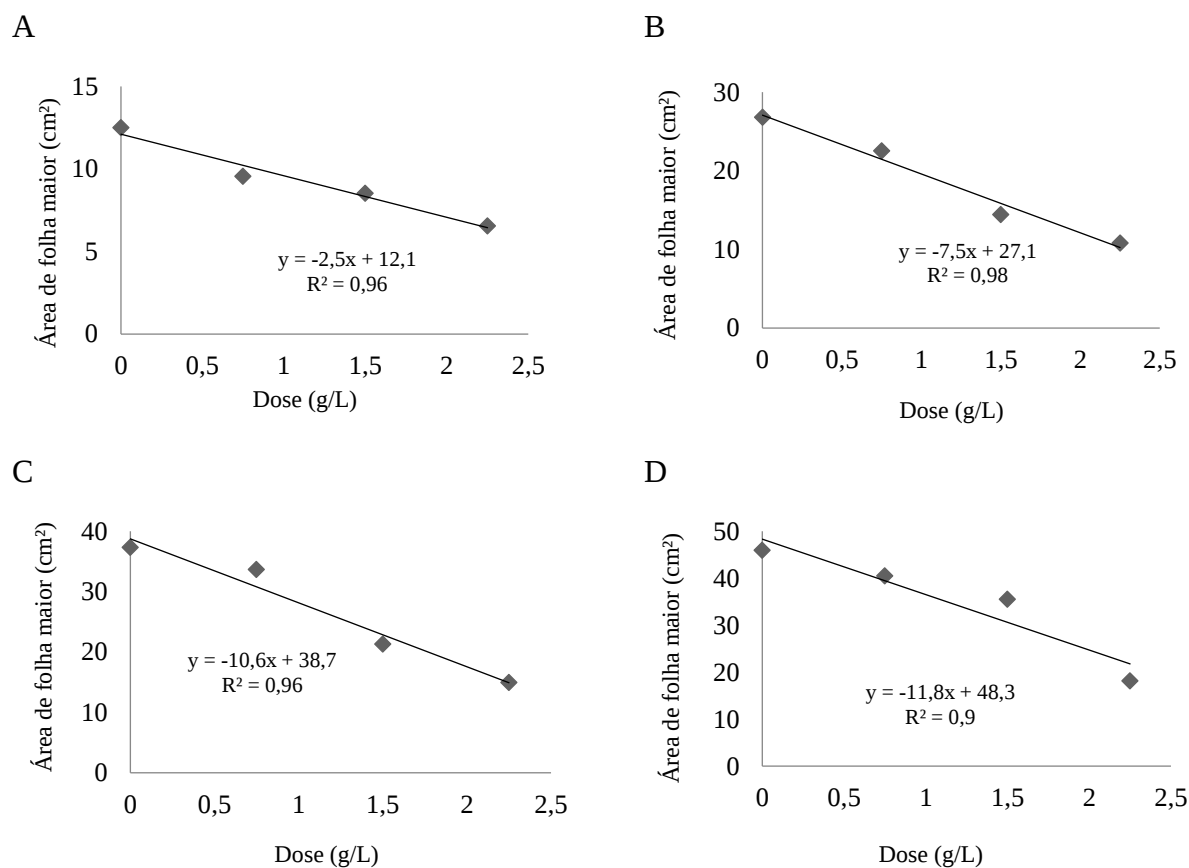
Tabela 2 - Valores médios de área de folha maior (AF) de pimentão cultivado envasado em ambiente protegido, em Chapecó-SC, em função da aplicação de diferentes doses de ácido salicílico (AS).

Dose (g de AS/L)	AF 21 DAT**
	(cm ²)
0,0	3,13 ¹
0,75	2,81
1,50	3,54
2,25	2,68
CV (%)	27,22

¹Não significativo na análise de variância –(p<0,05). **Dias após o transplante de mudas.

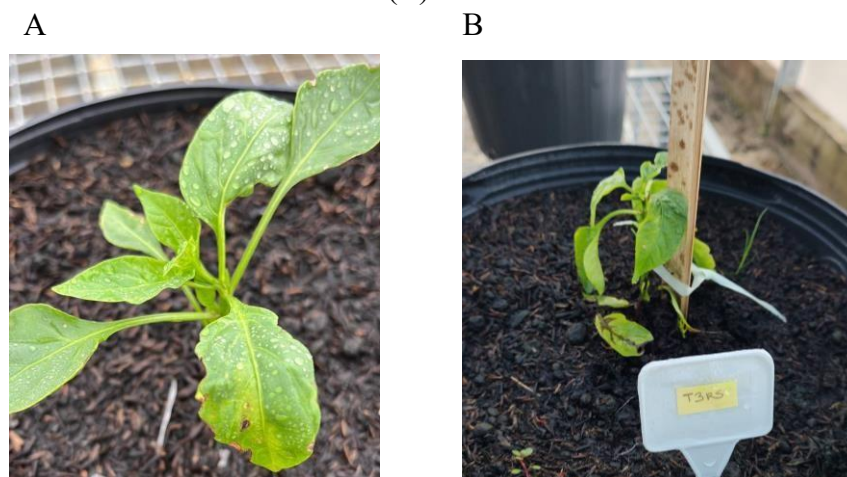
Já para variável área de folha maior da planta aos 28, 35, 42 e 49 DA é possível observar que houve efeito das doses estudadas, com redução linear do crescimento em função do aumento das doses (Figura 4).

Figura 4 - Valores médios de área de folha maior de plantas de pimentão cultivadas em ambiente protegido, em Chapecó-SC, aos 28 (A), 35 (B), 42 (C) e aos 49 DAT (D), em função da aplicação de diferentes doses de ácido salicílico (AS).



Esse desempenho inferior na área de folha maior das plantas observado para as doses 1,50 g/L e 2,25 g/L pode ser explicado pois, a partir dos 28 DAT foram observados efeitos de fitotoxicidade nas plantas desses tratamentos, onde algumas folhas apresentavam manchas necróticas e deformações (Figura 5).

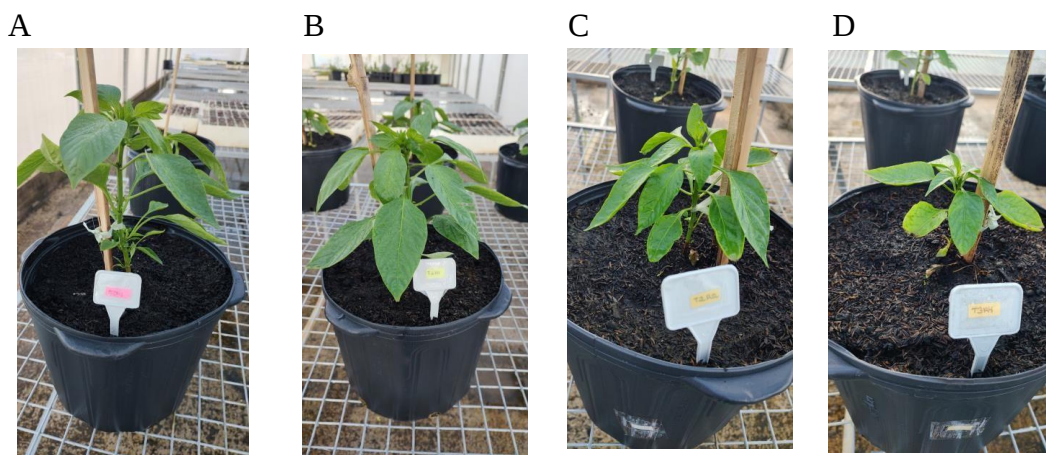
Figura 5 - Planta de pimentão da dose 1,50 g/L de AS aos 28 DAT (A), e na dose de 2,25 g/L de AS aos 49 DAT (B).



Pode-se constatar ao observar os gráficos de regressão (Figura 4) para área de folha maior das plantas que, assim como nas variáveis altura de planta e número de folhas, a medida que aumentou as concentrações de ácido salicílico ocorre uma diminuição na expansão da área das folhas de plantas de pimentão cultivadas em ambiente protegido, influenciando negativamente no desenvolvimento das mesmas. O ácido salicílico exógeno alivia o estresse de uma forma dependente da dose, dependendo do tipo de estresse, bem como do tipo de planta (WANI *et al.*, 2017).

Entretanto, alguns trabalhos recentes indicam que nem sempre a resposta é de mitigação do estresse. Em plantas de pimentão da cultivar Tamarin, cultivadas em situações de estresse por alta temperatura e em salinidade, o ácido salicílico nem sempre aliviou o estresse combinado por esses dois fatores (OTÁLARA *et al.*, 2020). Oliveira *et al.* (2022) constataram que a aplicação foliar de ácido salicílico na concentração de 4,5 mM intensificou os efeitos deletérios da salinidade da solução nutritiva sobre as trocas gasosas e peso fresco de fruto do meloeiro hidropônico. Considerando os resultados obtidos para as variáveis analisadas durante o período vegetativo da cultura, observa-se que as doses de ácido salicílico causaram efeitos negativos quando em concentrações superiores as 1,50 g/L (Figura 6).

Figura 6 - Plantas de pimentão submetidas a diferentes doses de ácido salicílico (AS), sendo 0,0 g/L (A), 075 g/L (B), 1,5 g/L (C) e 2,25 g/L (D) aos 49 DAT.

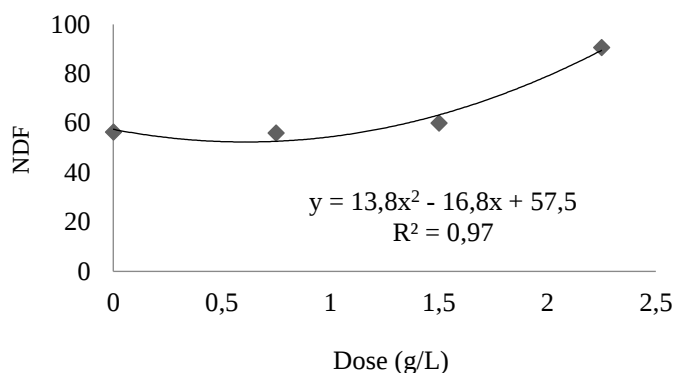


Segundo Janda *et al.* (2014), a controvérsias sobre os efeitos do ácido salicílico, sendo que o modo de ação do mesmo depende de diversos fatores como a espécie e as condições ambientais do local. Embora diversos estudos apontem efeitos positivos deste composto sobre as plantas os processos fisiológicos das plantas, o ácido salicílico pode atuar também como um fator de estresse em alguns casos, influenciando negativamente no desenvolvimento das mesmas, como o visto no presente trabalho.

Além disso, segundo Kerbauy (2019) o ácido salicílico é um composto que atua na redução da produção autocatalítica de etileno, desta forma interfere na síntese do ácido 1-carboxílico-1- aminociclopropano (ACC), e pelo fato do etileno exercer efeitos sobre o crescimento das plantas, a aplicação do mesmo pode inibir ou aumentar o crescimento da planta, isso varia com a concentração utilizada, espécie e condições de cultivo.

Com relação às avaliações realizadas durante o período reprodutivo das plantas, o qual iniciou aos 42 DAT e se estendeu até os 105 DAT também se observou efeitos significativos das doses. Para a variável número de dias para o florescimento, foi possível observar que houve um atraso no florescimento, com maior impacto no tratamento com 2,25 g /L, atrasando em 36 dias o período para o florescimento em relação a testemunha (Figura 7). Esse atraso no florescimento impacta diretamente na produtividade do sistema, visto que as plantas poderiam já estar produzindo frutos e estarão apenas consumindo água, insumos e demandando espaço no ambiente de cultivo, impactando nos custos de produção.

Figura 7 - Valores médios de número de dias para o florescimento (NDF) de plantas de pimentão cultivadas em ambiente protegido, em Chapecó-SC, com aplicação foliar de diferentes doses de ácido salicílico (AS).



Para variável número de botões e flores, foi possível constatar diferenças significativas entre as doses durante alguns períodos de avaliação. Dos 49 aos 91 DAT houve redução do número de botões e flores com o aumento da dose de ácido salicílico (Figuras 8 e 9).

Figura 8 - Valores médios de número de botões e flores abertas de plantas de pimentão cultivadas em ambiente protegido, em Chapecó-SC, aos 49 (A), 56 (B), 63 (C), e 70 (D) DAT, em função da aplicação de diferentes doses de ácido salicílico (AS).

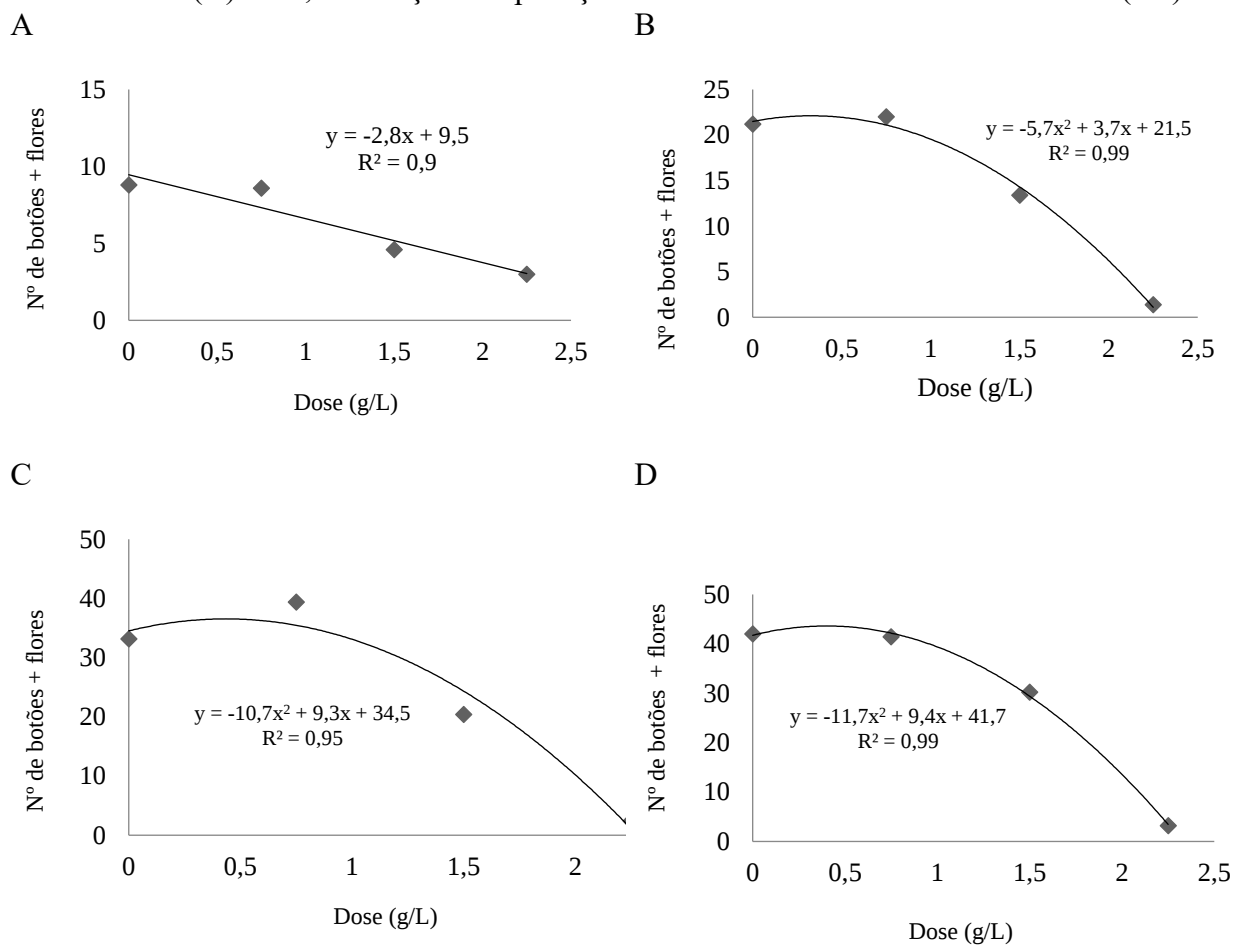
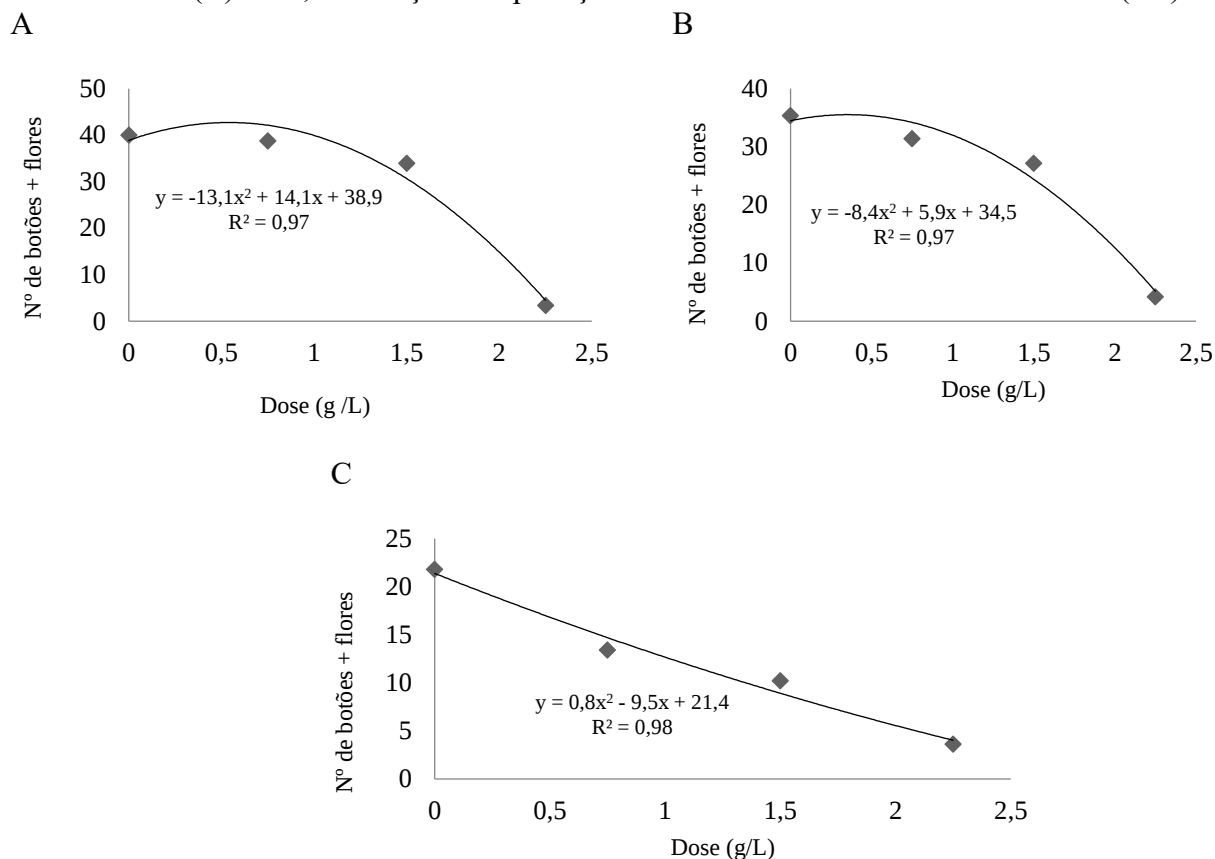


Figura 9 - Valores médios de número de botões e flores abertas de plantas de pimentão cultivadas envasadas em ambiente protegido, em Chapecó-SC, 77 (A), 84 (B) e aos 91 (C) DAT, em função da aplicação de diferentes doses de ácido salicílico (AS).



Aos 98 e 105 DAT não houve diferenças significativas entre as doses testadas para número de botões e de flores (Tabela 4), o que pode ser explicado pelo fato de que as plantas já estavam chegando ao fim do ciclo.

Tabela 4. Valores médios de botões e flores (BF) de pimentão cultivado em ambiente protegido, em função da aplicação de diferentes doses de ácido salicílico (AS), aos 98 e 105 dias após o transplante (DAT) de mudas.

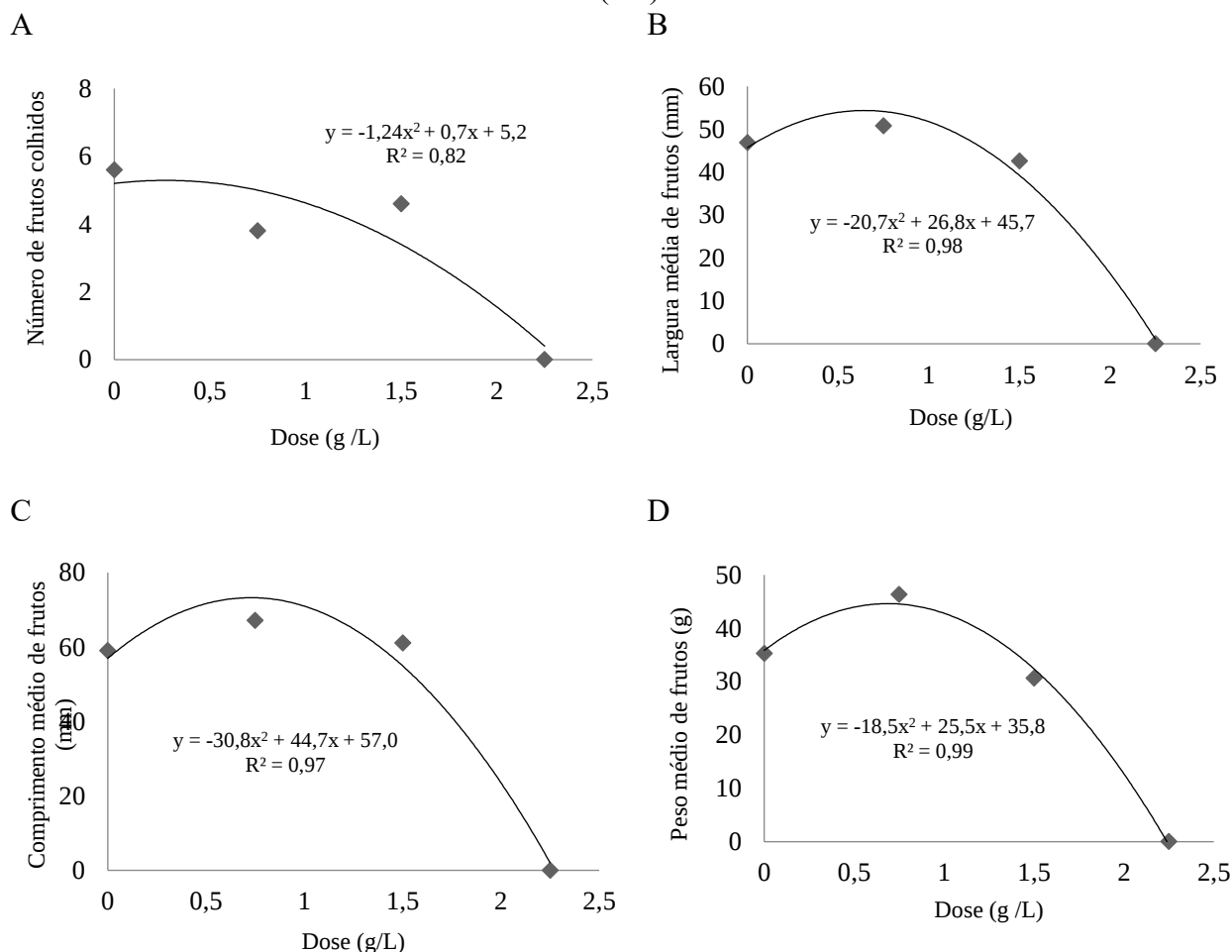
Dose (g de AS/L)	BF 98 DAT**	BF 105 DAT
0,0	2,40 ¹	1,60
0,75	1,20	1,00
1,50	7,20	4,40
2,25	2,00	1,00
CV (%)	139,93	145,99

¹Não significativo na análise de variância –(p<0,05). **Dias após o transplante de mudas.

Ao analisar-se a variável número de frutos colhidos, somente a dose 2,25 g/L se diferenciou estatisticamente das demais, na qual não teve frutos colhidos durante o período avaliado, já que não ocorreu a produção de frutos neste tratamento. Desta forma, a mesma dose foi inferior estatisticamente também nas variáveis largura média de frutos, comprimento médio de frutos e peso médio de frutos (Figura 10).

Para a variável largura média de frutos, houve diferenças significativas entre as demais doses, sendo que a dose de 0,75 g/L apresentou um desenvolvimento superior a dose de 1,50 g/L, enquanto a dose de 0,0 g/L não se diferiu estatisticamente das duas (Figura 8B).

Figura 10- Valores médios de número de frutos colhidos (A), largura média de frutos (B), comprimento médio de frutos (C) e peso médio de frutos (D) de plantas de pimentão cultivadas envasadas em ambiente protegido, submetidas a aplicação foliar de diferentes doses de ácido salicílico (AS).



Os resultados observados no presente trabalho com relação ao tamanho de frutos, se distinguem do que foi observado por Ibrahim *et al.* (2019), onde ao testar os efeitos da aplicação foliar de diferentes doses de ácido húmico ou salicílico (0, 0,5, 1,0 e 1,5 gL⁻¹) em três cultivares híbridas de pimentão vermelho (Barbero, Ferrari e Imperio) cultivadas no solo em casa de

vegetação, observou que a dose de 1,5 g.L⁻¹ propiciou um maior peso de frutos e espessura de polpa. Cabe destacar que o trabalho de Ibrahim *et al.* (2019) foi realizado em condições climáticas distintas de Chapecó (Arábia Saudita) e com cultivares diferentes da avaliada nesse trabalho.

Conclusão

Pode-se concluir que a aplicação foliar de diferentes doses de ácido salicílico em plantas de pimentão cultivadas envasadas em ambiente protegido influenciou negativamente no desenvolvimento de plantas e na produção de frutos. As doses de 1,75 e 2,25 g/L de ácido salicílico se mostraram prejudiciais ao desenvolvimento das plantas de pimentão All big.

Referências

BAEK, M. W.; CHOI, H. R.; JAE, L. Y.; KANG, H. M.; LEE, O. H.; JEONG, C. S.; TILAHUM, S. Preharvest treatment of methyl jasmonate and salicylic acid increase the yield, antioxidant activity and gaba content of tomato. **Agronomy**, v. 11, n. 11, e-2293, 2021.

BRAINER, M. S. C. P. **Informe setorial de hortaliças**. Caderno Setorial ETENE. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 4, n.105, 2019. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/214/1/2019_CDS_105.pdf>. Acesso em: 04 ago 2023.

CHEN, S.; ZHAO, C. B.; REN, R. M.; JIANG, J. H. Salicylic acid had the potential to enhance tolerance in horticultural crops against abiotic stress. **Frontiers in Plant Science**, v.14, e-1141918, 2023.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Brazilian Journal of Biometrics**, v.37, n.4, p. 529–535, 2019.

GRUDA, N. S. Advances in Soilless Culture and Growing Media in Today's Horticulture. **Agronomy**, v.12, n.11, e-2773, 2022.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA: censo agropecuário 2017**. Resultados definitivos. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censo-agropecuário-2017>>. Acesso em: 10 out 2023.

IBRAHIM, A.; ABDEL-RAZZAK, H.; WAHB-ALLAH, M.; ALENAZI, M.; ALSADON, A.; DEWIR, Y. H. Improvement in growth, yield, and fruit quality of three red sweet pepper cultivars by foliar application of humic and salicylic acids. **HortTechnology**, v. 29, n. 2, p. 170-178, 2019.

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia. Gráficos diários de estações - Chapecó-SC. Disponível em: <<https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001>>. Acesso em: 30 out 2023.

- ISLA. **Catálogo de cultivares**. 2023. 136p. Disponível em: <https://www.isla.com.br/media/catalogos/Catalogo%20ISLA.pdf> . Acesso em: 30 out 2023.
- JANDA, T.; GONDOR, O. K.; YORDANOVA, R.; SZALAI, G.; PAL, M. Salicylic acid and photosynthesis: signalling and effects. **Acta Physiologiae Plantarum**, v. 36, n. 10, p. 2537-2546, 2014.
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 3ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara. 2019. 403p.
- KHAN, M. I.; FATMA, M.; PER, T. S.; ANJUM, N. A.; KHAN, N. A. Salicylic acid-induced abiotic stress tolerance and underlying mechanisms in plants. **Frontiers in Plant Science**, v. 6, e-462, 2015.
- LI, A.; SUN, X.; LIU, L. Action of salicylic acid on plant growth. **Frontiers in Plant Science**, v. 13, e-878076, 2022.
- MADEIRA, N. R.; DA SILVA, P. P.; NASCIMENTO, W. M. Cuidados no transplante de mudas. Em: NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. B. (Eds.). **Produção de Mudas de Hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 177–194p.
- OLIVEIRA, V. K. N.; LIMA, G. S.; SOARES, M. D. M.; GHEYI, H. R.; SILVA, A. A. R.; PAIVA, F. J. S.; MENDONÇA, A. J. T.; FERNANDES, P. D. Salicylic acid does not mitigate salt stress on the morphophysiology and production of hydroponic melon. **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, e-262664, 2022.
- OTÁLORA, G.; PINERO, M. C.; COLLADO-GONZALES, J.; LOPEZ-MARIN, J.; DEL AMOR, F. M. Exogenous Salicylic Acid Modulates the Response to Combined Salinity-Temperature Stress in Pepper Plants (*Capsicum annuum* L. var. Tamarin). **Plants**, v. 179, e-1790, 2020.
- PEDROSO, M. T. M.; FERREIRA, Z. R. **Caracterização dos polos de produção e de produtores de pimentão no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2023. 29p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1154405/caracterizacao-dospolos-de-producao-e-de-produtores-de-pimentao-no-brasil> . Acesso em: 25 out 2023.
- SAHU, G. K. Salicylic acid: Role in plant physiology and stress tolerance. In: ROUT, G.R.; DAS, A.B. **Molecular stress physiology of plants**. Springer, India, 2013. 217-239p.
- SCHNEIDER, C.; RASBAND, W.; ELICEIRI, K. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. **Nature Methods**, v. 9, p. 671–675, 2012.
- TRANI, P. E.; TIVELLI, S.W.; CARRIJO, O.A. **Fertirrigação em hortaliças**. 2. ed. Campinas: Boletim Técnico IAC 196, 2011. p. 23. Disponível em: <https://www.iac.sp.gov.br/media/publicacoes/iacbt1962ed.pdf> Acesso em: 25 jan 2023.
- VILARINHO, M. S. **Crescimento inicial de plantas de melancia (*Citrullus lanatus* L.) cv. Crimson Sweet em resposta ao ácido salicílico e hidrogel**. 2017. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Instituto Federal Goiano.

YOUNES, A. H.; MUSTAFA, Y. F. Sweet Bell Pepper: A Focus on Its Nutritional Qualities and Illness-Alleviated Properties. **Indian Journal of Clinical Biochemistry**, 2023.

WANI, A. B.; CHADAR, H.; WANI, A. H.; SINGH, S.; UPADHYAY, N. Salicylic acid to decrease plant stress. **Environmental Chemistry Letters**, v. 15, p.101– 123, 2017.