

ÁCIDO SALICÍLICO NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE COUVE FOLHAS

PRIMAK, Thais Kaminski¹. LIMA, Cláudia Simone Madruga²

RESUMO: A couve de folhas vem tornando-se cada vez mais importante tanto para agricultores como para consumidores, essa maior demanda é justamente devido à busca por alimentos saudáveis, e ainda, que durante seu processo produtivo não comprometa o meio ambiente. Nesta busca, produtos alternativos no cultivo são importantes, entre eles o ácido salicílico, que é um elicitador e pode ser considerado uma alternativa na redução do uso de agrotóxicos na cultura da couve. Nesse sentido, o objetivo neste trabalho foi verificar os efeitos da aplicação do ácido salicílico no crescimento das plantas e nas características físico-químicas de couve das folhas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco concentrações de ácido salicílico 0 (zero), 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 mM, os quais foram aplicados quinzenalmente sobre as folhas, a partir do transplante das mudas. A aplicação exógena de ácido salicílico promoveu alterações fisiológicas nas plantas e físico-químicas nas folhas de couve.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.; elicitador; regulador

ABSTRACT: Cabbage has become increasingly important both for farmers and consumers, this greater demand is precisely due to the search for healthy food and even during its production process does not compromise the environment. In this search, alternative products in cultivation are important, among them salicylic acid, which is an elicitor and can be considered an alternative in reducing the use of pesticides in the cabbage crop. In this sense, the objective of this work was to verify the effects of salicylic acid application on plant growth and on the physical-chemical characteristics of leaf kale. The experimental design was completely randomized, with five concentrations of salicylic acid 0 (zero), 0.5; 1.0; 1.5 and 2.0 mM, which were applied biweekly on the leaves, from the transplanting of the seedlings. The exogenous application of salicylic acid promoted physiological changes in plants and physicochemical changes in cabbage leaves.

Keywords: *Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.; elicitor; regulator

INTRODUÇÃO

A couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC) é uma hortaliça arbustiva anual ou bienal (NOVO et al., 2010), originária do mediterrâneo que pertence à família Brassicaceae (SANTOS et al., 2015). Atualmente é uma hortaliça de grande importância

¹ Acadêmica da Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS, Laranjeiras do Sul- PR. thaiskp@hotmail.com.

² Profª Drª da Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS, Laranjeiras do Sul- PR. claudia.lima@uffs.edu.br.

para os agricultores familiares que, normalmente, cultivam essa espécie em áreas pequenas, por conseguirem melhor rentabilidade, mesmo em pequeno espaço (SILVA et al., 2012). Porém, nas áreas cultivadas existem problemas frequentes com fitopatógenos e fitófagos (CARDOSO et al., 2010).

Apesar de produtos químicos serem usados com relativa eficácia na agricultura, os problemas relacionados ao seu uso, são amplamente conhecidos, assim, estimulado o incremento de métodos alternativos de controle (LOVATTO et al., 2004). Para isso, estão sendo testados elicitores, que são produtos que induzem a expressão de genes que codificam diferentes respostas de defesa a patógenos (BORSATI et al., 2015).

Um elicitor que tem sido utilizado é o ácido salicílico, este é um produto natural que age como sinalizador nas plantas, principalmente na defesa contra patógenos, já que desempenha um papel essencial na resistência sistêmica adquirida (SÁNCHEZ et al., 2010). Outra importante função do ácido salicílico está relacionada à indução a resistência diferentes estresses bióticos e abióticos, porém sua ação na planta está ligada a diversos fatores, como espécie, estágio de desenvolvimento, modo de aplicação, concentração utilizada, nível endógeno, entre outros (HORVÁTH et al., 2007).

O ácido salicílico é conhecido como indutor do metabolismo secundário das plantas e vem sendo testado para atenuar estresses a campo, como aumento na resistência a antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) em feijão (CAMPOS et al., 2004), murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum f. sp. tracheiphilum*) em caupi (RODRIGUES et al., 2006), podridão radicular (*Phytophthora palmivora*) em mamoeiro (TAVARES, et al., 2009).

O ácido salicílico tem se mostrado uma alternativa para diminuir perdas na pós colheita de frutas e hortaliças, estudos comprovam a manutenção da qualidade pós-colheita de maracujás (WEBER et al., 2012), beterrabas (KLUGE et al., 2010), jabuticabas (SANCHES et al., 2015) e acerolas (MAZARRO et al., 2015) após sua aplicação.

São escassos os estudos realizados com aplicação do ácido salicílico ao longo do cultivo de couve folhas, a fim de verificar seus efeitos no crescimento e desenvolvimento das plantas bem como nas características físico-químicas das folhas.

Dessa forma, o objetivo neste trabalho foi verificar os efeitos da aplicação do ácido salicílico no crescimento das plantas e nas características físico-químicas de couve de folhas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi dividido em duas etapas uma a campo e outra laboratorial. A parte a campo foi realizada no período de abril a setembro de 2017 em uma propriedade particular localizada em Rio Bonito do Iguaçu – PR (25° 28'14" S, 52° 32'41" W e altitude de 750 m), em solo classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico Típico. O clima da região é classificado como Cfb, clima temperado com verão ameno, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual entre 18 e 19°C e precipitação de 1800 a 2000 mm/ano (CAVIGLIONE et. al., 2000).

O solo das parcelas foi preparado com o auxílio de um arado acoplado a um micro trator Tobata e os canteiros preparados manualmente com comprimento 12 metros por 0,80 metros de largura e 0,30 m de altura, totalizando três canteiros. A adubação foi realizada de acordo com os resultados obtidos na análise de solo, os fertilizantes foram distribuídos nas covas e incorporados com auxílio de uma enxada e os canteiros foram cobertos com palhada de gramíneas.

As mudas utilizadas no experimento foram adquiridas no comércio local, sendo utilizada a cultivar couve manteiga da Geórgia (Sakata®). As mudas apresentaram valores médios de 10 cm de altura, 3,5 cm de comprimento de raiz, 1,30 mm de diâmetro de caule e 3 folhas. O transplante das mudas ocorreu em abril de 2017, com espaçamento de 0,5 m entre plantas e 1,0 m entre linhas. O experimento contou com 75 plantas divididas em três blocos.

Os tratamentos constituíram em aplicações de cinco concentrações de ácido salicílico baseados na descrição de Borsatti et al. (2015), sendo elas: 0,5 mM, 1,0mM , 1,5mM , 2,0mM e 0 (zero) como testemunha. As aplicações foram realizadas quinzenalmente diretamente na parte aérea da planta, com borrifador do tipo doméstico, com capacidade de 600 ml, com volume 15 ml/ 3 segundos por planta.

Foram avaliadas a campo: altura de plantas com auxílio de uma trena, a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta (centímetros); diâmetro do caule,

verificado com paquímetro digital, na altura de cinco centímetros do nível do solo (milímetros); número de folhas; eficiência produtiva verificada pela divisão do número de folhas colhidas de cada tratamento pelo comprimento médio das plantas; avaliação de clorofila por meio do aparelho clorofilômetro marca Falker modelo cloroFILOG CFL1030, determinando o teor clorofila total (A+B). Os teores de clorofila foram avaliados em três frações distintas das plantas, sendo elas parte superior, mediana e basal, sendo estas realizadas antes da colheita das folhas.

A quantificação da incidência de fitófagos e fitopatógenos, foi realizada verificando-se a porcentagem de plantas com sintomas de doença ou de ataque de insetos em relação ao total de plantas avaliadas, com auxílio de uma escala diagramática com níveis de severidade de zero a quatro, sendo zero: plantas sem sinais de doença ou ataque de insetos fitófagos; um: apenas lesões pequenas de até cinco milímetros; dois: plantas com 35-70% das folhas com sintomas; três plantas com 70-100% das folhas com sintomas e quatro: plantas mortas, adaptado de AZEVEDO (1997).

A colheita teve início aos 75 dias após o plantio, seguindo-se o padrão estabelecido por Azevedo et al. (2014), em que coletou-se folhas maiores que 15 centímetros e apropriadas para a comercialização (sem sinais de senescência e ataque de fitófagos e fitopatógenos). A coleta foi realizada cortando-se o pecíolo rente ao caule.

As avaliações de caracterização físico-química e fitoquímica das folhas foram realizadas no laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Laranjeiras do Sul, PR, sendo estas, feitas imediatamente após a colheita, em que avaliou-se: massa fresca dos maços (g) com balança de precisão; matéria seca (%), as amostras foram depositadas em estufa a 105°C por 24 horas; coloração (°hue) determinada por meio de colorímetro marca Konica Minolta, modelo Chroma meter CR-400, sendo seus valores expressos no sistema L, a* e b*; sólidos solúveis (°brix) determinado por refratometria com refratômetro de mesa Shimadzu com correção de temperatura para 20°C, utilizando-se uma gota de suco puro de cada repetição; acidez titulável (% de ácido cítrico) por titulometria de neutralização, com diluição de 5,0 g de folhas moídas em moinho de bolas por 2 minutos em 50 ml de água destilada e titulação com solução de NaOH 0,1 M, até que a solução atingisse pH 8,1; ratio obtido através do cálculo da razão entre sólidos solúveis e a acidez titulável (SS/AT).

Para determinação dos compostos fenólicos foi utilizado 0,250 g de folhas e adicionado 10 ml de etanol a 50%, homogeneizado por dois minutos no agitador de tubos (vortex) e posteriormente centrifugado por cinco minutos a 500 rpm, então transferido 2,5 µl do sobrenadante em microplacas, adicionado 15 µl de água, 20 µl de Folin Ciocalteu 10% e 10 µl de carbonato de sódio 7,5%, foi deixado reagir por duas horas, a absorbância da solução foi obtida por espectrofotometria a 725 nm e o resultado foi comparado a curva padrão.

Para determinação de clorofila e carotenoides, foram maceradas um grama de folhas com 5 ml de acetona a 80% (v/v), posteriormente o material foi centrifugado a 5000 rpm por 10 minutos e o sobrenadante transferido para um balão volumétrico de 10 ml, completando-se esse volume com acetona a 80% (v/v) a absorbância da solução foi obtida por espectrofotometria a 470, 647 e 663 nm. Os teores de clorofilas totais (A+B), A, B e de carotenóides totais foram calculados através de equações estabelecidas por Lichtenthaler (1987): clorofilas totais = $7,15 (A_{663}) + 18,71 (A_{647})$, clorofila A = $12,25 (A_{663}) - 2,79 (A_{647})$, clorofila B = $21,50 (A_{647}) - 5,10 (A_{663})$, carotenóides totais = $[1000 (A_{470}) - 1,82 \text{ Chl a} - 85,02 \text{ Chl b}] / 198$, os resultados foram expressos em $\mu\text{g.g}^{-1}$ de matéria fresca (MF).

O delineamento utilizado no experimento foi inteiramente casualizado com cinco concentrações de ácido salicílico (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 mM). O experimento a campo foi constituído com três blocos e para as avaliações foram utilizadas três repetições com cinco plantas por repetição, totalizando 75 plantas. Para determinação de clorofila foram utilizadas três repetições de cada tratamento, representadas por três planta cada, totalizando 45 plantas, das quais foram realizadas medidas em três folhas nas frações superior, mediana e basal. Para as análises de pós-colheita, utilizou-se três repetições com dois maços de oito folhas cada.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativos, foi realizada análise de regressão. Para análise de variância, os dados expressos em porcentagem, foram transformados em arco seno $\sqrt{(x/100)}$, e os expressos em número, foram transformados em $y = \sqrt{(x+K)}$, onde $K=1$, se $x > 15$, $K=0,5$, se $0 \leq x \leq 15$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis clorofilas totais, eficiência produtiva, incidência e severidade do ataque de fitopatógenos e fitófagos os tratamentos não foram significativos a 5% probabilidade.

A aplicação de ácido salicílico influenciou significativamente na altura de plantas, verificando-se uma redução em todas as concentrações utilizadas em comparação com a testemunha. A concentração de 1,5 mM proporcionou a menor altura média das plantas (34,68 cm) (Figura 1-A). Para a variável diâmetro do caule houve uma redução conforme o aumento das concentrações de ácido salicílico, verificando o menor diâmetro na concentração 2,0 mM (13,9 mm) (Figura 1-B).

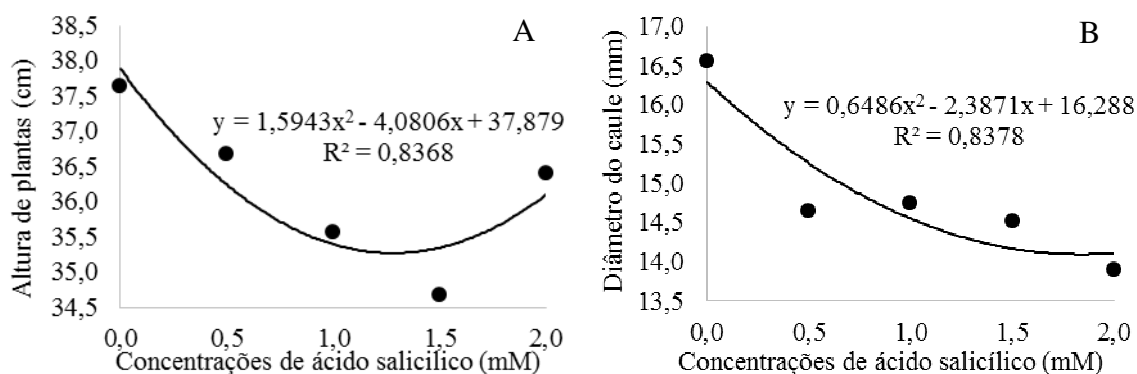


Figura 01 – Altura (cm) (A) e diâmetro do caule (mm) (B) médios de plantas de couve folhas cv. manteiga da Geórgia em função de cinco concentrações de ácido salicílico. Regressão quadrática ajustada aos dados. Laranjeiras do Sul – PR, 2017.

A cultivar de couve manteiga da Geórgia possui altura inferior em comparação a outras cultivares de couve manteiga, que podem chegar altura final de 60 a 100 cm no momento da colheita (125 dias após o transplantio), esta característica é atribuída a ser um material híbrido, considerado compacto, com altura inferior a 50 cm. Neste experimento, mesmo a testemunha apresentou baixo crescimento (37,5 cm de comprimento) na média de todo o cultivo. Já em relação ao diâmetro do caule, mesmo as plantas tratadas com ácido salicílico obtiveram valores semelhantes, confrontado com as cultivares de couve manteiga que variam 12 mm a 19 mm (NOVO et al., 2010). Essas diferenças podem estar relacionadas, as condições climáticas da região do cultivo,

às características botânicas da planta e também suas respostas a tratamentos culturais (TRANI, 2008).

Os resultados obtidos para altura média de plantas são análogos aos encontrados por Silva et al. (2012), utilizando diferentes concentrações de ácido salicílico (0; 0,5; 5; 25 e 50 mM) na germinação de sementes de melancia Crimson Sweet, os quais verificaram que o substrato umedecido com concentrações de 5 e 50 mM as plântulas apresentaram um menor comprimento da parte aérea quando comparadas a testemunha. Resultado paralelo também foi encontrado por Brandão et al. (2016), que verificaram um decréscimo de 81% na concentração 400 mM de ácido salicílico no comprimento da parte aérea do apaga fogo (*Alternanthera tenella* Colla).

Quanto aos resultados verificados neste trabalho para altura e diâmetro de plantas podem ser explicados pelo fato do ácido salicílico dificultar o crescimento dos vegetais através da regulação da biossíntese de lignina, o que resulta em uma rigidez na parede celular secundária e, conseqüentemente, impede a elongação celular (GALLEGO-GIRALDO et al., 2011).

Para a variável número médio de folhas, a maior concentração (2,0 mM) de ácido salicílico resultou em plantas com mais folhas (16,63), apesar de não ser expressivo em relação à testemunha (15,94). Já as concentrações 0,5; 1,0 e 1,5 apresentaram menor número de folhas 15,61; 15,65 e 15,38 respectivamente (Figura 02).

Resultados distintos foram encontrados por Lisboa et al. (2017), que testaram a influência do ácido salicílico em sementes de cultivares de sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e crescimento das plântulas, verificaram que a testemunha teve maior número de folhas do que as plantas tratadas com ácido salicílico (0; 0,005; 0,010; 0,015 e 0,02 mol L⁻¹). Já Carvalho et al. (2007), testaram diferentes concentrações de ácido salicílico (0; 0,0125; 0,025; 0,05; 0,1 e 0,2 mM) em calêndula (*Calendula officinalis* L.) sob diferentes estresses e verificaram que os tratamentos não responderam de forma significativa em relação ao número de folhas.

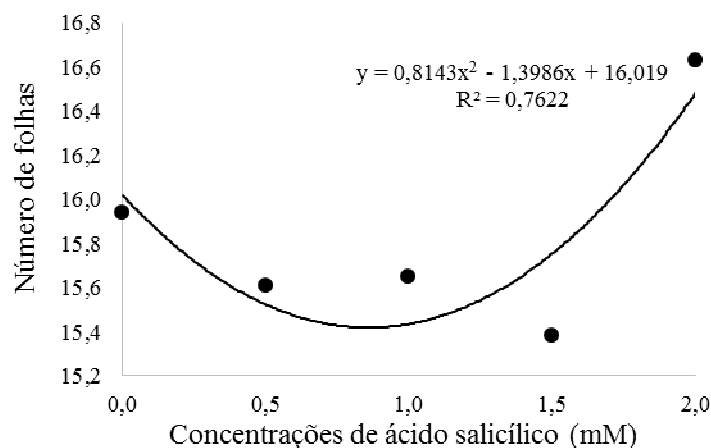


Figura 02 – Número de folhas de couve cv. manteiga da Geórgia em função de cinco concentrações de ácido salicílico. Regressão quadrática ajustada aos dados. Laranjeiras do Sul – PR, 2017.

O ácido salicílico atua na redução da produção autocatalítica de etileno, interferindo na de síntese do ácido 1-carboxílico-1-aminociclopropano (ACC), pelo fato do etileno exercer efeitos sobre o crescimento das plantas, a aplicação exógena desse composto pode inibir o crescimento da planta ou aumentá-lo, dependendo da concentração utilizada, da espécie e condições de cultivo (KERBAUY, 2008).

Para caracterização físico-química e fitoquímica das folhas no que refere-se as variáveis respostas massa fresca dos maços, coloração das folhas, carotenoides, clorofila A, clorofila B e clorofilas totais não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).

Em relação as matéria seca das folhas, houve um acréscimo até a concentração 1,0 mM, com decréscimo nas demais concentrações (Figura 03). Uma das possíveis explicações para tal inibição é, que o uso de concentrações elevadas de ácido salicílico pode provocar ação inversa na fisiologia e metabolismo da planta, como inibir a produção de fotoassimilados nas folhas (ALMEIDA; VIEIRA, 2010).

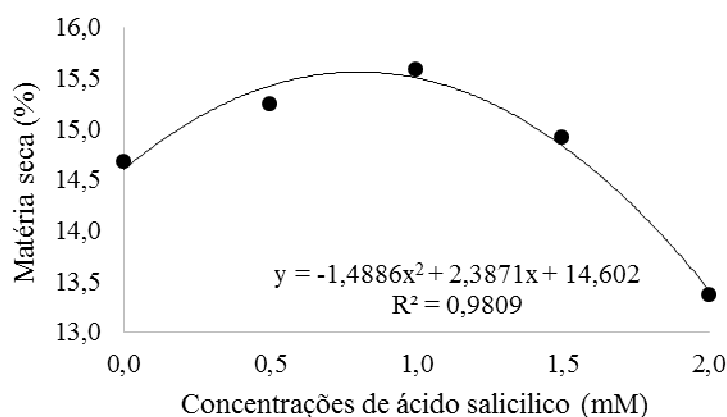


Figura 03 – Matéria seca (%) de folhas de couve cv. manteiga da Geórgia em função de cinco concentrações de ácido salicílico. Regressão quadrática ajustada aos dados. Laranjeiras do Sul – PR, 2017.

Para variável compostos fenólicos houve um decréscimo até a concentração 1,5 mM, porém a concentração 2,0 mM apresentou teores superiores do que a testemunha (Figura 04). Resultados semelhantes foram encontrados por Danner et al. (2008), onde testaram a indução de resistência à podridão-parda em pêssegos pelo uso de eliciadores em pós-colheita, dentre eles um análogo do ácido salicílico (acibenzolar-S-metil (50 mg do i.a. L⁻¹), observaram que houve um aumento nos teores de fenóis totais em relação a testemunha.

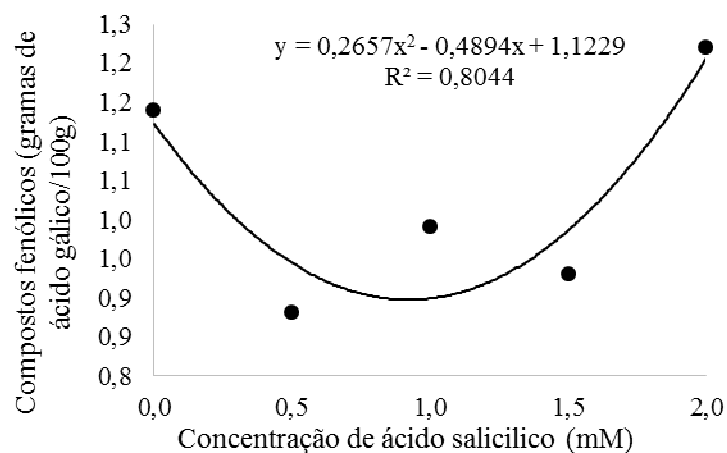


Figura 04 – Compostos fenólicos (gramas de ácido gálico/100g) de folhas de couve cv. manteiga da Geórgia em função de cinco concentrações de ácido salicílico. Regressão quadrática ajustada aos dados. Laranjeiras do Sul – PR, 2017.

Os compostos fenólicos são sintetizados no metabolismo secundário dos vegetais e têm funções de defesa contra diferentes tipos de estresse, atuando como agentes antioxidantes (DEGÁSPARI; WASZCZYNSKY, 2004). Embora não se tenha obtido resultados significativos para o ataque de fitopatógenos, observa-se que o metabolismo secundário foi ativado pela aplicação de 2,0 mM que potencializou a síntese de compostos fenólicos.

Para as variáveis acidez titulável e sólidos solúveis, todas as concentrações utilizadas de ácido salicílico promoveram valores superiores em relação à testemunha (Tabela 01). Contudo, observa-se que as maiores medias foram encontradas na concentração de 1,0 mM, indicando couve ácidas e na concentração de 0,5 mM doces. Os valores obtidos para acidez titulável e sólidos solúveis são superiores aos que normalmente são encontrados na cultura 0,1 a 0,5 g/ 100 g de ácido cítrico e 5,5 a 8,0 °brix respectivamente (SANCHES et al., 2015). Esses valores podem estar correlacionados com a cultivar utilizada, já que é um híbrido.

Tabela 01. Acidez titulável (% de ácido cítrico) e sólidos solúveis (°Brix) de couve folhas cv. manteiga da Geórgia em função de cinco concentrações de ácido salicílico. Laranjeiras do Sul-PR, 2017.

Concentração de Ácido salicílico (mM)	Acidez titulável (% de ácido cítrico)	Sólidos solúveis (° Brix)
0,0	4,78 b	10,89 b
0,5	5,05 b	12,82 a
1,0	7,62 a	12,47 ab
1,5	5,72 ab	11,15 ab
2,0	5,14 b	11,45 ab

*As médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos para acidez titulável corroboram com os encontrados por Mazarro et al. (2015), que analisaram a qualidade pós-colheita de acerolas (*Malpighia emarginata*) e verificaram que as frutas tratadas com ácido salicílico (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 mM) apresentavam valores de acidez titulável maior do que a testemunha em água. Para sólidos solúveis, efeito semelhante foi encontrado por Einhart et al. (2017),

utilizando diferentes concentrações de ácido salicílico na conservação pós-colheita de frutos de *Physalis peruviana* L., verificaram que a testemunha apresentou menores teores de sólidos solúveis do que os frutos tratados com ácido salicílico.

Para variável ratio (SS/AT), a aplicação de ácido salicílico proporcionou valores superiores em todas as concentrações em relação a testemunha, o tratamento com concentração de 0,5 mM apresentou conteúdos maiores (4,52) (Figura 05).

Esses valores de sólidos solúveis, acidez titulável e ratio em que as plantas tratadas com ácido salicílico obtiveram médias superiores do que a testemunha é um parâmetro importante para preservação da qualidade hortaliças. O fato de isso ter ocorrido, pode ser devido o ácido salicílico evitar os efeitos referentes ao etileno, por isso o mesmo vem sendo usado para retardar a maturação e a senescência de frutas e hortaliças (BLANKENSHIP; DOLE, 2003).

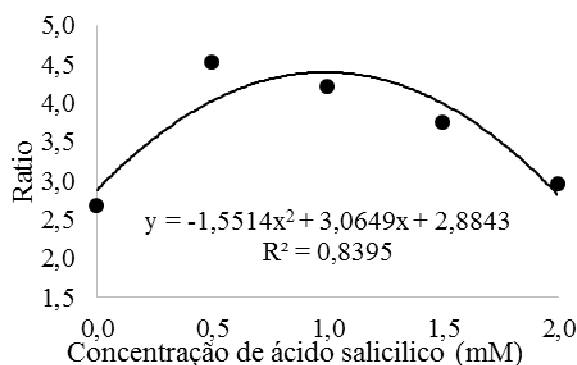


Figura 05 – Ratio (SS/AT) de couve cv. manteiga da Geórgia em função de cinco concentrações de ácido salicílico. Regressão quadrática ajustada aos dados. Laranjeiras do Sul – PR, 2017.

CONCLUSÃO

A aplicação de ácido salicílico no cultivo de couve interferiu na altura, diâmetro do caule e número de folhas, bem como, nas características físico-químicas, que foram beneficiadas pela aplicação de ácido salicílico nas concentrações de 0,5 e 1,0 mM.

REFERENCIAS

- ALMEIDA, A. Q.; VIEIRA, E. L. Gibberellin action on growth, development and production of tobacco. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 9, n. 1, p. 45-57, 2010.
- AZEVEDO, L.A.S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo, 1997. p. 117.
- AZEVEDO, A.M; JÚNIOR, V.C.A; FERNANDES, J.S.C; PEDROSA, C.E; VALADARES, N.R; FERREIRA, M.A.M; MARTINS, R. A, V. Divergência genética e importância de caracteres morfológicos em genótipos de couve. **Horticultura Brasileira**, v.32, p. 48-54. 2014.
- BLANKENSHIP, S. M.; DOLE J. M. 1-Methylcyclopropene: a review. **Postharvest Biology and Technology**, v.8, n.1, p.1-25, 2003.
- BORSATTI, F.C; MAZARO, M.S; DANNER, M.A; NAVA, G.A; DALACOSTA, N.L. Indução de resistência e qualidade pós-colheita de amora-preta tratada com ácido salicílico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 2, p. 318-326, 2015.
- BRANDÃO, I. R.; KLEINOWSKI, A. M.; RIBEIRO, M. V.; LUCHO, S. M.; MILECH, C.; BRAGA, E. J. B. Capacidade elicitora do ácido salicílico no cultivo in vitro de *Alternanthera tenella*. **Revista Congrega Urcamp**, v.1, n.1, p.1-11, 2016.
- CAMPOS, A.D; FERREIRA, A.G; HAMPE, M.M.V; ANTUNES, I. F; BRANCÃO, N; SILVEIRA, E.P; OSÓRIO, V.A; AUGUSTIM, E. Atividade de peroxidase e polifenoloxidase na resistência do feijão à antracnose. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.7, p.637-643, 2004.
- CARDOSO, M.O; PAMPLONA, A.M.S.R; FILHO, M.M. Recomendações Técnicas para o Controle de Lepidópteros-praga em Couve e Repolho no Amazonas. Circular técnica. **Embrapa Amazonas**, 2010.
- CARVALHO, P. R.; MACHADO NETO, N. B.; CUSTÓDIO, C. C. Ácido salicílico em sementes de calêndula (*Calendula officinalis* L.) sob diferentes estresses. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.1, p.114-124, 2007.
- CAVIGLIONE, J. H. et. al. Cartas climáticas do Paraná. Londrina – PR: **IAPAR**, CD. 2000.
- DANNER, M.A; SASSO, S.A.Z; MEDEIROS, J.G.S; MAECHESE, J. A; MAZARRO, S.M. Indução de resistência à podridão-parda em pêssegos pelo uso de eliciadores em pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.7, p.793-799, 2008.
- DEGÁSPARI, C.H; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. **Visão Acadêmica**, v. 5, n. 1, p. 33- 40, 2004.
- EINHARDT, P.M; LIMA, C.S.M; ANDRADE, S. B. Ácido salicílico na conservação pós colheita de frutos de *Physaliys peruviana* L. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha** v. 18, p. 53-59, 2017.

GALLEGO-GIRALDO, L.; ESCAMILLATREVINO, L.; JACKSON, L. A.; DIXON, R. A. Salicylic acid mediates the reduced growth of lignin downregulated plants. **Proceedings of the National Academy of Science**, v.108, n.51, p.20814-20819, 2011.

HORVÁTH, E; PÁL, M; SZALAI, G; PÁLDI, J; JANDA, T. Exogenous 4-hydroxybenzoic acid and salicylic acid modulate the effect of short-term drought and freezing stress on wheat plants. **Biologia Plantarum**, v.51, n.3, p. 480-487, 2007.

KLUGE, R.A; PICOLI, A.A; AGUILA, J.S. Respiração e produção de etileno em beterrabas inteiras e minimamente processadas submetidas a tratamentos com etileno e biorreguladores. **Horticultura Brasileira**, v. 28 p.54-57, 2010.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

LISBOA, L.A.M; LAPAZ, A.M; VIANA, R.S; LEONEZI, R.S; FIGUEREDO, P.A.M. Influência do ácido salicílico no processo germinativo de sementes de cultivares de sorgo sacarino. **Revista Acta Iguazu**, v.6, n.2, p. 37-49, 2017.

LICHTENTHALER, H.K. Chlorophylls and Carotenoids: Pigments of Photosynthetic Biomembranes. **Methods in Enzymology**, v.148, p.350-382. 1987.

LOVATTO, P.B; GOETZE, M; THOMÉ, G.C.H. Efeito de extratos de plantas silvestres da família Solanaceae sobre o controle de *Brevicoryne brassicae* em couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*). **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.971-978, 2004.

MAZARRO, S.M; BORSATTI, F.C; DALACOSTA, N.L; LEWANDOWSKI, A; DANNER, M.A; BUSSO, C; JUNIOR, A.W. Qualidade pós-colheita de acerolas tratadas com ácido salicílico. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.10, n.4, p.512-517, 2015.

NOVO, M.C.SS; PRELA-PANTANO, A; TRANI, P.E; BLAT, S.F. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p.321-325, 2010.

RODRIGUES, A.A.C.; BEZERRA NETO, E. & COELHO, R.S.B. Indução de resistência a *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum* em caupi: eficiência de indutores abióticos e atividade enzimática elicitada. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n.5 p. 492-499, 2006.

SÁNCHEZ, G. R; MERCADO, E.C; PEÑA, E. B; CRUZ, H.R; PINEDA, E.G. El ácido salicílico y su participación en la resistencia a patógenos en plantas. **Revista de la DES Ciencias Biológico Agropecuarias**, v. 12, n.2, p. 90-95, 2010.

SANCHES, A.G; SILVA, M.B; MOREIRA, E.G.S; CORDEIRO, C.A.M. Qualidade e resistência pós-colheita de jabuticabas tratadas com ácido salicílico. **Revista Acta Iguazu**, v.4, n.4, p. 28-40, 2015.

SANTOS, K.R.S.B; TEIXEIRA, C.N.S; JÚNIOR, N.M.V; SANTANA, R.F; MIRANDA, A. S; COUTINHO, R.G. Estudo comparativo da couve minimamente processada e in natura, segundo aspectos de qualidade microbiológica. **Demetra: alimentação, nutrição e saúde**, v. 10, n. 2. p. 279, 2015.

SILVA, C.P; GARCIA, K.GV; SILVA, R.M; OLIVEIRA, L.A.A; TOSTA, M.S. Desenvolvimento Inicial de Mudras de Couve-folha em Função do Uso de Extrato de Alga (*Ascophyllum nodosum*). **Revista Verde**, v.6, n.1, p. 7, 2012.

SILVA TCFS; MATIAS JR; RAMOS DLD; ARAGÃO CA; DANTAS BF. Uso de diferentes concentrações de ácido salicílico na germinação de sementes de melancia Crimson Sweet. **Horticultura Brasileira**, v.30, n. 2, p. 7679-7685, 2012.

TAVARES, G.M; LARANJEIRA, D; LUZ, E.D. M. N; SILVA, T.R; PIROVANI, C. P; RESENDE, M.L.V; JÚNIOR, P. M.P. Indução de resistência do mamoeiro à podridão radicular por indutores bióticos e abióticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.11, p.1416-1423, 2009.

TRANI, P.E. **Avaliação agronômica, organoléptica e caracterização botânica da coleção de germoplasma de couve de folhas do IAC**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento (Projeto SIGA, NRP 137), 2008. p. 3.

WEBER, D; ELOY, J; TIMN, B.G; BARBOSA, M.M; SAAVEDRA, S. J; FACHINELLO, J.C; Ácido salicílico e refrigeração na conservação de maracujás. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha** v. 13. p. 123-129. 2012.