



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS CHAPECÓ

CURSO DE AGRONOMIA

ALISSON VEDANA PRIOR

**INFLUÊNCIA DO PERÍODO DE APLICAÇÃO PRÉ COLHEITA DE ÁCIDO
SALICÍLICO NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE ALFACE**

CHAPECÓ, 2023

INFLUÊNCIA DO PERÍODO DE APLICAÇÃO PRÉ COLHEITA DE ÁCIDO SALICÍLICO NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE ALFACE

Trabalho de conclusão de curso, em formato de Artigo, apresentado ao curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Professora Vanessa Neumann
Silva

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 05/07/2023

Professora Dra. Vanessa Neumann Silva-
Orientadora- Presidente da banca

Prof. Dr. Siumar Pedro Tironi
Avaliador - UFFS

Prof. Dr. João Guilherme Dal Belo Leite
Avaliador - UFFS

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Prior, Alisson Vedana
INFLUÊNCIA DO PERÍODO DE APLICAÇÃO PRÉ COLHEITA DE
ÁCIDO SALICÍLICO NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE ALFACE /
Alisson Vedana Prior. -- 2023.
22 f.

Orientadora: Professora Dra. Vanessa Neumann Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Chapecó, SC, 2023.

1. Lactuca sativa. 2. Conservação de hortaliças. 3.
Elicitor. I. Silva, Vanessa Neumann, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelas oportunidades dadas a mim durante esta fase de minha vida, pela sabedoria, pelo caminho trilhado, pelos momentos bons e ruins que me ajudarão a chegar até aqui.

Agradeço aos meus pais Elan Carlos Prior e Idiane Vedana Prior ao meu irmão Andrei Felipe Vedana Prior e a toda minha família pelas conversas, conselhos, ensinamentos, por todo o apoio e incentivo dado a mim durante minha vida acadêmica, em especial nesta fase final de conclusão de curso.

A todos os mestres, doutores, professores e professoras do curso de agronomia que fizeram parte da minha vida acadêmica e que buscaram repassar seus conhecimentos, ensinamentos, conselhos e oportunidades durante a graduação, em especial agradeço a Professora Dra. Vanessa Neumann Silva por ter aceitado o convite para ser minha orientadora, e assim por toda ajuda, dúvida esclarecida, ideia..., por toda sua orientação fundamental para a realização deste trabalho.

Não poderia deixar de agradecer a todos os servidores da universidade e ao amigo Felipe Talian Jantsch que me auxiliaram durante a execução deste projeto nas fases à campo e laboratório, aos meus amigos e futuros colegas de profissão pelas conversas, risadas, conselhos, amizades durante o curso que levarei comigo para sempre.

Meus mais sinceros agradecimentos. Obrigado!

INFLUÊNCIA DO PERÍODO DE APLICAÇÃO PRÉ COLHEITA DE ÁCIDO SALICÍLICO NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE ALFACE

Alisson Vedana Prior¹
Vanessa Neumann Silva²

RESUMO

A alface é uma hortaliça muito consumida no Brasil e no mundo, sempre presente em refeições diárias e lanches rápidos, porém é um produto perecível com grande e rápida perda de água após colheita favorecendo sua murcha, perda de qualidade e valor comercial; com base nisso alguns elicitores e produtos estão sendo utilizados para preservação da qualidade, como o ácido salicílico que pode ser considerado uma alternativa de bom potencial de controle sobre perdas de pós-colheita. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da aplicação de ácido salicílico aplicado em diferentes períodos pré-colheita na qualidade pós-colheita de alface. O experimento foi realizado a campo, na área didático experimental da UFFS campus Chapecó. O delineamento experimental usado foi inteiramente casualizado, com uma concentração de ácido salicílico de 90 mM, que foi aplicado aos 15, 7, 3, 1 e 0 (testemunha, sem aplicação) dias antecedentes à colheita. Foram avaliados sólidos solúveis, acidez total, pH e perda de massa. Os resultados foram submetidos a análise de variância e regressão no programa Sisvar. A aplicação de AS, na concentração de 90mM, nos períodos de 0 a 15 dias antes da colheita, em plantas de alface da cultivar Veneranda, nas condições em que foi realizada essa pesquisa, não altera o pH das folhas e a perda de massa fresca, porém, aumenta a acidez titulável e o teor de sólidos solúveis (grau brix), quando aplicada aos 15 e 3 dias antes da colheita, respectivamente.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*; Conservação de hortaliças; Elicitor³.

¹ Acadêmico do curso de Agronomia, UFFS *campus* Chapecó;

² Professora adjunta do curso de Agronomia, UFFS *campus* Chapecó;

³ Elicitor: Composto com função de gerar respostas de defesa na planta.

INFLUENCE OF THE PREHARVEST APPLICATION PERIOD OF SALICYLIC ACID ON THE POSTHARVEST QUALITY OF LETTUCE

Alisson Vedana Prior¹
Vanessa Neumann Silva²

ABSTRACT

Lettuce is a very consumed vegetable in Brazil and in the world, always present in daily meals and quick snacks. Based on this, some elicitors and products are being used to preserve quality, such as salicylic acid, which can be considered an alternative with good potential for controlling post-harvest losses. In this sense, the objective of this work is to evaluate the effect of different concentrations of salicylic acid applied in different pre-harvest periods on the post-harvest quality of lettuce post-harvest. The experiment will be carried out in the field, in the experimental didactic area of the UFFS campus Chapecó. The experimental design to be used is Completely Randomized, with a salicylic acid concentration of 90 mM, which will be applied at 15, 7, 3, 1 and 0 (control, no application) days before harvesting. They are soluble solids, total acidity, pH and mass loss. The results will be excluded from the analysis of variance and regression in the Sisvar program. The application of AS, at a concentration of 90mM, from 0 to 15 days before harvest, in lettuce plants of the Veneranda cultivar, under the conditions in which this research was carried out, does not alter the pH of the leaves and the loss of fresh mass, however, increases the titratable acidity and soluble solids content, when applied 15 and 3 days before harvesting, respectively.

Keywords: *Lactuca sativa*; postharvest conservation; Elicitors.

¹ Acadêmico do curso de Agronomia, UFFS *campus* Chapecó;

² Professora adjunta do curso de Agronomia, UFFS *campus* Chapecó;

³ Elicitor: Composto com função de gerar respostas de defesa na planta.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4	CONCLUSÃO.....	20
5	REFERENCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

A olericultura no Brasil, assim como no mundo, é uma atividade de grande importância alimentar, social e econômica. De acordo com o censo agropecuário de 2017, realizado pelo IBGE, só em 2017 o Brasil produziu cerca de 333,111 toneladas de hortaliças gerando um valor de produção de R\$ 34.377.411.

Dentre as hortaliças, a alface é uma das mais consumidas no Brasil e no mundo; isto se deve ao fato dessa espécie estar presente em refeições diárias e lanches rápidos em todo o mundo, seja em restaurantes ou em casas, isto por suas características nutricionais, organolépticas, sua facilidade de preparo e rápida produção, além de ser ofertada durante todo o ano (FONTES e NICK, 2019).

A alface (*Lactuca sativa L.*) é uma dicotiledônea que pertence à família Asteraceae, no Brasil a hortaliça cultivada pode ser agrupada em cinco tipos morfológicos que são: repolhudas lisa, repolhuda crespa, solta lisa, solta crespa e romana. O cultivo da mesma no Brasil se concentra em localidades próximas aos pontos de comercialização nos chamados cinturões verdes das grandes cidades como são chamados. A proximidade dos produtores de hortaliças, especialmente produtores de alfices, com os centros de comercialização se deve ao fato de que a alface é uma hortaliça de alta perecibilidade, possuindo grande e rápida perda de água após a colheita favorecendo sua murcha e perda de valor comercial (HENZ et al., 2008); desta forma a proximidade da produção com os locais de comercialização facilita a colheita e distribuição de alface com melhor qualidade.

A utilização de ácido salicílico (AS) no controle de perdas de pós-colheita em alguns produtos agrícolas tem se mostrado uma alternativa com bom potencial (BORSATI et al., 2015), já que a aplicação de AS juntamente com o armazenamento adequado com resfriamento pode manter a qualidade dos produtos, proporcionando um armazenamento mais prolongado (KLUGE et al., 2010).

A aplicação exógena de AS tem se mostrado capaz de reduzir algumas perdas no pós-colheita de alguns produtos, por isso pode ser usado como uma alternativa para redução da senescência em algumas espécies vegetais, já que ele atua de maneira antagonista na biossíntese de etileno, tendo possibilidade de diminuir sua produção, reduzindo a maturação (BENATI et al., 2021).

Entretanto, ainda se tem poucos resultados indicando as melhores formas,

doses e momentos de aplicação de AS e seus efeitos na pós-colheita para alface, especialmente considerando-se a grande diversidade de cultivares de alface disponíveis no Brasil, e condições climáticas nas diversas regiões onde se faz o cultivo.

Desta maneira o presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito de aplicação de ácido salicílico em diferentes períodos pré-colheita na qualidade pós-colheita de alface.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Chapecó no ano de 2023, inicialmente em casa de vegetação, depois em canteiros no solo, com análises realizadas no laboratório do campus.

A etapa inicial foi de produção de mudas, realizada da seguinte forma: foram semeadas em casa de vegetação, 800 sementes de alface (crespa) da cultivar Veneranda, separadas em 5 bandejas (67 cm x 34 cm x 2,7 cm) de 162 células cada (figura 1), preenchidas com substrato Mecplant, o qual é composto por casca de pinus, vermiculita, corretivo de acidez e macronutrientes (figura 2). O molhamento das bandejas foi realizado pelo sistema automático de irrigação por micro aspensão da casa de vegetação.

Figura 1. Disposição das bandejas dentro das estufas.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 2. Composição e características do substrato Mecplant utilizado nessa pesquisa.

GARANTIAS E COMPOSIÇÃO DO PRODUTO		
Capacidade de Retenção de Água (CRA): 60% em massa (p/p)		
Capacidade de Troca Catiônica (CTC): 200 mmol c/Kg		
Umidade máxima de 60% em massa (p/p)		
Natureza Física: Sólido		
Registro no MAPA nº	Condicionador de Solo	Composição do Produto
PR 001605-5.000027	Classe "F"	- casca de pinus - vermiculita - corretivo de acidez - macro nutrientes

Fonte: Autor, 2023.

Após 33 dias após a semeadura, as mudas de alface, que tinham de 2 a 3 folhas verdadeiras, foram transplantadas em solo, dispostas em canteiros no dia 16 de março de 2023. A análise química do solo da área determinada na camada de 0 a 20 cm, apresentou os seguintes dados: pH (em H₂O) = 6,2; P=9,6 mg dm⁻³; K+=228,0 mg dm⁻³; Al³⁺= 0,00 cmolc dm³; matéria orgânica (MO)= 3,2 dag kg⁻¹; concentração de argila = 56%; CTC pH7,0=11,0 cmolc dm³.

O delineamento experimental que foi utilizado foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos, os quais consistiram em 5 períodos de aplicação (15, 7, 3, 1 e 0 (testemunha) dias antes da colheita) com 4 repetições em cada período. A concentração de AS utilizada foi de 90 mM de acordo com os resultados de Moreno-Escamilla et al. (2017).

Cada parcela constou com três fileiras de plantas espaçadas de 0,25 m x 0,25 m, com 12 plantas por fileira (figura 3), sendo as fileiras laterais consideradas bordaduras. A área total das parcelas foi de 3 m². A adubação foi realizada, com aplicação de nitrogênio (N) no momento do plantio e cobertura aos 10, 20 e 30 dias, fósforo (P) no plantio e potássio (K) aos 10, 20 e 30 dias conforme o recomendado para cultura no Manual de Adubação e Calagem para os estados do RS e SC (SBCS, 2016).

Figura 3. Disposição das mudas de alface no solo nas parcelas com o espaçamento de 0,25mx0,25m (entre plantas e entre linhas).



Fonte: Autor, 2023.

O preparo da solução foi feito no laboratório da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó, onde foi realizado o cálculo da quantidade de AS a ser pesada, para se chegar na solução de 90 mM, para se diluir em X litros de água, considerando-se a fórmula de molaridade, e a massa molar do AS de 138,121 g/mol. Foi pesado em balança analítica 12,42 gramas de AS e colocado em um becker com um litro de água destilada para ser diluído em um agitador magnético um dia antes das datas de aplicação

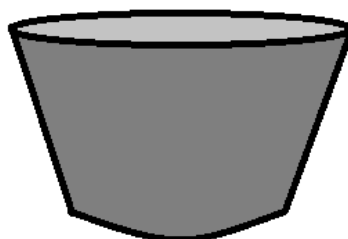
A aplicação de AS se iniciou após 93 dias do plantio (15 dias antecedentes à colheita) de modo individual em cada planta com auxílio de um cone de plástico (figura 4) para que a calda não se espalhasse em outras plantas, e um borrifador (figura 5) no qual foi colocado 180 ml da solução de AS diluído para cada planta, aos 15, 7, 3, 1 dias antes da colheita e 0 (testemunha) no dia da colheita onde se utilizou água para pulverização.

Figura 4. Borrifador utilizado para a aplicação da calda de AS nas plantas de alface.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 5. Modelo ilustrativo de cone utilizado na aplicação da calda de AS nas plantas de alface.

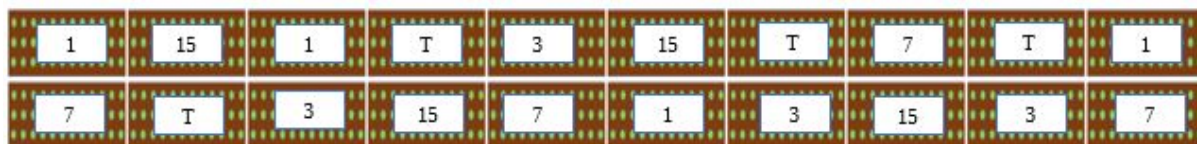


Fonte: Autor, 2023.

Antes do início das aplicações foi realizado um sorteio para determinar em

quais parcelas seriam realizadas cada aplicação (figura 6).

Figura 6. Croqui experimento com distribuição dos tratamentos.



Fonte: Autor, 2023.

Após o fim das aplicações foi efetuada a colheita das plantas de alface, na parcela útil (5 plantas centrais de cada parcela) que foram identificadas de acordo com o tratamento e levadas a laboratório onde foi realizado a retirada das folhas danificadas e posteriormente armazenadas em B.O.D a uma temperatura de 5 °C para realização das avaliações.

Figura 7. Amostras de alface no dia da colheita.



Fonte: Autor, 2023.

As avaliações foram realizadas nos dias 0, 1, 2 e 3 posteriores à colheita, conforme descrição a seguir.

A) Teor de sólidos solúveis pelo grau BRIX: foi determinado por refratômetro digital, no qual foi usado de 2 a 3 gotas do suco obtido com a trituração de 30 gramas de alface em 60 ml de água destilada em liquidificador doméstico;

b) Acidez titulável: determinada em duplicata usando-se 30 gramas de amostra de alface triturada com 60 ml de água destilada em um liquidificador doméstico; posteriormente a trituração foi retirado 10 ml desta amostra, a qual foi adicionada em Erlenmeyer juntamente com 50 ml de água destilada e adicionadas três gotas de fenolftaleína alcoólica a 0,1%; procedeu-se a titulação com solução de NaOH a 0,1 mol previamente padronizada (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985);

c) pH: medido por peagâmetro digital, após imersão direta do eletrodo em solução de 100 g de cada repetição triturada com 200 ml de água destilada;

d) Perda de massa: foi determinada pela diferença da massa no dia da colheita e a massa obtida a cada dia de avaliação, com a pesagem em balança de precisão em laboratório (0,001g).

Os resultados obtidos foram submetidos a análises de variância e de regressão ($p < 0,005$) no software SISVAR (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos para a variável pH, conforme pode ser visualizado no quadro de análise de variância (Quadro 1).

Quadro 1. Resumo da análise de variância para a variável pH de folhas de alface em função dos diferentes períodos de aplicação de AS em pré-colheita.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Períodos	4	0,022480	0,005620	1,414	0,2770
Erro	15	0,059600	0,003973		
Total corrigido	19	0,082080			
CV (%)	1,05	Número de observações: 20			
Média	5,99				

Fonte: Autor, 2023.

Os valores médios de pH podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de pH de folhas de alface em função da aplicação de AS em diferentes períodos pré-colheita.

Variável	Períodos pré-colheita (dias)				
	0	1	3	7	15
pH	5,99 ^{*ns}	5,99	5,95	5,97	6,05
Média	5,99				
CV (%)	1,05				

*ns: não significativo na análise de variância ($p < 0,05$). Fonte: Autor, 2023.

O valor médio de pH de 5,99 encontrado nessa pesquisa condiz com resultados observados por outros autores; Schvambach et al. (2020) observaram valores entre 5,79 e 6,3 em alface crespa conservada em diferentes métodos de pós-colheita. O pH é uma ferramenta importante para avaliação da qualidade, já que ele atua como um dos fatores primordiais de conservação pois influencia diretamente na inibição de microrganismos, algo desejável no processo pós-colheita (OLIVEIRA et al., 2016).

Para a variável de acidez titulável (AT) foram observadas diferenças entre os tratamentos, conforme pode ser visualizado no resumo da análise de variância (Quadro 2).

Quadro 2. Resumo da análise de variância para a variável acidez titulável de folhas de alface em função dos diferentes períodos de aplicação de AS em pré-colheita.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Períodos	4	19,52413 0	4,881033	25,292	0,0000
Erro	15	2,89485	0,192990		
Total corrigido	19	22,41898 0			
CV (%)	57,13	Número de observações: 20			
Média	0,76				

Fonte: Autor, 2023.

Os valores médios de acidez titulável de folhas de alface, em função da aplicação de AS em diferentes períodos, podem ser observadas na figura 8.

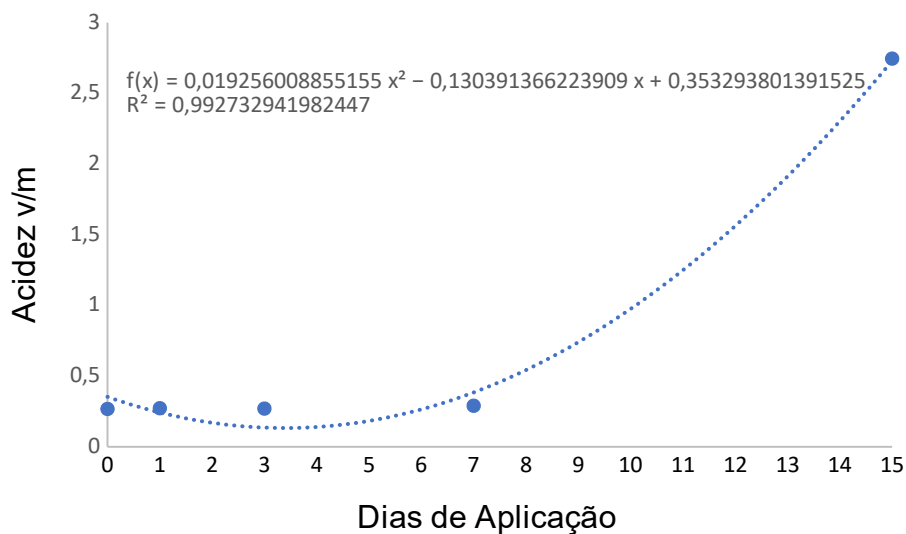


Figura 8. Valores médios de acidez titulável de folhas de alface do tipo crespa em função da aplicação de AS em diferentes períodos pré-colheita. Fonte: Autor, 2023.

Observou-se que no período de aplicação de 15 DAC (dias antes da colheita) houve uma acidez maior como é observado na figura 8, o que difere dos demais tempos de aplicação, já a testemunha apresentou uma acidez menor quando não aplicado o AS (ácido salicílico); tais valores mostram que a aplicação de AS nos tempos mais distantes do dia da colheita tornou as alfaces mais ácidas como pode ser observado na figura 8, ou seja, a acidez nas alfaces aumentou conforme o tempo de aplicação em relação à colheita foi mais distante.

Esse maior nível de acidez nas folhas de alface observado pode ser um fator interessante visto que hortaliças possuem uma acidez baixa, o que as torna suscetíveis à deterioração, assim uma acidez maior pode proporcionar um possível aumento na sua vida de prateleira (AROUCHA et al., 2010), porém, variações na acidez podem ser resultantes do seu nível de desenvolvimento, maturação, composição química (MEDEIROS, 2022).

Moreno-Escamila et al. (2017) observaram aumento de conteúdo de ácidos fenólicos em plantas de alface (cultivares grupo crespa cor verde e cor vermelha) como efeito da aplicação de soluções com 90mM de AS (mesma concentração utilizada nesse trabalho).

Para sólidos solúveis (°Brix) observou-se diferença entre os tratamentos conforme resumo da análise de variância (quadro 3).

Quadro 3. Resumo da análise de variância para a variável teor de sólidos solúveis (grau Brix) de folhas de alface em função dos diferentes períodos de aplicação de AS em pré-colheita.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Períodos	4	0,251870	0,062968	13,127	0,0001
Erro	15	0,071950	0,004797		
Total corrigido	19	0,323820			
CV (%)	3,29				
Média	2,10	Número de observações: 20			

Fonte: Autor, 2023.

Os valores médios de grau Brix em folhas de alface podem ser visualizados na figura 9. o maior valor médio observado foi no tratamento com aplicação aos 3 dias antes da colheita, porém, cabe ressaltar que os valores médios são bastante similares entre os tratamentos, variando entre 1,9 (1 dia antes da colheita) até 2,25 (3 dias antes da colheita).

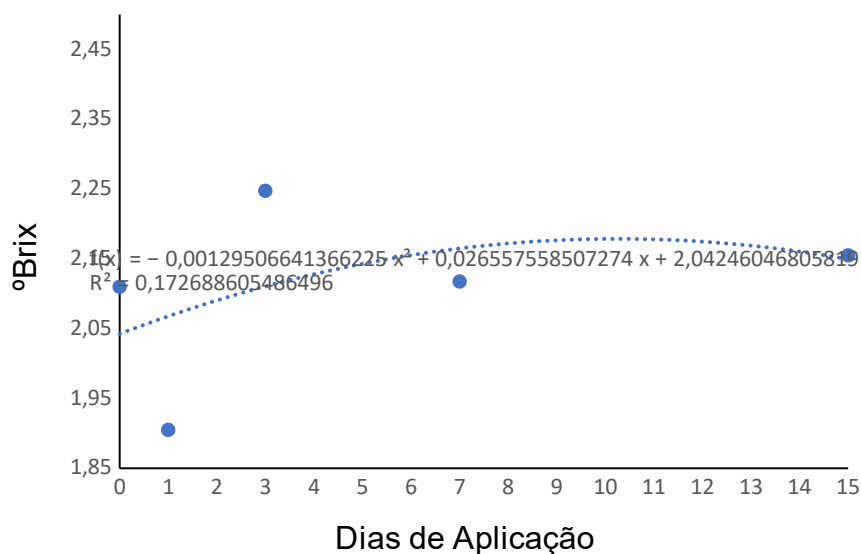


Figura 9. Valores médios de Sólidos solúveis em grau °Brix em amostras de alface em função da aplicação de AS. Fonte: Autor, 2023.

Pereira et al., (2015) realizaram um estudo referente a qualidade pós-colheita de frutas e hortaliças cultivadas de forma orgânica, no qual obteve resultados para SS (sólidos solúveis) na alface de 2,0° Brix, resultado semelhante aos valores obtidos nessa pesquisa. É provável que o AS, nas condições em que foi realizada essa pesquisa, não tenha promovido maior acúmulo de sólidos solúveis em alface.

Para a variável perda de massa foi observado que não houve diferença entre os tratamentos utilizados conforme resumo da análise de variância (quadro 4).

Quadro 4. Resumo da análise de variância para a variável perda de massa de folhas de alface em função dos diferentes períodos de aplicação de AS em pré-colheita.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Períodos	4	7,689430	1,922358	2,701	0,0708
Erro	15	10,67682 5	0,711788		
Total corrigido	19	18,36625 5			
CV (%)	13,67				
Média	6,17	Número de observações:		20	

Fonte: Autor, 2023.

Quanto aos valores médios observados de perda de massa, os períodos de aplicação de 3 e 15 DAC apresentam visualmente valores superiores aos demais períodos que em conjunto obtiveram uma perda média de 6,17 g (tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de perda de massa de folhas de alface em função da aplicação de AS em diferentes períodos pré-colheita.

Variáveis	Períodos pré-colheita (dias)				
	0	1	3	7	15
Perda de massa (g)	5,96 ^{*ns}	5,46	6,55	5,69	7,17
Média	6,17				
CV (%)	13,67				

*ns: não significativo na análise de variância ($p < 0,05$). Fonte: Autor, 2023.

Quando se analisa hortaliças, de modo geral, em questão de qualidade de armazenamento são produtos com alto conteúdo de água o que gera um grande problema no pós-colheita (BORBA et al., 2014).

Em relação a alface estuda no presente artigo foi possível notar que com o passar dos dias de avaliação que as plantas apresentavam algumas folhas murchas, o que indica que durante o armazenamento ocorreu perda de água por transpiração, visto que elas foram alocadas a uma temperatura de 5 °C em B.O.D, sendo que pela falta de espaço, as B.O.D ficaram com uma alocação elevada durante o armazenamento, o que pode ter colaborado na perda de água. Morais et al., (2011) analisando a qualidade pós-colheita da alface hidropônica em ambiente protegido apresentou valores médios de perda de massa superiores aos encontrados neste estudo, porém mesmo com médias mais baixas essa perda pode ser um problema. Luengo et al., (2007) aponta que de modo geral a perda de água entre 6 e 7% já prejudicam as hortaliças pois apresentam um estado improprio de consumo.

A aplicação de ácido salicílico tem por objetivo atenuar as possíveis perdas de produto, já que ele trabalha em processos fisiológicos da planta, atuando na atuação de etileno nas plantas (TREVISAN et al., 2017)

4 CONCLUSÃO

A aplicação de AS, na concentração de 90mM, nos períodos de 0 a 15 dias antes da colheita, em plantas de alface da cultivar Veneranda, nas condições em que foi realizada essa pesquisa, não altera o pH das folhas e a perda de massa fresca, porém, aumenta a acidez titulável e o teor de sólidos solúveis (grau brix), quando aplicada aos 15 e 3 dias antes da colheita, respectivamente.

5 REFERENCIAS

AROUCHA, E. M. M. et al. Acidez em frutas e hortaliças. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 2, p. 32, 2010.

BENATI, J. A. et al. Efeito do ácido salicílico na qualidade pós-colheita de pêssegos 'BRS Kampai' submetidos a diferentes períodos de armazenamento refrigerado. **Australian Journal of Crop Science** (2021): 196-200.

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.

BORSATTI, F. C.. **Ácido salicílico na qualidade pós-colheita de frutos, hortaliças folhosas e flores**. 2014. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

CQSF. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 376p., 2016.

DOS SANTOS, J. C. M. et al. Influência da embalagem e temperatura de armazenamento na vida útil de alface crespa (*Lactuca sativa* L.). **Revista brasileira de tecnologia agroindustrial**, v. 12, n. 1, 2018. 14 p.

FERREIRA, D. F. (2019). SISVAR: A COMPUTER ANALYSIS SYSTEM TO FIXED EFFECTS SPLIT PLOT TYPE DESIGNS: Sisvar. **Brazilian Journal of Biometrics**, 37(4), 529–535. <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>
Fontes, Paulo Cezar Rezende; Nick, Carlos. **OLERICULTURA: teoria e prática**. 2. ed. Viçosa: Ufv, 2019. 632 p.

HENZ, G.P.; CALBO, A.G.; MALDONADE, I.R. **Manuseio Pós-Colheita de Alface**. Brasília: EMBRAPA, Circular Técnica 68. 2008. 12p.
IBGE –INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sidra. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6953#resultado>.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo. 2008. 1020 p. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>

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, n.1, p. 54-57, 2010.

LUENGO, R. F. A.; HENZ, G. P.; MORETTI, C. L.; CALDO, A. G. Pós-colheita de hortaliças. Brasília, DF: **Embrapa**. 2007. 100 p

MEDEIROS, I. L; **Qualidade de alface crespa orgânica sob diferentes temperaturas de resfriamento na colheita**. 2022. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/26262>. Acesso em: 25 jun. 2023.

MENEZES, E.; FERNANDES, É. C.; SABAA-SRUR, Armando UO. Folhas de alface lisa (*Lactuca sativa*) minimamente processadas armazenadas em atmosfera modificada: análises físicas, químicas e físico-químicas. **Food Science and Technology**, v. 25, p. 60-62, 2005.

MORAIS, P. L. D. DE. et al., Qualidade pós-colheita da alface hidropônica em ambiente protegido sob malhas termorefletoras e negra. **Revista Ceres**, v. 58, n. 5, p. 638-644, set. 2011.

MORENO-ESCAMILLA JO, Alvarez-Parrilla E, de la Rosa LA, Núñez-Gastélum JÁ, Gonzalez-Afguilar, Rodrigo-García J. Effect of different elicitors and preharvest day application on the content of phytochemicals and antioxidant activity os butterhead lettuce (*Lactuca sativa* var. Capitada) produced under hydroponic conditions. **J Agric Food Chem**. 2017 Jul 5. 5244-5254 p.

OLIVEIRA, MIV de et al. Avaliação da qualidade pós-colheita de hortaliças tipo fruto, comercializadas em feira livre no município de Solânea-PB, Brejo Paraibano. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 37, n. 1, p. 13-18, 2016.

PEREIRA, E. M. et al. Qualidade pós-colheita de frutas e hortaliças cultivadas de forma orgânica. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 2, p. 9, 2015.

SCHVAMBACH, M. I. et al.. **Conservation of crisp lettuce in different post-harvest storage conditions**. **Revista Ceres**, v. 67, n. 4, p. 256–262, jul. 2020.

SIMPÓSIO NACIONAL DE INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 2014, São Carlos. **Medida do poder evaporativo no ambiente de armazenamento de hortaliças utilizando atmômetro de pós-colheita**. São Carlos, Sp: Embrapa Instrumentação, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/115562/1/261siagro-2014-print01.pdf>.

TREVISAN, F. **Ácido salicílico no desenvolvimento de plantas e nas características físico-químicas de frutas de morango 'milsei-tudla'**. 2017. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2017. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3749>. Acesso em: 25 jun. 2023.