

## CONSERVAÇÃO DE ALFACE CRESPA MINIMAMENTE PROCESSADA ARMAZENADA SOB REFRIGERAÇÃO

Andresa Caroline de Oliveira Cestario<sup>1</sup>, Ana Paula Dada<sup>2</sup>, Marcelo Zuchi Sanches<sup>3</sup>,  
Mariana Croscatto Lopes Pereira<sup>4</sup>, Paula Toshimi Matumoto Pinto<sup>5</sup>, Cassia Inês Lourenzi  
Franco Rosa<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Mestranda do programa de pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá-PR. Bolsista CAPES.  
andresa\_cestario@hotmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá-PR.  
anapauladada2015@gmail.com

<sup>3</sup> Doutorando do programa de pós-graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá-PR.  
marcelozsanches@hotmail.com

<sup>4</sup> Acadêmica do curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá-PR.  
mariana.croscatto@gmail.com

<sup>5</sup> Doutora, docente do departamento de agronomia, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá-PR. ptmpinto@gmail.com.

<sup>6</sup> Orientadora, doutora, docente do departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá-PR.  
cassialourenzi@gmail.com

### RESUMO

A alface é considerada a hortaliça folhosa mais importante no mundo, e apesar do predomínio da sua comercialização *in natura*, formas mais convenientes de consumo vem sendo cada vez mais procuradas, como os produtos comercializados na forma minimamente processada. Entretanto, esse tipo de processamento torna os produtos hortícolas mais perecíveis. Para contornar as desvantagens ocasionadas pela realização do processamento mínimo, é imprescindível o uso da refrigeração e de uma embalagem adequada para a conservação da qualidade desses produtos. Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar a conservação da qualidade pós-colheita de alface crespa minimamente processada, embalada em filmes de polietileno de baixa densidade e armazenadas sob refrigeração, ao de longo de 15 dias. A alface foi minimamente processada, embalada em filmes de polietileno de baixa densidade e armazenada durante 15 dias a 5 °C, sendo aos 1, 5, 10 e 15 dias avaliada para os parâmetros: pH, sólidos solúveis totais, acidez titulável, coloração, índice de escurecimento e perda de massa. No geral, não houve alteração nos parâmetros pH, sólidos solúveis totais, acidez, L\* e a\* ao longo do armazenamento, tendo uma alta perda de massa e um aumento no amarelecimento e no escurecimento das folhas de alface apenas no último dia de análise. Desta forma, concluiu-se que a embalagem de polietileno de baixa densidade e a temperatura de armazenamento usadas, foram eficientes na conservação da qualidade pós-colheita de alface crespa minimamente processada, ao de longo de 15 dias.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lactuca sativa*; Pós-colheita; Qualidade.

## 1 INTRODUÇÃO

Considerada a hortaliça folhosa mais importante no mundo, a alface (*Lactuca sativa*) é uma hortaliça originária da região do Mediterrâneo, consumida principalmente *in natura* na forma de saladas, devido ao seu sabor agradável e refrescante, e sua facilidade de preparo (LANA; TAVARES, 2010; SALA; COSTA, 2012).

No momento da colheita, a alface devido ao fato de ser altamente perecível e frágil, deve ser manipulada com cuidado e estar fresca, com folhas tenras e atrativas, ou seja, no ponto certo de colheita, caso contrário ocorrerão mudanças indesejáveis na textura e sabor das folhas e redução da sua vida útil pós-colheita (MALDONADE; MATTOS; MORETTI, 2014).

No momento da comercialização, a alface deve apresentar aspecto de produto fresco, com folhas firmes, brilhantes, e sem áreas escuras, e apesar do predomínio da sua comercialização *in natura*, formas mais convenientes de consumo dessa hortaliça vem sendo cada vez mais procuradas, como os produtos comercializados na forma minimamente processada (LANA; TAVARES, 2010; MORETTI; MATTOS, 2006).

Os produtos minimamente processados são caracterizados como frutas e hortaliças que sofreram alterações fisiológicas, mas que continuam em estado fresco. Dentre as principais etapas desse tipo de processamento estão o pré-resfriamento e o armazenamento refrigerado, a lavagem do produto inteiro, o corte, a lavagem e a sanitização, a centrifugação, a embalagem e o armazenamento (CENCI, 2011).

Apesar das vantagens proporcionadas pelo processamento mínimo, os produtos hortícolas tornam-se mais perecíveis, ocorrendo um aumento da taxa de senescência e uma diminuição da resistência a deterioração microbiana dos tecidos, além de estimular processos como a respiração, a descoloração de superfície, a liberação de nutrientes das células, a produção de etileno, o escurecimento enzimático e não enzimático, reduzindo assim a qualidade e o prazo de validade desses quando comparados aos produtos intactos (ARTÉS *et al.*, 2007; CENCI, 2011). Na alface minimamente processada, os principais efeitos negativos são a perda da cor verde e o amarelecimento, o escurecimento das bordas cortadas e das nervuras e a perda da turgidez (MORETTI, 2007; SILVA *et al.*, 2011).

Entre os fatores ambientais que afetam a vida pós-colheita dos produtos hortícolas, a temperatura é o mais importante, onde dentro de uma faixa de temperatura fisiológica, há um incremento na velocidade de uma reação biológica de duas a três vezes para cada aumento de 10 °C na temperatura (VIEIRA, 2019), o que explica o fato dos procedimentos de conservação pós-colheita usualmente empregados centrarem-se em boas práticas de armazenamento e na cadeia do frio (ASSIS; BRITTO; FORATO, 2009).

Em combinação com a refrigeração, o uso de filmes plásticos proporciona uma redução da perda de umidade, proteção contra danos mecânicos e a composição gasosa formada no interior da embalagem interfere na atividade metabólica do produto, reduzindo-a, favorecendo um atraso no amadurecimento, e conseqüentemente na senescência (NEVES; RODRIGUES; VIEITES, 2002).

Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar a conservação da qualidade pós-colheita de alface crespa minimamente processada, embalada em filmes de polietileno de baixa densidade e armazenadas sob refrigeração, ao longo de 15 dias.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 PROCESSAMENTO MÍNIMO DAS ALFACES**

A alface usada para a realização desta pesquisa foi adquirida com um produtor local do Município de Marialva, sendo a mesma do tipo crespa, cultivar Vanda, produzida em sistema hidropônico. Essas foram levadas ao Laboratório de Tecnologia de Transformação e Conservação de Produtos Agropecuários, localizado na Universidade Estadual de Maringá.

O processamento mínimo das alfaces foi realizado de acordo com a metodologia descrita no Comunicado Técnico da Embrapa Hortaliças sobre processamento mínimo de alface crespa, proposta por Moretti e Mattos (2006).

Antes da realização do processamento, a alface foi selecionada com o objetivo de se retirar materiais danificados ou com podridões e outras sujidades, fazendo também nesse momento uma padronização das folhas quanto ao tamanho e aparência. Em seguida a alface foi processada em folhas inteiras, sendo destacadas do caule. Nesta etapa, foram retiradas as folhas externas das cabeças, mais velhas e com algum sinal de dano.

O primeiro enxágue foi realizado para a retirada do suco celular resultante do extravasamento ocorrido após o destacamento das folhas, sendo realizado com água limpa e corrente. Para a sanitização as folhas de alface foram imersas em solução clorada, com concentração de 100 mg de cloro ativo / L de água limpa e com temperatura de 0 a 5°C, por cerca de 10 minutos. Após a sanitização, as folhas de alface foram enxaguadas com

água limpa e tratada com 10 mg cloro ativo / L de água, por cerca de 5 minutos, com temperatura entre 0 e 5°C. Em seguida, a centrifugação durante 30 segundos em uma secadora de saladas foi realizada para a retirada do excesso de água presente na alface em decorrência das outras etapas.

Após a realização do processamento mínimo, as alfaces minimamente processadas em folhas inteiras foram acondicionadas em embalagens tipo zip de polietileno de baixa densidade em porções de 70 g, sendo armazenadas a 5°C em estufa B.O.D durante o período de 15 dias (Figura 1).



**Figura 1:** Realização do processamento mínimo na alface. A: Alface processada em folhas inteiras, lavadas e sanitizadas. B: Centrifugação das folhas de alface. C: Alface minimamente processada e embalada

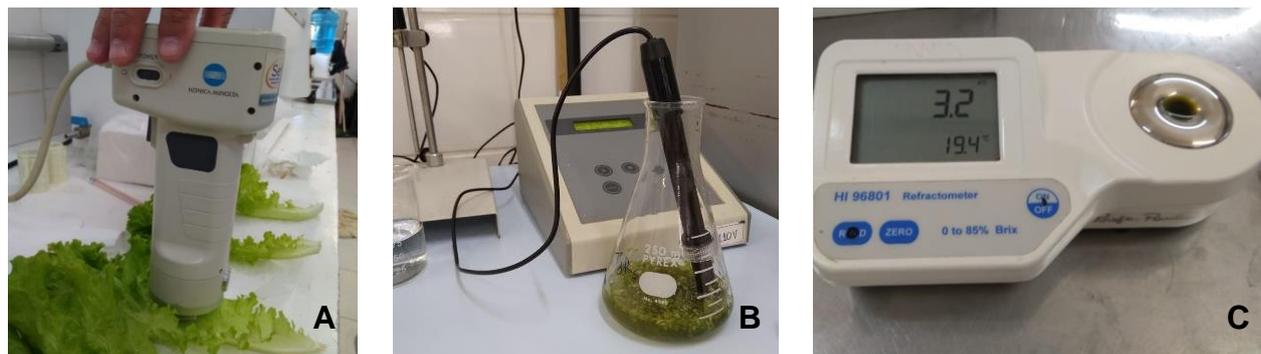
**Fonte:** A autora

## 2.2 ANÁLISES DA ALFACE MINIMAMENTE PROCESSADA

As alfaces foram avaliadas nos dias 1, 5, 10 e 15. Os parâmetros avaliados foram:

- - pH: determinado por meio de um pHmetro de bancada com inserção direta do eletrodo nas amostras;
- - sólidos solúveis totais: por meio de um refratômetro digital, com resultados expressos em °Brix;
- - acidez titulável: realizada por titulação, segundo a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), com resultados expressos em g de ácido cítrico / 100 g;
- - coloração: por meio do método CIE utilizando L\*, a\* e b\*, sendo as leituras realizadas com o auxílio de um colorímetro;
- - índice de escurecimento: obtido pela fórmula  $IE = [100 (X - 0,31)] / 0,172$ , onde,  $X = (a^* + 1,75L) / (5,645L + a^* - 3,012b^*)$  (PALOU et al., 1999);
- - perda de massa: determinada pesando-se as folhas em balança semi-analítica, com resultados expressos em porcentagem de perda de massa em relação à massa inicial.

A seguir, na Figura 2, estão ilustradas algumas das análises realizadas na alface minimamente processada.



**Figura 2:** Análises realizadas na alface minimamente processada. A: Análise de cor. B: Análise de pH. C: Análise de sólidos solúveis totais

**Fonte:** A autora

### 2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado com 4 tratamentos provenientes de um arranjo fatorial 1 x 4, 1 tratamento (refrigeração a 5 °C e embalagem de polietileno de baixa densidade) e 4 tempos de amostragem, com 5 repetições (n= 70 g). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observa-se os dados obtidos para os parâmetros de pH, sólidos solúveis totais, acidez titulável e perda de massa.

**Tabela 1:** Análises de pH, de sólidos solúveis totais (SST), de acidez titulável e de perda de massa em alface crespa minimamente processada aos 1, 5, 10 e 15 dias de armazenamento a 5°C

	pH	SST (° Brix)	Acidez (g de ácido cítrico / 100 g)	Perda de Massa (%)
Dia 1	6,08 a	3,40 a	0,07 a	0,31 b
Dia 5	6,09 a	3,57 a	0,08 a	0,47 ab
Dia 10	6,05 a	3,60 a	0,06 a	0,27 b
Dia 15	6,04 a	3,27 a	0,07 a	0,60 a
<b>CV (%)</b>	<b>0,81</b>	<b>4,94</b>	<b>11,39</b>	<b>26,36</b>

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste Tukey

Para o parâmetro pH, observa-se que não houve uma mudança dessa variável ao longo do período de armazenamento, ficando os valores entre uma faixa de 6,04 a 6,09, resultados próximos ao encontrado por Covre *et al.* (2020) para essa mesma cultivar, que obtiveram um valor de 5,8, relatando que estes valores estão dentro de uma faixa adequada de pH, situada entre 5,0 e 7,0 para tecidos vegetais.

A redução de sólidos solúveis em vegetais é relacionada a perdas fisiológicas decorrentes dos processos de respiração, transpiração e senescência (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Neste estudo os valores de sólidos solúveis se mantiveram constantes durante todo o tempo de armazenamento, demonstrando uma conservação dos substratos utilizados nesses processos, levando a um maior tempo de vida útil pós-colheita da alface minimamente processada. Trabalhando com alface crespa, Yoshida *et al.* (2013) encontraram valores entre 2,8 e 3,8, resultados semelhantes ao observado no presente trabalho.

Após a colheita e ao longo do amadurecimento, os ácidos orgânicos normalmente se reduzem à medida em que são usados no processo de respiração ou convertidos em

açúcares (VIEIRA, 2019). Observa-se que, ao longo do armazenamento, não houve uma redução da acidez, demonstrando uma conservação dos ácidos orgânicos presentes nas folhas de alface. Mattos *et al.* (2007), trabalhando com alface crespa cv. Verônica minimamente processada, verificaram que apesar de uma tendência de redução dos ácidos orgânicos ao longo do armazenamento, nas alfaces minimamente processadas na forma de folha inteira o teor de acidez foi sistematicamente maior do que processadas em tiras de 5 mm. Portanto, além do uso da refrigeração e da embalagem que contribuem para uma redução da atividade metabólica, o tipo de processamento em folhas inteiras realizado neste estudo também contribuiu para a manutenção da acidez, devido ao menor estresse mecânico imposto.

A desidratação superficial é a principal responsável pela mudança de cores e fuga de solutos em certos produtos vegetais, consistindo na perda de massa que geralmente ocorre devido a saída na forma de vapor de água para o meio circundante (ASSIS; BRITTO; FORATO, 2009). Neste estudo, a perda de massa foi maior ao final do período de armazenamento do que no primeiro e no décimo dia. Entretanto, nota-se que no geral a perda de massa foi pequena ao longo do tempo avaliado. Segundo Reis *et al.* (2014), as hortaliças folhosas são muito suscetíveis à perda de água, o que pode ser agravado pelo manejo incorreto da temperatura e da umidade do ar durante o período de armazenamento e de comercialização, portanto, essa baixa porcentagem de perda de massa pode ser justificada pelo uso do armazenamento refrigerado, e devido à umidade retida dentro das embalagens, visto que a utilização de filmes de polietileno de baixa densidade reduzem a perda de umidade, mantendo o turgor pela criação de um micro clima com alta umidade relativa (VIEIRA, 2019).

A seguir, na Tabela 2, encontram-se os valores obtidos na análise de cor, por meio dos parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  e os resultados do índice de escurecimento.

**Tabela 2:** Análises de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) e de índice de escurecimento em alface crespa minimamente processada aos 1, 5, 10 e 15 dias de armazenamento a 5 °C

	$L^*$	$a^*$	$b^*$	Índice de escurecimento
Dia 1	70,15 a	-20,99 a	33,10 b	34,90 b
Dia 5	72,17 a	-18,61 a	31,34 b	32,64 b
Dia 10	70,67 a	-20,30 a	33,35 b	36,29 b
Dia 15	71,08 a	-20,53 a	36,83 a	43,89 a
<b>CV (%)</b>	<b>2,86</b>	<b>5,03</b>	<b>3,80</b>	<b>7,80</b>

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste Tukey

Na avaliação da coloração das folhas de alface, o  $L^*$  indica luminosidade ( $L^*= 100$ , branco;  $L^*= 0$ , preto);  $a^*$  e  $b^*$  são as coordenadas cromáticas, indicam a direção das cores, onde  $+a^*$  é a direção do vermelho,  $-a^*$  é a direção do verde,  $+b^*$  é a direção do amarelo e  $-b^*$  a direção do azul (KONICA MINOLTA SENSING, 2007). Desta forma, observa-se que os parâmetros  $L^*$  e  $a^*$  não se alteraram, indicando que não houve um escurecimento da superfície das folhas e nem uma redução da intensidade da cor verde ao longo do armazenamento.

A alface possui um sistema complexo de compostos, enzimas e pigmentos que podem alterar sua coloração, sendo a perda da cor verde e o amarelecimento resultante da degradação da clorofila um dos principais efeitos indesejáveis. Essas alterações não são atrativas ao consumidor, visto que a cor do produto é um fator determinando no momento da compra (BALBINOT FILHO; BORGES, 2020; BERMÚDEZ-AGUIRRE; BARBOSA-CÁNOVAS, 2013). Podemos observar que houve um aumento no valor de  $b^*$ , demonstrando um amarelecimento das amostras, apenas no último dia do armazenamento, verificando-se dessa forma uma inalteração desse parâmetro até o décimo dia, o que é um aspecto muito importante para a manutenção da intenção de compra desse produto, como citado

anteriormente. Corroborando com os resultados deste estudo, para essa mesma cultivar Covre et al. (2020) obtiveram os seguintes valores: 57,3 para  $L^*$ , -23,3 para  $a^*$  e 39,9 para  $b^*$ .

O escurecimento enzimático é um fator limitante na comercialização de produtos minimamente processados, ocorrendo pela descompartimentação de substratos e enzimas oxidativas e pelo aumento da exposição dos tecidos ao oxigênio. A realização do processamento mínimo induz um aumento na atividade da enzima fenilalanina amônia liase, que catalisa a biossíntese de fenilpropanóides como os compostos fenólicos, que por sua vez são oxidados por fenolases como as polifenoloxidasas e as peroxidases, gerando polímeros marrons, resultando no escurecimento dos produtos (SILVA *et al.*, 2011). Nota-se que o índice de escurecimento foi maior apenas no final do período de armazenamento, confirmando a manutenção da qualidade visual das folhas de alface minimamente processadas. Trabalhando com alface minimamente processada, Xylia, Chrysargyris e Tzortzakis (2021), obtiveram valores variando entre 30 a 40, resultados semelhantes ao índice de escurecimento encontrado nesse estudo.

A Figura 3 ilustra o amarelecimento e o escurecimento ocorrido nas folhas de alface que foram demonstrados por meio dos resultados obtidos nos parâmetros  $b^*$  e índice de escurecimento.



**Figura 3:** Alface minimamente processada ao longo de 15 dias. A: No primeiro dia de armazenamento. B: No décimo quinto dia de armazenamento

**Fonte:** A autora

#### 4 CONCLUSÃO

Os valores de pH, sólidos solúveis totais, acidez,  $L^*$  e  $a^*$  se mantiveram constantes no período de 15 dias, tendo uma alta perda de massa e um aumento no amarelecimento e escurecimento das folhas de alface apenas no final do armazenamento. Desta forma, concluiu-se que a embalagem de polietileno de baixa densidade e a temperatura de armazenamento usadas, foram eficientes na conservação da qualidade pós-colheita de alface crespa minimamente processada, ao longo de 15 dias.

#### REFERÊNCIAS

ARTÉS, F., GÓMEZ, P., ARTÉS-HERNÁNDEZ, F., AGUAYO, E., & ESCALONA, V. Improved strategies for keeping overall quality of fresh-cut produce. **Acta Horticulturae**, Bangkok, v. 1, n. 746, p. 245-258, 2007.

- ASSIS, O. B. G.; BRITTO, D.; FORATO, L. A. **O uso de biopolímeros como revestimentos comestíveis protetores para conservação de frutas *in natura* e minimamente processadas.** São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2009. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 29). 23 p.
- BALBINOT FILHO, C. A.; BORGES, C. D. Efeitos da radiação UV-C em alface e maçã minimamente processadas: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology** [online], Campinas, v. 23, e2018321, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.32118>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S198167232020000100302&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198167232020000100302&tlng=pt). Acesso em: 1 set. 2020.
- BERMÚDEZ-AGUIRRE, D.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V. Disinfection of selected vegetables under nonthermal treatments: Chlorine, acid citric, ultraviolet light and ozone. **Food Control**, Amsterdã, v. 29, ed. 1, p. 82-90, 2013.
- CENCI, S. A. **Processamento mínimo de frutas e hortaliças:** tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2011. 144 p.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças:** fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- COVRE, E. A. *et al.* Caracterização físico-química e sensorial da alface Brunela. **Revista Agrarian**, Dourados, v.13, n. 48, p. 265-272, 2020.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.
- KONICA MINOLTA SENSING. **Precise color communication:** color control from perception to instrumentation. Tóquio: Konica Minolta Sensing, 2007. 62 p.
- LANA, M. M.; TAVARES, S. A. **50 Hortaliças:** como comprar, conservar e consumir. 2. ed. rev. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 209 p.
- MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de Alface.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. 44 p.
- MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L.; CHITARRA, A. B.; PRADO, M. E. T. Qualidade de alface crespa minimamente processada armazenada sob refrigeração em dois sistemas de embalagem. **Hortic. bras.**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 504-508, 2007.
- MORETTI, C. L. **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 531 p.
- MORETTI, C. L.; MATTOS, L. M. **Processamento mínimo de alface crespa.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. (Comunicado Técnico 36). 7 p.
- NEVES, L. C.; RODRIGUES, A. C.; VIEITES, R. L. Polietileno de baixa densidade (PEBD) na conservação pós-colheita de figos cv. "Roxo de valinhos". **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 057-062, 2002.

- PALOU, E.; LÓPEZ-MALO, A.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V.; WELTI-CHANES, J.; SWANSON, B. G. Polyphenoloxidase activity and color of blanched and high hydrostatic pressure treated banana puree. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 64, n. 1, p. 42-45, 1999.
- REIS, H. F.; MELO, C. M.; MELO, E. P.; SILVA, R. A.; SCALON, S. P. Q. Conservação pós-colheita de alface crespa, de cultivo orgânico e convencional, sob atmosfera modificada. **Hortic. bras.**, Brasília, v. 32, n. 3, p. 303-309, 2014.
- SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 30, n. 2, p. 187-194, 2012.
- SILVA, E. O.; PINTO, P. M.; JACOMINO, A. P.; SILVA, L. T. **Processamento mínimo de produtos hortifrutícolas**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 73 p.
- VIEIRA, E. L. **Apontamentos e práticas de fisiologia pós-colheita de frutos e hortaliças**. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2019. 131 p.
- YOSHIDA, S. Y. *et al.* Influência da nebulização nas perdas qualitativas e quantitativas de Alface. *In*: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 7., 2013, Campinas. **Anais [...]**. Campinas, 2013. p. 1-8.
- XYLIA, P.; CHRYSARGYRIS, A.; TZORTZAKIS, N. The Combined and Single Effect of Marjoram Essential Oil, Ascorbic Acid, and Chitosan on Fresh-Cut Lettuce Preservation. **Foods**, v. 10, n. 575, p. 1-21, 2021.