

## Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (1)

February 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/1312020980>

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=980&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



## Vida útil de variedades de alface sob diferentes tipos de embalagens e horários de colheita

### Shelf life of lace varieties under different kinds of packaging and harvesting times

T. S. Pires, A. J. Braz, B. L. L. Coelho, J. P. M. Carvalho, A. P. S. Siqueira

Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí

Author for correspondence: [beatrizleao@hotmail.com](mailto:beatrizleao@hotmail.com)

**Resumo.** Este trabalho teve como objetivo avaliar a vida útil das variedades de alface crespa e crespa roxa, em dois períodos de colheitas distintos com diferentes embalagens, com furo, sem furo e sem embalagem, avaliando teor de sólidos solúveis, acidez titulável e perda de massa. Todos os parâmetros tiveram significância estatisticamente, porém o que mais se destacou foi a perda de massa, apontando que os tratamentos com o uso da embalagem sem furo colhidos as 5:30 mostrou-se o mais eficaz na conservação da alface no decorrer das épocas.

**Palavras-chave:** Atmosfera modificada. *Lactuca sativa* L. Pós-Colheita.

**Abstract.** The objective of this work was to evaluate the shelf life of purple curly and crisp lettuce varieties in two different harvesting periods with different borehole, no bore and no packaging, evaluating soluble solids content, titratable acidity and mass loss. All parameters were statistically significant, but the most important was the loss of mass, indicating that the treatments with the use of the package without bore harvested at 5:30 proved to be the most effective in the conservation of lettuce during the epochs.

**Keywords:** Modified atmosphere. *Lactuca sativa* L. Post-Harvest.

#### Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça de clima temperado, pertencente à família Asteraceae. Por conter uma variedade de nutrientes benéficos para a saúde humana, destaca-se entre as hortaliças folhosas mais consumidas em todo mundo (Santos et al., 2015).

Esta hortaliça apresenta grande diversidade, há cultivares repolhudas como a americana e cultivares de folhas soltas lisa, crespa, roxa e tipo romana. A maioria dessas folhosas tem constituição física frágil, sendo sensíveis a danos e à desidratação. Quando não manuseadas com cuidado e sob umidade relativa elevada, sua vida útil fica limitada pela rápida senescência (Calbo, 2012; Mattos, 2014).

Um dos fatores determinantes da elevada perecibilidade das hortaliças folhosas é a respiração e a falta da retirada do calor de campo, além do armazenamento inadequado no comércio (Álvares et al., 2007). A colheita interrompe o suprimento de água para o órgão vegetal e, assim, a perda de água subsequente por transpiração determina, em

grande parte, as perdas quantitativa e qualitativa dos produtos (Finger & Vieira, 1997; Finger et al., 2011).

O nível máximo de perda de peso aceitável para produtos hortícolas varia em função da espécie e do nível de exigência do mercado consumidor. Para a maioria dos produtos hortícolas frescos, o máximo da perda de peso observada sem o surgimento de murcha ou enrugamento, que são considerados como sintomas iniciais da excessiva perda de água da superfície, oscila entre 5 e 10% (Finger et al., 2011).

A retirada imediata do calor de campo, com emprego de pré-resfriamento, de até 10 °C, propicia um aumento na vida útil da alface, podendo ser feito já na operação de lavagem ou com o produto já acondicionado (Santos et al., 2015). Já a embalagem tem por função de promover a proteção do produto de fatores prejudiciais, como contaminação por microrganismos, insetos e roedores, estresses físicos, e fazer o intermédio do alimento com os componentes do ambiente, como gases e vapor de água (Chitarra & Chitarra, 2005; Santi et al., 2010).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a conservação de duas variedades da alface sob dois tipos de embalagens e diferentes horários de colheita.

### Métodos

As alfaces utilizadas para o experimento foram colhidas na fazenda Calaça, Município de Catalão GO, Latitude Sul -18.119469 e Longitude Oeste -47.919512, cultivadas de modo convencional, colhidas 40 dias após o transplante, quando atingiram o máximo desenvolvimento vegetativo, logo após a colheita foram submetidas a um pré-resfriamento em água a 10°C. As amostras foram transportadas até laboratório de Análises Físico-Químicas do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí.

As alfaces foram primeiramente classificadas de acordo com a variedade em crespa e crespa roxa e separadas, em seguida, embaladas de acordo com as cultivares Brida (crespa) e Pira Roxa (crespa roxa). O delineamento experimental foi em esquema fatorial (2 x 2 x 3 x 4), sendo 2- duas cultivares diferentes de alface, 2-dois horários de colheita às 5:30 e as 16:00, 3- condições de armazenamento, sacos de polietileno perfurados, sacos de polietileno sem perfuração e ausência de embalagem, 4- épocas de avaliação com intervalo de 1 dia.

As alfaces foram avaliadas físico-quimicamente, em triplicata, com relação à: perda de massa através de pesagem em balança analítica digital marca Pixa modelo 9094C/5. Sólidos solúveis (SS) medidos por refratometria, com refratômetro digital (MegaBrix Refratômetros, modelo RHBO50ATC manual), segundo AOAC (2012) nº 922.10, e os resultados expressos em °Brix. E acidez titulável obtida por meio da titulação de 5 g de polpa homogeneizada e diluída para 45 mL de água destilada, com solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,1N, tendo como indicador fenolftaleína, de acordo com AOAC (2012) 110 nº 942.15, os resultados foram expressos em g.100 g<sup>-1</sup> de polpa fresca.

Logo após evidenciar que os dados exerceram as pressuposições da análise de variância (ANOVA), realizou-se um teste de médias Scott Knott a 5% de probabilidade e para a variável época (quantitativo) a análise de regressão linear.

### Resultados e discussão

Avaliando a influência dos tratamentos separadamente notou-se que as variáveis acidez titulável (AT), perda de massa (PM) e teores de sólidos solúveis (SS), foram significativas. A perda de massa foi a característica que mais variou entre os tratamentos. Nos tratamentos com embalagens houve menor perda de massa, comparativamente aos tratamentos sem embalagem, sendo que os mais eficientes em manter a massa fresca da planta foram as embalagens sem furo (ESF) e posteriormente embalagens com furo (ECF).

As menores perdas nestes tratamentos tiveram relação direta com a atmosfera modificada criada pelas embalagens, condicionando uma concentração maior de CO<sub>2</sub>, promovendo uma redução significativa da atividade metabólica e na transpiração, promovendo menores perdas. Atmosfera modificada deve ser utilizada para manter a qualidade e prolongar a vida útil dos produtos vegetais por meio da redução da atividade metabólica e principalmente da biossíntese e ação do etileno (Kader, 1986).

Os tratamentos T10, T11e T12, foi onde se obteve a acidez titulável estável, tendo em comum o horário de colheita as 16:00.

Pode-se notar que acidez titulável teve variação entre os tratamentos e as épocas, pois segundo Chitarra & Chitarra (2005), após a colheita e durante o armazenamento, a concentração dos ácidos orgânicos usualmente declina em decorrência de sua utilização como substrato na respiração ou da sua transformação em açúcares. É importante ressaltar que a composição química das plantas pode variar entre diferentes espécies e mesmo dentro de cada espécie, de acordo com as condições ambientais às quais elas são submetidas (Taiz & Zeiger, 2004).

Quanto aos teores de SS (°Brix) houve interação significativa entre os tratamentos. Porém, verifica-se na Tabela 1 que as embalagens não influenciam nos teores de sólidos solúveis. Pode-se observar que no horário de colheita 16:00 as concentrações de SS são maiores, nos tratamentos T11 e T7.

Isoladamente o efeito do tempo foi significativo. Sendo que, identificou-se uma maior perda de massa com o tempo, mesmo com oscilações consideráveis durante o período de avaliação. Aumento nos sólidos solúveis, variações na acidez titulável, que normalmente ocorre durante a evolução do processo de maturação em frutas e hortaliças.

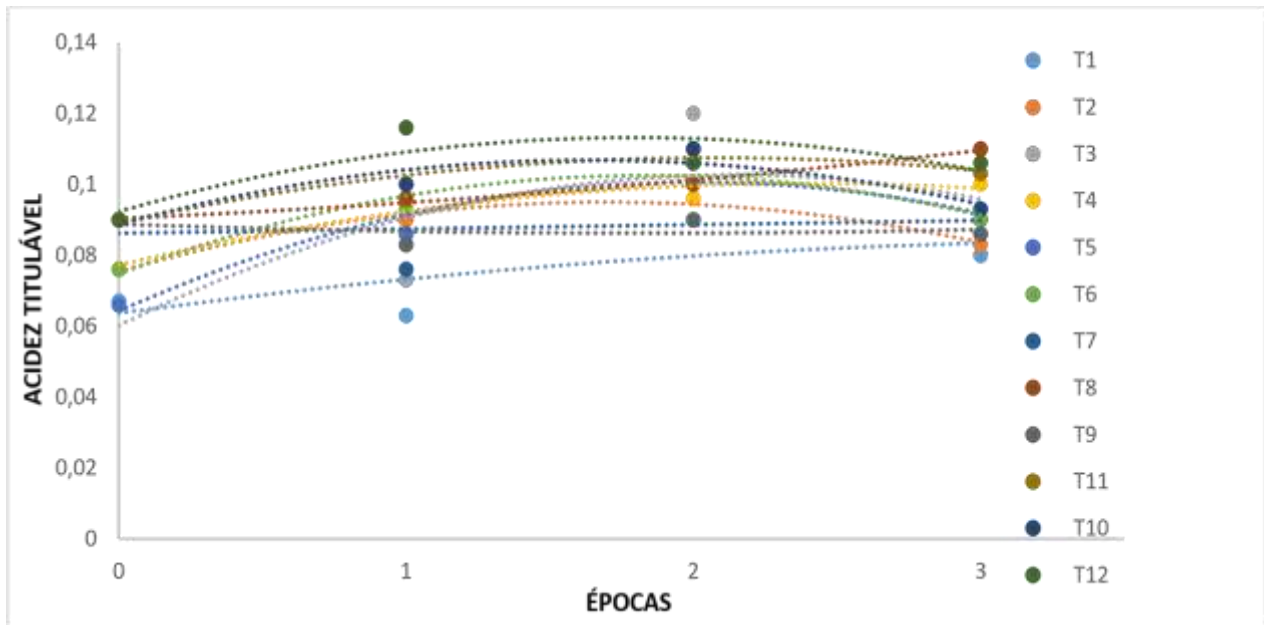
O aumento da respiração em função da área danificada pelo corte, com consequente consumo de ácido orgânico e decréscimo na acidez titulável, podem ser as causas de menores valores para a acidez titulável na época 0 entre os tratamentos, no entanto, aumentaram nas épocas 1 e 2, e começaram a reduzir seus níveis novamente na época 3 (Figura 1), exceto T5 que foi de 0,6 g/100g para 0,9 g/100g.

Quanto à perda de massa, as mesmas aumentaram com o período de armazenamento, independentemente do tipo da embalagem e variedade (Figura 2). No entanto, verificou-se maiores perdas nos tratamentos que tiveram o horário de corte 16:00, a maior perda foi o T12 30,89% da perda de massa no decorrer de todas as épocas. As menores perdas foram nos tratamentos T1 e T2 4,24% e 4,74%. Pode-se observar também que as variedades de alfaces crespa roxa perdeu maior quantidade de massa em relação as alfaces crespas.

**Tabela 1-** Acidez titulável (AT), perda de massa (PM) sólidos solúveis (SS) e interações entre esses fatores para diferentes embalagens, horários de colheitas e épocas.

Tratamentos	AT(g/100g)	PM	SS (°Brix)
T1	0,076c	2,06g	3b
T2	0,087b	2,33g	2,42c
T3	0,086b	3,61f	3b
T4	0,091b	5,74e	2,42c
T5	0,088b	9,87b	2,92b
T6	0,091b	11,04b	2,5c
T7	0,089b	1,88g	3,25a
T8	0,10a	4,68e	2,33c
T9	0,088b	4,04f	3,08b
T10	0,098a	7d	242c
T11	0,10a	7,99c	3,58a
T12	0,11a	15,24a	2,83b
F1	8,35*	101,63*	8,27*
<b>Época</b>			
0	0,081c	0	2,67b
1	0,09b	3,79c	2,67b
2	0,102a	8,4b	3,03a
3	0,093b	12,97a	2,89a
F2	30,57*	567,4*	4,96*

T1: Crespa, Embalagem sem furo 5:30; T2: Roxa, Embalagem sem furo 5:30; T3: Crespa, Embalagem com furo 5:30; T4: Roxa, Embalagem com furo 5:30; T5: Crespa, Sem Embalagem, 5:30; T6: Roxa, Sem Embalagem 5:30; T7: Crespa, Embalagem sem furo 16:00; T8: Roxa, Embalagem sem furo 16:00; T9: Crespa, Embalagem com furo, 16:00; T10: Roxa, Embalagem com furo 16:00; T11: Crespa, Sem Embalagem 16:00; T12: Roxa, Sem Embalagem 16:00.



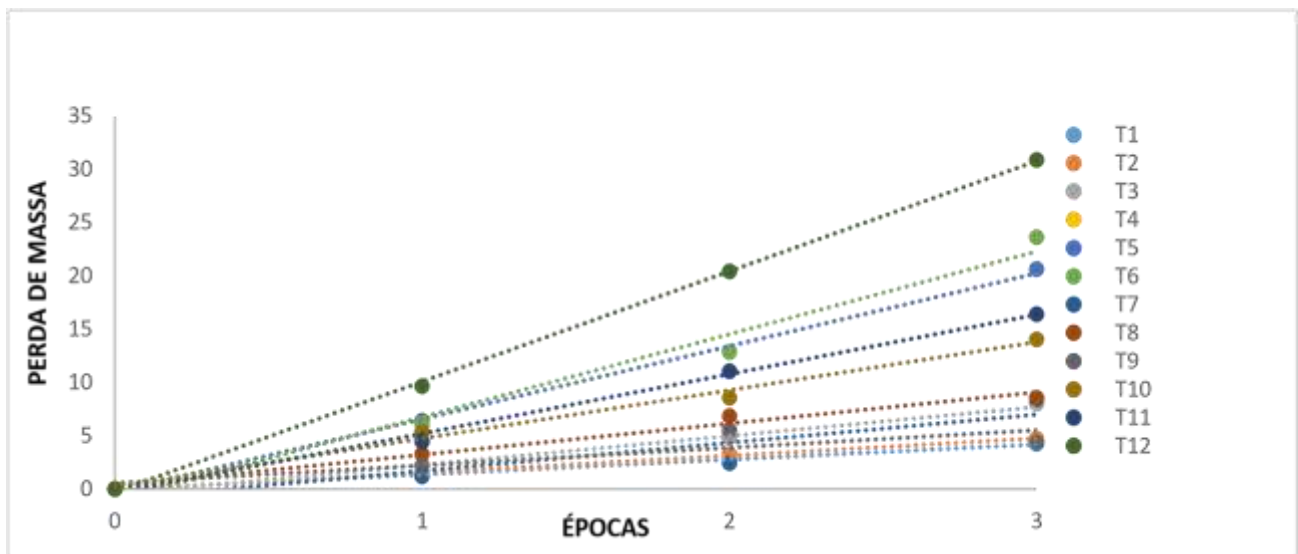
**Figura 1-** Interação entre Tratamento e Época, para acidez titulável (AT): **T1:** Crespa, Embalagem sem furo 5:30,  $y = 0,0015x^2 + 0,0111x + 0,0636$ ,  $R^2 = 0,4952$ ; **T2:** Roxa, Embalagem sem furo 5:30,  $y = -0,0067x^2 + 0,023x + 0,0754$ ,  $R^2 = 0,9731$ ; **T3:** Crespa, Embalagem com furo 5:30,  $y = -0,0092x^2 + 0,0397x + 0,0601$ ,  $R^2 = 0,6054$ ; **T4:** Roxa, Embalagem com furo 5:30,  $y = -0,004x^2 + 0,0192x + 0,0772$ ,  $R^2 = 0,9182$ ; **T5:** Crespa, Sem Embalagem 5:30,  $y = 0,009x^2 + 0,0362x + 0,0642$ ,  $R^2 = 0,9202$ ; **T6:** Roxa, Sem Embalagem, 5:30,  $y = -0,0082x^2 + 0,0303x + 0,0747$ ,  $R^2 = 0,9313$ ; **T7:** Crespa, Embalagem sem furo 16:00,  $y = 0,0012x + 0,0862$ ,  $R^2 = 0,0243$ ; **T8:** Roxa, Embalagem sem furo 16:00,  $y = 0,001x^2 + 0,0034x + 0,0904$ ,  $R^2 = 0,9849$ ; **T9:** Crespa, Embalagem com furo, 16:00,  $y = 0,0008x^2 - 0,0028x + 0,0887$ ,  $R^2 = 0,1007$ ; **T10:** Roxa, Embalagem com furo 16:00,  $y = -0,0067x^2 + 0,0221x + 0,0886$ ,  $R^2 = 0,846$ ; **T11:** Crespa, Sem Embalagem 16:00,  $y = -0,0042x^2 + 0,0177x + 0,0891$ ,  $R^2 = 0,9301$ ; **T12:** Roxa, Sem Embalagem 16:00,  $y = -0,0065x^2 + 0,0233x + 0,0923$ ,  $R^2 = 0,6951$ .

Quanto menor a taxa de transmissão de vapor, menor o déficit de pressão de vapor d'água e maior a umidade relativa no interior da embalagem, reduzindo a taxa de transpiração das hortaliças. Resultados semelhantes do presente trabalho foram também obtidos por Mota et al. (2006), ao concluir que o uso de atmosfera modificada, no caso o PVC, proporcionou menor perda de massa fresca e maior teor relativo de água ao longo do armazenamento, em condição ambiente, para todas as cultivares de quiabo estudadas em relação às não embaladas com filme. Segundo esses autores, a embalagem com PVC proporcionou menor gradiente de pressão de vapor entre a atmosfera interna e a superfície do fruto. Além disso, as condições de atmosfera modificada reduziram a concentração de oxigênio em relação à atmosfera normal, diminuindo a respiração e aumentando a conservação pós-colheita.

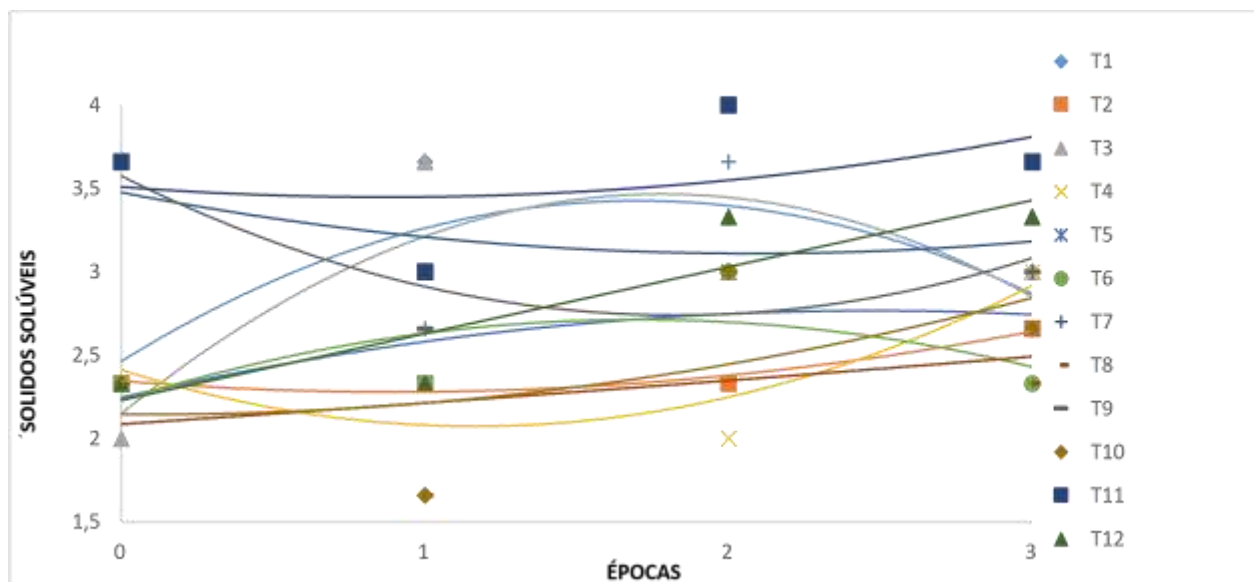
Sobre os sólidos solúveis, pôde-se notar aumento ao final do período de armazenamento (dia

4) para as amostras com e sem embalagens. Os maiores valores para o teor de sólidos solúveis ao final do armazenamento foram para as alfaces colhidas as 16:00 T11 e T7 (figura 3), sendo que as alfaces com e sem embalagem não apresentaram grandes diferenças no conteúdo de sólidos solúveis, independente de variedades e horários de colheita. Neres et al. (2004) afirma que o aumento dos SS ocorre, provavelmente, em função do avanço do processo de maturação, além de outras alterações, como aumento na biossíntese de sólidos solúveis, como açúcares redutores e não redutores.

Segundo Kays (1991), a redução de SS acontece com o aumento do período de armazenamento, quando se colhe um produto hortícola no ponto ótimo de maturação, pois servem como substrato respiratório. Porém, o decréscimo de SS com maior escala nos produtos do cultivo convencional, pode estar relacionado pela maior deterioração em decorrência da própria senescência.



**Figura 2-** Interação entre Tratamento e Época, para perda de massa (PM): **T1:** Crespa, Embalagem sem furo 5:30,  $y = 1,409x - 0,046$ ,  $R^2 = 0,9988$ ; **T2:** Roxa, Embalagem sem furo 5:30,  $y = 1,618x - 0,102$ ,  $R^2 = 0,9937$ ; **T3:** Crespa, Embalagem com furo 5:30,  $y = 2,721x - 0,474$ ,  $R^2 = 0,9802$ ; **T4:** Roxa, Embalagem com furo 5:30,  $y = 4,179x - 0,526$ ,  $R^2 = 0,9976$ ; **T5:** Crespa, Sem Embalagem 5:30,  $y = 6,839x - 0,281$ ,  $R^2 = 0,9857$ ; **T6:** Roxa, Sem Embalagem 5:30,  $y = 7,772x - 1,033$ ,  $R^2 = 0,98$ ; **T7:** Crespa, Embalagem sem furo 16:00,  $y = 2,649x - 0,961$ ,  $R^2 = 0,8385$ ; **T8:** Roxa, Embalagem sem furo 16:00,  $y = 2,928x + 0,288$ ,  $R^2 = 0,9805$ ; **T9:** Crespa, Embalagem com furo 16:00,  $y = 1,655x + 0,555$ ,  $R^2 = 0,7605$ ; **T10:** Roxa, Embalagem com furo 16:00,  $y = 4,526x + 0,211$ ,  $R^2 = 0,9901$ ; **T11:** Crespa, Sem Embalagem 16:00,  $y = 5,581x - 0,389$ ,  $R^2 = 0,995$ ; **T12:** Roxa, Sem Embalagem 16:00,  $y = 10,343x - 0,272$ ,  $R^2 = 0,9995$ .



**Figura 3-** Interação entre Tratamento e Época, para sólidos solúveis (SS): **T1:** Crespa, Embalagem sem furo 5:30,  $y = 0,3325x^2 + 1,1325x + 2,4625$ ,  $R^2 = 0,603$ ; **T2:** Roxa, Embalagem sem furo 5:30  $y = 0,0825x^2 - 0,1485x + 2,3465$ ,  $R^2 = 0,9333$ ; **T3:** Crespa, Embalagem com furo 5:30  $y = -0,415x^2 + 1,479x + 2,149$ ,  $R^2 = 0,6844$ ; **T4:** Roxa, Embalagem com furo 5:30,  $y = 0,25x^2 - 0,582x + 2,413$ ,  $R^2 = 0,7395$ ; **T5:** Crespa, Sem Embalagem 5:30,  $y = -0,085x^2 + 0,421x + 2,246$ ,  $R^2 = 0,5415$ ; **T6:** Roxa, Sem Embalagem 5:30  $y = -0,1675x^2 + 0,5695x + 2,2295$ ,  $R^2 = 0,4$ ; **T7:** Crespa, Embalagem sem furo 16:00,  $y = 0,085x^2 - 0,353x + 3,477$ ,  $R^2 = 0,103$ ; **T8:** Roxa, Embalagem sem furo 16:00  $y = 2,0866e0,0592x$ ,  $R^2 = 0,0989$ ; **T9:** Crespa, Embalagem com furo 16:00,  $y = 0,25x^2 - 0,914x + 3,576$ ,  $R^2 = 0,7315$ ; **T10:** Roxa, Embalagem com furo 16:00,  $y = 0,0825x^2 - 0,0145x + 2,1455$ ,  $R^2 = 0,3049$ ; **T11:** Crespa, Sem Embalagem 16:00,  $y = 0,08x^2 - 0,14x + 3,51$ ,  $R^2 = 0,1438$ ; **T12:** Roxa, Sem Embalagem 16:00,  $y = 0,4x + 2,23$ ,  $R^2 = 0,8$ .

### Conclusão

Todos os parâmetros foram significativos estatisticamente, porém o que mais apresentou diferenciação foi a perda de massa, mostrando a real efetividade na longevidade e conservação da hortaliça sob o uso de embalagens. As alfaces crespas roxas mostraram maiores tendências na perda de massa comparadas as alfaces crespas. Tratamentos colhidos as 5:30, foram onde se obteve as menores perdas, os tratamentos que menos perderam massa foram tratamentos de embalagens sem furo.

### Referências

ALVARES, V.S., FINGER, F. L., SANTOS, R. C. DE A., NEGREIROS, J. R. DA, CASALI, V. W. D. Effect of pre-cooling on the postharvest of parsley leaves. *Journal of food Agriculture and Environment* 5:31, 2007.

CALBO, A. G. Alface. Embrapa Hortaliças. Brasília, 2012.

CHITARRA, M. I., CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. 785 p, 2005.

em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010205362006000200028&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010205362006000200028&lng=en)> Acesso em: 13 de dezembro de 2018.

FINGER F.L., FRANÇA C. F.M. Pré-resfriamento e conservação de hortaliças folhosas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Horticultura Brasileira: 29. Viçosa, 2011.

FINGER, F. L., VIEIRA, G. Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas. 1997. <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=759903&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22VIEIRA,%20G.%22&qFacets=autoria:%22VIEIRA,%20G.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=2>

Horticultura. Brasileira, 24: 255-258 p, 2006. Disponível [http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev\\_5/Fernando\\_Finger\\_Pre\\_resfriamento\\_com\\_serva%C3%A7%C3%A3o.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_5/Fernando_Finger_Pre_resfriamento_com_serva%C3%A7%C3%A3o.pdf)> Acesso 08 de dezembro de 2018.

KADER, A.A. Potential applications of ionizing radiation in post harvest handling of fresh fruits and vegetables. *Food Technology*, Chicago: 40, 117-21 p, 1986.

KAYS S. J. Postharvest physiology of perishable plant products. New York: Van Nostrand Reinhold. 453p, 1991.

MATTOS. L. M. Alface crespa minimamente processada. (Tese Doutorado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil, 2014.

- MENESES, E. M. S.; FERNANDES, E. C.; SABAA-SRUR, A. U. O. Folhas de alface lisa (*Lactuca sativa*) minimamente processadas armazenadas em atmosfera modificada: análises físicas, químicas e físico-químicas. *Food Science and Technology*, 25: 60 – 62 p, 2005.
- NERES C. R. L., VIEIRA G., DINIZ E.R., MOTA W. F., PUIATTI M. Conservação do jiló em função da temperatura de armazenamento e do filme de polietileno de baixa densidade. *Bragantia* 63: 431-438 p, 2004.
- SANTI, A., CARVALHO, M. A. C., CAMPOS, O. R., SILVA, A. F. da, ALMEIDA, J. L. de, MONTEIRO, S. Ação de material orgânico sobre a produção e características comerciais de cultivares de alface. *Horticultura Brasileira*, 28, 87-90 p, 2010. Disponível em :< <http://www.scielo.br/pdf/hb/v28n1/a16v28n1>> Acesso em: 12 de dezembro de 2018.
- SANTOS, J. C. M., Perfeito, D. G. A., Silva, A. R. da, Borges, L. C. dos R. Influência da embalagem e temperatura de armazenamento na vida útil de alface crespa (*Lactuca sativa* L.). *Revista brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 12: 2542-2555 p, 2018.
- Taiz L & Zeiger E. *Fisiologia vegetal*. 3ª ed., Porto Alegre, Artmed. 720 p. 2004.