

Monteferrante, E.C., Gonçalves, B. H. L., Silva, M.S., Corrêa, C. V., Gouveia, A.M.S., Evangelista, R.M.. 2015. Uso de atmosfera modificada na conservação pós-colheita de lichia. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Uso de atmosfera modificada na conservação pós-colheita de lichia**
2 **Eduardo C. Monteferrante¹; Bruno H. L. Gonçalves¹; Marcelo S. Silva¹; Carla V.**
3 **Corrêa¹; Aline M. S. Gouveia¹; Regina M. Evangelista¹**

4 ¹ UNESP/FCA - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Faculdade de Ciências
5 Agrônômicas- Departamento de Horticultura. Cx Postal 237. CEP 18610-307. Botucatu/SP.
6 eduardomonteferrante@hotmail.com, bruno_ileite@hotmail.com, mrcsouza18@gmail.com,
7 cvcorrea@fca.unesp.br, alinemendesgouveia@gmail.com, evangelista@fca.unesp.br

9 **RESUMO**

10 Estudou-se o efeito do uso da atmosfera modificada na conservação de lichia ‘Bengal’,
11 mantidas sob refrigeração. Os frutos colhidos no pico da produção comercial foram
12 lavados e selecionados, sendo embalados em filmes constituindo os tratamentos T1:
13 bandeja de poliestireno expandida recoberta com policloreto de vinila (PVC); T2: filme
14 plástico de polietileno a 0,6 µ de espessura; T3: filme plástico de polietileno a 0,10 µ de
15 espessura; T4: filme plástico de polipropileno a 0,6 µ de espessura e T5: filme plástico
16 de polipropileno a 0,10 µ de espessura. Os frutos foram então armazenados em câmara
17 fria a uma temperatura de $5 \pm 1^\circ \text{C}$ e umidade relativa $85 \pm 5\%$ por 20 dias. As análises
18 foram realizadas a cada cinco dias, avaliando-se os seguintes parâmetros: coloração da
19 casca, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e ratio (SS/AT). O uso de
20 atmosfera modificada retardou o escurecimento da casca de lichia, onde o tratamento
21 utilizando PVC foi o mais eficiente após 20 dias de armazenamento. Os teores de
22 sólidos solúveis, acidez titulável e ratio não foram influenciados pelo tipo de filme
23 utilizado.

24 **PALAVRAS-CHAVE:** *Litchi chinensis* Sonn., conservação, escurecimento,
25 embalagens

26 **ABSTRACT**

27 **Use of modified atmosphere in post-harvest conservation of lychee**

28 The effect of modified atmosphere was studied in conservation of lychee “Bengal”
29 maintained in refrigeration. The fruits were harvested in the higher point of production,
30 they were washed and selected, so they were packed in plastic films and formed the
31 treatments: T1 was expanded polystyrene tray covered with polyvinyl chloride (PVC);
32 T2: polyethylene plastic film with 0.6 µ thick; T3: polyethylene plastic film with 0.10 µ
33 thick; T4: polypropylene plastic film with 0.6 µ thick; and T5: polyethylene plastic film
34 with 0.10 µ thick. The fruits were storage in a cold room with $5^\circ\text{C} \pm 1^\circ \text{C}$ and $85 \pm 5\%$

Monteferrante, E.C., Gonçalves, B. H. L., Silva, M.S., Corrêa, C. V., Gouveia, A.M.S., Evangelista, R.M.. 2015. Uso de atmosfera modificada na conservação pós-colheita de lichia. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

35 of relative humidity during twenty days. The analyses were done every five days about
36 the following parameters: peel color, soluble solids (SS), titratable acidity (TA), pH and
37 ratio (SS/TA). The use of modified atmosphere delayed lychee peel dimming and PVC
38 was the more efficient treatment after of 20 days of storage. The soluble solids,
39 titratable acidity and ratio levels were not influenced for the used films.

40

41 **Keywords:** *Litchi chinensis* Sonn., conservation, darkening, packages

42

43 **INTRODUÇÃO**

44 A lichia, *Litchi chinensis* Sonn., é originária da China e pertence à família Sapindaceae.
45 Possui sabor e aroma delicados e características físicas chamativas (MARTINS, 2005),
46 além dos valores nutricionais, apresentando bons teores de ácido ascórbico e diversos
47 minerais como cobre, potássio, fósforo, magnésio, ferro e zinco, dependendo da
48 variedade (WALL et al., 2006).

49 O escurecimento do pericarpo é o principal problema pós-colheita da lichia. Embora
50 seja apenas uma injúria, com pouco ou nenhum efeito no sabor, este torna os frutos não
51 adequados para a venda em diversos mercados, principalmente na Europa e nos Estados
52 Unidos (HOLCROFT & MITCHAM, 1996).

53 O armazenamento refrigerado é o meio mais simples e efetivo para se aumentar a vida
54 útil de lichias através do controle do escurecimento do pericarpo (UNDERHILL et al.,
55 1997). Elas são comumente armazenadas a 5° C (SCOTT et al., 1982), mas há outros
56 trabalhos mostrando a manutenção dos frutos em temperaturas mais baixas, como 0 °C,
57 por três semanas (SANDHU & RANDHAWA, 1992).

58 O uso de atmosfera modificada é um método de conservação que visa diminuir o ataque
59 biológico e reações enzimáticas alterando, para isto, a composição atmosférica. O
60 recobrimento de frutos com embalagens com filmes plásticos não deixa de ser uma
61 forma útil de se alterar a atmosfera (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

62 A conservação de lichia via embalagens cobertas com filmes plásticos é uma prática
63 comum a ser observada no mercado. Autores comprovam sua eficácia podendo
64 aumentar o tempo de prateleira de quatro a seis dias, reduzindo a perda de massa,
65 mantendo o teor de antocianina e logo retardando o escurecimento (LIMA et al., 2010;
66 SILVA et al., 2011).

Monteferrante, E.C., Gonçalves, B. H. L., Silva, M.S., Corrêa, C. V., Gouveia, A.M.S., Evangelista, R.M.. 2015. Uso de atmosfera modificada na conservação pós-colheita de lichia. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

67 Portanto, este trabalho tem por objetivo verificar o efeito das embalagens de policloreto
68 de vinila (PVC) de polietileno (PE) e polipropileno (PP), de diferentes densidades, na
69 conservação de lichias “Bengal”, mantidas sob refrigeração.

70

71 **MATERIAL E MÉTODOS**

72 Os frutos da Lichieira ‘Bengal’ foram colhidos na Fazenda Experimental de São
73 Manuel-SP, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônomicas- Universidade Estadual
74 Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’ (FCA/UNESP), Campus de Botucatu-SP. Logo após
75 a colheita os frutos foram acondicionados em caixas plásticas e transportados para o
76 Laboratório, onde foram selecionados quanto à firmeza, ausência de danos mecânicos e
77 podridões visíveis.

78 Os tratamentos foram os seguintes: T1: bandeja de poliestireno expandida recoberta
79 com policloreto de vinila (PVC); T2: filme plástico de polietileno a 0,6 μ de espessura;
80 T3: filme plástico de polietileno a 0,10 μ de espessura; T4: filme plástico de
81 polipropileno a 0,6 μ de espessura e T5: filme plástico de polipropileno a 0,10 μ de
82 espessura. Os frutos foram então armazenados em câmara fria a uma temperatura (T) de
83 $5 \pm 1^\circ \text{C}$ e umidade relativa (UR) de $85 \pm 5\%$ por 20 dias, sendo avaliados de cinco em
84 cinco. Avaliações: coloração do pericarpo, avaliação visual com notas de 1 a 4 onde 1
85 corresponde a frutos com 0 a 25% de mancha escura no pericarpo, 2 corresponde a 26-
86 50% de mancha escura no pericarpo, 3 corresponde a 51-75% de mancha escura no
87 pericarpo da cascam e 4 corresponde a 76-100% de mancha escura no pericarpo da
88 casca. O pH e a acidez titulável (AT) foram determinados conforme as normas do
89 Instituto Adolfo Lutz, publicadas em Brasil (2005). A acidez foi expressa em (g ácido
90 málico 100 g^{-1} de polpa). Os sólidos solúveis (SS) foram determinados conforme
91 recomendação feita pela A. O. A. C. (2005). Os resultados foram expressos em $^\circ\text{Brix}$.
92 Ratio relação SS/AT. Foram utilizadas quatro repetições contendo dez frutos cada.
93 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, tendo-se nas parcelas os
94 tratamentos e nas subparcelas os períodos das avaliações, em que os dados foram
95 submetidos à análise de variância (teste F) e comparação múltipla de medias pelo teste
96 de Tukey a 5% de significância e regressão para os dias de armazenamento.

97

98 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Monteferrante, E.C., Gonçalves, B. H. L., Silva, M.S., Corrêa, C. V., Gouveia, A.M.S., Evangelista, R.M.. 2015. Uso de atmosfera modificada na conservação pós-colheita de lichia. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

99 Em relação à coloração da casca dos frutos, até dez dias, todas as embalagens, junto
100 com a refrigeração, se mostraram satisfatórias para conservar lichia em relação à
101 coloração da casca. A partir de quinze dias começa a escurecer a casca em todos os
102 tratamentos (Figura 1). Comparando com os resultados obtidos para coloração da casca
103 com os observados por LIMA et al., (2010) e por SILVA et al., (2011), nota-se que o
104 uso de atmosfera modificada retardou o aparecimento de áreas escuras em 6 dias.

105 Observou-se aumento do pH ao longo do período de armazenamento nos frutos de todos
106 os tratamentos realizados, mas diferindo entre eles, apenas no dia zero e 5° (Figura 2).

107 Um aumento no pH de lichia também foi observado por SILVA et al., (2011).

108 A análise de sólidos solúveis foi a que apresentou variação entre tratamentos, sendo a
109 embalagem de polipropileno 0,6 μ as que apresentaram os menores valores, com
110 variação significativa (Tabela 1). Ao longo do período de armazenamento notou-se uma
111 diminuição destes teores, como reflexo do consumo de carboidratos para a manutenção
112 do fruto (Figura 3), assim como observado por SILVA et. al (2011) com lichias tratadas
113 com HCl e por NAGAR (1994) em lichia 'Calcuttia' por 10 dias de armazenamento a
114 25°C e 80% de umidade relativa. Porém, é um resultado que vai contra os de HOJO
115 (2010) que encontrou um aumento no teor de sólidos solúveis em diferentes
116 tratamentos, explicado pelo caráter não-climatérico do fruto.

117 A acidez titulável, apenas diferenciou no tempo. Os valores diminuiram (Figura 4),
118 assim como encontrado por HOJO et. al (2011), explicado como consequência do
119 amadurecimento, o os ácidos orgânicos são metabolizados na respiração (PECH, 2002).

120 A relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) aumentou com o tempo nos
121 tratamentos (Figura 5). Quanto maior a relação mais doce o fruto.

122 O uso de atmosfera modificada retardou o escurecimento da casca de lichia, onde o
123 tratamento utilizando PVC foi o mais eficiente após 20 dias de armazenamento. Os
124 teores de sólidos solúveis, acidez titulável e ratio não foram influenciados pelo tipo de
125 filme utilizado.

126

127 **REFERÊNCIAS**

128 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official methods of
129 analysis of the association of official analytical chemistry. 18.ed. Washington, 2005.
130 1015p.

Monteferrante, E.C., Gonçalves, B. H. L., Silva, M.S., Corrêa, C. V., Gouveia, A.M.S., Evangelista, R.M.. 2015. Uso de atmosfera modificada na conservação pós-colheita de lichia. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

- 131 BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de vigilância Sanitária. **Métodos**
132 **físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília, 2005. 1018 p.
- 133 CHITARRA, M. I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e**
134 **hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. Lavras: UFLA Editora, 2005. 783 p.
- 135 HOJO, E.T.D.; DURIGAN, J.F.; HOJO, R.H. Uso de embalagens plásticas e cobertura
136 de quitosana na conservação pós-colheita de lichias. **Revista Brasileira de**
137 **Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, 2011. Disponível em:
138 <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v33nspe1/a48v33nspe1.pdf>>. Acesso em 13 jan. 2015.
- 139 HOJO, E. T. D. **Aplicação de métodos combinados na conservação da qualidade de**
140 **lichias ‘Bengal’**. 2010. 120f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências
141 Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2010.
- 142 HOLCROFT, D.M.; MITCHAM, E.J. Review: postharvest physiology and handling of
143 litchi (*Litchi chinensis* Sonn.). **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.9,
144 n.1, p. 265-281, 1996.
- 145 LIMA, R.A.Z. et al. Embalagens e recobrimento em lichias (*Litchi chinensis* Sonn.)
146 armazenadas sob condições não controladas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34,
147 n.4, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v34n4/v34n4a17>>. Acesso
148 em 13 jan. 2015.
- 149 MARTINS, A. B. G. Lichia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.
150 27, n.3, 2005. Disponível em:
151 <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452005000300001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)
152 [29452005000300001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452005000300001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>m. Acesso em 13 jan. 2015.
- 153 NAGAR, P.K. Physiological and biochemical studies during fruit ripening in litchi
154 (*Litchi chinensis* Sonn.). **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.4, n.1 p.
155 225-234, 1994.
- 156 PECH, J. C. Unravelling the mechanisms of fruit ripening and development of sensory
157 quality through the manipulation of ethylene biosynthesis in melon. In: NATO
158 ADVANCED RESEARCH WORKSHOP ON BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY
159 OF THE PLANT HORMONE ETHYLENE, 2002, Murcia. **Anais**.
- 160 SANDHU, S.S.; RANDHAWA, J.S. Effect of postharvest application of methyl-2-
161 benzimidazole carbamate and in pack fumigant on the cold storage life of litchi
162 cultivars. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, n.269, p.185-189, 1992.

Monteferrante, E.C., Gonçalves, B. H. L., Silva, M.S., Corrêa, C. V., Gouveia, A.M.S., Evangelista, R.M.. 2015. Uso de atmosfera modificada na conservação pós-colheita de lichia. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

163 SILVA, D.F.P. et al. Prevenção do escurecimento do pericarpo de lichia através do uso
 164 de ácidos e filmes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Viçosa, v.33, n.spe1, 2011.
 165 Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452011000500070)
 166 29452011000500070>. Acesso em 13 jan. 2015.

167 SCOTT, K.J. et al. The control of rotting and browning of litchi fruit by hot benomyl
 168 and plastic film. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.16, p.253-262, 1982.

169 UNDERHILL, S.J.R.; COATES, L.M.; SAKS, Y. Postharvest physiology and storage
 170 of tropical and subtropical fruits. **CAB International**, London, p.191-208, 1997.

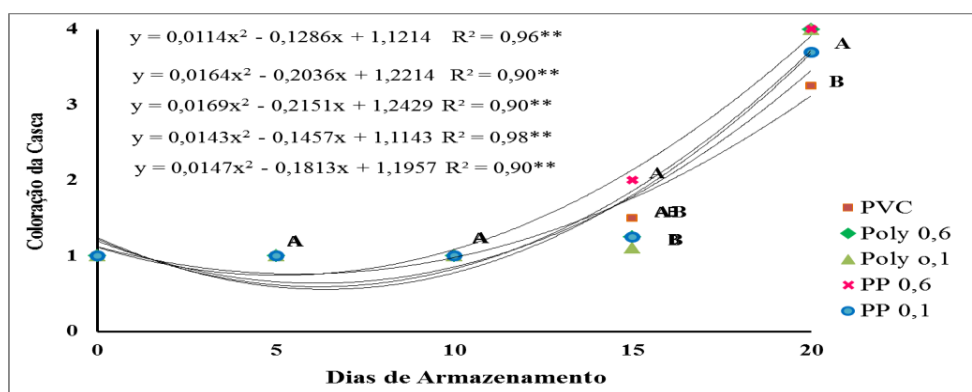
171 WALL, M. M. Ascorbic acid and mineral composition of longan (*Dimocarpus longan*),
 172 lychee (*Litchi chinensis*) and rambutan (*Nephelium lappaceum*) cultivars grown in
 173 Hawaii. **Journal of Food Composition and Analysis**, London, v. 19, n. 6/7, p. 655-
 174 663, 2006.

175
 176 **Tabela 1.** Sólidos solúveis (SS) de frutos de lichieira armazenados em diferentes filmes
 177 plásticos e mantidos a T de $5 \pm 1^\circ\text{C}$ e UR de $85\% \pm 5\%$ por 20 dias. Botucatu – SP,
 178 2015 (Litchi fruits soluble solids (SS) values storage in different plastic films and kept
 179 at T $5 \pm 1^\circ\text{C}$ and RU of $85\% \pm 5\%$ for 20 days. Botucatu – SP, 2015).

TRATAMENTOS	SS
PVC	18,09 a
POLY 0,6	17,92 a
POLY 0,1	17,88 a
PP 0,6	17,23 b
PP 0,1	17,65 ab
Média	17,75
CV 1 (%)	3,11
CV 2 (%)	2,78
DP	0,33
DMS	0,56

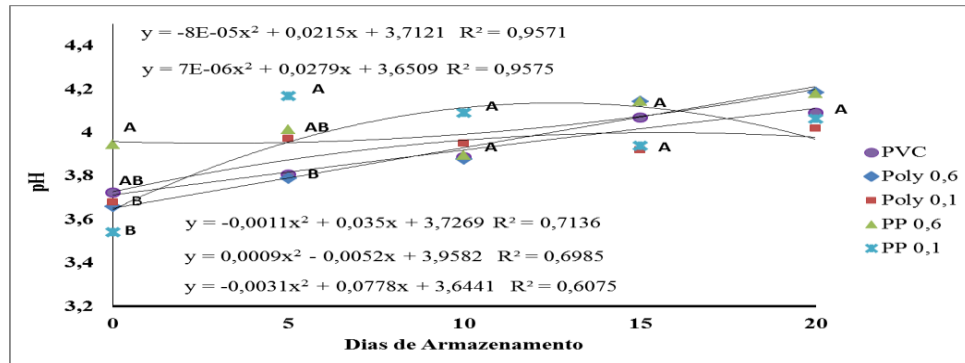
180 Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, Tukey
 181 5% (Averages with same letters in column are not statistically different among
 182 themselves, Tukey 5%).

183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192

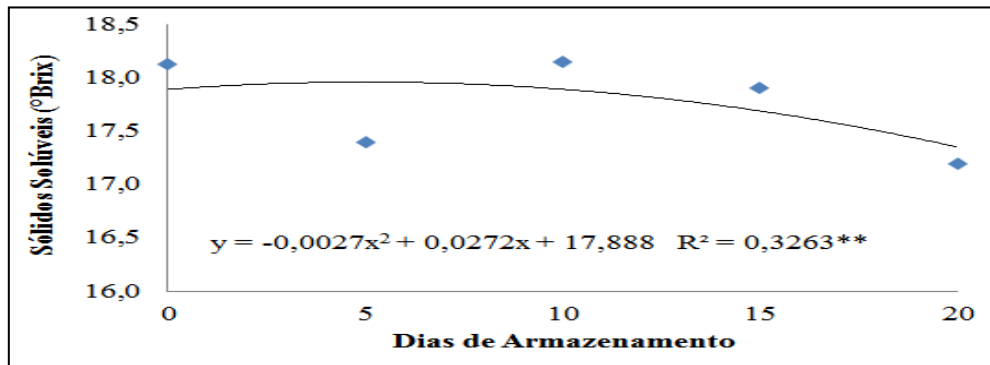


Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças (CD ROM), Maio de 2015.

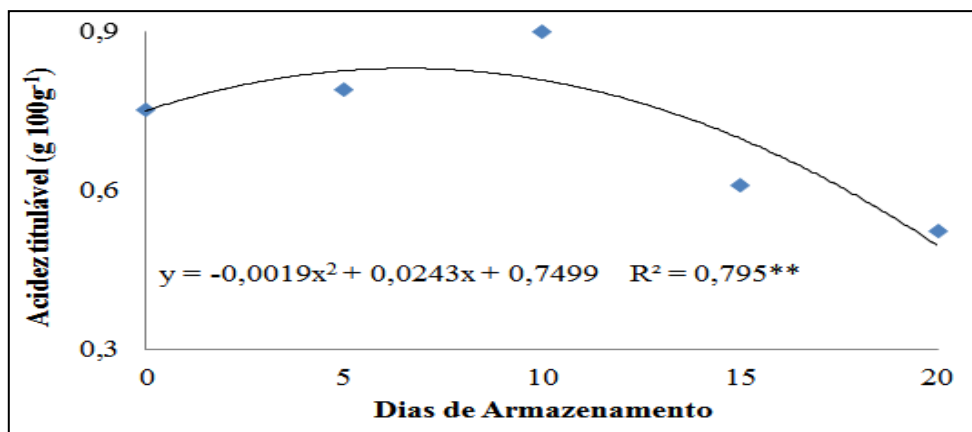
193 **Figura 1.** Coloração da casca de frutos de lichieira armazenados em diferentes filmes
 194 plásticos e mantidos a T de $5 \pm 1^\circ\text{C}$ e UR de $85\% \pm 5\%$ por 20 dias. Botucatu – SP,
 195 2015. (Litchi fruits peel color storage in different plastic films and kept at T $5 \pm 1^\circ\text{C}$ and
 196 RU of $85\% \pm 5\%$ for 20 days. Botucatu – SP, 2015).
 197
 198



209 **Figura 2.** pH de frutos de lichieira armazenados em diferentes filmes plásticos e
 210 mantidos a T de $5 \pm 1^\circ\text{C}$ e UR de $85\% \pm 5\%$ por 20 dias. Botucatu – SP, 2015. (Litchi
 211 fruits pH storage in different plastic films and kept at T $5 \pm 1^\circ\text{C}$ and RU of $85\% \pm 5\%$
 212 for 20 days. Botucatu – SP, 2015).
 213
 214
 215



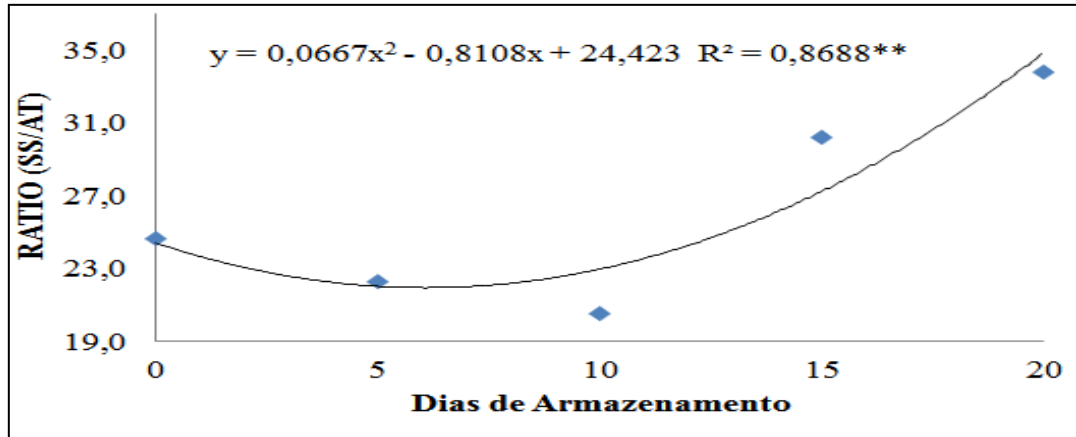
226 **Figura 3.** Sólidos solúveis de frutos de lichieira armazenados em diferentes filmes
 227 plásticos e mantidos a T de $5 \pm 1^\circ\text{C}$ e UR de $85\% \pm 5\%$ por 20 dias. Botucatu – SP,
 228 2015. (Litchi fruits soluble solids storage in different plastic films and kept at T $5 \pm 1^\circ\text{C}$
 229 and RU of $85\% \pm 5\%$ for 20 days. Botucatu – SP, 2015).
 230
 231



232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240

241 **Figura 4.** Acidez titulável de frutos de lichieira armazenados em diferentes filmes
242 plásticos e mantidos a T de $5 \pm 1^\circ\text{C}$ e UR de $85\% \pm 5\%$ por 20 dias. Botucatu – SP,
243 2015 (Litchi fruits titratable acidity storage in different plastic films and kept at T $5 \pm$
244 1°C and RU of $85\% \pm 5\%$ for 20 days. Botucatu – SP, 2015).

245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260



261 **Figura 5.** Ratio (SS/AT) de frutos de lichieira armazenados em diferentes filmes
262 plásticos e mantidos a temperatura de $5 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $85\% \pm 5\%$ por 20
263 dias. Botucatu – SP, 2015 (Litchi fruits ratio storage in different plastic films and kept at
264 T $5 \pm 1^\circ\text{C}$ and RU of $85\% \pm 5\%$ for 20 days. Botucatu – SP, 2015).