

MORENO, M.B.; BARRETO, C.F.; SILVA, P.S., FACHINELLO, J.C.; MALGARIM, M.B. 2015. Vida útil do pêssego 'Maciel' armazenado sob atmosfera modificada e refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Vida útil do pêssego 'Maciel' armazenado sob atmosfera modificada e**
2 **refrigeração. Marines Batalha Moreno¹, Caroline Farias Barreto¹, Pricila Santos**
3 **da Silva¹, José Carlos Fachinello¹, Marcelo Barbosa Malgarim¹**

4 ¹ UFPel – Universidade Federal de Pelotas - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) –
5 Departamento de Fruticultura de Clima Temperado - Rua Gomes Carneiro, nº 1, 96010-610 – Pelotas -
6 RS. mmoreno_faem@ufpel.edu.br; carol_fariasb@hotmail.com; prcilassilva@hotmail.com;
7 jfachi@ufpel.edu.br; malgarim@yahoo.com

8 **RESUMO**

9 As embalagens de polietileno podem ser uma alternativa para a conservação da
10 qualidade do pêssego na pós-colheita devido a alta perecibilidade desse fruto. O
11 objetivo da pesquisa foi avaliar a efetividade da embalagem de polietileno normal e
12 perfurada associada à períodos de armazenamento para prolongar a vida pós-colheita de
13 pêssegos 'Maciel'. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em
14 esquema fatorial 3 x 3, com quatro repetições composta de vinte frutos. O fator A foi
15 composto por três níveis de atmosfera modificada sendo: frutos sem embalagens
16 (testemunha), frutos acondicionados em embalagens de polietileno e frutos
17 acondicionados em embalagens de polietileno perfurado. O fator B composto pelos
18 períodos de armazenamento: dia 0 (colheita), dia 10 e dia 20 em refrigeração a 0±1°C,
19 com umidade relativa do ar de 90±95%. Avaliou-se: porcentagem de frutos com
20 podridão parda, perda de massa fresca, ângulo Hue, firmeza, índice de maturação,
21 acidez titulável e sólidos solúveis totais. No armazenamento, os pêssegos embalados em
22 polietileno obtiveram significativamente menor perda de massa. Os frutos mantidos sem
23 embalagens demonstraram os maiores valores durante o armazenamento 11,73 °Brix
24 (dia 10) e 11,42 °Brix (dia 20). Os frutos sem embalagem obtiveram (89,68 °Hue),
25 valores mais elevados quando comparados aos frutos acondicionados com polietileno. A
26 acidez total titulável e a firmeza não foram influenciadas pelos fatores atmosfera
27 modificadas e período de armazenamento. O índice de maturação obteve média de 1,07
28 (testemunha), 1,12 (embalagens de polietileno) e 1,03 (embalagens de polietileno
29 perfuradas). As embalagens de polietileno para frutos de pêssego da cultivar 'Maciel'
30 proporcionaram menor perda de massa fresca durante o armazenamento refrigerado,
31 mantiveram os sólidos solúveis totais e a porcentagem de frutos com podridão parda
32 inferiores aos frutos sem embalagens e não afetando as demais características de
33 qualidade das frutas.

MORENO, M.B.; BARRETO, C.F.; SILVA, P.S., FACHINELLO, J.C.; MALGARIM, M.B. 2015. Vida útil do pêssego 'Maciel' armazenado sob atmosfera modificada e refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

34 **PALAVRAS-CHAVE:** *Prunus persica*, embalagens, qualidade do fruto, polietileno.

35

36 **ABSTRACT**

37 **Life of peach 'Maciel' stored under modified atmosphere and cooling**

38 Polyethylene packaging may be an alternative for the conservation of peach quality
39 post-harvest due to high perishable this fruit. The objective of the research was to
40 evaluate the effectiveness of the package of normal and perforated polyethylene
41 associated with storage periods to extend the postharvest life of peaches 'Maciel'. The
42 experimental design was completely randomized in a factorial 3 x 3 with four
43 replications composed of twenty fruits. Factor A consisted of three levels of modified
44 atmosphere being: without packaging fruit (control), fruit packed in fruit and
45 polyethylene bags packed in perforated polyethylene bags. Factor B consisting of the
46 storage periods: day 0 (harvest), day 10 and day 20 in refrigeration at 0 ± 1 °C with
47 relative humidity of $90\pm 95\%$. Were evaluated: percentage of fruit with brown rot, loss
48 of weight, Hue angle, firmness, maturation index, titratable acidity and total soluble
49 solids. In storage, peaches packed in polyethylene had significantly smaller weight loss.
50 The packaging kept without fruits showed the highest values for the 11.73 °Brix storage
51 (day 10) and 11,42 °Brix (day 20). The fruits without packaging obtained (89.68 °Hue),
52 higher values when compared to fruit wrapped in polythene. The titratable acidity and
53 firmness were not affected by modified atmosphere factors and storage. The maturation
54 index had an average of 1,07 (control), 1,12 (polyethylene bags) and 1,03 (perforated
55 polyethylene bags). Polyethylene packaging peach fruits of cultivar 'Maciel' provided
56 less loss of weight during cold storage, kept the total soluble solids and the percentage
57 of fruit with brown rot below the fruits without packaging and not affecting other
58 quality characteristics the fruit.

59 **Keywords:** *Prunus persica*, packaging, fruit quality, polyethylene

60

61 **INTRODUÇÃO**

62 O pêssego (*Prunus pérsica* (L.) Batsch é de grande importância comercial, no
63 Brasil, as regiões produtoras são sul e a sudeste, no Rio Grande do Sul o principal
64 produtor com 65,2% da produção nacional, predominando o cultivo para a indústria e
65 dupla finalidade (FACHINELLO et al., 2011). É uma fruta que amadurece e se deteriora

MORENO, M.B.; BARRETO, C.F.; SILVA, P.S., FACHINELLO, J.C.; MALGARIM, M.B. 2015. Vida útil do pêssego 'Maciel' armazenado sob atmosfera modificada e refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

66 rapidamente à temperatura ambiente e o armazenamento dos frutos em frio é usado para
67 retardar este processo. Devido ao curto período de colheita e à alta perecibilidade, é
68 necessário que as frutas sejam armazenadas adequadamente para aumentar o período de
69 oferta ao consumidor (BARBOSA et al., 2010).

70 As embalagens de polietileno podem ser uma alternativa para a manutenção da
71 qualidade do pêssego na pós-colheita. Essas embalagens interferem na taxa respiratória,
72 na produção de etileno e no amolecimento da polpa (CHITARRA & CHITARRA,
73 2005), limitam o murchamento e mantém a aparência comercializável por um período
74 maior (ARVANITTOYANNIS, 2012; PARIASCA et al., 2000).

75 Alguns trabalhos já vêm sendo realizados com o intuito de testar a eficiência do
76 uso de embalagens de polietileno para frutos de pêssego como Nunes et al. (2004) com
77 a cultivar 'Aurora-2' e Santos et al. (2008) com a cultivar 'Douradão', avaliaram a
78 eficiência de sacos de polietileno (60 µm de espessura) na vida pós-colheita de
79 pêssegos 'Aurora-2' e Kluge et al. (1999) avaliaram a qualidade de pêssegos
80 'Flordaprince' em diferentes tipos de embalagens plásticas (PVC, polietileno – 20 e
81 70µm de espessura). A atmosfera modificada é uma técnica bastante versátil e aplicável
82 a vários tipos de frutos, podem ser usados filmes poliméricos que formam embalagens
83 com diferencial de permeabilidade (COSTA et al., 2011).

84 O objetivo da pesquisa foi avaliar a efetividade da embalagem de polietileno
85 normal e perfurada, associada à períodos de armazenamento para prolongar a vida pós-
86 colheita de pêssegos 'Maciel'.

87

88 **MATERIAL E MÉTODOS**

89 O experimento foi realizado no LabAgro\Fruticultura na Universidade Federal
90 de Pelotas (UFPel) no Rio Grande do Sul (RS). O delineamento experimental foi
91 inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 3 x 3, com quatro repetições
92 composta de vinte frutos. O fator A foi composto por três níveis de atmosfera
93 modificada, sendo: frutos sem embalagens (testemunha), frutos acondicionados em
94 embalagens de polietileno e transparente com 0,5 micras de espessura e frutos
95 acondicionados em embalagens de polietileno perfurado e transparente com 0,5 micras
96 de espessura. O fator B composto pelos períodos de armazenamento: dia 0 (colheita),

MORENO, M.B.; BARRETO, C.F.; SILVA, P.S., FACHINELLO, J.C.; MALGARIM, M.B. 2015. Vida útil do pêssego 'Maciel' armazenado sob atmosfera modificada e refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

97 dia 10 e dia 20 de armazenamento refrigerado em câmara fria a $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, com umidade
98 relativa do ar de 90-95%. Os tratamentos são a associação dos mesmos.

99 Para a realização do experimento os frutos de pêssego da cultivar Maciel foram
100 selecionados pela firmeza dos frutos, ausência de danos mecânicos e sem podridões
101 visíveis, sendo limpos e higienizados em solução de cloro a 150 ppm.

102 Para determinar a qualidade dos frutos foram analisados: perda de massa,
103 realizada através da pesagem individual dos frutos e o cálculo das perdas de massa dos
104 pêssegos dos diferentes tratamentos e épocas de amostragem, expresso em gramas;
105 sólidos solúveis totais (SST), obtidos através de refratômetro digital, expresso em $^{\circ}\text{Brix}$
106 do suco; coloração da epiderme (CE) expresso em ângulo Hue ($^{\circ}\text{Hue}$), com colorímetro
107 por meio do sistema CIE LAB (utilizando os parâmetros L, a^* , b^*) os valores de a^* e b^*
108 foram utilizados para calcular o $^{\circ}\text{Hue}$; acidez titulável total (ATT), 10 mL de suco
109 foram diluídos em 90 mL de água destilada e titulados até pH 8,1 com solução de
110 NaOH 0,1 mol/L, os resultados obtido é quantificado em porcentagem de ácido cítrico;
111 o índice de maturação (DA) é calculado com base na diferença de absorbância entre
112 dois comprimentos de onda próximos do pico de absorção da clorofila-a. As leituras
113 foram padronizada sendo realizadas em 2 pontos em cada fruto com o
114 espectrofotômetro portátil DA meter[®] (Turony/Italy); firmeza da polpa foi determinada
115 com ponteira de 8 mm, em dois pontos opostos na região equatorial, e os resultados
116 expressos em N; porcentagem de frutos com podridões (%);

117 Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade e sua
118 homocedasticidade (teste de Shapiro Wilk) e posteriormente, submetidos à análise de
119 variância ($p < 0,05$). Sendo constatada significância estatística, procedeu-se a análise
120 entre as médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

121

122 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

123 A interação entre a atmosfera modificada e o tempo de armazenamento
124 refrigerado foi significativa para a perda de massa e sólidos solúveis totais ($p \leq 0,05$)
125 (Tabela 1). No armazenamento, os pêssegos embalados em polietileno obtiveram
126 significativamente menor perda de massa. A utilização da atmosfera modificada no
127 armazenamento é um meio de minimizar o déficit de pressão de vapor entre os frutos e a

MORENO, M.B.; BARRETO, C.F.; SILVA, P.S., FACHINELLO, J.C.; MALGARIM, M.B. 2015. Vida útil do pêssego 'Maciel' armazenado sob atmosfera modificada e refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

128 atmosfera que os circunda na embalagem para limitar a perda de água através da
129 transpiração, e assim reduzir a perda de massa (SANTOS et al., 2008).

130 Observam-se na tabela 1, os sólidos solúveis totais, em que os frutos mantidos
131 sem embalagens demonstraram os maiores valores durante o armazenamento 11,73
132 °Brix (dia 10) e 11,42 °Brix (dia 20). Resultado que corrobora com Kluge et al. (1999)
133 que em pêssegos 'Flordaprince' refrigerados e acondicionados em embalagens de
134 polietileno diferiu positivamente dos frutos controle.

135 No momento da colheita os frutos apresentavam 84,81 °Hue. Não houve
136 interação entre as épocas de avaliação e as embalagens na variação dos valores de cor
137 externa, sendo encontrada diferença significativa apenas para o fator A (atmosfera
138 modificada). Observou-se que os frutos sem embalagem (89,68 °Hue) obtiveram
139 valores mais elevados de ângulo Hue quando comparado aos frutos acondicionados com
140 polietileno 87,04 °Hue (embalagens de polietileno) e 87,90 °Hue (embalagens de
141 polietileno perfuradas).

142 A acidez titulável dos pêssegos não apresentou diferença significativa entre os
143 tratamentos durante o período de armazenamento, que se mantiveram com teor de
144 acidez da ocasião da colheita, que foi de 0,64 gramas de ácido málico/100 g de polpa.
145 Nunes et al. (2004) observaram que a acidez total titulável não foi influenciada pelos
146 fatores atmosfera modificada e período de armazenamento em pêssegos 'Aurora-2'
147 mantidos por 10 dias em refrigeração.

148 Não houve interação entre o fator A e B para o índice de maturação dos frutos e
149 firmeza. O índice de maturação obteve média de 1,07 (testemunha), 1,12 (embalagens
150 de polietileno) e 1,03 (embalagens de polietileno perfurado) durante os dias avaliados.

151 A firmeza de polpa média dos pêssegos, no momento da colheita, foi de 27,60.
152 Contudo não sofreu efeito dos tratamentos na manutenção da firmeza da polpa após
153 armazenamento refrigerado. Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et
154 al. (2008) que após armazenamento refrigerado e mais 3 dias em temperatura ambiente
155 os pêssegos 'Douradão' não demonstraram diferenças significativas quando aplicado
156 quitosana a 1% nos frutos e acondicionados em embalagem de polietileno e controle
157 (não- tratado e sem embalagem plástica).

158 A incidência de *Monilinia fruticola* em pêssegos na testemunha foi constatada
159 no dia 10 de armazenamento refrigerado, enquanto que os frutos acondicionados em

MORENO, M.B.; BARRETO, C.F.; SILVA, P.S., FACHINELLO, J.C.; MALGARIM, M.B. 2015. Vida útil do pêssego 'Maciel' armazenado sob atmosfera modificada e refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

160 embalagens de polietileno perfuram e não perfurado obtiveram a incidência na
161 avaliação do dia 20 (Figura 2). No dia 20 os frutos acondicionados em embalagens de
162 polietileno perfurado obtiveram a maior porcentagem de frutos com podridão parda
163 (41,25%). Observou-se nos pêssegos embalados em polietileno a ocorrência de água,
164 resultante do processo de transpiração dos frutos e essa maior umidade pode ter
165 favorecido o desenvolvimento do patógeno.

166

167 **CONCLUSÕES**

168 As embalagens de polietileno utilizadas para frutos de pêssego 'Maciel'
169 proporcionaram menor perda de massa fresca durante o armazenamento refrigerado,
170 mantiveram os sólidos solúveis totais e a porcentagem de frutos com podridão parda
171 inferiores aos frutos sem embalagens. Entretanto, os demais atributos de qualidade das
172 frutas não foram alterados pela atmosfera controlada e o período de armazenamento.

173

174 **REFERÊNCIAS**

175

176 ARVANITTOYANNIS, I.S.; BOULETIS, A. Minimally Processed Vegetables. In:
177 ARVANITTOYANNIS, I.S. **Modified Atmosphere and Active Packanging**
178 **Technologies**. Contemporary Food Engineering Series, 2012 p. 338- 457

179 BARBOSA, W.; CHAGAS, E.A.; POMMER, C.V.; PIO, R. Advances in low-chilling
180 peach breeding at Instituto Agrônômico, São Paulo State, Brazil. **Acta Horticulturae**,
181 v. 872, p.147-150, 2010.

182 CHITARRA MIF; CHITARRA AB. 2005. **Pós colheita de frutos e hortaliças:**
183 **Fisiologia e Manuseio**. Lavras: UFLA, 785p.

184 COSTA, A.S.; RIBEIRO, L.R.; KOBLITZ, M.G.B.; Uso de atmosfera controlada e
185 modificada em frutos climatéricos e não-climatéricos. **Sitientibus**, v. 11, n. 1, p. 1-7,
186 2011.

187 FACHINELLO, J.C.; PASA, M. S.; SCHMTIZ, J.D.; BETEMPS, D.L. Situação e
188 perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de**
189 **Fruticultura**, v. E, p. 109-120, out. 2011.

MORENO, M.B.; BARRETO, C.F.; SILVA, P.S., FACHINELLO, J.C.; MALGARIM, M.B. 2015. Vida útil do pêssego 'Maciel' armazenado sob atmosfera modificada e refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

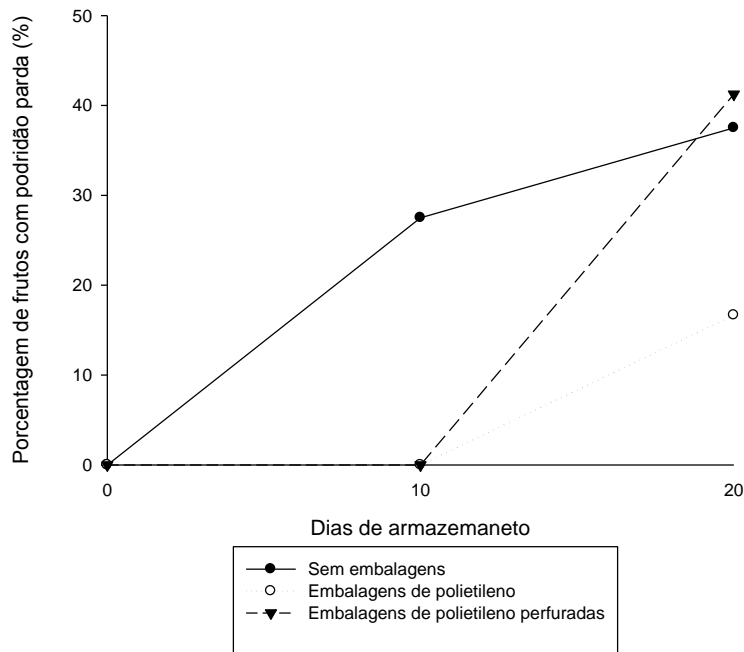
- 190 KLUGE, R.A.; SCARPARE FILHO, J.A.; JACOMINO, A.P.; MARQUES, C.
 191 Embalagens plásticas para pêssegos 'flordaprince' refrigerados. **Scientia Agricola**,
 192 v.56, n.4, p.843-850, 1999.
- 193 NUNES, E.E.; VILAS BOAS, B.M.; CARVALHO, G.L.; SIQUEIRA, H.H.; LIMA,
 194 L.C.O. Vida útil de pêssegos 'Aurora-2' armazenados sob atmosfera modificada e
 195 refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.3, p.438-440, 2004.
- 196 PARIASCA J.A.T; MIYAZAKI, T; HISAKA, H; NAKAGAWA, H.; SATO, T. Effect
 197 of modified atmosphere packaging (MAP) and controlled atmosphere (CA) storage on
 198 the quality of snow pea pods (*Pisum sativum* L. var. *saccharum*). **Postharvest**
 199 **Biology and Technology**, v.21, p. 213-223, 2000.
- 200 SANTOS, C.A.A.; CASTRO, J.V. de; PICOLI, A.A.; ROLIM, G. de S. Uso de
 201 quitosana e embalagem plástica na conservação pós-colheita de pêssegos 'Douradão'.
 202 **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, 2008.

203
 204
 205
 206
 207

208 **Tabela 1.** Perda de massa e sólido solúveis totais de 'Maciel' acondicionados em
 209 embalagem de polietileno normal e perfurados, em armazenamento refrigerado com
 210 temperatura de 0±1°C por 20 dias. (Weight loss and soluble solid in peach 'Maciel' in
 211 packages of normal and perforated polyethylene, in cold storage temperature of 0 ± 1 °
 212 C for 20 days).

Tratamentos	Variável		
	Perda de massa (g)		
	0 dia	10 dia	20 dia
Sem embalagem	0,0 aA	80,75 aA	90,00 aA
Embalagens de polietileno	0,0 aA	29,25 bA	10,00 bA
Embalagens de polietileno perfuradas	0,0 aA	10,50 bA	72,75 aA
	Sólido solúveis totais (°Brix)		
Sem embalagem	12,83 aA	11,73 aB	11,42 aB
Embalagens de polietileno	12,83 aA	10,13 bB	10,33 bB
Embalagens de polietileno perfuradas	12,83 aA	10,12 bB	9,83 bB

213 ** As médias seguidas pelas mesmas letras minúscula na coluna e maiúscula na linha diferem entre si
 214 pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.
 215



216
217

218 **Figura 1:** Porcentagem de frutos com podridão parda em pêssego 'Maciel'
219 acondicionados em embalagem de polietileno normal e perfurada, em armazenamento
220 refrigerado com temperatura de $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 20 dias. (Percentage of fruit brown rot in
221 peach 'Maciel' in packages of normal and perforated polyethylene, in cold storage
222 temperature of $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ for 20 days.)