

SOARES, C.D.F.; SILVA, P.P.M; SASAKI, F.F.C.; KLUGE, R.A. 2015. Atmosfera modificada na conservação pós-colheita de uva 'Centennial Seedless'. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Atmosfera modificada na conservação pós-colheita de uva 'Centennial**
2 **Seedless'. Carlos D. F. Soares¹; Paula P. M. da Silva¹; Fabiana F. C. Sasaki²;**
3 **Ricardo A. Kluge¹**

4
5 ¹ Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo (ESALQ-USP),
6 Departamento de Ciências Biológicas. Avenida Pádua Dias, 11, 13418-900 – Piracicaba – SP.
7 dornellessouares@usp.br.

8 ² Embrapa Mandioca e Fruticultura - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Rua
9 Embrapa s/nº, Caixa Postal 007, CEP: 44380-000, Cruz das Almas, BA.

10
11 **RESUMO**

12 Técnicas como armazenamento refrigerado e uso de atmosfera modificada em
13 uvas são eficientes contra a degrana e a incidência de podridões, problemas que afetam
14 diretamente a qualidade e a conservação pós-colheita das frutas. A cultivar Centennial
15 Seedless apresenta potencial de consumo como uva fina de mesa devido à ausência de
16 sementes. Objetivou-se nesse trabalho verificar o efeito da aplicação de atmosfera
17 modificada passiva, com a utilização de filmes para embalagem na conservação pós-
18 colheita de uvas cv. Centennial Seedless. Os frutos foram colhidos no estágio de casca
19 verde amarelado, transportados, selecionados e acondicionados em diferentes filmes
20 para embalagem: polietileno de baixa densidade (PEBD - 10 e 20 µm) e polipropileno
21 (PP - 6 e 10 µm). Frutos não embalados foram utilizados como controle. Os cachos
22 foram armazenados em câmara fria a 1°C e 85-90% UR durante 80 dias, sendo
23 analisados a cada 20 dias, mais três dias a 22°C simulando-se a comercialização. Foram
24 analisados: índice de abscisão das bagas, índice de podridões, desidratação do engaço e
25 índice de escurecimento do engaço. O delineamento experimental adotado foi o
26 inteiramente ao acaso em fatorial 5 x 4 (5 tratamentos e 4 períodos de armazenamento).
27 Foram utilizadas 4 repetições de 3 cachos por tratamento. Os resultados foram
28 submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste da diferença
29 mínima significativa (p<0,05). Valores baixos de abscisão de bagas (3%) foram
30 encontrados nos frutos embalados com o filme PP durante o armazenamento. A amostra
31 controle foi a que apresentou maiores índices de podridão em todos os períodos
32 avaliados. A desidratação do engaço foi semelhante nos tratamentos com embalagem
33 nos períodos de comercialização simulada. As embalagens foram eficientes contra o

SOARES, C.D.F.; SILVA, P.P.M; SASAKI, F.F.C.; KLUGE, R.A. 2015. Atmosfera modificada na conservação pós-colheita de uva 'Centennial Seedless'. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

34 escurecimento do engaço. Os resultados mostraram que o filme polipropileno foi o que
35 melhor conservou a qualidade das uvas cv. Centennial Seedless.

36 **Palavras-chave:** *Vitis vinifera*, vida útil, polietileno de baixa densidade, polipropileno.

37

38 **ABSTRACT**

39 **Modified atmosphere in the postharvest of 'Centennial Seedless' grape**

40 Techniques such as cold storage and modified atmosphere in grapes are effective
41 against the berry drop and the rot incidence, problems that directly affect the fruit
42 quality and shelf life. The cultivar 'Centennial Seedless' shows potential in the form of
43 consumption of table grapes due to absence of seeds. The objective of this work was to
44 verify the effect of the use of various types of films for packaging, in maintaining the
45 quality of grapes of cv. 'Centennial Seedless' under refrigeration. The grapes cv.
46 'Centennial Seedless' were harvested in São Miguel Arcanjo, SP, Brazil, the stage of
47 skin color yellowish green and transported, being selected and packaged in different
48 types of films for packaging: low density polyethylene (LDPE) with 10 and 20 µm
49 thickness and polypropylene (PP) with a thickness of 6 to 10 µm. Fruit not packaged
50 were used as control. Fruit were stored at 1°C and 90% RH for 80 days and analyzed
51 every 20 days, and an additional three days at 22°C to simulate the commercialization.
52 The variables analyzed were: berry drop index (%), decay index, rachis dry and rachis
53 browning index. Results were submitted to analysis of variance and means were
54 compared using the least significant difference test ($p < 0.05$). In fruit packaged in PP
55 film was found low berry drop index (3%). The control sample presented the greatest
56 decay indexes on all periods. The rachis dry was similar in the treatments with package
57 during periods of simulated commercialization. The packages were effective against the
58 darkening of rachis. Results showed that the polypropylene film was the better one to
59 preserve the quality of 'Centennial Seedless' grapes.

60 **Keywords:** *Vitis vinifera*, shelf life, low density polyethylene, polypropylene.

61

62

63

64

65 **INTRODUÇÃO**

66 A ausência de sementes nas uvas finas, que é uma característica da cultivar para
67 mesa Centennial Seedless é bastante desejável pelos consumidores. Entretanto, para esta
68 cultivar ocorrem perdas pós-colheita devido à degrana, incidência de podridões e o
69 secamento do engaço. Tais problemas podem ser evitados com o manejo do período
70 entre a colheita e a disponibilidade no varejo (TECCHIO et al., 2009; MAIA, 2002).

71 Técnicas pós-colheita como armazenamento refrigerado e uso de atmosfera
72 modificada utilizadas em uvas tem mostrado bons resultados contra esses entraves. A
73 utilização de atmosfera modificada apresenta potencial para reduzir a desidratação do
74 engaço, uma vez que ela diminui a perda de água (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

75 Objetivou-se neste trabalho verificar o efeito da aplicação de atmosfera
76 modificada passiva, com a utilização de filmes para embalagem na conservação pós-
77 colheita de uvas cv. Centennial Seedless.

78

79 **MATERIAL E MÉTODOS**

80 O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Pós-
81 colheita do Departamento de Ciências Biológicas da Escola Superior de Agricultura
82 “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (USP/ESALQ) em Piracicaba, SP. As
83 uvas cv. Centennial Seedless foram colhidas pela manhã, no estágio de coloração verde
84 amarelado, em produtor comercial localizado em São Miguel Arcanjo (SP) e
85 transportadas à ESALQ. Os cachos foram selecionados quanto ao tamanho e ausência
86 de danos mecânicos e podridões e foram acondicionados em filmes para embalagem:
87 polietileno de baixa densidade (PEBD) com 10 e 20 µm de espessura e polipropileno
88 (PP) com espessura de 6 e 10 µm. Frutos não embalados foram utilizados como
89 controle. Os frutos foram armazenados em câmara fria a $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ e 85-90% UR durante
90 80 dias, sendo analisados a cada 20 dias, mais três dias a 22°C simulando-se a
91 comercialização. Ao se retirar os frutos da refrigeração, em cada período, as embalagens
92 foram desprezadas.

93 O delineamento experimental adotado foi o inteiramente ao acaso em fatorial 5 x
94 4 (5 tratamentos e 4 períodos de armazenamento). Foram utilizadas 4 repetições de 3
95 cachos por tratamento. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as

96 médias foram comparadas pelo teste da diferença mínima significativa ($p < 0,05$) de
97 acordo com SHAMAILA et al., (1992).

98 **Detalhamento das análises:**

99 1. Índice de abscisão das bagas (%): calculada pela relação entre o peso (g) dos cachos
100 sem bagas que sofreram esbagoamento e o peso (g) dos cachos com as bagas que
101 sofreram esbagoamento no dia de cada avaliação. O valor da relação foi multiplicado
102 por 100.

103 2. Índice de podridão: dependendo da porcentagem de bagas afetadas, os frutos foram
104 classificados em cinco categorias: 0 = 0%, 1 < 5%, 2 = 5-25%, 3 = 25-50% e 4 ≥ 50%.
105 O índice foi calculado como: $IP = [(0 \times \% \text{ de frutos na categoria } 0) + (1 \times \% \text{ de frutos}$
106 $\text{ na categoria } 1) + (2 \times \% \text{ de frutos na categoria } 2) + (3 \times \% \text{ de frutos na categoria } 3) + (4$
107 $\times \% \text{ de frutos na categoria } 4)]$. Quanto maior o valor do IP mais severas foram as
108 podridões.

109 3. Índice de escurecimento do engaço: foi adotada uma escala de notas, sendo: 1= verde,
110 fresco e túrgido; 2= verde, opaco; 3= verde para marrom; 4= predominantemente
111 marrom e 5= marrom pardo e seco, de acordo com Crisosto et al. (2001). O índice foi
112 calculado como: $IE = [(0 \times \% \text{ de frutos na nota } 1) + (1 \times \% \text{ de frutos na nota } 2) + (2 \times \%$
113 $\text{ de frutos na nota } 3) + (3 \times \% \text{ frutos na nota } 4) + (4 \times \% \text{ frutos na nota } 5)]/4$. Quanto
114 maior o valor do IE mais intenso foi o escurecimento interno.

115 4. Desidratação do engaço: Foi determinada pela porcentagem de água presente no engaço.
116 Após a retirada de todas as bagas do cacho, a massa fresca e a massa seca do engaço foram
117 determinadas em balança analítica. Para a obtenção da massa seca, os engaços foram deixados
118 em estufa a 70°C por três dias. A porcentagem da desidratação foi calculada com as seguintes
119 fórmulas:

$$120 \quad \% \text{ massa seca} = \frac{\text{massa seca} \times 100}{\text{massa fresca}} \quad \% \text{ de água do engaço} = 100 \% - \% \text{ massa fresca}$$

121 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

122 No primeiro período de avaliação observou-se diferença significativa ($p < 0,05$)
123 do controle em relação às demais, ao apresentar a maior porcentagem de abscisão de
124 bagas (6%), se igualando aos outros tratamentos nos períodos seguintes. Houve

125 aumento dos valores de abscisão de bagas em todos os tratamentos no último período de
126 armazenamento. Os frutos embalados com o filme PEBD 20 μm tiveram valores
127 crescentes de abscisão de bagas até o final do experimento, com valores chegando a
128 10%. Em contrapartida, valores baixos de abscisão de bagas (3%) foram encontrados
129 nos frutos embalados com o filme PP 10 μm , os quais também apresentaram valores
130 mais constantes durante o período avaliado (Figura 1A).

131 Os maiores índices de podridão em todos os períodos avaliados foram
132 observados no controle, possuindo no final do experimento índice 56, diferindo
133 significativamente dos demais tratamentos ($p < 0,05$). Isso, provavelmente, deve ser
134 devido aos frutos desse tratamento não estarem embalados durante o período de
135 armazenamento. Não foi observada diferença significativa entre as demais embalagens
136 até os 60+3 dias de armazenamento. Aos 80+3 dias de armazenamento ocorreu aumento
137 da podridão em todos os tratamentos. O filme para embalagem PP 6 μm foi o que
138 melhor controlou a podridão nos frutos até os 60+3 dias de armazenamento,
139 apresentando, neste período, índice 12 (Figura 1B).

140 Durante o armazenamento, a desidratação do engaço variou entre os
141 tratamentos. O controle apresentou, em todos os períodos de avaliação, a menor
142 desidratação do engaço (4%) comparada aos outros tratamentos, diferindo
143 significativamente até 60+3 dias de armazenamento, sendo igualada aos demais no
144 último período avaliado. Isto ocorreu porque os frutos do controle não estavam
145 embalados, o que fez eles perderem grande parte da água rapidamente e, após a saída da
146 câmara, no momento da avaliação, os frutos e o engaço já estavam totalmente
147 desidratados e por isso perderam menos água em relação aos demais tratamentos. No
148 entanto, os valores observados não atingiram 10% de perda em nenhum período de
149 armazenamento (Figura 2A), estabelecido por Finger e Vieira (1997) como crítico.

150 Artés-Hernández et al. (2006) relataram a eficiência de filmes de polipropileno
151 na redução da perda de massa de matéria fresca e incidência de podridões em uvas da
152 cultivar Superior Seedless, quando acondicionadas por 7 dias a 0°C, seguidos por 4 dias
153 a 8°C + 2 dias a 20°C.

154 Os índices de escurecimento do engaço variaram durante o período de
155 armazenamento dos frutos. Foi visto que os filmes utilizados foram eficientes contra o
156 escurecimento do engaço, porque a amostra controle apresentou os maiores valores até

SOARES, C.D.F.; SILVA, P.P.M; SASAKI, F.F.C.; KLUGE, R.A. 2015. Atmosfera modificada na conservação pós-colheita de uva 'Centennial Seedless'. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

157 o final do experimento (Figura 2B). Existe uma alta correlação entre a perda de água e o
158 escurecimento do engaço. Em algumas variedades, se o cacho de uva apresentar 2% de
159 perda de água, o engaço já escurece (CRISOSTO et al., 2001).

160 Tendo-se em vista os resultados, vê-se potencial de utilização do filme de
161 polipropileno na manutenção da qualidade de uvas cv. Centennial Seedless.

162

163 **REFERÊNCIAS**

164 ARTÉS-HERNÁNDEZ, F.; ARTÉZ, F.; AGUAYO, E. Alternative atmosphere
165 treatments for keeping quality of 'Autumn seedless' table grapes during long-term cold
166 store. **Postharvest Biology and technology**, Amsterdam, v. 31, p. 56-67. 2004.

167

168 CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia**
169 **e manuseio**. 2.ed. rev. amp. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

170

171 CRISOSTO, C.H.; SMILANICK, J.L.; DOKOOZLIAN, N.K. Table grapes suffer water
172 loss, stem browning during cooling delays. **California Agriculture**, v. 55, n. 1, p. 39–
173 42, 2001.

174

175 FINGER, F.L.; VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos**
176 **minimamente processados**. Viçosa: UFV, 1997. 29p.

177

178 MAIA, J.D.G. Manejo da videira Niágara Rosada em regiões tropicais. In: SIMPÓSIO
179 MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1, 2002, Andradas. **Viticultura e**
180 **enologia: atualizando conceitos**. Caldas: EPAMIG, 2002. p.49-58.

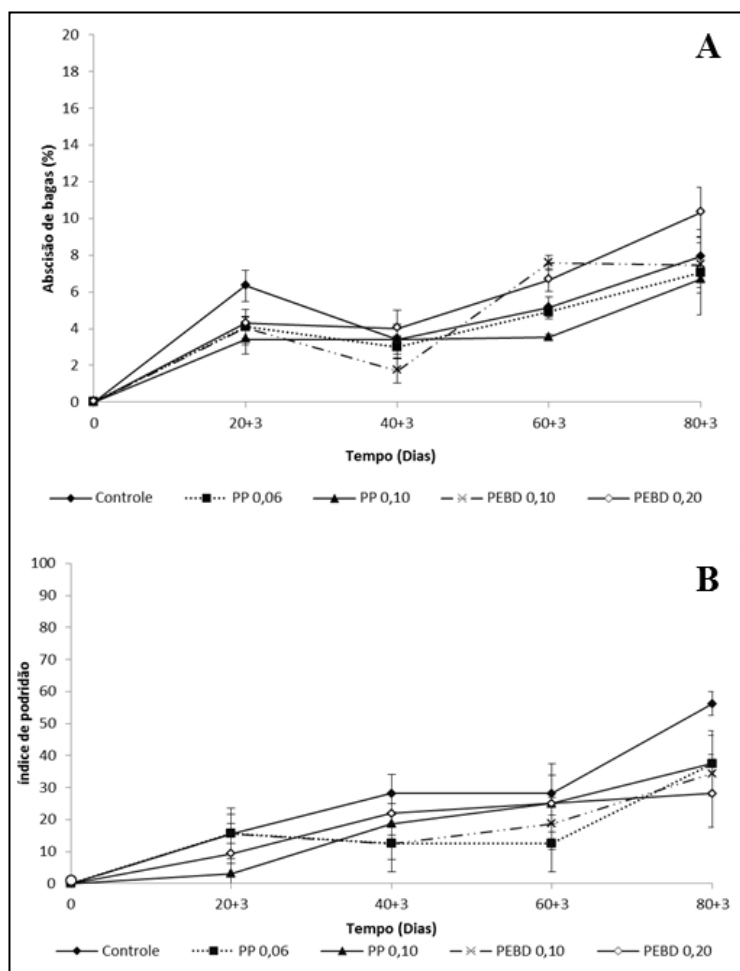
181

182 SHAMAILA, M. et al. Sensory evaluation of strawberry fruit stored under modified
183 atmosphere packaging (MAP) by quantitative descriptive analysis. **Journal of Food**
184 **Science**, v. 57, p.1168-1172, 1992.

185

186 TECCHIO, M.A.; TERRA, M.M.; CIA, P.; PAIOLI-PIRES, E.J.; MOURA, M.F.;
187 SANCHES, J.; BENATO, E.A.; HERNANDES, J.L.; VALENTINI, S.R. T.; SIGRIST,
188 J.M.M. Efeito do ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio na redução das perdas

189 pós-colheita em uva 'Niagara Rosada'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, p.53-
190 61, 2009.

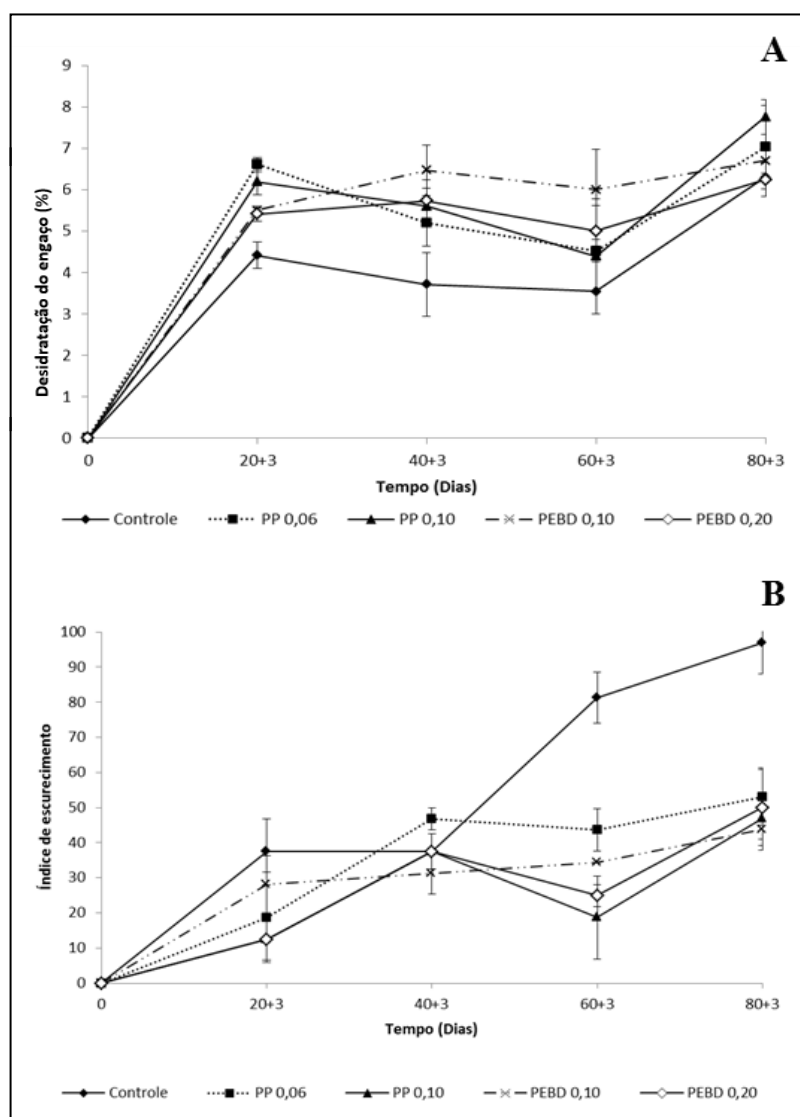


191
192
193
194
195
196
197
198
199

Legenda: Controle: frutos sem tratamento; PP 0,06: filme polipropileno com espessura 06 μm ; PP 0,10: filme polipropileno com espessura 10 μm ; PEBD 0,10: polietileno de baixa densidade com espessura 10 μm ; PEBD 0,20: polietileno de baixa densidade com espessura 20 μm . (Legend: Control: fruits without treatment; PP 0,06: polypropylene film with thickness 06 μm ; PP 0,10 polypropylene film with thickness 10 μm ; PEBD 0,10: low density polyethylene with thickness 10 μm ; PEBD 0,20: low density polyethylene with thickness 20 μm).

200 **Figura 1:** Abscisão de bagas (%) (A) e Índice de podridão (B) de uvas 'Centennial
201 Seedless' submetidas à atmosfera modificada pela utilização de filmes para embalagens,
202 armazenadas a 1°C e 85-90% de UR e expostas a 3 dias de temperatura ambiente
203 ($\pm 22^\circ\text{C}$). As linhas verticais representam o erro padrão da média (n=4). (**Figure 1:** Berry
204 drop index (%) (A) and Decay index (%) (B) of grapes 'Centennial Seedless' submitted
205 to modified atmosphere by using films for packaging, stored at 1°C and 85-90% RH and
206 exposed to 3 days of ambient temperature ($\pm 22^\circ\text{C}$). Vertical lines represent the standard
207 error of the mean (n= 4)).

208
209



210
211
212
213
214
215
216
217
218

Legenda: Controle: frutos sem tratamento; PP 0,06: filme polipropileno com espessura 06 µm; PP 0,10: filme polipropileno com espessura 10 µm; PEBD 0,10: polietileno de baixa densidade com espessura 10 µm; PEBD 0,20: polietileno de baixa densidade com espessura 20 µm. (Legend: Control: fruits without treatment; PP 0,06: polypropylene film with thickness 06 µm; PP 0,10 polypropylene film with thickness 10 µm; PEBD 0,10: low density polyethylene with thickness 10 µm; PEBD 0,20: low density polyethylene with thickness 20 µm).

219 **Figura 2:** Desidratação do engaço (%) (A) e Índice de escurecimento do engaço (B) de
220 uvas 'Centennial Seedless' submetidas à atmosfera modificada pela utilização de filmes
221 para embalagens, armazenadas a 1°C e 85-90% de UR e expostas a 3 dias de
222 temperatura ambiente ($\pm 22^{\circ}\text{C}$). As linhas verticais representam o erro padrão da média
223 (n=4). (**Figure 2:** Rachis dry (%) (A) and Rachis browning index (B) of grapes
224 'Centennial Seedless' submitted to modified atmosphere by using films for packaging,
225 stored at 1°C and 85-90% RH and exposed to 3 days of ambient temperature ($\pm 22^{\circ}\text{C}$).
226 Vertical lines represent the standard error of the mean (n= 4)).