

Oiram Filho, F., Braga, T.R., Araujo, A.A.C., Sousa, A.E.D., Terra, F., Silveira, M.R.S., Silva, E.O., Oster, A.H. 2015. Efeito do uso do 1-MCP combinado com atmosfera modificada passiva na qualidade pós-colheita de melões Galia (*Cucumis melo*). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

**Efeito do uso do 1-MCP combinado com atmosfera modificada passiva na qualidade pós-colheita de melões Galia (*Cucumis melo*)** **Francisco Oiram Filho<sup>1</sup>; Thayane R. Braga<sup>1</sup>; Antonio A. C. de Araujo<sup>1</sup>; Aline E. D. de Sousa<sup>1</sup>; Felipe Terra<sup>2</sup>; Márcia R. S. da Silveira<sup>3</sup>; Ebenér de O. Silva<sup>3</sup>; Andreia H. Oster<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> UFC – Universidade Federal do Ceará - Av Mister Hull 2977, 60.356-001 – Fortaleza - CE. <sup>2</sup> Down do Brasil – Av. Nações Unidas 14171, 04.795-000 – São Paulo - SP. <sup>3</sup> EMBRAPA Agroindústria Tropical – R. Dra. Sara Mesquita 2270, 60.511-110 – Fortaleza - CE. [oiramfilho@hotmail.com](mailto:oiramfilho@hotmail.com), [thayne38@hotmail.com](mailto:thayne38@hotmail.com), [ageucardoso@ymail.com](mailto:ageucardoso@ymail.com), [aedsousa@gmail.com](mailto:aedsousa@gmail.com), [fterra@agrofresh.com](mailto:fterra@agrofresh.com), [marcia.silveira@embrapa.br](mailto:marcia.silveira@embrapa.br), [ebenezer.silva@embrapa.br](mailto:ebenezer.silva@embrapa.br), [andreia.hanse@embrapa.br](mailto:andreia.hanse@embrapa.br)

## RESUMO

Melão Galia (*cucumis melo*) é bastante apreciado por países da União Europeia, que são bastante exigentes quanto a qualidade dos frutos importados por eles, visando atender melhor esse mercado, o Brasil um dos maiores exportadores de melão no mundo vem desenvolvendo alternativas pós-colheita para melhorar a qualidade desses frutos. O uso de refrigeração já é bastante usual para conservação dos melões durante o transporte, porém o uso combinado a outras tecnologias pode ser bem satisfatório. O exposto experimento teve objetivo de avaliar o uso do 1-metilciclopropeno (1-MCP) e atmosfera modificada passiva (AMP) em melões Galia. Os melões foram acondicionados em diferentes embalagens, perfuradas (0,3%, 0,6% e 0,9%), embalagem comercial (Xtend) e um controle não embalado, ambos tratamentos receberam a dose de 1-MCP ( ) em túnel de resfriamento e logo em seguida tiveram as embalagens fechadas. Após 21 dias armazenados a  $7 \pm 2$  °C, os melões foram expostos ao ambiente  $25 \pm 2$  °C e processados a cada 3 dias durante 6 dias, para análises dos parâmetros de qualidade. O delineamento usado foi inteiramente ao acaso, em um fatorial de 3x5 com 4 repetições. Os resultados mais expressivos foram do tratamento 0,9% para extravasamento de eletrólitos (EE) (65,9%), açúcares totais (AT) ( $6,3 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) açúcares redutores (AR) ( $4,2 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), seguido pelo tratamento Xtend (69,5% - EE,  $6,9 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  - AT e  $5,3 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  - AR), tratamento 0,6% (71,1% - EE,  $6,4 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  - AT e  $5,1 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  - AR), tratamento 0,3% (75,9% - EE,  $6,8 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  - AT e  $5,3 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  - AR) e controle (77,2% - EE,  $8,6 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  - AT e  $6,3 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  - AR). Os resultados mostram uma maior qualidade pós-colheita nos melões acondicionados nas embalagens perfuradas 0,9% e submetidos ao 1-MCP.

**PALAVRAS-CHAVE:** Embalagem, conservação, 1-metilciclopropeno,

Oiram Filho, F., Braga, T.R., Araujo, A.A.C., Sousa, A.E.D., Terra, F., Silveira, M.R.S., Silva, E.O., Oster, A.H. 2015. Efeito do uso do 1-MCP combinado com atmosfera modificada passiva na qualidade pós-colheita de melões Galia (*Cucumis melo*). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

35 **ABSTRACT**

36 **Effect of the use of 1-MCP combined with passive modified**  
37 **atmosphere on postharvest quality of Galia melons (*Cucumis melo*).**

38 Galia melon (*Cucumis melo*) is very popular with European Union countries, which are  
39 very demanding about the quality of the fruit imported by them, in order to better serve  
40 this market, Brazil one of the largest melon exporters in the world has been developing  
41 postharvest alternatives to improve the quality of the fruit. The cooling use is already  
42 quite usual for the maintenance of melons during transport, but the combined use with  
43 other technologies can be very satisfactory. The above experiment was to evaluate the  
44 use of 1-methylcyclopropene (1-MCP) and modified atmosphere (AMP) in Galia  
45 melons. The melons were stored in different packaging, perforated (0.3%, 0.6% and  
46 0.9%), commercial package (Xtend) and an unpackaged control, both treatments were  
47 given a dose of 1-MCP () tunnel cooling and then immediately had containers closed.  
48 After 21 days storage at  $7 \pm 2$  ° C, melons were exposed to the atmosphere  $25 \pm 2$  ° C  
49 and processed every 3 days for 6 days for analysis of the quality parameters. The  
50 experimental design used was completely randomized in a factorial 3x5 with four  
51 replications. The most significant results were from the treatment 0.9% for electrolyte  
52 leakage (EL) (65.9%), total sugars (TS) (6.3 g.100g<sup>-1</sup>) reducing sugars (RS) (4.2 g.100g<sup>-</sup>  
53 <sup>1</sup>), followed by Xtend treatment (69.5% - EL, 6.9 g.100g<sup>-1</sup> - TS and 5.3 g.100g<sup>-1</sup> - RS),  
54 treatment 0.6% (71.1% - EL, 6.4 g.100g<sup>-1</sup> - TS and 5.1 g.100g<sup>-1</sup> - RS) treatment 0.3%  
55 (75.9% - EL, 6.8 g.100g<sup>-1</sup> - TS and 5.3 g.100g<sup>-1</sup> - RS) and control (77.2% - EL, 8.6  
56 g.100g<sup>-1</sup> - TS and 6.3 g.100g<sup>-1</sup> - RS). The results show greater post-harvest quality of  
57 melons packed in perforated packaging 0.9% and subjected to 1-MCP.

58 **Keywords:** *Packaging, storage, 1-methylcyclopropene*

59

60 A produção nacional de melão vem crescendo nos últimos anos, em 2003 o  
61 Brasil produziu aproximadamente 350.000 toneladas e em 2013 esse número  
62 ultrapassou 565.000 toneladas (FAO, 2013). A maior parte da produção brasileira é  
63 destinada aos mercados estrangeiros. Devido as grandes distâncias entres os países  
64 importadores e exportadores o transporte dos frutos se torna um grande problema  
65 quanto à qualidade pós-colheita dos melões.

Oiram Filho, F., Braga, T.R., Araujo, A.A.C., Sousa, A.E.D., Terra, F., Silveira, M.R.S., Silva, E.O., Oster, A.H. 2015. Efeito do uso do 1-MCP combinado com atmosfera modificada passiva na qualidade pós-colheita de melões Galia (*Cucumis melo*). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

66 Alternativas pós-colheitas são comumente usadas para garantir uma melhor  
67 qualidade aos frutos, o uso da refrigeração para transportar frutos é bastante comum,  
68 contudo, isoladamente não garante a qualidade dos produtos quando se trata de longos  
69 períodos(Lima *et al.*, 2005), portanto, se faz necessário o uso de tecnologias  
70 combinadas para aumentar a vida útil pós-colheita e garantir a qualidade dos frutos no  
71 consumidor final. Algumas alternativas são usadas para melhorar o tempo pós-colheita  
72 e a qualidade dos melões, o uso de inibidores de etileno e o armazenamento em  
73 atmosfera modificada são exemplos disso.

74 O 1-Metilciclopropeno fito regulador hormonal que se liga ao receptor do etileno  
75 inibindo sua ação, o efeito da ação desse inibidor é retardar o amadurecimento, a  
76 senescência, manter a firmeza do fruto, reduzir a degradação de polímeros da parede  
77 celular, diminuir a taxa respiratória (Moretti e Pineli, 2005), entre outros. A atmosfera  
78 modificada passiva é uma derivação da atmosfera modificada onde os princípios básicos  
79 são os mesmos, segundo Sá *et al.* (2008) a existência de uma barreira física –  
80 embalagens plásticas – que limita a difusão gasosa entre os meios, reduzindo as taxas de  
81 O<sub>2</sub> e aumentando as de CO<sub>2</sub> de maneira passiva, de acordo com a taxa respiratória dos  
82 frutos. Portanto, em curtos períodos de armazenamento pode-se usar o 1-  
83 metilciclopropeno (1-MCP) como inibidor de etileno, não havendo necessidade de  
84 atmosfera modificada, mas em armazenamentos de médio e longo prazo, o uso  
85 combinado das duas tecnologias gera melhores resultados (Thompson, 2010). Contudo,  
86 esse trabalho visa mostrar os efeitos do uso combinado das tecnologias citadas, em  
87 melões galia destinado ao mercado exterior.

88

## 89 MATERIAL E MÉTODOS

90 Os melões foram adquiridos na Agrícola Famosa situada em Mossoró – RN,  
91 submetidos aos tratamentos com 1-MCP em túnel de resfriamento, acondicionados em  
92 embalagens plásticas perfuradas (0,3%, 0,6% e 0,9%), embalagens Xtend  
93 (comercialmente usada) e contrastados com controle (sem embalagens). Após  
94 acondicionamento e tratamento dos melões com 1-MCP as embalagens foram fechadas  
95 e armazenadas em câmara fria (7±2°C, 85% UR) por 21 dias. Depois de retirados da  
96 câmara, os melões ficaram expostos ao ambiente (25±2 °C) e a cada três dias, durante  
97 seis dias. As análises efetuadas foram firmeza, sólidos solúveis, permeabilidade de

Oiram Filho, F., Braga, T.R., Araujo, A.A.C., Sousa, A.E.D., Terra, F., Silveira, M.R.S., Silva, E.O., Oster, A.H. 2015. Efeito do uso do 1-MCP combinado com atmosfera modificada passiva na qualidade pós-colheita de melões Galia (*Cucumis melo*). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

98 membrana, açúcares totais e redutores. Para tal experimento foi utilizado um  
99 delineamento inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos, repetidos  
100 quatro vezes. Todos os dados resultantes das análises foram submetidos à análise de  
101 variância e as médias obtidas foram comparadas entre si, pelo teste de Tukey ao nível de  
102 5% de probabilidade.

103 Os sólidos solúveis foram determinados diretamente da polpa extraída do fruto em  
104 um refratômetro digital, os resultados foram expressos em °Brix (Aoac, 1992). Para  
105 análise de açúcares totais foram pesados 0,5g de polpa, diluídas em balão volumétrico  
106 de 250 ml com água destilada para preparação do extrato, a alíquota usada foi de 100 µl  
107 seguindo o método da antrona (Yemm e Willis, 1954) e os resultados expressos em  
108 (g.100g<sup>-1</sup>).

109 Para determinação de açúcar redutor foi usado 1g de polpa, diluindo em balão  
110 volumétrico de 100 ml com água destilada, e filtrando para obtenção do extrato, a  
111 alíquota usada foi de 750 µl em tubos de ensaios seguindo o método do ácido  
112 dinitrosalicílico (DNS), descrito por Miller (1959), os resultados foram expressos em  
113 (g.100g<sup>-1</sup>). Com o uso de texturômetro digital, equipado com ponteira de 6 mm de  
114 diâmetro foi determinado a firmeza da polpa. Foram feitas penetrações em duas regiões  
115 do fruto opostas ao longo do eixo central e retirada suas médias, os resultados foram  
116 expressos em Newton (N).

117 Para extravasamento de eletrólitos foram retirados 5 discos das regiões mediana  
118 do fruto, com o auxílio de um perfurador de cobre, os discos foram previamente lavados  
119 com água destilada e em seguida secados superficialmente com papel absorvente. Em  
120 temperatura ambiente os discos foram transferidos para um frasco âmbar contendo 15  
121 ml de água destilada, onde ficaram em repouso por 2 horas até a primeira leitura de  
122 condutividade elétrica, por meio de um condutivímetro. Após a primeira leitura as  
123 amostras foram congeladas por 24 horas e em seguida descongeladas para uma segunda  
124 leitura. A relação das leituras expressa os resultados em porcentagem (%) (Serek *et al.*,  
125 1995).

126

## 127 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

128 A tabela 1 mostra os resultados para sólidos solúveis, açúcares totais e açúcares  
129 redutores, extravasamento de eletrólitos e firmeza em melões galia em função do

Oiram Filho, F., Braga, T.R., Araujo, A.A.C., Sousa, A.E.D., Terra, F., Silveira, M.R.S., Silva, E.O., Oster, A.H. 2015. Efeito do uso do 1-MCP combinado com atmosfera modificada passiva na qualidade pós-colheita de melões Galia (*Cucumis melo*). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

130 armazenamento e a tabela 2 mostram os mesmos parâmetros em função dos tratamentos  
131 aplicados. Os resultados para sólido solúveis não diferiram significativamente tanto para  
132 os tempos analisados quanto para os tratamentos. Para ambos os açúcares, totais e  
133 redutores, observou-se comportamento igual quanto ao tempo de armazenamento, não  
134 diferindo significativamente entre si, já entre os tratamentos ocorreram diferenças  
135 significativas ( $p < 0,05$ ). Os valores obtidos em açúcares totais para o tratamento 0,9%  
136 ( $6,37 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), foi o menor quando comparado ao controle ( $8,61 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), para  
137 açúcares redutores o tratamento 0,9% ( $4,21 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), também se mostrou menor quanto  
138 aos outros tratamentos. Os valores encontrados para açúcares totais no tratamento 0,9%  
139 ( $6,37 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) são próximos aos encontrados por Sá *et al.* (2008) em trabalho similar  
140 com melões cantaloupe ( $6,0 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ). A quantidade de açúcares redutores do  
141 tratamento 0,9% ( $4,21 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) também se assemelham aos encontrados em melões  
142 Orange Flesh ( $4,78 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) exposto por Da Silva *et al.* (2000).

143 Entretanto os valores de firmeza e extravasamento de eletrólitos durante o  
144 armazenamento decaíram e aumentaram de forma significativa, respectivamente como  
145 mostra a tabela 1, onde no início os valores médios eram de 13,45 N e ao final 7,68 N  
146 para firmeza, no entanto, o oposto ocorreu para o extravasamento de eletrólitos, que  
147 iniciou com valores de 65,03 % e terminou com 80,54 %. Os resultados apresentados na  
148 tabela 2 mostram um maior resultado de firmeza para a embalagem 0,9% (12,91 N) e  
149 um menor valor para embalagem 0,3% (9,46 N). No entanto, quando comparado à  
150 valores encontrados por Gomes *et al.* (2001) no mesmo período de armazenamento,  
151 onde a firmeza foi de 5,32 N, ao tratamento 0,9% (12,91 N), notamos a melhoria do  
152 tratamento. O controle apresentou para extravasamento o maior percentual, 77,21 %,   
153 porém, para a embalagem 0,9% o valor foi de 65,96%. Portanto esses dados mostram  
154 um controle quanto ao amaciamento da polpa, decorrente do processo de  
155 amadurecimento do fruto. Baseado nos resultados concluiu que, as embalagens  
156 perfuradas 0,9% podem ser usadas como alternativa às embalagens comercialmente  
157 usadas melhorando a conservação e a qualidade pós-colheita de melões galia.

158

## 159 REFERÊNCIAS

160 AOAC, W. H. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical  
161 Chemists. **Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA, 1992.**

Oiram Filho, F., Braga, T.R., Araujo, A.A.C., Sousa, A.E.D., Terra, F., Silveira, M.R.S., Silva, E.O., Oster, A.H. 2015. Efeito do uso do 1-MCP combinado com atmosfera modificada passiva na qualidade pós-colheita de melões Galia (*Cucumis melo*). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

162

163 DA SILVA, G. G. et al. Qualidade de híbridos de melão após a aplicação de  
164 imidacloprid para controle de mosca-branca. **Hortic. bras**, v. 18, n. 3, 2000.

165

166 GOMES, J. et al. Qualidade pós-colheita de melão tipo cantaloupe, colhido em dois  
167 estádi-os de maturação. **Hortic. bras**, v. 19, n. 3, 2001.

168

169 LIMA, M. A. C. D. et al. Qualidade pós-colheita de melão Gália submetido a  
170 modificação da atmosfera e ao 1-metilciclopropeno. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n.  
171 3, p. 793-798, 2005.

172

173 MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar.  
174 **Analytical chemistry**, v. 31, n. 3, p. 426-428, 1959. ISSN 0003-2700.

175

176 MORETTI, C. L.; PINELI, L. L. Qualidade química e física de berinjelas submetidas a  
177 diferentes tratamentos pós-colheita. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 2, p.  
178 339-344, 2005.

179

180 SÁ, C. R. L. et al. Efeito do KMnO<sub>4</sub> e 1-MCP com atmosfera modificada na  
181 conservação pós-colheita de melão Cantaloupe. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n.  
182 1, p. 60-69, 2008. ISSN 1806-6690.

183

184 SEREK, M.; SISLER, E. C.; REID, M. S. Effects of 1-MCP on the vase life and  
185 ethylene response of cut flowers. **Plant Growth Regulation**, v. 16, n. 1, p. 93-97,  
186 1995. ISSN 0167-6903.

187

188 THOMPSON, A. K. **Controlled atmosphere storage of fruits and vegetables**.  
189 CABI, 2010. ISBN 1845936469.

190

191 YEMM, E.; WILLIS, A. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone.  
192 **Biochemical journal**, v. 57, n. 3, p. 508, 1954.

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

Oiram Filho, F., Braga, T.R., Araujo, A.A.C., Sousa, A.E.D., Terra, F., Silveira, M.R.S., Silva, E.O., Oster, A.H. 2015. Efeito do uso do 1-MCP combinado com atmosfera modificada passiva na qualidade pós-colheita de melões Galia (*Cucumis melo*). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

203 **Tabela 1.** Resultados para firmeza (N), extravasamento de eletrólitos (%), sólidos  
 204 solúveis (°Brix), açúcares totais (g.100g<sup>-1</sup>) e açúcares redutores (g.100g<sup>-1</sup>) em melões  
 205 galia, em função do armazenamento. Results for firmness (N), electrolyte leakage (%),  
 206 soluble solids (° Brix), total sugars (g.100g<sup>-1</sup>) and reducing sugars (g.100g<sup>-1</sup>) in Galia  
 207 melons, due to storage.

Dias	Firmeza (N)	Extravasamento de eletrólitos (%)	Sólidos Solúveis (°Brix)	Açúcares totais (g.100g <sup>-1</sup> )	Açúcares redutores (g.100g <sup>-1</sup> )
0	13,45 a	65,03 c	9,66 a	6,46 a	5,21 a
3	12,71 a	70,25 b	9,46 a	7,09 a	5,16 a
6	7,68 b	80,54 a	9,53 a	7,65 a	5,39 a

208 **Tabela 2.** Resultados para firmeza (N), extravasamento de eletrólitos (%), sólidos  
 209 solúveis (°Brix), açúcares totais (g.100g<sup>-1</sup>) e açúcares redutores (g.100g<sup>-1</sup>) em melões  
 210 galia, em função dos tratamentos. Results for firmness (N), electrolyte leakage (%)  
 211 Soluble solids (Brix), a total sugar (g.100g<sup>-1</sup>) and reducing sugars (g.100g<sup>-1</sup>) Galia  
 212 melon, depending on the treatment.  
 213

Tratamentos (embalagem)	Firmeza (N)	Extravasamento de eletrólitos (%)	Sólidos Solúveis (°Brix)	Açúcares totais (g.100g <sup>-1</sup> )	Açúcares redutores (g.100g <sup>-1</sup> )
Controle	10,77 ab	77,21a	10,22 a	8,61 a	6,32 a
Xtend	11,87 ab	69,49 ab	9,20 a	6,86 b	5,21 c
0,3%	9,46 b	75,91 a	9,63 a	6,76 b	5,37 b
0,6%	11,38 ab	71,15 ab	9,27 a	6,40 b	5,14 c
0,9%	12,91 a	65,96 b	9,41 a	6,37 b	4,21 d

214