

Guimarães, J.R.A., Brunelli, L.T., Galvão, A.C., Evangelista, R.M., Bonfim, F.P.G. 2015. Qualidade pós-colheita de morangos tratados com óleos essenciais de lavanda e alecrim. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Qualidade pós-colheita de morangos tratados com óleos essenciais de**  
2 **lavanda e alecrim. José Rodrigo de A. Guimarães<sup>1</sup>; Luciana T. Brunelli<sup>1</sup>; Aline**  
3 **Carolina Galvão<sup>1</sup>; Regina Marta Evangelista<sup>1</sup>; Filipe P. G. Bonfim<sup>1</sup>**  
4

5 <sup>1</sup> UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Faculdade de Ciências  
6 Agronômicas, Rua José Barbosa de Barros, 1780, Cx Postal 237, 18610-307 – Botucatu - SP.  
7 rodrigoagronomoal@yahoo.com.br, lubrunelli@gmail.com, alinecarolina@icloud.com,  
8 evangelista@fca.unesp.br, filipegiardini@fca.unesp.br  
9

10 **RESUMO**

11 O trabalho objetivou avaliar o efeito do uso de óleos essenciais de lavanda (*Lavandula*  
12 *angustifolia* Mill.) e alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) na conservação pós-colheita em  
13 pseudofrutos de morangos. Foram utilizados morangos da cultivar Dover provenientes  
14 de produtores orgânicos da região de Botucatu-SP. As análises foram conduzidas no  
15 laboratório de Pós-colheita do Departamento de Horticultura, da Faculdade de Ciências  
16 Agronômicas – FCA, UNESP/Botucatu – SP. Utilizou-se o delineamento inteiramente  
17 casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, onde cada repetição continha 6  
18 pseudofrutos constituídos da seguinte forma: T<sub>1</sub> – Controle; T<sub>2</sub> – Lavanda 0,1 mL; T<sub>3</sub> –  
19 Lavanda 0,3 mL; T<sub>4</sub> – Alecrim 0,1 mL; T<sub>5</sub> – Alecrim 0,3 mL. Os pseudofrutos foram  
20 avaliados a cada 2 dias contando a partir do dia zero, totalizando 5 dias de avaliações.  
21 Os parâmetros avaliados foram: firmeza, potencial hidrogeniônico (pH), acidez  
22 titulável, sólido solúveis, ácido ascórbico e açúcares redutores. Verificou-se que não  
23 houve influência nas características físico-químicas avaliadas na pós-colheita de  
24 morango, quando esses foram submetidos ao uso de óleo de lavanda e alecrim nas  
25 concentrações 0,1 e 0,3 mL.

26 **PALAVRAS-CHAVE:** *Fragaria x ananassa*, *Lavandula angustifolia*, *Rosmarinus*  
27 *officinalis*.  
28

29 **ABSTRACT**

30 **Postharvest quality of strawberries treated with essential oils of *Lavandula***  
31 ***angustifolia* Mill. and *Rosmarinus officinalis* L.**

32 This study aimed to evaluate the effect of using essential oils of lavender (*Lavandula*  
33 *angustifolia* Mill) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) in post-harvest strawberries  
34 in cashew. Strawberries were used to cultivate Dover organic producers of Botucatu

Guimarães, J.R.A., Brunelli, L.T., Galvão, A.C., Evangelista, R.M., Bonfim, F.P.G. 2015. Qualidade pós-colheita de morangos tratados com óleos essenciais de lavanda e alecrim. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

35 region. Analyses were performed on Postharvest Horticulture Department of Laboratory  
36 of the Faculty of Agricultural Sciences - FCA, UNESP / Botucatu - SP. A completely  
37 randomized design was used, with five treatments and four replications, each repetition  
38 being contained 6 pseudofruits made as follows: T1 - control; T2 - Lavender 0.1 mL; T3  
39 - Lavender 0.3 mL; T4 - Rosemary 0.1 mL; T5 - Alecrin 0.3 mL. Cashews were  
40 evaluated every 2 days, counted from the day zero, a total of five days of reviews. The  
41 parameters evaluated were: firmness, hydrogen potential (pH), titratable acidity, solids  
42 soluble, ascorbic acid and reducing sugar. However, there was no influence on the  
43 physicochemical characteristics evaluated in postharvest strawberry when they were  
44 subjected to the use of lavender oil and rosemary in 0.1 and 0.3 mL concentrations.

45 **Keywords:** *Fragaria x ananassa* , *conservation*, *medicinal plants*.

46

47 O morango é uma importante cultura não apenas no Brasil, mas em diversas regiões do  
48 mundo devido ao seu atrativo paladar. (OLIVEIRA et al., 2005). A partir da inclusão de  
49 cultivares de dia neutro e de outras, a produção no Brasil tem crescido cada vez mais,  
50 principalmente nas regiões de clima temperado e subtropical, onde encontra-se a  
51 produção tanto para a indústria, quanto para o consumo in natura (ANTUNES et al.,  
52 2007; SANTOS & MEDEIROS, 2003).

53 Os frutos de morangueiro são não climatéricos, da qual suas características  
54 organolépticas não melhoram após a colheita, porém há um aumento no processo  
55 respiratório. Quando é colhido verde, permanece com essa característica não  
56 melhorando em nenhuma hipótese sua qualidade comestível (CHITARRA &  
57 CHITARRA, 2005; CANTILLANO, 2006).

58 A utilização de produtos alternativos como os óleos essenciais de plantas medicinais e  
59 aromáticas são opções viáveis para o controle de doenças de plantas (STANGARLIN,  
60 2007). Os óleos essenciais de plantas pertencentes à família Lamiaeceae, tais como o  
61 orégano (*Origanum syriacum* L. var. *bevanii*), lavanda (*Lavandula stoechas* L.  
62 var. *stoechas*) e alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), demonstraram efeito no controle  
63 de *Botrytis cinérea* (mofo cinzento) em tomateiro, sendo o óleo de orégano o mais  
64 eficiente (SOYLU et al, 2010).

Guimarães, J.R.A., Brunelli, L.T., Galvão, A.C., Evangelista, R.M., Bonfim, F.P.G. 2015. Qualidade pós-colheita de morangos tratados com óleos essenciais de lavanda e alecrim. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

65 O presente trabalho objetivou avaliar o efeito do uso de óleos essenciais de lavanda  
66 (*Lavandula angustifolia* Mill.) e alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) na conservação  
67 pós-colheita em morangos cultivar Dover.

68

## 69 MATERIAL E MÉTODOS

70 Foram utilizados morangos (*Fragaria x ananassa* Duch) da cultivar Dover provenientes  
71 de produtores orgânicos da região de Botucatu-SP. Depois de colhidos, os pseudofrutos  
72 foram transportados ao laboratório de pós-colheita do Departamento de Horticultura, da  
73 Faculdade de Ciências Agrônômicas-FCA, UNESP/Botucatu – SP.

74 Utilizou-se óleo essencial de lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill.) e alecrim  
75 (*Rosmarinus officinalis* L.), provenientes da extração de folhas e flores de plantas  
76 frescas por meio do método de destilação em equipamentos Clevenger.

77 O experimento consistiu na imersão dos morangos por 60 segundos em solução  
78 contendo 1L de água destilada com 0,1 mL ou 0,3 mL de óleos de alecrim ou lavanda.

79 Em seguida, os morangos foram colocados sobre uma bancada à temperatura ambiente  
80 para que pudessem secar de modo uniforme. Após a secagem, os mesmos foram  
81 colocados em bandejas de poliestireno expandido, selados com filme de policloreto de  
82 vinila (PVC) e armazenados por até 8 dias em câmara fria a  $5 \pm 1$  °C e  $95 \pm 2$  % UR.

83 Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro  
84 repetições, onde cada repetição continha 6 pseudofrutos constituídos da seguinte forma:

85 T<sub>1</sub> – Controle; T<sub>2</sub> – Lavanda 0,1 mL; T<sub>3</sub> – Lavanda 0,3 mL; T<sub>4</sub> – Alecrim 0,1 mL; T<sub>5</sub> –

86 Alecrim 0,3 mL. Os pseudofrutos foram avaliados a cada 2 dias contando a partir do dia

87 zero, totalizando 5 dias de análises. As variáveis analisadas foram: firmeza

88 (texturômetro STEVENS\_LFRA textura analyses); potencial hidrogeniônico (pH);

89 acidez titulável (expressa em ácido cítrico) de acordo com a metodologia desenvolvida

90 pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005); sólidos solúveis recomendado pela

91 A.O.A.C. (2005); ácido ascórbico seguindo as recomendações do MAPA (2007) e

92 açúcares redutores segundo a metodologia Somogyi e Nelson (NELSON, 1944;

93 SOMOGYI, 1945).

94

## 95 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Guimarães, J.R.A., Brunelli, L.T., Galvão, A.C., Evangelista, R.M., Bonfim, F.P.G. 2015. Qualidade pós-colheita de morangos tratados com óleos essenciais de lavanda e alecrim. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

96 De acordo com os dados obtidos observou-se que não houve interação entre os  
97 tratamentos nem nos oito dias de armazenamento para os parâmetros analisados  
98 (Tabelas 1 e 2 ). De acordo com o teste de médias, observou-se influência dos óleos  
99 somente para acidez titulável (Tabela 1) e firmeza (Tabela 2).

100 Os morangos submetidos ao tratamento com óleo de lavanda 0,1 mL apresentaram  
101 maiores valores de acidez titulável, diferindo dos tratamentos com alecrim (Tabela 1).

102 Observou-se diminuição dos valores de pH até o 6º dia de armazenamento com um  
103 ligeiro aumento no 8º dia, enquanto que os teores de sólidos solúveis aumentaram até o  
104 4º dia ocorrendo uma diminuição após este período (Tabela 1).

105 Nota-se que os pseudofrutos apresentaram maiores valores de firmeza quando foram  
106 tratados com óleo de lavanda a 0,1 mL diferindo dos tratamentos com alecrim (Tabela  
107 2).

108 Maiores valores de firmeza ( $101,95 \text{ g f}^{-1}$ ) foram observados no quarto dia de  
109 armazenamento nas condições de ambiente refrigerado. Após este período, verificou-se  
110 diminuição da firmeza destes pseudofrutos (Tabela 2).

111 A perda de firmeza é uma variável muito importante em frutos, pois é dependente da  
112 degradação da parede celular e turgidez dos tecidos que ocorre durante a maturação a  
113 partir do incremento de enzimas (MAZARO et al. 2013).

114 De acordo com as médias obtidas ao longo do período de armazenamento notou-se um  
115 aumento nos teores de ácido ascórbico, porém não apresentando diferença significativa  
116 (Tabela 2).

117 Ao contrário do que foi observado para o ácido ascórbico, verificou-se diminuição dos  
118 açúcares redutores durante o período de armazenamento. Observaram-se valores 5,78 %  
119 no primeiro dia de avaliação decrescendo para 4,48 % de açúcares redutores (Tabela 2).

120 Esta diminuição é decorrente do consumo das reservas de carboidratos presente nos  
121 frutos, através do processo respiratório.

122 Dotto et al. (2014) em estudo avaliando o efeito de extratos vegetais de folhas de  
123 pitangueira (*Eugenia uniflora*), flores de calêndula (*Calendula officinalis*) e capítulo  
124 floral de cravo da índia (*Syzygium aromaticum*), além de calda bordalesa, sobre a  
125 indução de resistência a doenças pós-colheitas de morangueiro verificaram que os  
126 tratamentos apresentaram efeito sobre os sólidos solúveis e acidez titulável no momento

Guimarães, J.R.A., Brunelli, L.T., Galvão, A.C., Evangelista, R.M., Bonfim, F.P.G. 2015. Qualidade pós-colheita de morangos tratados com óleos essenciais de lavanda e alecrim. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

127 da colheita e nos níveis de açúcares totais na pós-colheita. Porém, os tratamentos não  
128 interferem na incidência de podridões, perda de massa e firmeza de polpa.

129 Não houve alterações para a qualidade físico-química dos frutos quando submetidos ao  
130 uso de óleo de lavanda e alecrim nas concentrações 0,1 e 0,3 mL.

131

## 132 **REFERÊNCIAS**

133 ANTUNES LEC; DUARTE FILHO JD; CALEGARIO FF; COSTA H; REISSER  
134 JUNIOR C. 2007. **Produção integrada de morango (PIMo) no Brasil**. Informe  
135 Agropecuário 28:34-39.

136

137 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of**  
138 **analysis of the association of official analytical chemistry international**. 18 ed.  
139 Gainthersburg, 2005. 1015 p.

140

141 BRASIL (2005) Ministério da Saúde. Agência Nacional de vigilância Sanitária.  
142 Métodos físico-químicos para análise de alimentos/ Ministério da Saúde. Brasília:  
143 Ministério da Saúde, 1018p.

144

145 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Método de Tillmans  
146 modificado. Brasília/DF, 2007.

147

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

150

151 DOTTO, Marcelo et al. Aplicação pré-colheita de extratos vegetais em  
152 morangueiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Dois Vizinhos-PR, v. 9, n. 1, p.240-  
153 247, fev. 2014.

154

155 GHINI, R.; KIMATI, H. Resistência de fungos a fungicidas. Jaguariúna: **Embrapa**  
156 **Meio Ambiente**, 2002. 78 p.

157

Guimarães, J.R.A., Brunelli, L.T., Galvão, A.C., Evangelista, R.M., Bonfim, F.P.G. 2015. Qualidade pós-colheita de morangos tratados com óleos essenciais de lavanda e alecrim. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

158 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicoquímicos para análise de alimentos**. 4.  
159 ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005.

160

161 MAZARO, S.M. et al. **Produção e qualidade de morangueiro sob diferentes**  
162 **concentrações de calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro**.  
163 Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 6, suplemento 1, p. 3285- 3294, 2013a.

164

165 Nelson, N.A. A photometric adaptation of somogyi method for determination of glicose.  
166 **Journal Biological Chemistry**, Baltimore, v.135, p. 375, 1944.

167

168 OLIVEIRA, R.P.; NINO, A.F.P.; SCIVITTARO, W.B. **Mudas certificadas de**  
169 **morangueiro: maior produção e melhor qualidade de fruta**. A Lavoura, Rio de  
170 Janeiro, v.108, n.655, p.35- 38, 2005.

171

172 SANTOS, A.M.; MEDEIROS, A.R.M. (eds). **Morango: produção**. Brasília: Embrapa  
173 Informação Tecnológica (Embrapa Informação Tecnológica. Frutas do Brasil, 40), p.  
174 35-38, 2003.

175

176 SOYLU, E.M.; KURT, S.; SOYLU, S. In vitro and in vivo antifungal activities of the  
177 essential oils of various plants against tomato grey mould disease agent Botrytis  
178 cinerea, **International Journal of Food Microbiology**, v. 143, p. 183-9, 2010.

179

180 STANGARLIN, J. R. Uso de extratos e óleos essenciais no controle de doenças de  
181 plantas - **Fitopatologia Brasileira**, v. 32 suplemento, p. 94 –6, 2007.

182

183

184

185

186

187

188

Guimarães, J.R.A., Brunelli, L.T., Galvão, A.C., Evangelista, R.M., Bonfim, F.P.G. 2015. Qualidade pós-colheita de morangos tratados com óleos essenciais de lavanda e alecrim. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

189 **Tabela 1.** pH, acidez titulável e sólidos solúveis em morangos tratados com óleos de  
 190 lavanda e alecrim, armazenados a temperatura de  $5 \pm 1$  °C e  $95 \pm 2$  % UR por 8 dias.  
 191 Botucatu, FCA/UNESP, 2013. Hydrogen potential (pH), titratable acidity and soluble  
 192 solids of strawberries treated with lavender and rosemary oils, the temperature of stored  
 193  $5 \pm 1$  °C e  $95 \pm 2$  % UR for 8 days. Botucatu, FCA/UNESP, 2013.

Dias	Tratamentos					Média
	Controle	LAVANDA (0,1 mL)	LAVANDA (0,3 mL)	ALECRIM (0,1 mL)	ALECRIM (0,3 mL)	
<b>pH</b>						
0	3,39	3,26	3,27	3,38	3,24	3,34 a
2	3,41	3,32	3,32	3,28	3,28	3,30 ab
4	3,32	3,34	3,28	3,31	3,31	3,32 a
6	3,16	3,31	3,25	3,32	3,25	3,26 b
8	3,35	3,45	3,35	3,32	3,49	3,36 a
<b>Média</b>	3,33	3,29	3,31	3,30	3,35	CV (%) 30,23
<b>Acidez Titulável (% ac. cítrico)</b>						
0	0,78	0,81	0,81	0,79	0,80	0,80
2	0,89	0,85	0,8	0,85	0,78	0,83
4	0,82	0,91	0,84	0,81	0,81	0,84
6	0,83	0,83	0,83	0,79	0,79	0,81
8	0,86	0,86	0,8	0,78	0,78	0,82
<b>Média</b>	0,83ab	0,85 a	0,82 ab	0,81 b	0,79 b	CV (%) 30,23
<b>Sólidos Solúveis (°Brix)</b>						
0	7,53	8,13	7,83	7,78	7,93	7,84 ab
2	8,25	8,18	7,88	8,03	7,95	8,06 ab
4	8,00	8,40	7,93	8,20	8,13	8,13 a
6	8,00	7,95	7,75	8,03	7,88	7,92 ab
8	8,25	7,73	7,65	7,73	7,50	7,77 b
<b>Média</b>	8,00	8,08	7,81	7,95	7,86	CV (%) 30,23

194 Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste  
 195 de Tukey à 5%. CV (%) coeficiente de variação. Means followed by same letters lowercase the column,  
 196 do not differ significantly by the Tukey test at 5%. CV (%) Coefficient of variation.

197

198

Guimarães, J.R.A., Brunelli, L.T., Galvão, A.C., Evangelista, R.M., Bonfim, F.P.G. 2015. Qualidade pós-colheita de morangos tratados com óleos essenciais de lavanda e alecrim. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

199 **Tabela 2.** Textura, ácido ascórbico e açúcares redutores em morangos tratados com  
 200 óleos de lavanda e alecrim armazenados a temperatura de  $5 \pm 1$  °C e  $95 \pm 2$  % UR por 8  
 201 dias. Botucatu, FCA/UNESP, 2013. Texture, ascorbic acid and reducing sugars of  
 202 strawberries treated with lavender and rosemary oils stored at a temperature of  $5 \pm 1$  °C  
 203 and  $95 \pm 2$  % RH for 8 days. Botucatu, FCA/UNESP, 2013.

Dias	Tratamentos					Média
	Controle	LAVANDA (0,1 mL)	LAVANDA (0,3 mL)	ALECRIM (0,1 mL)	ALECRIM (0,3 mL)	
<b>Firmeza (g f<sup>-1</sup>)</b>						
0	77,25	72,42	86,42	72,04	84,83	78,59 c
2	83,96	109,25	98,29	95,42	95,42	96,47 ab
4	114,5	113,5	99,29	90,33	92,13	101,95 a
6	103,88	108,54	101,00	90,42	90,33	98,83 ab
8	95,50	104,46	87,88	89,67	78,83	91,27 b
<b>Média</b>	95,02 ab	101,63 a	94,58 ab	87,58 b	88,31 b	CV (%) 30,23
<b>Ácido Ascórbico (mg ác. Asc. 100 mL<sup>-1</sup>)</b>						
0	56,15	61,00	59,47	61,63	61,68	59,99 ab
2	63,22	66,72	58,59	61,06	62,30	62,38 ab
4	61,22	62,66	60,96	63,02	62,14	61,99 ab
6	65,07	65,54	64,51	65,64	62,45	64,65 a
8	62,77	65,07	63,99	63,68	65,54	64,21 a
<b>Média</b>	61,69	64,20	61,50	63,00	62,82	
<b>Açúcares Redutores (%)</b>						
0	5,81	5,82	5,91	5,51	5,84	5,78 a
2	5,06	5,89	5,87	5,37	6,01	5,64 ab
4	5,36	5,20	4,05	5,56	5,58	5,10 ab
6	5,46	4,27	4,15	5,86	5,46	5,04 ab
8	4,97	3,94	3,57	4,96	4,94	4,48 b
<b>Média</b>	5,33	3,57	4,71	5,45	5,57	CV (%) 30,23

204 Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste  
 205 de Tukey à 5%. CV (%) coeficiente de variação. Means followed by same letters lowercase the column,  
 206 do not differ significantly by the Tukey test at 5%. CV (%) Coefficient of variation.

207

## 208 AGRADECIMENTOS

209 À CAPS (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).