

Nunes, K.N.M., Ripardo, A.K.S., Vieira, M.C. de S., Lima, G.P.P. 2015. Vida pós-colheita de maracujá Roxinho do Kênia, submetidos a sanitização e armazenados sob refrigeração. In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

## Vida pós-colheita de maracujá Roxinho do Kênia, submetidos a sanitização e armazenados sob refrigeração

Kelly de N. M. Nunes<sup>1</sup>; Ana K. da S. Ripardo<sup>1</sup>; Marizete C. de S. Vieira<sup>1</sup>; Giuseppina P. P. Lima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNESP/FCA-Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Faculdade de Ciências Agrárias- Campus Botucatu; Alunas de pós graduação em Agronomia/Horticultura; Fazenda Lageado, Portaria I: Rua José Barbosa de Barros; nº 1780, 18.610-307; Botucatu, SP. kelly\_mnunes@hotmail.com, karolinaagro@yahoo.com.br, marikavalcante@gmail.com.

<sup>2</sup>UNESP/IBB-Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”-Instituto de Biociências- Campus Rubião Junior; Prof<sup>º</sup>. Dr<sup>º</sup> do Departamento de Análises Químicas e Bioquímica; Distrito de Rubião Junior S/N; 18618-970; Botucatu, SP. gpplima@ibb.unesp.

### RESUMO

O maracujá Roxinho do Kênia (*Passiflora edulis* var. *edulis* Sims) são frutos altamente perecíveis após seu desligamento da planta, tendo sua vida pós-colheita comprometida, principalmente quando visa-se exportação desta fruta. Pesquisas são importantes para contribuir na conservação e qualidade nutricionais e antioxidantes, deste fruto. Diante disso objetivou-se estudar a vida pós-colheita de maracujá Roxinho do Kênia (*Passiflora edulis* var. *edulis* Sims), sanitizados em água ozonizada e armazenados em câmara fria a 10°C. Foram colhidos frutos maduros nas primeiras horas do dia, . Em seguida levado para laboratório onde receberam todos procedimentos de processamento e análise. Os frutos foram imersos em água de abastecimento público (AAP) por 5 minutos, e imersos em água ozonizada, durante 5 (O<sub>3</sub>-5) e 10 (O<sub>3</sub>-10) minutos, posteriormente armazenados em câmara fria a temperatura de 10 ± 2 °C e 90% UR por 30 dias. Os frutos foram retirados nos intervalos de cinco dias e avaliados quanto ao seu potencial antioxidante (DPPH), teores de ácido ascórbico e carboidratos solúveis. Os maiores valores de capacidade antioxidante foram encontrados para frutos do tratamento controle controle (AAP), sendo consumidos para frutos submetidos a água ozonizada. Enquanto, o ácido ascórbico foi maior para frutos sanitizados com água ozonizada no tempo de cinco minutos. Já os carboidratos solúveis foram maiores para frutos sanitizados com água ozonizada no tempo de 10 minutos e submetidos também ao controle. Para os frutos de maracujazeiro Roxinho do Kênia, a utilização da água

Nunes, K.N.M., Ripardo, A.K.S., Vieira, M.C. de S., Lima, G.P.P. 2015. Vida pós-colheita de maracujá Roxinho do Kênia, submetidos a sanitização e armazenados sob refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

35 ozonizada, mesmo sendo um eficiente sanitizante, estimula a degradação da atividade  
36 antioxidante dos frutos.

37

38 **Palavra chave:** *Passiflora edulis*, ozônio, antioxidante

39

#### 40 **ABSTRACT**

41 **Postharvest life of passion fruit Roxinho of Kenya, submitted the sanitization and**  
42 **stored under refrigeration**

43 The purple passion fruit (*Passiflora edulis* var. *Edulis* Sims) are highly perishable fruits  
44 after disconnection of plant, its shelf life is compromised, especially when it is intended  
45 to export this fruit. Research is important to contribute to the conservation and  
46 nutritional quality and antioxidants of this fruit. Thus aimed to study the purple passion  
47 fruit's shelf life of (*Passiflora edulis* var. *Edulis* Sims), sanitized in ozonated water and  
48 stored in a cold chamber at 10°C. The ripe fruits were harvested in the early hours of the  
49 day. Then taken to the laboratory where they received all processing procedures and  
50 analysis. The fruits were immersed in the public water supply (AAP) for 5 minutes, and  
51 immersed in ozonated water for 5 (O3-5) and 10 (O3-10) minutes later stored in a cold  
52 room temperature of  $10 \pm 2$  ° C and 90% RH for 30 days. The fruits were taken at  
53 intervals of five days and evaluated their antioxidant potential (DPPH), ascorbic acid  
54 and soluble carbohydrates. The highest antioxidant capacity values were found to the  
55 control (AAP), being consumed fruits submitted to the ozonated water. As the ascorbic  
56 acids were higher for sanitized fruits with five minutes of ozonated water. The soluble  
57 carbohydrates were higher for fruits sanitized with 10 minutes of ozonated water and  
58 also to control. For purple passion fruit, the use of ozonated water, even though an  
59 efficient sanitizer, stimulates decreasing of the antioxidant activity of fruits.

60

61 **Keyword:** *Passiflora edulis*, ozone, antioxidant

62

#### 63 **INTRODUÇÃO**

64 Atualmente o interesse pelo consumo de frutas e hortaliças, vem crescendo devido os  
65 benefícios que estes oferecem a saúde humana, entre eles as substâncias antioxidantes e  
66 metabolitos secundários, tais como ácido ascórbico, polifenóis, carotenoides que atuam

Nunes, K.N.M., Ripardo, A.K.S., Vieira, M.C. de S., Lima, G.P.P. 2015. Vida pós-colheita de maracujá Roxinho do Kênia, submetidos a sanitização e armazenados sob refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

67 no combate dos radicais livres e enzimas com alta atividade antioxidante auxiliando  
68 contra os danos oxidativos.

69 Estes nutrientes podem ser encontrados também nos frutos de maracujá, que além de  
70 apresentar características exóticas e sensoriais, possuem aspectos nutricionais, sais  
71 minerais, além dos carboidratos, antioxidante e vitaminas, sobretudo A e C (MELETTI,  
72 2005), é uma fruta muito apreciada no consumo humano, utilizadas em diversas  
73 finalidades entre eles doces e sucos.

74 No entanto, a perecibilidade deste fruto, em especial o maracujá Roxinho do Kênia,  
75 ainda é muito grande, após seu desligamento da planta, levando assim técnicas que  
76 visam a conservação pós colheita por um período mais longo, conservando assim os  
77 compostos químicos e bioquímicos destes frutos.

78 O armazenamento refrigerado é o método mais indicado para conservação, sendo que a  
79 eficiência de controle será maior quanto mais rápido for realizado o resfriamento, ou  
80 seja, armazenar logo após a colheita (SILVEIRA et al., 2005).

81 O armazenamento de frutas e hortaliças em ambiente refrigerado, associados a métodos  
82 de sanitização, também é uma forma de prevenir e manter as qualidades destes produtos.

83 A sanitização com ozônio pode diminuir a perda pós colheita, tanto na forma líquida  
84 quanto gasosa, interferindo significativamente na vida útil dos alimentos. Em meio  
85 líquido o ozônio é relativamente instável e decompõe-se facilmente na forma de  
86 oxigênio molecular não causando danos a saúde humana (CHIATONNE et al., 2008).

87 Diante disso, objetivou-se avaliar o tempo de prateleira de frutos de maracujá Roxinho  
88 do Kênia (*Passiflora edulis* var. *edulis* Sims), sanitizados na água ozonizada e  
89 armazenados em câmara fria a 10°C.

90

## 91 **MATERIAL E MÉTODOS**

92 Os frutos foram colhidos quando estes atingiram seu ponto de maturação comercial, ou  
93 seja, apresentando cor da casca roxo intenso (Figura 1). Em seguida foram conduzidos  
94 para o Laboratório de Análises Químicas, do Departamento de Química e Bioquímica-  
95 IB/UNESP, Campus Rubião Junior/SP. Logo após os frutos foram selecionados e  
96 lavados em água corrente para retirada de resíduos do campo. Após a seleção, os frutos  
97 foram imersos em água de abastecimento público (AAP) por 5 minutos e em água  
98 ozonizada, durante 5 (O<sub>3</sub>-5) e 10 (O<sub>3</sub>-10) minutos, em seguida armazenado em câmara

Nunes, K.N.M., Ripardo, A.K.S., Vieira, M.C. de S., Lima, G.P.P. 2015. Vida pós-colheita de maracujá Roxinho do Kênia, submetidos a sanitização e armazenados sob refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

99 fria a temperatura de  $10 \pm 2$  °C e 90% UR. O delineamento foi inteiramente casualizado  
100 em esquema fatorial (3 x 7), com dois tipos de sanitização mais controle (O<sub>3</sub>-5, O<sub>3</sub>-10,  
101 AAP) e tempo de prateleira (0, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias), foram utilizado quatro  
102 repetições, com 3 frutos cada. A cada cinco dias os frutos foram retirados para análise.  
103 Foram avaliadas: ácido ascórbico segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo  
104 Lutz (2008); potencial antioxidante (DPPH) de acordo Brand-Williams et al. (1995) e  
105 carboidratos totais de acordo com o método de Dubois et al. (1956). Os dados obtidos  
106 no experimento foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de  
107 Scott Knott, a 5% de probabilidade.

108

## 109 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### 110 *Ácido ascórbico*

111 Oscilação de valores dos teores de ácido ascórbico foram observados durante o período  
112 de armazenamento, independente da forma de sanitização (Figura 2), tais oscilações  
113 devem ter ocorrido devido a ativação do ascorbado oxidase, esta enzima é ativada sob  
114 condições de estresse, como a exposição a substâncias químicas, contribuindo para  
115 degradação do ácido ascórbico. O ácido ascórbico é termolábil e altamente sensível a  
116 várias condições de processamento e armazenamento (ALOTHMAN et al., 2010).  
117 Apesar das oscilações, os frutos sanitizados em água ozonizada no tempo de 5 minutos  
118 de imersão, influenciou positivamente no aumento (20,3 mg100g<sup>-1</sup>) do ácido ascórbico,  
119 quando estes foram armazenados até os 15 dias. Estudando a influência da exposição do  
120 ozônio na pré-colheita de duas cultivares de morango, Keutgen; Pawelzik (2008),  
121 observaram que os níveis de ácido ascórbico total diminuíram significadamente.

122

### 123 *Carboidratos Solúveis*

124 Apesar de ser fruto climatérico, o maracujá não apresenta significativa conversão de  
125 açúcar após a colheita, sendo seu teor de açúcar obtido praticamente da translocação de  
126 fotossintatos quando ainda está ligado à planta (FARIAS et al., 2007). A média  
127 encontrada de carboidratos solúveis neste trabalho foi de 3,52 mg/100g. Durante o  
128 armazenamento, observou-se, para ambos os tratamentos, aumento e diminuição dos  
129 carboidratos. Melhores resultados de carboidratos solúveis, foram obtidos para frutos  
130 sanitizado com água ozonizada no tempo de 10 minutos e submetidos também ao

Nunes, K.N.M., Ripardo, A.K.S., Vieira, M.C. de S., Lima, G.P.P. 2015. Vida pós-colheita de maracujá Roxinho do Kênia, submetidos a sanitização e armazenados sob refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

131 controle (AAP) (Figura 3). De acordo com Silva et al. (2009) o teor de açúcares em  
132 maracujá usualmente aumenta com o amadurecimento das frutas por meio de processos  
133 biossintéticos ou pela degradação de polissacarídeos ou conversão de ácidos orgânico.  
134 O que pode ter ocorrido em nosso estudo, ou seja, a degradação dos polissacarídeos,  
135 levando o aumento dos carboidratos.

136

### 137 *Capacidade Antioxidante*

138 Assim como o ácido ascórbico, variações foram encontrada no sequestro de radicais  
139 livres, medido através do DPPH\* (Figura 4). Comparando os valores médios; foram  
140 observados aumento dos compostos antioxidante nos dias 5 ( $0,47 \mu\text{mg}^{-1}$ ), 15 ( $0,43 \mu\text{mg}^{-1}$ )  
141  $^1$ ) e 30 ( $0,44 \mu\text{mg}^{-1}$ ) durante o período de armazenamento, sendo que os frutos que  
142 apresentaram melhores resultados foram aqueles sanitizados com água de abastecimento  
143 público, enquanto aqueles expostos a água ozonizada apresentaram menores valores, ou  
144 seja, foram consumidos. O efeito do ozônio está associado com múltiplas reações,  
145 incluindo inativação de enzimas, alteração dos ácidos nucléicos e oxidação dos lipídeos  
146 de membrana (KIM et al., 2003). Nesta pesquisa, as variações do potencial antioxidante  
147 dos frutos analisados deve ter ocorrido devido as alterações induzidas pelo ozônio. Para  
148 os frutos de maracujazeiro Roxinho do Kênia.

149 Assim, conclui-se que a utilização da água ozonizada, mesmo sendo um eficiente  
150 sanitizante, estimula a degradação da atividade antioxidante dos frutos de maracujazeiro  
151 roxinho do Kênia.

152

### 153 **REFERÊNCIAS**

154 ALOTHMAN, M. et al. Ozone-induced changes of antioxidant capacity of fresh-cut  
155 tropical fruits. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, Netherlands, v.  
156 11, p. 666–671, October, 2010.

157 BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of free radical method  
158 to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 25-30, 1995.

159 CHIATTONE, P. V.; TORRES, L. M.; ZAMBIAZI, R. C.. Aplicação do ozônio na  
160 indústria de alimentos. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.3, p. 341-349, jul./set. 2008.

- Nunes, K.N.M., Ripardo, A.K.S., Vieira, M.C. de S., Lima, G.P.P. 2015. Vida pós-colheita de maracujá Roxinho do Kênia, submetidos a sanitização e armazenados sob refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.
- 161 DUBOIS,M; GILLES, K.M A.; HAMILTON, J. K.; REBERS, P. A.; SMITH, F.  
162 Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances. **Analytical**  
163 **Chemistry**. v. 28, n. 3, 1956.
- 164 FARIAS, J. F. de; SILVA, L. J. B. da; ARAÚJO NETO, S. E. de; MENDONÇA, V.  
165 Qualidade do maracujá-amarelo comercializado em rio branco, Acre. **Revista**  
166 **Caatinga**, 2007.
- 167 FERREIRA, SISVAR. **Sistema para análise de variância, para Windows**. Versão  
168 4.3. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000.
- 169 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1:  
170 *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 4. ed. 1. ed. digital. São Paulo:  
171 IMESP, 2008.
- 172 KEUTGEN, A. J.; PAWELZIK, E. Influence of pre-harvest ozone exposure on quality  
173 of strawberry fruit under simulated retail conditions. **Postharvest Biology and**  
174 **Technology**, Netherlands,v. 49, p. 10–18, July, 2008.
- 175 KIM, J. G.; YOUSEF, A. E.; KHADRE, M. A. Ozone and its current and future  
176 application in the food industry. **Advances in Food and Nutrition Research**, United  
177 States, v.45, p. 167–218, 2003.
- 178 MELETTI, L. M. M. Maracujá-roxo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal,  
179 v. 27, n. 2. p.194-348, 2005.
- 180 SILVA, L. J. B.; SOUZA, M. L.; ARAUJO NETO, S. E.; MORAIS, A. P.  
181 Revestimentos alternativos na conservação pós-colheita de maracujá-amarelo. **Revista**  
182 **Brasileira de Fruticultura**, vol.31, n.4, p. 995-1003. 2009.
- 183 SILVEIRA, N. S. S. et al. Doenças fúngicas pós-colheita em frutas tropicais:  
184 patogênese e controle. **Caatinga**, v. 18, n. 4, p. 283-299, 2005.
- 185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192

Nunes, K.N.M., Ripardo, A.K.S., Vieira, M.C. de S., Lima, G.P.P. 2015. Vida pós-colheita de maracujá Roxinho do Kênia, submetidos a sanitização e armazenados sob refrigeração. In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203



204 **Figura 1.** Estádio de maturação comercial de maracujá Roxinho do Kênia. Botucatu, FCA-UNESP, 2013. (Foto: Kelly Nunes)

206 **Figure 1.** Stadium maturation commercial of passion fruit Roxinho of Kenya. Botucatu, FCA-UNESP, 2013. (Photo: Kelly Nunes)

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220 **Figura 2.** Ácido ascórbico de frutos de maracujá Roxinho do Kênia imersos em água ou  
221 água ozonizada por 5 (O<sub>3</sub>-5) e 10 (O<sub>3</sub>-10) minutos e armazenados a 10 °C. Botucatu,  
222 FCA-UNESP, 2013.

223 **Figure 2.** Ascorbic acid of passion fruit Roxinho of Kenya immersed in water or  
224 ozone water by 5 (O<sub>3</sub>-5) and 10 (O<sub>3</sub>-10) minutes and stored at 10 °C. Botucatu, FCA-  
225 UNESP, 2013.

226

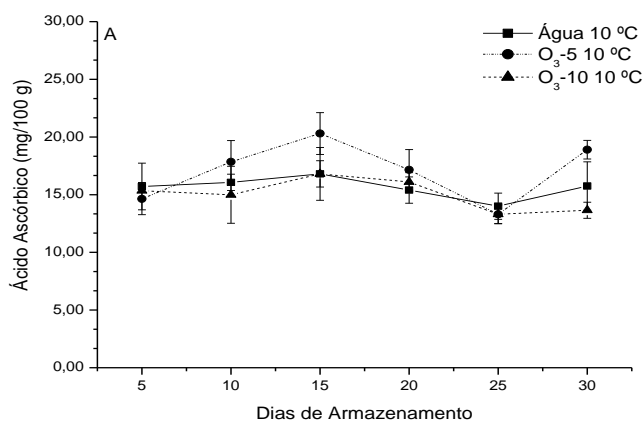
227

228

229

230

231



Nunes, K.N.M., Ripardo, A.K.S., Vieira, M.C. de S., Lima, G.P.P. 2015. Vida pós-colheita de maracujá Roxinho do Kênia, submetidos a sanitização e armazenados sob refrigeração. In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

232

233

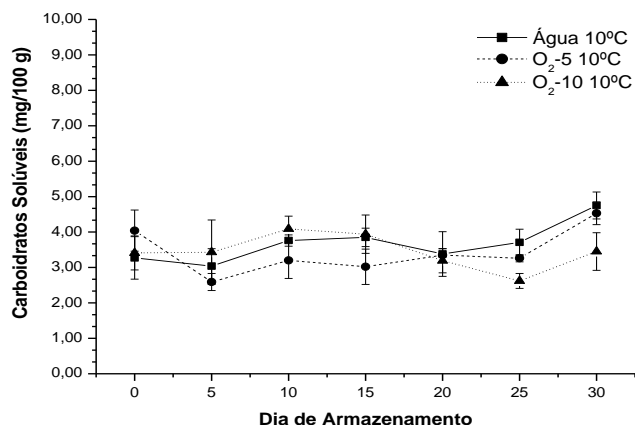
234

235

236

237

238



239

240

241

242 **Figura 3.** Carboidratos Solúveis de frutos de maracujá Roxinho do Kênia imersos em  
243 água ou água ozonizada por 5 (O<sub>3</sub>-5) e 10 (O<sub>3</sub>-10) minutos e armazenados a 10 °C.  
244 Botucatu, FCA-UNESP, 2013.

245 **Figure 3.** Carbohydrate solubles of passion fruit Roxinho of Kenya immersed in water  
246 or ozone water by 5 (O<sub>3</sub>-5) and 10 (O<sub>3</sub>-10) minutes and stored at 10 ° C. Botucatu,  
247 FCA-UNESP, 2013.

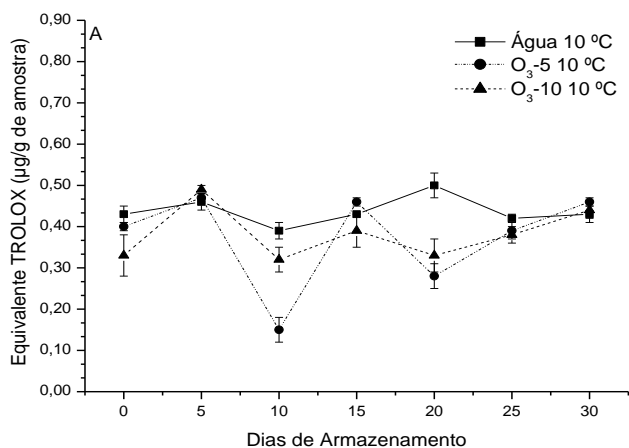
248

249

250

251

252



253

254

255

256

257

258

259 **Figura 4.** Capacidade Antioxidante de frutos de maracujá Roxinho do Kênia imersos  
260 em água ou água ozonizada por 5 (O<sub>3</sub>-5) e 10 (O<sub>3</sub>-10) minutos e armazenados a 10 °C.  
261 Botucatu, FCA-UNESP, 2013.

262 **Figure 4.** Antioxidant Capacity of passion fruit Roxinho of Kenya immersed in water  
263 or ozone water by 5 (O<sub>3</sub>-5) and 10 (O<sub>3</sub>-10) minutes and stored at 10 ° C. Botucatu,  
264 FCA-UNESP, 2013.

265

266 **AGRADECIMENTOS**

267 A CAPES por conceder a bolsa de estudo.

