

Lepaus, B.M., Rocha, J.S., Nascimento, R.C., São José, J.F.B. 2015. Sanitização de Pepinos (*Cucumis Sativus*) com Ácidos Orgânicos: Controle da Microbiota Natural. In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais.. Aracaju-SE.

1 **Sanitização de pepinos (*Cucumis sativus*) com ácidos orgânicos:**
2 **controle da microbiota natural. Bárbara Morandi Lepaus¹; Jéssica Souza**
3 **Rocha¹; Rosiane Cosme Nascimento¹; Jackline Freitas Brilhante de São José¹**

4 ¹ UFES – Universidade Federal do Espírito Santo- Departamento de Educação Integrada em Saúde- Av
5 Marechal Campos s/n – Maruípe, Vitória-ES. barbaralepau@hotmail.com, jessicasouzar@hotmail.com,
6 rosiane.cosme.nascimento@hotmail.com, jackline.jose@ufes.br

7
8 **RESUMO**

9 A etapa de sanitização é fundamental para a qualidade de frutas e hortaliças
10 minimamente processadas. Assim, estudos de métodos e, ou agentes alternativos devem
11 receber atenção especial. Neste contexto, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de
12 ácidos orgânicos na sanitização de pepinos (*Cucumis sativus*) sobre a microbiota natural
13 contaminante. Foram avaliados os efeitos dos agentes sanitizantes: ácido láctico 1%
14 (AL1), ácido láctico 2% (AL2), ácido acético 1% (AA1) e ácido acético 2% (AA2).
15 Como controle foi adotado o tratamento no qual os pepinos não foram submetidos à
16 sanitização. A etapa de sanitização consistiu na imersão de um pepino com peso
17 aproximado de 250 g em um litro de solução sanitizante durante 5 min à temperatura de
18 7 ± 1 °C. Após cada tratamento de sanitização, as amostras foram conduzidas
19 imediatamente para análises microbiológicas. Foram realizadas contagens de mesófilos
20 aeróbios e fungos filamentosos e leveduras. O plaqueamento das alíquotas foi realizado
21 em duplicata e o resultado expresso em unidades formadoras de colônias por grama
22 (UFC·g⁻¹). A contagem inicial média de mesófilos aeróbios e de fungos filamentosos e
23 leveduras foi de 6,09 e 6,54 log UFC.g⁻¹, respectivamente. As reduções das populações
24 de mesófilos aeróbios e de fungos filamentosos e leveduras contaminantes de pepino
25 variaram de 1,62 a 1,91 log UFC.g⁻¹ e de 1,32 a 1,58 log UFC.g⁻¹, respectivamente. Não
26 houve diferença estatisticamente significativa entre os diferentes tratamentos a base de
27 ácidos orgânicos (p<0,05). Os resultados indicaram que para mesófilos aeróbios e
28 fungos filamentosos e leveduras, os tratamentos AL2 e AL1, respectivamente,
29 permitiram as maiores reduções da contagem. É possível indicar o ácido acético e o
30 ácido láctico como alternativas na etapa de sanitização. Entretanto, é necessário avaliar
31 também as possíveis alterações físico-químicas, nutricionais e sensoriais que estes

Lepaus, B.M., Rocha, J.S., Nascimento, R.C., São José, J.F.B. 2015. Sanitização de Pepinos (*Cucumis Sativus*) com Ácidos Orgânicos: Controle da Microbiota Natural. In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais.. Aracaju-SE.

32 sanitizantes podem provocar na hortalixa. **Palavras-Chave:** *Cucumis sativus*,
33 Desinfecção, Higiene dos Alimentos, Indústria de Processamento de Alimentos

34

35 **ABSTRACT**

36 **Sanitization of cucumbers (*Cucumis sativus*) with organic acids:** 37 **control of natural microbiota**

38 The sanitization step is critical to the quality of fruits and minimally processed
39 vegetables. Thus, study methods, or alternative agents should receive special attention.

40 In this context, the aim was to evaluate the effect of organic acids in the sanitization of

41 cucumbers (*Cucumis sativus*) on the natural microbial. The effects of sanitizers: 1%

42 lactic acid (LA1), 2% lactic acid (LA2), 1% acetic acid (AA1) and 2% acetic acid

43 (AA2). The control treatment was adopted in which the cucumbers were not submitted

44 to sanitization. The sanitization step was to dip a cucumber weighing approximately 250

45 g in one liter of sanitizing solution for 5 min at a temperature of 7 ± 1 °C. After each

46 treatment, samples were immediately performed for microbiological analyzes.

47 Mesophilic aerobic counts and filamentous fungi and yeasts were performed. The

48 plating of aliquots was performed in duplicate and results expressed in colony forming

49 units per gram (CFU·g⁻¹). The average initial count of aerobic mesophilic and

50 filamentous fungi and yeast was 6.09 and 6.54 log CFU g⁻¹, respectively. Reductions of

51 mesophilic and filamentous fungi and yeast contaminants cucumber ranged from 1.62 to

52 1.91 log CFU·g⁻¹ and 1.32 to 1.58 log CFU·g⁻¹, respectively. There was no statistically

53 significant difference between the different treatments based on organic acids (p <0.05).

54 The results indicated that for aerobic mesophilic and filamentous fungi and yeast, the

55 LA2 and LA1 treatments, respectively, allowed the greatest reductions. Acetic acid and

56 lactic acid can be alternative in the sanitization step. However, must also evaluate the

57 possible physical-chemical, nutritional and sensory changes that these sanitizers may

58 cause the vegetable. **Keywords:** *Cucumis sativus*, Food Hygiene, Food Industry

59

60 **INTRODUÇÃO**

61 O consumo de frutas e hortaliças tem aumentado nas últimas décadas em função da

62 sociedade moderna buscar hábitos de vida mais saudáveis (LÓPEZ-GÁLVEZ *et al.*,

63 2009). As diversas tendências de consumo de alimentos, a busca por alimentos mais

Lepaus, B.M., Rocha, J.S., Nascimento, R.C., São José, J.F.B. 2015. Sanitização de Pepinos (*Cucumis Sativus*) com Ácidos Orgânicos: Controle da Microbiota Natural. In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais.. Aracaju-SE.

64 saudáveis a serem incluídos na dieta do consumidor (GOODBURN e WALLACE,
65 2013) associados à praticidade e conveniência proporcionadas pelos alimentos prontos
66 (GLOWACZ *et al.*, 2013) colaboraram para o aumento da demanda de frutas e
67 hortaliças minimamente processadas (LETHO *et al.*, 2011). O controle microbiológico
68 desses tipos de produto ainda é um desafio para a indústria de frutas e hortaliças
69 (GUNDUZ *et al.*, 2010).

70

71 A sanitização é uma etapa importante para atribuir maior segurança microbiológica e
72 promover o aumento da vida de prateleira. O composto químico mais utilizado na
73 sanitização de frutas é o cloro, especialmente hipoclorito de sódio. Entretanto, este
74 produto apresenta o risco de formação de compostos indesejáveis, como os
75 trihalometanos, formados pela reação do cloro com a matéria orgânica. Neste contexto,
76 os compostos clorados têm sido foco de preocupação ambiental e têm sido sugerida a
77 substituição deste produto. Dessa forma, há a necessidade da busca por estratégias de
78 sanitização alternativas que sejam capazes de reduzir com maior eficiência a
79 contaminação microbiana na água de lavagem e nos produtos minimamente processados
80 (SÃO JOSÉ e VANETTI, 2012).

81

82 Considerando a importância da etapa de sanitização para o processamento mínimo de
83 frutas e hortaliças, o estudo de métodos e, ou agentes alternativos devem receber
84 atenção especial. Dentre as alternativas propostas destacam-se o uso de ácidos orgânicos
85 (AKBAS e ÖLMEZ, 2007; SÃO JOSÉ *et al.*, 2014). São compostos geralmente
86 reconhecidos como seguros (GRAS) e são muito utilizados em função da atividade
87 antimicrobiana (PARK *et al.*, 2011).

88

89 Deste modo, com este trabalho objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de ácidos
90 orgânicos na sanitização de pepinos (*Cucumis sativus*) na microbiota natural
91 contaminante.

92

93 **MATERIAL E MÉTODOS**

94 O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análises de Alimentos do
95 Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Espírito Santo, em Vitória-ES.

Lepaus, B.M., Rocha, J.S., Nascimento, R.C., São José, J.F.B. 2015. Sanitização de Pepinos (*Cucumis Sativus*) com Ácidos Orgânicos: Controle da Microbiota Natural. In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais.. Aracaju-SE.

96 As amostras de pepino (*Cucumis sativus*) foram adquiridas em comércio varejista local.
97 Em seguida, as amostras foram transportadas e armazenadas, sob refrigeração, a $7\text{ }^{\circ}\text{C} \pm$
98 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$, por no máximo, 24 h, até o processamento e início das análises.

99

100 A seleção foi feita, descartando-se aqueles com má formação, danificados e, ou
101 apodrecidos. Em seguida, foram lavados com água corrente para remoção das sujidades
102 aderidas à superfície e drenados por 30 min.

103

104 Foram avaliados os efeitos dos agentes sanitizantes: ácido láctico 1% (AL1), ácido láctico
105 2% (AL2), ácido acético 1% (AA1) e ácido acético 2% (AA2). Como controle foi
106 adotado o tratamento no qual os pepinos não foram submetidos à sanitização.

107

108 A etapa de sanitização consistiu na imersão de um pepino com peso aproximado de 250
109 g em um litro de solução sanitizante durante 5 min à temperatura de $7 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

110

111 Após cada tratamento de sanitização, as amostras foram conduzidas imediatamente para
112 análises microbiológicas. Os procedimentos empregados nessa etapa foram realizados
113 de acordo com a metodologia da *American Public Health Association* (APHA), descrita
114 no *Compendium of Methodos for the Microbiological Examination of Foods*
115 (DOWNES e ITO, 2001). Amostras de 25 g foram homogeneizadas com 225 mL de
116 água peptonada 0,1%. A homogeneização foi feita em *stomacher* (*Sweard Medical Co.*,
117 Londres, Reino Unido), por 2 min, em velocidade normal. Diluições decimais
118 apropriadas foram preparadas e alíquotas dessas diluições foram transferidas para meios
119 de cultura específicos para a determinação de cada grupo microbiano. O plaqueamento
120 das alíquotas foi realizado em duplicata e o resultado expresso em unidades formadoras
121 de colônias por grama ($\text{UFC} \cdot \text{g}^{-1}$).

122

123 A determinação de mesófilos aeróbios foi realizada pela técnica de plaqueamento em
124 profundidade utilizando 1 mL das diluições previamente preparadas e em seguida, foi
125 adicionado Ágar Padrão para Contagem (PCA, Himedia®), sendo as placas incubadas
126 invertidas a $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 48 h. A determinação de fungos filamentosos e leveduras foi

Lepaus, B.M., Rocha, J.S., Nascimento, R.C., São José, J.F.B. 2015. Sanitização de Pepinos (*Cucumis Sativus*) com Ácidos Orgânicos: Controle da Microbiota Natural. In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais.. Aracaju-SE.

127 realizada por plaqueamento em superfície em Ágar Batata Dextrose (BDA, Himedia®),
128 acidificado e incubadas a 25 °C por 3 a 5 d.

129

130 O estudo foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em três repetições,
131 com duplicata, e os dados analisados no programa SAS, versão 9.1 (Statistical Analysis
132 – SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Diferenças entre as médias foram analisadas com
133 o teste de Duncan, considerando $p < 0,05$.

134

135 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

136 A contagem inicial média de bactérias mesófilas aeróbias e de fungos filamentosos e
137 leveduras foi de 6,09 e 6,54 log UFC.g⁻¹, respectivamente. As reduções das populações
138 de mesófilos aeróbios e de fungos filamentosos e leveduras contaminantes de pepino
139 variaram de 1,62 a 1,91 log UFC.g⁻¹ e de 1,32 a 1,58 log UFC.g⁻¹, respectivamente
140 (Tabela 1).

141

142 Não houve diferença estatisticamente significativa entre os diferentes tratamentos a base
143 de ácidos orgânicos ($p < 0,05$). Para fungos filamentosos e leveduras, o tratamento que
144 provomeu maior redução foi AL1. O tratamento AL2 permitiu maior redução da
145 contagem de mesófilos aeróbios. Resultado semelhante foi obtido por Velazquez et al.
146 (2009) que ao utilizar solução com 1% de ácido lático em alfaces, observaram a redução
147 de 1,71 log UFC.g⁻¹ of *E. coli* O157: H7. No estudo de Huang and Chen (2011), o
148 tratamento com ácido lático a 1% foi o mais efetivo e provocou a redução de 1,9 log
149 CFU .g⁻¹ de *E. coli*.

150

151 As menores reduções foram obtidas com a utilização do ácido acético. Vinagre contém
152 ácido acético e é geralmente usado como aromatizante e em saladas de hortaliças, e
153 considerado ainda como agente sanitizante alternativo para inativação de patógenos
154 (SENGUN e KARAPINAR, 2005). Nastou et al. (2012) destaca que a eficiência do
155 ácido acético pode ser limitada e varia como tipo de hortaliça tratada.

156

157 Considerando que em condições típicas de lavagem de frutas e hortaliças na cadeia de
158 processamento mínimo, a eficiência de compostos clorados em reduzir a contaminação

Lepaus, B.M., Rocha, J.S., Nascimento, R.C., São José, J.F.B. 2015. Sanitização de Pepinos (*Cucumis Sativus*) com Ácidos Orgânicos: Controle da Microbiota Natural. In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais.. Aracaju-SE.

159 microbiiana é limitada, alcançando um a dois ciclos logarítmicos na população de
160 microorganismos (SÃO JOSÉ e VANETTI, 2012), os tratamentos com ácidos orgânicos
161 tornam-se uma alternativa para a sanitização destes produtos.

162

163 Dentre os tratamentos avaliados para redução de mesófilos aeróbios e fungos
164 filamentosos e leveduras em pepinos, AL2 E AL1, respectivamente, permitiram as
165 maiores reduções da contagem microbiiana. Apesar de todas as contagens médias
166 obtidas entre os tratamentos avaliados terem sido estatisticamente iguais, é possível
167 indicar o ácido acético e o ácido láctico como alternativas na etapa de sanitização.
168 Entretanto, é necessário avaliar também as possíveis alterações físico-químicas,
169 nutricionais e sensoriais que estes sanitizantes podem provocar na hortaliça.

170

171 REFERÊNCIAS

172 AKBAS, MY; ÖLMEZ, H. Inactivation of *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes*
173 on iceberg lettuce by dip wash treatments with organic acids. **Letters in Applied**
174 **Microbiology**, v.44, n. 66, p.619-624, 2007.

175

176 DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological**
177 **examination of foods**. 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001 .
178 676p.

179

180 GLOWACZ, M.; MOGREN, L.M.; READE, J.P.H.; COBB, A. H.; MONAGHAN, J.
181 M. Can hot water treatments enhance or maintain postharvest quality of spinach
182 leaves?. **Postharvest Biology and Technology**, v.81, p.23-28, 2013.

183

184 GOODBURN,C.; WALLACE C.A. The microbiological efficacy of decontamination
185 methodologies for fresh produce: A review. **Food Control**, v.32, n.2, p.418-427, 2013.

186

187 GUNDUZ, G.T.; GONUL, S. A.; KARAPINAR, M. Efficacy of summac and oregan in
188 inactivation of *Salmonella* Typhimurium on tomatoes. **International Journal of Food**
189 **Microbiology**, v.14, n.3-4, p.39-44, 2010.

190

Lepaus, B.M., Rocha, J.S., Nascimento, R.C., São José, J.F.B. 2015. Sanitização de Pepinos (*Cucumis Sativus*) com Ácidos Orgânicos: Controle da Microbiota Natural. In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais.. Aracaju-SE.

191 HUANG, Y.; CHEN, H. Effect of organic acids, hydrogen peroxide and mild heat on
192 inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 on baby spinach. **Food Control**, v.22, n.8,
193 p.1178-1183, 2011.

194

195 LEHTO, M.; KUISMA, R.; MÄÄTTÄ, J.; KYMÄLÄINEN, H.-R.; MÄKI, M.
196 Hygienic level and surface contamination in fresh-cut vegetable production plants.
197 **Food Control**, v.22 n. 3–4, p. 469–475, 2011.

198

199 LÓPEZ-GÁLVEZ, F.; ALLENDE, A.; SELMA, M.V.; GIL, M.I. Prevention of
200 *Escherichia coli* cross-contamination by different commercial sanitizers during washing
201 of fresh-cut lettuce. **International Journal of Food Microbiology**, v.133, n.1, p.167-
202 171, 2009.

203

204 NASTOU, A. et al. Efficacy of household washing treatments for the control of *Listeria*
205 *monocytogenes* on salad vegetables. **International Journal of Food Microbiology**,
206 v.159, p.247–253, 2012.

207

208 PARK, E.J.; ALEXANDER, E.; TAYLOR, G.A.; COSTA, R.; KANG, D.H. The
209 decontaminative effects of acidic electrolyzed water for *Escherichia coli* O157:H7,
210 *Salmonella* Typhimurium, and *Listeria monocytogenes* on green onions and tomatoes
211 with differing organic demands. **Food Microbiology**, v. 26, n. 4, p. 386-390, 2009.

212

213 SÃO JOSÉ, J.F.B.; VANETTI, M.C.D. Effect of ultrasound and commercial sanitizers
214 on natural microbiota and *Salmonella enterica* Typhimurium on cherry tomatoes. **Food**
215 **Control**, v.24, n.1-2, p.95-99, 2012.

216

217 SÃO JOSÉ, J.F.B. MEDEIROS, H.S.; BERNARDES, P.C.; ANDRADE, N.J.; Removal
218 of *Salmonella enterica* Enteritidis and *Escherichia coli* from green peppers and melons
219 by ultrasound and organic acids. **International Journal of Food Microbiology**, v.190,
220 p.9-13, 2014.

221

Lepaus, B.M., Rocha, J.S., Nascimento, R.C., São José, J.F.B. 2015. Sanitização de Pepinos (*Cucumis Sativus*) com Ácidos Orgânicos: Controle da Microbiota Natural. In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais.. Aracaju-SE.

222 SENGUN, I. Y.; KARAPINAR, M. Effectiveness of household natural sanitizers in the
223 elimination of *Salmonella* Typhimurium on rocket (*Eruca sativa* Miller) and spring
224 onion (*Allium cepa* L.). **International Journal of Food Microbiology**, v.98, n.1, p.319
225 – 323, 2005.

226

227 VELÁZQUEZ, L.D.C.; BARBINI, N.B.; ESCUDERO, M.E.; ESTRADA, C.L.
228 Evaluation of chlorine, benzalkonium chloride and lactic acid as sanitizers for reducing
229 *Escherichia coli* O157:H7 and *Yersinia enterocolitica* on fresh vegetables. **Food**
230 **Control**, v.20, p.262-269, 2009.

231

232 **Tabela 1** - Contagens médias (Log UFC·g*) da microbiota natural contaminante após
233 diferentes tratamentos de sanitização de pepinos (*Cucumis sativus*).

234 Table 1 - Means (Log CFU·g*) of natural contaminant microbiota after different
235 sanitizers treatments of cucumbers (*Cucumis sativus*).

Tratamentos de Sanitização	Log UFC·g ± Desvio Padrão	
	Mesófilos aeróbios	Fungos Filamentosos e Leveduras
Controle	6,09 ^a ± 0,165	6,54 ^a ± 0,282
AL1	4,47 ^b ± 0,738	4,96 ^b ± 1,063
AL2	4,18 ^b ± 0,909	5,09 ^b ± 0,535
AA1	4,45 ^b ± 1,111	5,22 ^b ± 0,127
AA2	4,46 ^b ± 0,552	5,21 ^b ± 0,150

236 *Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferiram entre si pelo Teste
237 de Duncan 5% (p<0,05).