

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**ARIANE BARBO MARETOLI**

**EFEITO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO NO CONTROLE DE MICRO-  
ORGANISMOS PATOGÊNICOS, DETERIORANTES E NA VIDA DE PRATELEIRA  
EM MORANGOS FRESCOS (*Fragaria X Ananassa Duch*)**

**Itaqui**

**2019**

**ARIANE BARBO MARETOLI**

**EFEITO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO NO CONTROLE DE MICRO-  
ORGANISMOS PATOGÊNICOS, DETERIORANTES E NA VIDA DE PRATELEIRA  
EM MORANGOS FRESCOS (*Fragaria X Ananassa Duch*)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Nutrição da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Paula Fernanda Pinto da Costa

Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Carla Pohl Sehn

**Itaqui**

**2019**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

M474e Maretoli, Ariane Barbo  
EFEITO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO NO CONTROLE DE MICRO-  
ORGANISMOS PATOGÊNICOS, DETERIORANTES E NA VIDA DE PRATELEIRA  
EM MORANGOS FRESCOS (FRAGARIA X ANANASSA DUCH) / Ariane Barbo  
Maretoli.  
45 p.  
  
Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, NUTRIÇÃO, 2019.  
"Orientação: Paula Fernanda Pinto da Costa ".  
  
1. Botrytis cinerea. 2. Sanitização. 3. minimamente  
processados. I. Título.

**ARIANE BARBO MARETOLI**

**EFEITO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO NO CONTROLE DE MICRO-ORGANISMOS PATOGÊNICOS, DETERIORANTES E NA VIDA DE PRATELEIRA EM MORANGOS FRESCOS (*Fragaria X Ananassa Duch*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Nutrição da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Nutrição.

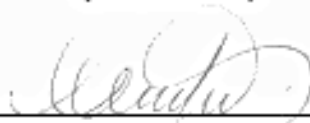
Trabalho de Conclusão de Curso de Nutrição defendido e aprovado em: 21 de junho de 2019.

Banca examinadora:



---

**Prof. Dr<sup>a</sup>. Paula Fernanda Pinto da Costa**  
Orientadora  
(UNIPAMPA)



---

**Prof. Dr<sup>a</sup>. Carla Pohl Sehn**  
Co-Orientadora  
(UNIPAMPA)



---

**Prof. Dr<sup>a</sup>. Renata Silva Canuto de Pinho**  
(UNIPAMPA)

## **AGRADECIMENTO**

A minha família, namorado e amigas por todo incentivo e apoio.

A minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paula Fernanda Pinto da Costa, pela oportunidade de ser sua orientada, pelo constante aprendizado e experiência no laboratório, dedicação, apoio, paciência e ensinamentos.

A colega de laboratório Kaelly Hörbe, por toda ajuda incansável nas análises para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESUMO.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>1. Introdução.....</b>   | <b>14</b> |
| <b>2. Material e métodos .....</b>  | <b>17</b> |
| <b>2.1. Material .....</b>  | <b>17</b> |
| <b>2.2. Isolamento dos patógenos e identificação dos micro-organismos .....</b> | <b>19</b> |
| <b>2.3. Inoculação dos patógenos.....</b>                                       | <b>19</b> |
| <b>2.3.1. Inoculação dos bolores.....</b>                                       | <b>19</b> |
| <b>2.4. Sanitização dos frutos inoculados .....</b>                             | <b>20</b> |
| <b>2.5. Avaliações microbiológicas .....</b>                                    | <b>20</b> |
| <b>2.5.1. Contagem de bolores e leveduras .....</b>                             | <b>20</b> |
| <b>2.5.2. Contagem total de aeróbios mesófilos .....</b>                        | <b>21</b> |
| <b>2.5.3. Contagem de enterobactérias .....</b>                                 | <b>21</b> |
| <b>2.6. Vida de prateleira .....</b>  | <b>21</b> |
| <b>2.7. Análise estatística dos dados.....</b>                                  | <b>21</b> |
| <b>3. Resultados e discussão .....</b>  | <b>22</b> |
| <b>4. Conclusões.....</b>   | <b>28</b> |
| <b>5. Referências bibliográficas.....</b>                                       | <b>29</b> |

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Fluxograma representando as etapas da pesquisa para isolamento dos esporos, aplicação dos tratamentos de sanitização e avaliações realizadas. ....   | 18 |
| Figura 2 - Efeito do tempo de imersão em solução de peróxido de hidrogênio sobre a contagem total de aeróbios mesófilos (A) e sobre a contagem total de Enterobactérias (B). ....                                       | 35 |
| Figura 3 - Efeito do tempo de imersão em solução de peróxido de hidrogênio sobre a contagem total de bolores e leveduras em morangos inoculados com (a) <i>Cladosporium</i> sp e com (b) <i>Botrytis cinerea</i> . .... | 35 |
| Figura 4 - Efeito do Peróxido de Hidrogênio sobre a vida de prateleira dos morangos sanitizados e armazenados em temperatura ambiente e sob refrigeração. ....  | 36 |

## RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito do tempo de permanência em solução de peróxido de hidrogênio 8% no controle de micro-organismos patogênicos, deteriorantes e na vida de prateleira em morangos frescos. Para isto, os frutos foram tratados com a solução nos diferentes tempos de imersão (0 a 60 minutos) e avaliados quanto a contagem total de aeróbios mesófilos e contagem de enterobactérias e sobrevivência de *Cladosporium* spp e *Botrytis cinerea* (inoculados artificialmente nos frutos). A partir dos resultados verificou-se que a imersão de morangos em solução sanitizante por 10 minutos é considerada suficiente para uma redução de 4 logs UFC/mL na contagem de *Botrytis cinerea* e de 4 logs UFC/mL logs na contagem total de aeróbios mesófilos. Conclui-se que a imersão de morangos em solução sanitizante de peróxido de hidrogênio 8% por 10 minutos é suficiente para uma redução desejável de *Botrytis cinerea*, no entanto, para o controle de enterobactérias e do fungo *Cladosporium* ainda necessita de ajustes para aumentar o poder de eliminação. A sanitização prolongou a vida de prateleira dos frutos, passando de 6 para 10 dias sob refrigeração e de 2 para 5 dias, em temperatura ambiente.

Palavras chave: *Botrytis cinerea*, sanitização, minimamente processados, pequenas frutas.



## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of residence time on hydrogen peroxide solution 8% in the control of pathogenic, deteriorating and shelf-life microorganisms in fresh strawberries. For this, the fruits were treated with the solution at the different immersion times (0 to 60 minutes) and evaluated for the total counts of mesophyll aerobes and counts of enterobacteria and survival of *Cladosporium* spp and *Botrytis cinerea* (artificially inoculated on fruits). From the results it was verified that immersion of strawberries in sanitizing solution for 10 minutes is considered sufficient for a reduction of 4 logs CFU / mL in the *Botrytis cinerea* count and 4 logs CFU / mL logs in the total counts of mesophilic aerobes. This study evidenced that the immersion of strawberries in a sanitizing solution of hydrogen peroxide 8% for 10 minutes is sufficient for a desirable reduction of *Botrytis cinerea*, however, for the control of enterobacteria and the fungus *Cladosporium* still needs adjustments to increase the power of disposal. The sanitization extended the shelf life of the fruits, from 6 to 10 days under refrigeration and from 2 to 5 days, at room temperature.

Keywords: *Botrytis cinerea*, sanitization, minimally processed, small fruits.

Este trabalho é apresentado na forma de manuscrito a ser submetido para publicação na revista científica “Ciência e Tecnologia de Alimentos” sendo que a formatação corresponde às normas constantes no Anexo I.

**EFEITO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO NO CONTROLE DE MICRO-ORGANISMOS PATOGÊNICOS, DETERIORANTES E NA VIDA DE PRATELEIRA EM MORANGOS FRESCOS (*Fragaria X Ananassa Duch*)**

**AUTORES/AUTHORS**

Ariane Barbo Maretoli, graduanda de Nutrição, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n - Bairro: Promorar - Itaqui - RS – CEP: 97650-000, Fone: (55) 9 99990609 - E-mail: aribmaretoli@gmail.com

Paula Fernanda Pinto da Costa, Doutora em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Professora Adjunta, Curso de Nutrição e Ciência e Tecnologia dos Alimentos, UNIPAMPA, Campus Itaqui - E-mail: paulacosta@unipampa.edu.br

1 **Relevância do Trabalho**

2           Este trabalho contribui para o desenvolvimento de técnicas de sanitização que ao mesmo  
3 tempo que atuam de forma efetiva no controle dos principais micro-organismos responsáveis  
4 pela deterioração do morango, também se destaca por ser uma alternativa ecológica ao uso do  
5 cloro, reduzindo custos com tratamento de resíduos, e problemas de descarte de cloro no meio  
6 ambiente.

7

8

9 **Effect of hydrogen peroxide in control of pathogenic, deteriorating micro-organisms and**  
10 **shelf live in fresh strawberries (*Fragaria x Ananassa Duch*)**

11

12

13 **Efeito do peróxido de hidrogênio no controle de micro-organismos patogênicos,**  
14 **deteriorantes e na vida de prateleira em morangos frescos (*Fragaria x Ananassa Duch*)**

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25 **Resumo**

26           Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito do tempo de permanência em solução de  
27 peróxido de hidrogênio 8% no controle de micro-organismos patogênicos, deteriorantes e na  
28 vida de prateleira em morangos frescos. Para isto, os frutos foram tratados com a solução nos  
29 diferentes tempos de imersão (0 a 60 minutos) e avaliados quanto a contagem total de aeróbios  
30 mesófilos e contagem de enterobactérias e sobrevivência de *Cladosporium* spp e *Botrytis*  
31 *cinerea* (inoculados artificialmente nos frutos). A partir dos resultados verificou-se que a  
32 imersão de morangos em solução sanitizante por 10 minutos é considerada suficiente para uma  
33 redução de 4 logs UFC/mL na contagem de *Botrytis cinerea* e de 4 logs UFC/mL logs na  
34 contagem total de aeróbios mesófilos. Conclui-se que a imersão de morangos em solução  
35 sanitizante de peróxido de hidrogênio 8% por 10 minutos é suficiente para uma redução  
36 desejável de *Botrytis cinerea*, no entanto, para o controle de enterobactérias e do fungo  
37 *Cladosporium* ainda necessita de ajustes para aumentar o poder de eliminação. A sanitização  
38 prolongou a vida de prateleira dos frutos, passando de 6 para 10 dias sob refrigeração e de 2  
39 para 5 dias, em temperatura ambiente.

40

41 Palavras chave: *Botrytis cinerea*, sanitização, minimamente processados, pequenas frutas.

42

43

44 **Abstract**

45           The objective of this study was to evaluate the effect of residence time on hydrogen  
46 peroxide solution 8% in the control of pathogenic, deteriorating and shelf-life microorganisms  
47 in fresh strawberries. For this, the fruits were treated with the solution at the different immersion  
48 times (0 to 60 minutes) and evaluated for the total counts of mesophyll aerobes and counts of  
49 enterobacteria and survival of *Cladosporium* spp and *Botrytis cinerea* (artificially inoculated  
50 on fruits). From the results it was verified that immersion of strawberries in sanitizing solution  
51 for 10 minutes is considered sufficient for a reduction of 4 logs CFU / mL in the *Botrytis cinerea*  
52 count and 4 logs CFU / mL logs in the total counts of mesophilic aerobes. This study evidenced  
53 that the immersion of strawberries in a sanitizing solution of hydrogen peroxide 8% for 10  
54 minutes is sufficient for a desirable reduction of *Botrytis cinerea*, however, for the control of  
55 enterobacteria and the fungus *Cladosporium* still needs adjustments to increase the power of  
56 disposal. The sanitization extended the shelf life of the fruits, from 6 to 10 days under  
57 refrigeration and from 2 to 5 days, at room temperature.

58

59 Key words: *Botrytis cinerea*, sanitization, minimally processed, small fruits.

60

61

## 62 1. Introdução

63  
64 O morango (*Fragaria x Ananassa* Duch) é um fruto consumido em muitos países por  
65 apresentar características sensoriais atrativas e nutricionais bem definidas, além de conter  
66 substâncias bioativas, como bioflavonóides, substâncias que auxiliam na prevenção de alguns  
67 tipos de câncer (ROCHA et al., 2008).

68 Com uma produção mundial de 9,223,815 toneladas, sendo a China o principal produtor,  
69 seguida dos Estados Unidos (FAO, 2017). Já no Brasil são produzidos anualmente 72 mil  
70 toneladas, sendo os principais estados produtores Minas Gerais e São Paulo com 66% do total  
71 (BRASIL, 2010, HF BRASIL, 2017).

72 No entanto, apesar de ser um fruto muito aceito, apresenta problemas de conservação,  
73 tendo a sua vida útil reduzida pela ação de micro-organismos causadores de problemas  
74 fitossanitários e também devido a sua sensibilidade ao dano mecânico e perda de água nos  
75 tecidos (REIS et al., 2008; MALGARIM et al., 2006; MIRAHMADI et al., 2011).

76 Desta forma, a vida útil de morangos mesmo quando armazenados sob refrigeração é  
77 normalmente menor que 5 dias, com isso, a comercialização da fruta se torna um desafio  
78 (GARCIA, 2009).

79 Silva (2004), avaliando o armazenamento sob refrigeração relataram que os frutos podem  
80 ser armazenados por até 12 dias, já para Junior et al., (2016) avaliando o armazenamento em  
81 temperatura ambiente, a partir do sexto dia, reportaram que os morangos se tornam impróprios  
82 para consumo.

83 Outro entrave ao seu consumo são os micro-organismos que podem ser veiculados pela  
84 sua ingestão, acarretando doenças transmitidas por alimentos (DTA'S). As DTA'S são um  
85 problema de saúde pública, pois são transmitidas através de alimentos e podem ser causadas  
86 por bactérias, vírus, parasitas, toxinas, príons, agrotóxicos, produtos químicos e metais pesados  
87 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

88 Diversos surtos de DTA'S foram reportados tendo o morango como veículo, como por  
89 exemplo sua associação a surtos de hepatite A, *Escherichia Coli*, *Salmonella*, Norovírus,  
90 *Cyclospora cayatanensis* e *Staphylococcus aureus* (FDA, 2011; JAY, 2005; LAIDLER et al.,  
91 2013; NOTERMANS et al., 2004; SIVAPALASINGAM et al., 2004).

92 Os registros de surtos que envolvem o consumo de alimentos frescos contaminados por  
93 micro-organismos patogênicos ressaltam a relevância de um aprimoramento na sanitização pós-  
94 colheita para evitar a ocorrência de DTA'S (GIL et al., 2009).

95 Para isso, é necessário garantir a segurança microbiológica que pode ser alcançada por  
96 meio da lavagem, seguida da aplicação de sanitizantes, com agentes químicos ou físicos, de  
97 forma a reduzir a população de micro-organismos deterioradores e eliminar os patogênicos. É  
98 importante que esses procedimentos ampliem a vida útil dos produtos sem prejudicar as  
99 características sensoriais e nutritivas dos alimentos (JOSHI et al., 2013; JUNG et al., 2017;  
100 SÃO JOSÉ et al., 2014).

101 O principal agente utilizado é o cloro, no entanto, apesar de sua efetividade, diversos  
102 trabalhos apontam entraves devido a poluição, contaminação de água, custo de tratamento de  
103 resíduos, conseqüentemente, sofrendo restrições devido a formação de subprodutos altamente  
104 tóxicos e cancerígenos como os compostos organoclorados, trihalometanos (THM) e ácidos  
105 haloacéticos (SILVA et al., 2011).

106 Neste sentido, diversas pesquisas têm buscado alternativas ao seu uso, dentre as opções  
107 estão as tecnologias que não deixam resíduos, como o ozônio e o peróxido de hidrogênio. O  
108 Peróxido de Hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), objeto deste estudo, é popularmente conhecido como água  
109 oxigenada, é um agente oxidante ecológico e versátil que tem muitas aplicações práticas. Dentre  
110 os oxidantes químicos disponíveis, o H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> é considerado um dos mais ecológicos, pois o  
111 subproduto de suas oxidações é a água. O que além de diminuir custos com eliminação de  
112 resíduos, respeita as regulamentações ambientais vigentes. Também é um dos oxidantes mais

113 eficientes, em virtude do seu elevado teor de oxigênio (VOLOSHIN, HALDER, LAWAL,  
114 2007; NTAINJUA et al., 2011; SAMANTA, 2008).

115 Por ser um desinfetante oxidativo instável, sua ação antimicrobiana se dá pela formação  
116 de radicais hidroxila livres, o que é extremamente desfavorável para o crescimento de vários  
117 micro-organismos, pois ataca a membrana citoplasmática, DNA e outros componentes celulares  
118 essenciais (MATOS et al., 2009).

119 Em alimentos, são várias as possíveis aplicações de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> como agente antimicrobiano,  
120 podendo ser destacados a preservação e o controle do apodrecimento pós-colheita de inúmeras  
121 frutas e hortaliças frescas, e a preservação de produtos minimamente processados (SAPERS,  
122 MILLER, MATTRAZZO, 1999).

123 A efetividade do H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> está relacionada ao tipo, ao número e ao estado fisiológico dos  
124 micro-organismos, à concentração usada, à temperatura do tratamento, ao pH e à composição  
125 do produto, além da atividade natural da catalase (SOUZA, 2005).

126 De acordo com SILVA (2017), pode-se comprovar a eficácia do uso da solução  
127 peróxido de hidrogênio em uma concentração de 8% em imersão por quinze minutos na redução  
128 da microbiota total do morango. Dessa forma, verifica-se que apesar de sua atividade, ainda  
129 carece de pesquisas para estabelecer as doses, bem como o tempo de permanência adequando  
130 a cada uso.

131 Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito do tempo de permanência em solução de  
132 Peróxido de hidrogênio (8%) no controle de micro-organismos patogênicos, deteriorantes e na  
133 vida de prateleira em morangos frescos.

134



135

## 136 **2. Material e métodos**

### 137 **2.1. Material**

138 Foram utilizados morangos em ponto de maturação, adquiridos no comércio de Itaquí-  
139 RS. Os frutos foram selecionados de acordo com a uniformidade de cor, tamanho e ausência de  
140 injúrias mecânicas, fisiológicas e lavados em água corrente para posterior utilização nos testes  
141 de sanitização. Os experimentos foram realizados no período de fevereiro a junho de 2019.

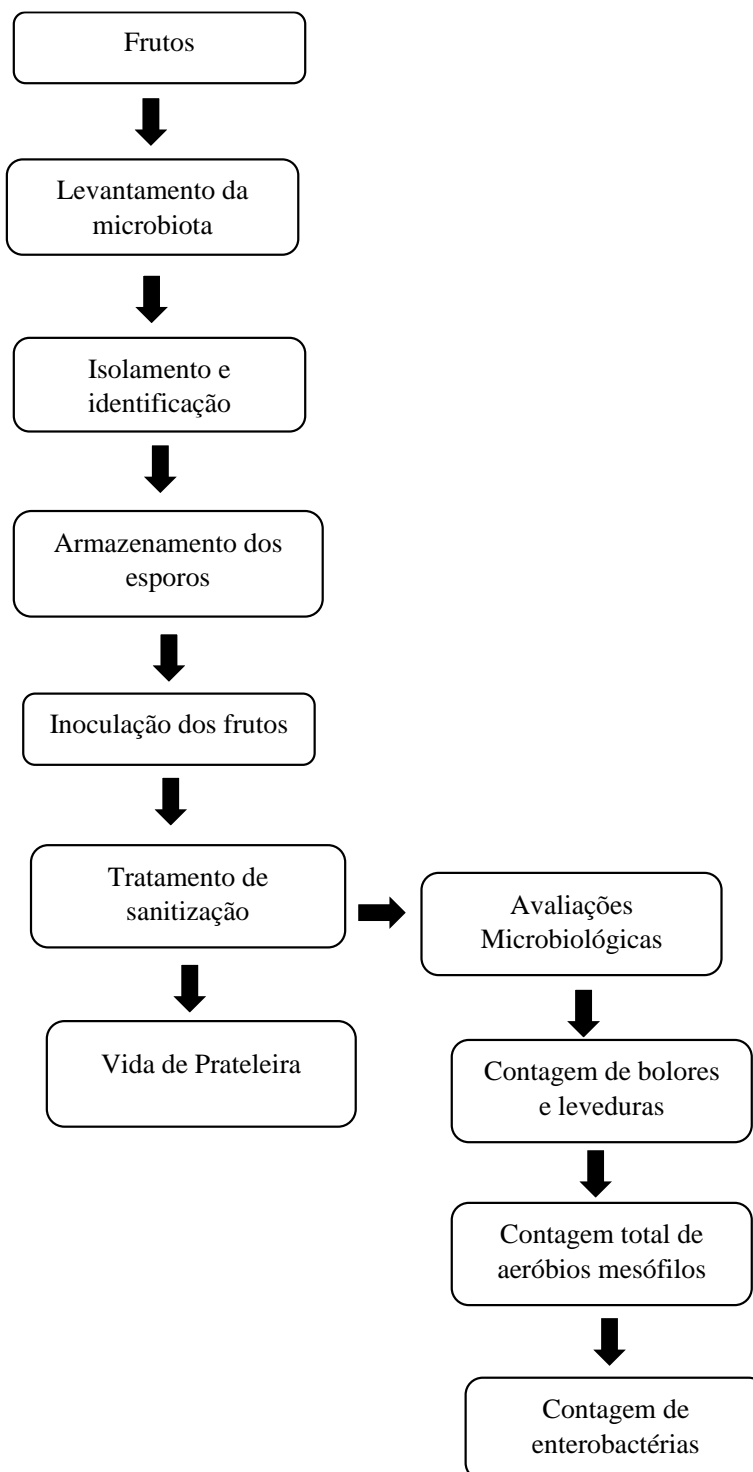
142 Este estudo foi dividido em 8 partes (conforme figura 1), iniciando pelo levantamento  
143 dos principais micro-organismos deteriorantes do morango, seguido pelo isolamento dos seus  
144 esporos. Após o isolamento, foi realizada a seleção dos micro-organismos para serem  
145 utilizados na inoculação dos frutos (etapa 3).

146 A partir dos frutos inoculados, os mesmos foram submetidos a sanitização com peróxido  
147 de hidrogênio 8%, variando-se o tempo de imersão de 0 a 60 minutos, sendo realizado um  
148 experimento para cada micro-organismo testado. Após os ensaios de tempo de imersão os frutos  
149 foram avaliados quanto a contagem total de bolores e leveduras, contagem total de aeróbios  
150 mesófilos e contagem total de enterobactérias.

151

152 Figura 1 - Fluxograma representando as etapas da pesquisa para isolamento dos esporos,  
153 aplicação dos tratamentos de sanitização e avaliações realizadas.

154



155

156

157

## 158 **2.2. Isolamento dos patógenos e identificação dos micro-organismos**

159

160 Com a assistência de um microscópio esteroscópio foram observados morangos *in*  
161 *natura*, sem pré-lavagem, que apresentavam sinais fitopatológicos e, com o auxílio de uma lupa  
162 microscópica e alça bacteriológica, os bolores foram coletados e adicionados em placas  
163 contendo ágar Potato Dextrose (PDA) (HiMedia®) para posterior incubação em estufa durante  
164 5 dias a 23°C.

165 A identificação foi realizada através da observação de características morfológicas,  
166 como tamanho da colônia, cor do micélio, cor dos conídios e característica das estruturas de  
167 reprodução, utilizando a chave descrita em Pitt e Hocking (2009).

168 Os esporos obtidos do isolamento foram armazenados em tubos de 3 mL com água destilada  
169 estéril. A definição da concentração de esporos na solução foi realizada através da contagem  
170 com o auxílio do Hemacitômetro e por inoculação em meio PDA com posterior contagem de  
171 colônias.

## 172 **2.3. Inoculação dos patógenos**

173 Os frutos utilizados no estudo foram inoculados com os principais patógenos  
174 responsáveis pela deterioração do morango (um experimento para cada patógeno), previamente  
175 isolados (conforme item 2.2).

176 Para avaliação dos micro-organismos deteriorantes foram utilizados os bolores *Botrytis*  
177 *cinerea* (obtidos da micoteca do laboratório de uvas Rubi) e *Cladosporium* sp (isolados dos  
178 frutos na primeira etapa deste estudo).

### 179 **2.3.1. Inoculação dos bolores**

180 Foram realizados estudos para avaliar o efeito do tempo de permanência em solução  
181 sanitizante sobre o controle dos bolores.

182 Para a realização da inoculação dos patógenos os frutos previamente lavados em água  
183 foram divididos assepticamente em porções de 25 g (em torno de 2 a 3 morangos por porção)

184 e inoculados por imersão em uma solução de 5 mL contendo  $3,2 \cdot 10^4$  esporos/mL de *Botrytis*  
185 *cinerea* onde permaneceram durante 1 hora, em seguida foram escorridos e secos naturalmente  
186 por 18 horas. Também foi realizado um segundo experimento da mesma forma para avaliação  
187 sobre o fungo *Cladosporium* sp, imersos em solução de 5 mL contendo  $5,0 \cdot 10^4$  esporos/mL.

188

#### 189 **2.4. Sanitização dos frutos inoculados**

190

191 Os morangos previamente inoculados foram submetidos ao tratamento de sanitização  
192 utilizando solução de peróxido de hidrogênio 8% durante diferentes tempos de permanência de  
193 a 60 minutos (Quadro 01). Para isto, foram separados 25 g de morangos para cada tratamento  
194 imersos em 100 mL de solução sanitizante. A solução sanitizante de peróxido de hidrogênio  
195 8% foi preparada a partir de uma solução 30% (Vetec).

196 Após a sanitização os frutos foram submetidos a análises microbiológicas quanto a  
197 contagem de bolores e leveduras, contagem total e contagem de enterobactérias.

198

#### 199 **2.5. Avaliações microbiológicas**

200 Foram realizadas diluições seriadas até 1000 vezes a concentração inicial. Para isto, os  
201 frutos (25 g) foram homogeneizados com 225 mL de água peptonada 0,1% (HiMedia®)  
202 esterilizada. A partir da homogeneização, foram realizadas três diluições decimais em água  
203 peptonada 0,1% (10 a 1000) com posterior inoculação em placas contendo meios de cultura  
204 específicos para determinação de cada grupo de micro-organismo (SILVA et al., 2010).

205

##### 206 **2.5.1. Contagem de bolores e leveduras**

207 A contagem total de bolores e leveduras foi realizada por espalhamento em superfície  
208 inoculando 0,1 mL das diluições em Ágar *Potato Dextrose* (PDA) incubados durante 5 dias a  
209 25 °C (SILVA et al., 2010).

### 210 **2.5.2. Contagem total de aeróbios mesófilos**

211 A contagem padrão de aeróbios mesófilos foi realizada pela técnica de espalhamento  
212 em superfície, inoculando-se uma alíquota de 0,1 mL das diluições em ágar para contagem  
213 padrão PCA (TM Media<sup>®</sup>) com incubação a 36°C por 48 horas (SILVA et al., 2010).

### 214 **2.5.3. Contagem de enterobactérias**

215 A contagem de enterobactérias foi realizada pela técnica de espalhamento em  
216 profundidade, inoculando-se uma alíquota de 0,1 mL das diluições em ágar Macconkey  
217 (HiMedia<sup>®</sup>) onde foram feitos movimentos suaves em forma de ‘8’ com incubação a 36°C  
218 durante 24 horas (SILVA et al., 2010).

219

## 220 **2.6. Vida de prateleira**

221 Foram colocados 25 g da amostra (aproximadamente 3 frutos) em embalagens plásticas  
222 de Polietileno tereftalato e armazenadas em temperatura ambiente e sob refrigeração, sendo  
223 realizado um acompanhamento por observação visual diariamente, para avaliar o processo de  
224 deterioração ao longo dos dias de armazenamento.

225 O tempo total de armazenamento foi definido como o dia anterior ao aparecimento dos  
226 primeiros sinais de deterioração (amolecimento, alteração da coloração, aparecimento de  
227 micélio).

## 228 **2.7. Análise estatística dos dados**

229

230 O processamento dos dados foi realizado com auxílio do programa computacional  
231 Microsoft Excel 2010 e expressos a partir de análise descritiva.

232

### 233 3. Resultados e discussão

234 No quadro 02 estão elencados os principais bolores isolados das amostras adquiridas no  
235 comércio. Os principais microrganismos observados em todos os lotes foram o *Colletotrichum*  
236 e *Trichoderma*. Apesar do bolor *Botrytis cinérea* ser considerado um dos principais agentes de  
237 deterioração do morango, neste estudo não houve a sua detecção. Este fato provavelmente pode  
238 estar associado as altas temperaturas dos meses em que o experimento ocorreu, visto que este  
239 fungo apresenta ótimo crescimento na faixa de 20°C (PITT; HOCKING, 2009; UENO, 2014).  
240 E também pelos frutos serem originados de cultivo hidropônico, evitando o contato com a fonte  
241 do inóculo, por se tratar de um fungo saprofítico que vive em restos culturais (UENO, 2014).

242 No estudo realizado por Tournas e Katsoudas (2005), além do gênero *Botrytis*, foram  
243 isolados de morangos fungos dos gêneros *Rhizopus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria*,  
244 *Cladosporium* e *Trichoderma*. O alto nível de contaminação deste fruto, quando comparado a  
245 outros, é devido ao conteúdo de açúcares e outros nutrientes, atividade de água ideal para o  
246 crescimento fúngico e baixo pH (VU et al., 2011).

247 Os fungos *Trichoderma* spp. são bolores antagonistas do solo, eficazes contra fungos  
248 que afetam a parte aérea das plantas, que são uma das alternativas recomendadas de forma  
249 preventiva para o controle de doenças do solo (MARTINS, 2010; OLIVEIRA; VALDEBENITO-  
250 SANHUEZA, 2005). Djonovic et al. (2006) reportaram que este fungo é muito utilizado como  
251 um agente de biocontrole contra patógenos produzindo um peptídeo que induz a produção de  
252 peróxido de hidrogênio no tecido vegetal.

253 *Colletotrichum* é o bolor responsável pela antracnose do morangueiro, este sobrevive  
254 durante o inverno nos tecidos da planta, surge no início da primavera, com o aumento das  
255 temperaturas e uma umidade relativa elevada que são condições ótimas para a disseminação  
256 deste patógeno (MADEIRAS, 2016).

257 O gênero *Aspergillus* spp, é conhecido por causar podridão em pós-colheita de morango,  
258 encontrado através de lesões secas de desenvolvimento lento, na coloração amarela e seca  
259 (LOPES, 2011). É envolvido na produção de micotoxinas que contamina alimentos com  
260 compostos tóxicos de aflatoxina como agente carcinogênico devido à alta hepatotoxicidade  
261 (PRADO et al., 2008; FERREIRA et al., 2006).

262 *Sclerotinia sclerotiorum* é o fungo associado à podridão dos frutos que ocorre em  
263 condições de campo e em pós-colheita, onde se observa inicialmente um micélio de cor branca  
264 e, com o desenvolvimento da doença, ocorre a formação de estruturas denominadas de  
265 escleródios, de cor negra e de tamanho variável (COSTA, VENTURA, 2011).

266 O *Penicillium* sp. é um patógeno fúngico que causa lesões secas associadas a fermentos,  
267 apresentando progresso de forma lenta e que raramente tomam todo o fruto (LOPES, 2011).  
268 Também é um problema de saúde pública, porque produz metabólitos secundários tóxicos  
269 (micotoxinas), incluindo patulina que possui efeitos carcinogênicos (ANDERSEN,  
270 SMEDSGAARD, FRISVAD, 2009).

271 Para a realização do objetivo desse estudo, foram escolhidos para realização do  
272 tratamento o *Cladosporium*, que são fungos anamórficos que provocam várias doenças sendo  
273 uma delas a ‘Blossom blight’ no morangueiro, causada por *C. cladosporioides*. Os principais  
274 sintomas são as necroses nas flores, o aparecimento de micélio verde-acinzentado nas anteras  
275 mortas e o aparecimento de frutos deformados (GUBLER et al., 1999; NAM et al., 2015). Os  
276 autores PONCE et al. (2010), também verificaram a presença deste fungo, relatado como  
277 fitopatógeno de flores de morangueiro.

278 O *Botrytis cinerea*, principal fungo deteriorador do morango, não só  
279 contamina folhas, flores, hastes e frutas, mas também produz um grande número  
280 de conídios que infectam morangos saudáveis e como resultado, podem apodrecer rapidamente  
281 durante o armazenamento ou transporte sendo a doença do mofo cinzento que causa danos tanto

282 antes como depois da colheita (LAZAR et al., 2010 ). Este fungo chega a destruir até 70% dos  
283 frutos manifestando-se sob condições de alta umidade e temperaturas amenas (FORTES,  
284 OSÓRIO, 2003; TÖFOLI, DOMINGUES, 2005; HERNÁNDEZ-MUÑOZ et al. 2008).

285 Na Figura 2-A, está apresentado o comportamento da microbiota naturalmente  
286 encontrada nos morangos frente a sanitização com peróxido de hidrogênio e apenas pela  
287 imersão em água. De acordo com Jensen et al. (2013) avaliando a microbiota natural de  
288 morangos cultivados em diferentes sistemas de produção o fungo *Cladosporium* sp. é o fungo  
289 filamentosos mais abundante no morango, permanecendo em sua superfície mesmo após a  
290 lavagem em água.

291 Como esperado, a simples lavagem em água não foi suficiente para remover os micro-  
292 organismos, pois após 60 minutos de imersão a população passou de 5,9 log UFC/g para 5,0  
293 log UFC/g, sendo considerada uma alta carga microbiana residual. Misra et  
294 al. (2014) observaram que morangos tratados por 5 minutos com plasma frio reduziu em 2 log  
295 a contagem total de mesófilos e de bolores e leveduras. Entretanto, para controlar os parâmetros  
296 físicos deste tratamento ainda é bastante difícil.

297 No entanto, observou-se uma redução dos fungos de aproximadamente 4 logs UFC/g  
298 através da imersão em solução de peróxido de hidrogênio 8%, onde inicialmente os frutos  
299 apresentavam uma população de 5,9 log UFC/g e aos 10 minutos foi reduzida para 4,1 log  
300 UFC/g. Também se observou uma redução na velocidade de decréscimo da população até  
301 alcançar o valor final de 2,0 log UFC/g (Figura 2-A). Este comportamento pode ser comparado  
302 aos resultados reportados por Lapeña et al. (2019), que demonstraram uma redução na  
303 população epifítica do morango para aproximadamente 2,4 logs UFC/g através da sanitização  
304 com ácido peracético ou cloro. Isto demonstra que o agente sanitizante objeto deste estudo,  
305 possui efeito equivalente a outros sanitizantes convencionais.



306 A resistência da população remanescente pode estar associada a diversidade da  
307 microbiota, onde as populações mais sensíveis são eliminadas inicialmente e outros micro-  
308 organismos mais resistentes tendem a permanecer viáveis por mais tempo, em função dos seus  
309 mecanismos de defesa, relacionados a respostas enzimáticas que poderia neutralizar a ação do  
310 peróxido ou estruturais, como diferenças de permeabilidade, capacidade de produzir biofilmes  
311 ou espessura associadas a parede celular ou parede de esporos (BROWN et al., 2008;  
312 BAUGHER, JAYKUS, 2015, MACARISIN et al., 2010).

313 Neste estudo verificou-se que a microbiota observada nos tratamentos cujo tempo de  
314 imersão foi superior a trinta minutos, era principalmente formada por leveduras. Este fato  
315 corrobora com a pesquisa de Macarisin et al. (2010) que observaram que algumas espécies de  
316 leveduras induzem os tecidos vegetais a produzirem oxigênio reativo (ROS), sendo resistentes  
317 a sua presença devido a atividade de enzimas que o neutralizam.

318 De acordo com Baugher e Jaycus (2016) a microbiota do morango é  
319 predominantemente formada por *Serratia*, *Pseudomonas*, *Enterobacter* e *Rahnella*, leveduras  
320 do gênero *Candida*, *Cryptococcus* e *Rhodotorula* e bolores como *Cladosporium*, *Penicillium* e  
321 *Botrytis cinerea*.

322 Na Figura 2-B, está apresentado o efeito da lavagem apenas em água e também da  
323 sanitização com peróxido de hidrogênio sobre a contagem de enterobactérias. Observa-se que  
324 inicialmente os morangos apresentavam 7,4 log UFC/g sendo a população pouco influenciada  
325 pela lavagem apenas em água, onde após sessenta minutos de imersão, ainda permanecia com  
326 7,1 log UFC/g. Enquanto que a imersão em solução de peróxido de hidrogênio reduziu a  
327 população para 5,6 log UFC/g após sessenta minutos, porém a população residual ainda pode  
328 ser considerada alta, pois conforme padrões internacionais contagens iguais ou maiores que 4  
329 log UFC/g são consideradas inaceitáveis (HPA, 2009; NSWFA, 2009).

330 Gurtler et al. (2014) comparando a efetividade de vinte e sete tratamentos sanitizantes  
331 também reportaram uma redução entre 2 a 3 logs na contagem de enterobactérias, quando os  
332 autores utilizaram solução de peróxido 3% alcançaram uma redução de 2,4 log UFC/g. Os  
333 autores associaram a redução limitada de enterobactérias a superfície irregular dos frutos, pois  
334 esta atua como um protetor, facilitando a adesão das enterobactérias e dificultando a ação dos  
335 agentes de sanitização.

336 A sobrevivência dos micro-organismos nos morangos é variável conforme a espécie e  
337 depende dos mecanismos intrínsecos de defesa relativos a cada cepa. Na Figura 3 estão  
338 apresentados os comportamentos dos bolores inoculados artificialmente nos morangos  
339 *Cladosporium* sp (Figura 3-A) e *Botrytis cinerea* (Figura 3-B).

340 Observa-se que a sanitização com peróxido de hidrogênio reduziu em torno de 2 logs a  
341 população de *Cladosporium* sp., passando de 6,4 para 4,3 log UFC/g em 30 minutos  
342 evidenciando que a imersão em peróxido não foi suficiente para o controle deste fungo mas já  
343 houve uma melhora quando comparados ao estudo de Alexandre, Brandão e Silva (2012), que  
344 entre todos os tratamentos, o peróxido de hidrogênio a 5% foi o mais eficiente na redução da  
345 contaminação inicial de morangos, em termos de leveduras e bolores com, em média, uma  
346 redução de  $2,61 \pm 0,30$  unidades log observadas.

347 Já para o fungo *Botrytis cinerea* observa-se que o comportamento foi diferente e obteve-  
348 se um efeito positivo no controle deste micro-organismo, dada a sua rápida redução em virtude  
349 do tempo de exposição onde se observa uma redução de aproximadamente 3 logs UFC/g nos  
350 primeiros 10 minutos de imersão na solução, passando de 6,0 logs UFC/g para 3,0 logs UFC/g.  
351 No entanto, após os primeiros 10 minutos a redução foi de forma lenta, chegando a 2,0 log  
352 UFC/g ao final dos sessenta minutos de tratamento.

353 Estas diferenças de eliminação entre espécies distintas estão ligadas aos mecanismos de  
354 defesa ou a sua ausência que leva a sensibilidade ao peróxido e sua forma tóxica o radical ROS  
355 (espécies reativas ao oxigênio).

356 Alguns fungos como certas leveduras são capazes de induzir a formação de peróxido  
357 nas plantas e são resistentes a sua ação como por exemplo leveduras como a *Metschnikowia*  
358 *fructicola* e *Candida oleophila*, são utilizadas como agentes de biocontrole de patógenos  
359 vegetais, pois estimulam a defesa e apesar da presença da forma tóxica do oxigênio são capazes  
360 de crescer devido a síntese de enzimas que neutralizam a ação intracelular do ROS  
361 (MACARISIN et al., 2010).

362 Por outro lado, alguns fungos são sensíveis a ação do ROS, isto está ligado a ação do  
363 peróxido em suas células. A morte das células fúngicas e perda da viabilidade de esporos está  
364 ligada à inibição da respiração e perda do potencial da membrana mitocondrial, como  
365 demonstrado por Qin et al. (2011) avaliando a ação do peróxido de hidrogênio sobre proteínas  
366 mitocondriais e seu papel na morte do bolor *Penicillium expansum* e da levedura *Candida*  
367 *albicans*. Os autores reportaram que a exposição do patógeno ao peróxido de hidrogênio causou  
368 uma perda da viabilidade das mitocôndrias havendo o aumento no nível de oxidação e  
369 consequentemente induzindo a morte dos fungos (QIN et al., 2011).

370 Os resultados microbiológicos obtidos neste estudo foram comparados com os  
371 estabelecidos por órgãos oficiais. No entanto, a legislação brasileira não estabelece limites para  
372 a contagem total de micro-organismos, estabelecendo limites para a contagem de coliformes  
373 termotolerantes e para a presença de *salmonella* sp (ANVISA, 2001). Já em outros países além  
374 dos critérios acima mencionados a contagem total e a contagem de bolores e leveduras também  
375 são consideradas, como por exemplo, na União Europeia os limites máximos para a contagem  
376 total (EC 2073/2005) é de 5 logs UFC/g e para bolores e leveduras os limites são 2 a 3 log

377 UFC/g e valores acima podem estar associados a deterioração e aumento do risco de  
378 transmissão de patógenos (SANTOS et al., 2014).

379 O efeito do sanitizante sobre a vida de prateleira do morango em temperatura ambiente  
380 está apresentado na Figura 4. Observou-se no quinto dia com tratamento nos tempos 50 e 60  
381 minutos, já houve apresentação de alteração na cor sendo um dos indicadores de qualidade mais  
382 importantes da aparência do morango fresco e o seu amolecimento, não sendo um efeito  
383 positivo pois corrobora com Garcia (2009), que a vida útil de morangos mesmo quando  
384 armazenados sob refrigeração é normalmente menor a 5 dias.

385 Enquanto que o efeito do peróxido sobre a vida de prateleira sob refrigeração, pode-se  
386 observar um efeito positivo, aumentando a vida útil para 10 dias, em que esse armazenamento  
387 reduziu a deterioração do fruto e o crescimento microbiano (Figura 4). Em comparação com  
388 Alexandre, Brandão e Silva (2012) observaram que durante o armazenamento sob temperatura  
389 refrigerada, a lavagem com soluções de peróxido de hidrogênio resultou em morangos com  
390 menor carga microbiana, quando comparados aos demais tratamentos. No entanto, produziu  
391 perdas significativas de atributos de qualidade, como cor e conteúdo total de antocianinas.

#### 392 **4. Conclusões**

393 Este estudo evidenciou que a imersão de morangos em solução sanitizante de peróxido  
394 de hidrogênio 8% por 10 minutos é suficiente para uma redução desejável de *Botrytis*  
395 *cinerea*. Para o controle de enterobactérias e do fungo *Cladosporium* ainda necessita de ajustes  
396 para aumentar o poder de eliminação.

397 A sanitização prolongou a vida de prateleira dos frutos, passando de 6 para 10 dias sob  
398 refrigeração e de 2 para 5 dias, em temperatura ambiente.

399

400 **5. Referências bibliográficas**

- 401 ALEXANDRE, E. M. C.; BRANDÃO, T. R. S.; SILVA, C. L. M. Assessment of the impact  
402 of hydrogen peroxide solutions on microbial loads and quality factors of red bell peppers,  
403 strawberries and watercress. **Food Control**, v. 27, n. 2, p. 362-368, 2012.
- 404 ALEXANDRE, E. M. C.; BRANDÃO, T. R. S.; SILVA, C. L. M. Efficacy of non-thermal  
405 technologies and sanitizer solutions on microbial load reduction and quality retention of  
406 strawberries. **Journal of Food Engineering**, v. 108, n. 3, p. 417-426, 2012.
- 407 ANDERSEN, B.; SMEDSGAARD, J.; FRISVAD, J. C. Penicillium expansum: consistent  
408 production of patulin, chaetoglobosins, and other secondary metabolites in culture and their  
409 natural occurrence in fruit products. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 52, n. 8,  
410 p. 2421-2428, 2004.
- 411 ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC**  
412 **Nº12**, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões  
413 microbiológicos para alimentos, 2001.
- 414 BAUGHER, J. L.; JAYKUS, L. A. Natural microbiota of raspberries (*Rubus idaeus*) and  
415 strawberries (*Fragaria* × *Ananassa*): microbial survey, bacterial isolation and identification,  
416 and biofilm characterization. In: **XI International Rubus and Ribes Symposium 1133**, p.  
417 421-456, 2015.
- 418 BRASIL. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA  
419 E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário de 2010**. Produção, venda e valor da produção na  
420 horticultura nos estabelecimentos, por produtos da horticultura, condição do produtor em  
421 relação a terras, grupos de atividade econômica e uso de irrigação. Rio de Janeiro: IBGE,  
422 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1706#resultado>. Acesso em 03 jul 2019
- 423 BROWN, S. H.; YARDEN, O.; GOLLOP, N.; CHEN, S.; ZVEIBIL, A.; BELAUSOV, E.;  
424 FREEMAN, S. Differential protein expression in *Colletotrichum acutatum*: changes  
425 associated with reactive oxygen species and nitrogen starvation implicated in pathogenicity  
426 on strawberry. **Molecular plant pathology**, v. 9, n. 2, p. 171-190, 2008.
- 427 COSTA, H.; VENTURA, J. A. Manejo integrado de doenças do morangueiro. **Simpósio**  
428 **nacional do morango**, v. 3, p. 17-28, 2006.
- 429 DJONOVIC, S.; POZO, M. J.; DANGOTT, L. J.; HOWELL, C. R.; KENERLEY, C.M. Sm1,  
430 a proteinaceous elicitor secreted by the biocontrol fungus *Trichoderma virens* induces plant  
431 defense responses and systemic resistance. **Molecular plant-microbe interactions**, v. 19, n.  
432 8, p. 838-853, 2006.
- 433 FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division.  
434 Production quantities of strawberries: Average 2015 – 2017. 2015. Disponível em:  
435 <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> Acesso em 1 jul de 2019.
- 436 FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Center for Food Safety and Applied Nutrition.  
437 **Foods and Beverages**, 2001.

- 438 FERREIRA, H.; PITTNER, E.; SANCHES, H. F.; MONTEIRO, M.C. Aflatoxinas: um risco  
439 a saúde humana e animal. **Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 2, n. 1,  
440 2006.
- 441 FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Fresh strawberries from implicated in E. coli  
442 O157 outbreak. **NW Oregon**, 2011.
- 443 FORTES, J. F.; OSÓRIO, V.A. Morango: fitossanidade. Brasília: **Embrapa Clima**  
444 **Temperado/Embrapa Informação Tecnológica**, 2003. p.9-10.
- 445 GARCIA, L. C. **Aplicação de coberturas comestíveis em morangos minimamente**  
446 **processados**. Dissertação Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos.  
447 Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2009.
- 448 GIL, M. I.; Selma, M. V.; LOPEZ-GALVEZ, F.; ALLENDE, A. Fresh-cut product sanitation  
449 and wash water disinfection: Problems and solutions. **International Journal of Food**  
450 **Microbiology**, v.134, p. 37-45, 2009.
- 451 GUBLER, W. D.; FELICIANO, C. J.; BORDAS, A. C.; CIVEROLO, E. L.; MELVIN, J. A.;  
452 WELCH, N. C. *X. fragariae* and *C. cladosporioides* cause strawberry blossom blight.  
453 **California Agriculture**, v. 53, n. 4, p. 26-28, 1999.
- 454 GURTLER, J. B.; BAILEY, R.B.; JIN, T. Z.; FAN, X. Reduction of an E. coli O157: H7 and  
455 Salmonella composite on fresh strawberries by varying antimicrobial washes and vacuum  
456 perfusion. **International journal of food microbiology**, v. 189, p. 113-118, 2014.
- 457 Health Protection Agency. Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-to-  
458 Eat Foods. London: **Health Protection Agency**, November 2009.
- 459 JAY, J. M. Microbiologia dos Alimentos. 6. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2005.
- 460 JENSEN, B.; KNUDSEN, I.M.B.; ANDERSEN, B.; NIELSEN, K.F.; THRANE, U.;  
461 JENSEN, D.F.; LARSEN, J. Characterization of microbial communities and fungal  
462 metabolites on field grown strawberries from organic and conventional  
463 production. **International journal of food microbiology**, v. 160, n. 3, p. 313-322, 2013.
- 464 JOSHI, K.; MAHENDRANA, R.; ALAGUSUNDARAM, K.; NORTON, T.; TIWARI, B. K.  
465 Novel disinfectants for fresh produce – Rewiew. **Trends in Food Science & Technology**. V.  
466 34, p. 54-61, 2013.
- 467 JUNG, Y.; JANG, H.; GUO, M.; GAO, J.; MATTHEWS, K. R. Sanitizer efficacy in  
468 preventing cross-contamination of heads of lettuce during retail crisping. **Food Microbiology**,  
469 v. 64, p. 179-185, 2017.
- 470 JÚNIOR, V. C. A.; GUIMARÃES, A. G.; AZEVEDO, A. M.; PINTO, N. A. V. D.;  
471 FERREIRA, M.A.M. Conservação pós-colheita de frutos de morangueiro em diferentes  
472 condições de armazenamento. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 3, 2016.
- 473 LAIDLER, M. R.; TOURDJMAN, M.; BUSER, G. L.; HOSTETLER, T.; REPP, K. K.;  
474 LEMAN, R.; SAMADPOUR, M.; KEENE, W. E. *Escherichia coli* O157: H7 infections  
475 associated with consumption of locally grown strawberries contaminated by deer. **Clinical**  
476 **Infectious Diseases**, v. 57, n. 8, p. 1129-1134, 2013.

- 477 LAPEÑA, I.N.; ABADIAS, M.; BOBO, G.; AGUAYO, I. A.; LAFARGA, T.; VIÑAS, I.  
478 Strawberry sanitization by peracetic acid washing and its effect on fruit quality. **Food**  
479 **Microbiology**, v. 83, p 159 – 166, 2019.  
480
- 481 LAZAR, E. E.; JOBLING, J. J.; BENKEBLIA, N. Postharvest disease management of  
482 horticultural produce using essential oils: Today's prospects, **Stewart Postharvest Review**,  
483 2010.
- 484 LOPES, U.P. **Podridões pós-colheita em morango: etiologia e efeito de produtos**  
485 **alternativos**. Dissertação em Pós-graduação em Fitopatologia. Viçosa, Minas Gerais, 2011.
- 486 MACARISIN, D.; DROBY, S.; BAUCHAN, G.; WISNIEWSKI, M. Superoxide anion and  
487 hydrogen peroxide in the yeast antagonist–fruit interaction: a new role for reactive oxygen  
488 species in postharvest biocontrol?. **Postharvest Biology and Technology**, v. 58, n. 3, p. 194-  
489 202, 2010.
- 490 MADEIRAS, A. Strawberry Anthracose. **The Center for Agriculture, Food, and the**  
491 **Environment**, 2016.
- 492 MALGARIM, M.B.; CANTILLANO, R. F. F.; COUTINHO, E. F. Sistemas e condições de  
493 colheita e armazenamento na qualidade de morangos cv. Camarosa. **Revista Brasileira de**  
494 **Fruticultura**, v. 28, p.185-189, 2006.
- 495 MARTINS, D. S. **Produção e qualidade de frutas de diferentes cultivares de**  
496 **morangueiro em sistema de produção de base ecológica**. Dissertação: Sistemas de  
497 Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.
- 498 MATOS, Bruno et al. Comparação da atividade antimicrobiana de soluções de peróxido de  
499 hidrogênio e malva sobre *Candida albicans*. **Brazilian Dental Science**, v. 12, n. 2, 2009.
- 500 MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS. **Surtos de Doenças**  
501 **Transmitidas por Alimentos no Brasil**. 2016. Disponível em:  
502 <[http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/08/Apresenta----o-Surtos-DTA-](http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/08/Apresenta----o-Surtos-DTA-2016.pdf)  
503 [2016.pdf](http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/08/Apresenta----o-Surtos-DTA-2016.pdf)>. Acesso em: 17 de abril de 2019.
- 504 MIRAHMADI, F.; HANAFI, Q. M.; ALIZADEH, M.; MOHAMADI, H.; SARSAIFEE, M.  
505 Effect of low temperature on physico-chemical properties of different strawberry cultivars.  
506 **African Journal of Food Science and Technology**, v.2, p. 109-115, 2011.
- 507 MISRA, N. N.; PATIL, S.; MOISEEV, T.; BOURKE, P.; MOSNIER, J. P.; KEENER, K. M.;  
508 CULLEN, P. J. In-package atmospheric pressure cold plasma treatment of  
509 strawberries. **Journal of Food Engineering**, v. 125, p. 131-138, 2014.
- 510 MUNOZ, P.; ALMENAR, E.; DEL VALLE, V.; VELEZ, D.; GALVARA, R. Effect of  
511 chitosan coating combined with postharvest calcium treatment on strawberry (*Fragaria*  
512 *ananassa*) quality during refrigerated storage. **Food Chemistry**, v. 110, p. 428-435, 2008.
- 513 NAM, M. H.; PARK, M. S.; KIM, H. S.; KIM, T.; KIM, H. G. *Cladosporium cladosporioides*  
514 and *C. tenuissimum* cause blossom blight in strawberry. **Korea. Mycobiology**, v. 43, n. 3, p.  
515 354–359, 2015.

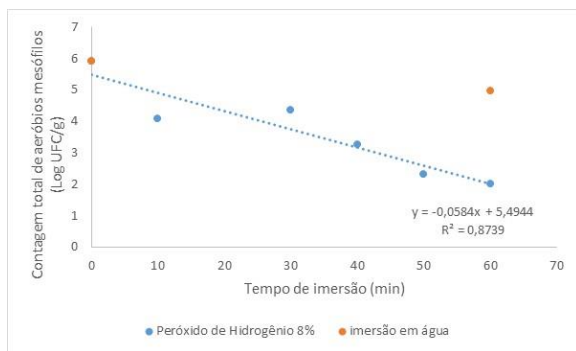
- 516 NORTEMANS, S.; ROELOFSEN, V. Z.; BECZNER, J.; BARENDZ, A. W. Risk Profile  
517 for strawberries. **Food Protection Trends**, v. 24, n. 10, p. 730-739, 2004.
- 518 NSWFA. **Microbiological quality guide for ready-to-eat foods. A guide to interpreting**  
519 **microbiological results**, 2009.
- 520 NTAINJUA, E. N.; PICCININI, M.; PRITCHARD, J. C.; EDWARDS, J. K.; CARLEY, A.  
521 F.; KIELY, C. J.; HUTCHINGS, G.J. Direct synthesis of hydrogen peroxide using ceria-  
522 supported gold and palladium catalysts. **Catalysis today**, v. 178, n. 1, p. 47-50, 2011.
- 523 OLIVEIRA, F. R.; VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M. **Uso de *Trichoderma viride* (T15)**  
524 **no morangueiro para controle de fungos fitopatogenos de solo**, 2009.
- 525 PALHARINI, M. C. A.; SANTOS, C. A. J. S.; FILETI, M. S.; SIMIONATO, E. M. R. S.;  
526 SASAKI, F. F. C. Peróxido de hidrogênio no controle de patógenos e do escurecimento  
527 enzimático de vagem minimamente processada. **Comunicata Scientiae**, v. 8, n. 1, p. 69-79,  
528 2017.
- 529 PRADO, G.; OLIVEIRA, M.S.; LIMA, A. S.; MOREIRA, A. P. A. Occurrence of aflatoxin  
530 M<sub>1</sub> in pasmesan cheese consumed in Minas Gerais, Brazil. **Revista Ciência e**  
531 **Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 6, 2008.
- 532 PERRUCI, C. J.; RODRIGUES, S. G. C.; SILVA, E. P. Aplicação de peróxido de hidrogênio  
533 em substituição ao cloro na etapa de pré-oxidação no processo de tratamento de águas de  
534 abastecimento como alternativa para a redução da formação de trihalometanos. **Associação**  
535 **Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2017.
- 536 PITT, J. I.; HOCKING, A. D. **Fungi and food spoilage**. Springer, Berlin, 2009.
- 537 PONCE, A.R.; BASTIANI, M.I.D.; MINIM, V.P.; VANETTI, M.C.D. Características físico-  
538 químicas e microbiológicas de morango minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de**  
539 **Alimentos**, v.30, n.1, 2010.
- 540 QIN, G.; LIU, J.; CAO, B.; LI, B.; TIAN, S. Hydrogen peroxide acts on sensitive  
541 mitochondrial proteins to induce death of a fungal pathogen revealed by proteomic  
542 analysis. **PLoS One**, v. 6, n. 7, p. 21945, 2011.
- 543 REIS, K. C; SIQUEIRA, H. H.; ALVES, A. P.; SILVA, J. D.; LIMA, L. C. O. Efeito de  
544 diferentes sanificantes sobre a qualidade de morango cv. Oso Grande. **Ciência e**  
545 **Agrotecnologia**, v. 32, p. 96-202, 2008.
- 546 ROCHA, D. A.; ABREU, C. M. P. A.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D. S.; FONSECA, E.  
547 W. N. Análise comparativa de nutrientes funcionais em morangos de diferentes cultivares da  
548 região de Lavras, Minas Gerais, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, São Paulo,  
549 v. 30, n. 4, p. 1124-1128, 2008.
- 550 SAMANTA, C. Direct synthesis of hydrogen peroxide from hydrogen and oxygen: An  
551 overview of recent developments in the process. **Applied Catalysis A: General**, v. 350, n. 2,  
552 p. 133-149, 2008.
- 553 SANTINI, T. P. J. **Salmonella sp. e Escherichia coli patogênica em polpas de frutas**  
554 **congeladas e frutas minimamente processadas: ocorrência e susceptibilidade aos agentes**



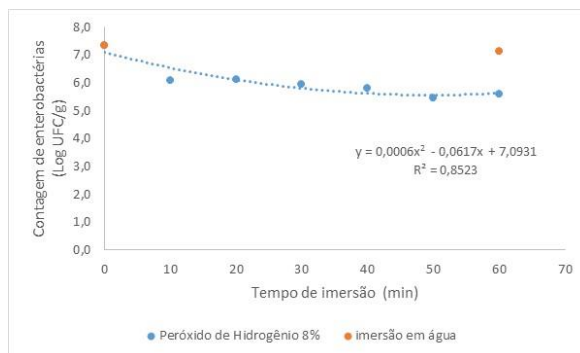
- 555 **antimicrobianos**. Dissertação de Mestra em Ciência de Alimentos. Universidade Estadual de  
556 Campinas, São Paulo, 2017.
- 557 SANTOS, J. G.; MONTILLA, A.; SORIA, A. C.; CÁRCEL, J. A.; PÉREZ, J. V. G.;  
558 VILLAMIEL, M. Impacto f power ultrasound on chemical and physicochemical quality  
559 indicators of strawberries dried by convection. **Food chemistry**, v. 161, p. 40-46, 2014.
- 560 SÃO JOSÉ, J. F. B. de; ANDRADE, N. J. de.; RAMOS, A. M.; VANETTI, M. C. D.;  
561 STRINGHETA, P. C.; CHAVES, J. B. P. Decontamination by ultrasound application in fresh  
562 fruits and vegetables. **Food Control**, v.45, p. 36-50, 2014.
- 563 SAPERS, G. M.; MILLER, R. L.; MATTRAZZO, A. M. Effectiveness of sanitizing agents in  
564 inactivating *Escherichia coli* in Golden Delicious apples. **Journal of Food Science**, Chicago,  
565 v. 64, n. 4, p. 734-737, 1999.
- 566 SILVA, S. B.; LUVIELMO, M. M.; GEYER, M. C.; PRÁ, I. Potencialidades do uso do  
567 ozônio no processamento de alimentos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 2, p.  
568 659- 682, 2011.
- 569 SILVA, C. S. **Qualidade e conservação do morango tratado em pós-colheita com cloreto**  
570 **de cálcio e do armazenamento em atmosfera modificada ativa**. Dissertação a faculdade de  
571 Ciências Agrônômicas, Botucatu, São Paulo, 2004.
- 572 SILVA, F. A. **Estudo do uso do peróxido de hidrogênio como alternativa para**  
573 **sanitização de morangos (*fragaria x ananassa duch*) minimamente processados**. Itaquí:  
574 Universidade Federal do Pampa, 2017.
- 575 SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R.  
576 F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e**  
577 **água**. 4 ed. São Paulo, Varela, 2010.
- 578 SIVAPALASINGAM, S.; FRIEDMAN, C. R.; COHEN, L.; TAUXE, R.B. Fresh produce: a  
579 growing cause of outbreaks of foodborne illness in the United States, 1973 through  
580 1997. **Journal of food protection**, v. 67, n. 10, p. 2342-2353, 2004.
- 581 SOUZA, E. C. **Qualidade de alface americana minimamente processada cv. Raider:**  
582 **efeito do hipoclorito de sódio, peróxido de hidrogênio e ácido ascórbico**. Lavras: UFLA,  
583 83p, 2005.
- 584 TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Núcleo de Estudos e Pesquisas em  
585 Alimentação - NEPA e Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. 4 ed. Campinas:  
586 NEPA-UNICAMP. 2011. 161 p.
- 587 TOURNAS, V. H.; KATSODAS, E. Mould and yeast flora in fresh berries, grapes and  
588 citrus fruits. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 105, n. 1, p. 11–  
589 17, 2005.
- 590 UENO, B. Mulching protege o solo e o morango. **Embrapa Clima Temperado**, 2014.
- 591 VOLOSHIN, Y.; HALDER, R.; LAWAL, A. Kinetics of hydrogen peroxide synthesis by  
592 direct combination of H<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> in a microreactor. **Catalysis Today**, v. 125, n. 1-2, p. 40-47,  
593 2007.

594 VU, K. D.; HOLLINGSWORTH, R. G.; SALMIERI, S.; LACROIX, M. Development of  
595 edible bioactive coating based on modified chitosan for increasing the shelf life of  
596 strawberries. **Food Research International**, Barking, v. 44, n. 1, p. 198–203, 2011.

## FIGURAS

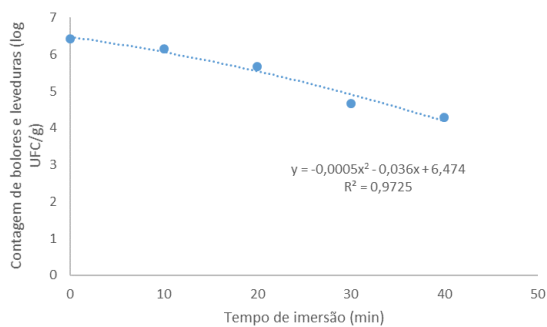


A

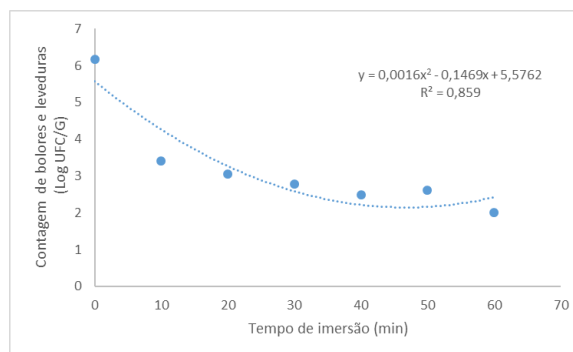


B

Figura 2 - Efeito do tempo de imersão em solução de peróxido de hidrogênio sobre a contagem total de aeróbios mesófilos (A) e sobre a contagem total de Enterobactérias (B).



(a)



(b)

Figura 3 - Efeito do tempo de imersão em solução de peróxido de hidrogênio sobre a contagem total de bolores e leveduras em morangos inoculados com (a) *Cladosporium* sp e com (b) *Botrytis cinerea*.

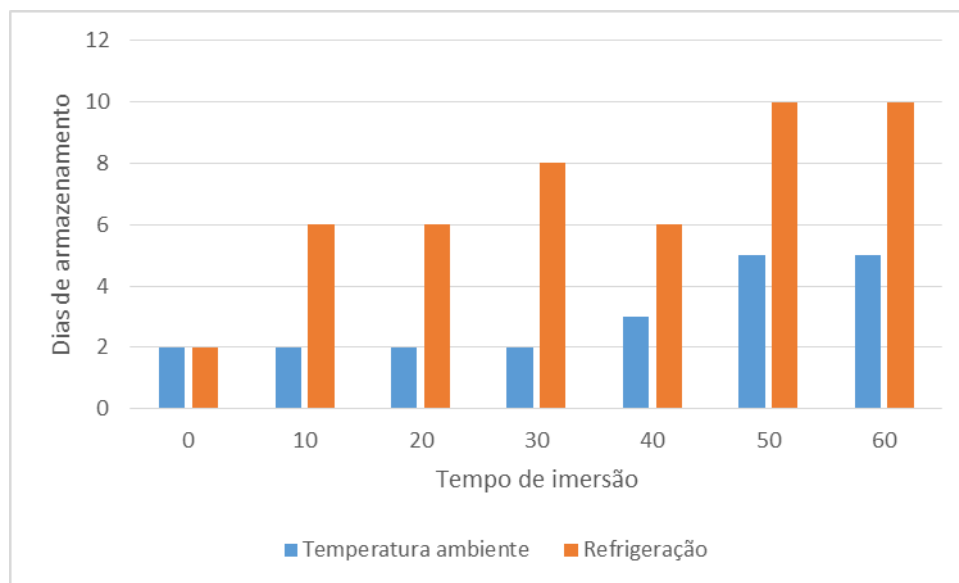


Figura 4 - Efeito do Peróxido de Hidrogênio sobre a vida de prateleira dos morangos sanitizados e armazenados em temperatura ambiente e sob refrigeração.

## QUADROS

Quadro 01 – Descrição dos tratamentos realizados no estudo da avaliação do efeito do tempo de permanência em solução de peróxido de hidrogênio sobre o controle de micro-organismos deteriorantes e patogênicos do morango.

| <b>Tratamento</b> | <b>Especificação</b>  |
|-------------------|---|
| T0                | Morangos inoculados com patógenos sem imersão   |
| T10               | Morangos inoculados com patógenos em imersão em solução peróxido de hidrogênio por 10 min |
| T20               | Morangos inoculados com patógenos imersos em solução peróxido de hidrogênio por 20 min    |
| T30               | Morangos inoculados com patógenos imersos em solução peróxido de hidrogênio por 30 min;   |
| T40               | Morangos inoculados com patógenos imersos em solução peróxido de hidrogênio por 40 min    |
| T50               | Morangos inoculados com patógenos imersos em solução peróxido de hidrogênio por 50 min    |
| T60               | Morangos inoculados com patógenos imersos em solução peróxido de hidrogênio por 60 min    |
| Controle          | Somente enxaguados em água corrente sem inoculação de patógenos                           |
| Água              | Frutos imersos somente em água destilada durante 60 minutos                               |

Quadro 02 – Principais bolores identificados em lotes de morangos adquiridos no comércio.

| <b>Gêneros</b>                  | <b>Especificação</b>                   |
|---------------------------------|--|
| <i>Trichoderma</i> spp          | Encontrado em todos os lotes avaliados |
| <i>Colletotrichum</i> spp       |  |
| Leveduras diversas              |  |
| <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |  |
| <i>Aspergillus</i> spp          | Encontrado em um lote avaliado         |
| <i>Cladosporium</i> spp         |  |
| <i>Penicillium</i> spp          |  |

## ANEXO I

17/06/2019

Ciênc. Tecnol. Aliment. - Instruções aos autores



ISSN 0101-2061 versão impressa  
ISSN 1678-457X versão online

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Objetivo e política editorial](#)
- [Normas para a apresentação de trabalhos](#)

### Objetivo e política editorial

A Revista **Ciência e Tecnologia de Alimentos** publica artigos científicos na área. Os trabalhos devem ser apresentados em inglês, escritos com texto claro e conciso, devendo observar as disposições normativas relacionadas neste documento.

### POLÍTICA EDITORIAL

A **Ciência e Tecnologia de Alimentos** aceita submissões de artigos que contenham resultados de pesquisa original e adota a política de revisão por pares, anônima. O aceite dos trabalhos depende do parecer de pelo menos dois revisores indicados pela Comissão Editorial. Os pareceres dos revisores serão encaminhados aos autores para que verifiquem as sugestões e procedam às modificações que se fizerem necessárias. Em caso de discordância, a decisão final caberá ao Editor responsável pelo artigo ou, se este considerar necessário, outro revisor será consultado e os três pareceres serão analisados pela Diretoria de Publicações da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia – sbCTA, que tomará a decisão final. Os trabalhos aceitos serão publicados na versão on-line da Revista e no SciELO, dentro um prazo médio de doze meses.

### AUTORIA

A autoria deve ser limitada a aqueles que participaram e contribuíram substancialmente para o desenvolvimento do trabalho. O autor para correspondência deve ter obtido permissão de todos os autores para realizar a submissão do artigo e para realizar qualquer alteração na autoria do mesmo.

### DOCUMENTAÇÃO EXIGIDA

#### Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica

O autor para correspondência deverá assinar e encaminhar à Diretoria de Publicações da sbCTA o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica em nome de todos os autores. Assinando o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica, os autores concordam com o seguinte, descrito no Termo:

- Que o trabalho não foi submetido para avaliação por outra publicação de mesma finalidade;
- A submissão do trabalho e a nomeação do autor para correspondência indicado;
- A cessão do direito de reprodução gráfica para a sbCTA, caso o trabalho seja aceito para publicação.

## Normas para a apresentação de trabalhos

### CONTEÚDO DA PUBLICAÇÃO

#### Artigos originais

O trabalho deve apresentar o resultado claro e sucinto de pesquisa realizada com respaldo do método científico.

**Artigos originais não podem exceder 5.000 palavras (excluindo resumo, abstract, tabelas, figuras, legendas e referências) e, preferencialmente, não devem ultrapassar o limite conjunto de sete figuras e tabelas.** Cada manuscrito deve fornecer três palavras-chave, resumo de no máximo 200 palavras que delineie as principais conclusões da pesquisa, e ser acompanhado por uma folha de rosto e página de autoria.

#### Trabalhos envolvendo humanos

Quando houver apresentação de resultados de pesquisas envolvendo seres humanos, citar o número do processo de aprovação do projeto por um Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução nº 196/96, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde.

### FORMATAÇÃO DOS MANUSCRITOS

#### Primeira página

A primeira página do manuscrito submetido deve conter obrigatoriamente as seguintes informações nesta ordem:

- **relevância do trabalho:** breve texto de no máximo 100 palavras que descreva sucintamente a relevância do trabalho;
- **título do trabalho:** em inglês e português, e título para cabeçalho;
- título para cabeçalho de página, com no máximo 15 palavras.

#### Página de autoria

A página de autoria do manuscrito deverá conter as seguintes informações:

- Informação para correspondência do Autor para correspondência (endereço postal completo, números de telefone e FAX, e endereço de e-mail).
- Nome completo de todos os autores;
- Nomes das instituições onde o trabalho foi desenvolvido.

#### Página do Resumo e palavras-chave

Todos os artigos devem ser acompanhados de um resumo em inglês e português. O resumo de sempre:

- Estar em um único parágrafo de no máximo 200 palavras;
- Explicitar claramente o objetivo principal do trabalho;
- Se aplicável, indicar materiais, métodos e resultados;
- Sumarizar as conclusões;
- Não usar abreviações e siglas

O resumo não deve conter:

- Notas de rodapé;
- Dados e valores estatísticos significativos;
- Referências bibliográficas.

#### Palavras chave:

- Incluir três palavras-chave, evitando-se a utilização de termos já utilizados no título e resumo.

#### Texto



O trabalho deverá ser dividido nas seguintes partes, quando apropriado, numeradas nessa ordem:

- 1. Introdução;
- 2. Material e métodos, que deve incluir delineamento experimental e forma de análise estatística dos dados;
- 3. Resultados e discussão (podendo ser separados, se necessário);
- 4. Conclusões;
- 5. Referências bibliográficas;
- Agradecimentos;
- Tabelas;
- Figuras;
- Quadros.

No texto:

- Abreviações, siglas e símbolos devem ser claramente definidos na primeira ocorrência;
- Notas de rodapé não são permitidas;
- Tabelas, figuras e quadros devem ser numerados com numerais arábicos seguindo a ordem em que são citados, porém devem ser enviadas, com suas respectivas legendas, em arquivos separados;
- Títulos e subtítulos são recomendados, sempre que necessários, mas devem ser utilizados com critério, sem prejudicar a clareza do texto;
- Equações devem ser geradas por programas apropriados e identificadas no texto com algarismos arábicos entre parêntesis na ordem que aparecem;
- As referências devem ser numeradas em ordem alfabética;

O manuscrito deve ser digitado em espaçamento duplo, em uma única coluna justificada, com margens de 2,5 cm. Linhas e páginas devem estar numeradas seqüencialmente.

#### **Nomes proprietários**

Matérias-primas, equipamentos especializados e programas de computador utilizados deverão ter sua origem (marca, modelo, cidade, país) especificada.

#### **Unidades de medida**

- todas as unidades devem estar de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI);
- temperaturas devem ser descritas em graus Celcius.

#### **Referências Bibliográficas**

##### **Citações no texto**

As citações bibliográficas inseridas no texto devem ser indicadas pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es) em letra maiúscula, seguido(s) pelo ano da publicação (ex.: SILVA et al, 2005), sendo que:

- Artigos com até três autores, citam-se os três sobrenomes;
- Artigos com mais de três autores, cita-se o sobrenome do primeiro autor, seguido da expressão "et al.";
- Se o nome do autor não é conhecido, cita-se a primeira palavra do título.

##### **Lista de referências**

Toda a literatura citada no texto deverá ser listada em ordem alfabética. Artigos em preparação ou submetidos a avaliação não devem ser incluídos nas referências. A formatação das referências deve seguir o padrão estabelecido pela Associação Brasileira de Normas

Técnicas (ABNT) em "Regras Gerais de Apresentação" - NBR-6023, de agosto, 2002.

Segundo determinação da diretoria de publicações da SBCTA artigos aceitos cujas referências bibliográficas estejam fora do padrão determinado ou com informações incompletas **NÃO SERÃO PUBLICADOS** até que os autores tenham as referências totalmente adequadas às normas.

#### **Exemplos de referências:**

##### **Livros**

BACCAN, N.; ALEIXO, L. M.; STEIN, E.; GODINHO, O. E. S. **Introdução à semimicroanálise qualitativa**, 6ª. edição. Campinas: EDUCAMP, 1995.

##### **Capítulos de livro**

SGARBIERI, V. C. Composição e valor nutritivo do feijão *Phaseolus vulgaris* L. In: BULISANI, E. A (Ed.) **Feijão: fatores de produção e qualidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. Cap. 5, p. 257-326.

##### **Artigo de periódico**

KINTER, P. K.; van BUREN, J. P. Carbohydrate interference and its correction in pectin analysis using the m-hydroxydiphenyl method. **Journal Food Science**, v. 47, n. 3, p. 756-764, 1982.

##### **Artigos apresentados em encontros científicos**

JENSEN, G. K.; STAPELFELDT, H. Incorporation of whey proteins in cheese. Including the use of ultrafiltration. In: INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. **Factors Affecting the Yield of Cheese**. 1993, Brussels: International Dairy Federation Special Issue, n. 9301, chap. 9, p. 88-105.

##### **Tese e Dissertação**

CAMPOS, A C. **Efeito do uso combinado de ácido láctico com diferentes proporções de fermento láctico mesófilo no rendimento, proteólise, qualidade microbiológica e propriedades mecânicas do queijo minas frescal**. Campinas, 2000, 80p. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

##### **Trabalhos em meio-eletrônico**

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Tratados e organizações ambientais em matéria de meio ambiente. In: \_\_\_\_\_. **Entendendo o meio ambiente**. São Paulo, 1999. v. 1. Disponível em: <<http://www.bdt.org.br/sma/entendendo/atual.htm>>. Acesso em: 8 mar. 1999.

##### **Legislação**

BRASIL. Portaria n. 451, de 19 de setembro de 1997. Regulamento técnico princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 set. 1997, Seção 1, n. 182, p. 21005-21011.

##### **Tabelas**

As tabelas devem ser citadas no texto com numerais arábicos e devem ser enviadas em arquivos separados, nomeando-as de maneira clara (ex. tabela1.doc etc). As tabelas devem ser elaboradas utilizando-se o recurso de tabelas do programa Microsoft® Word, e devem:

- Ser auto-explicativa
- Ter o número de algarismos significativos definidos com critério estatístico que leve em conta o algarismo significativo do desvio padrão;
- Ser em número reduzido para criar um texto consistente, de leitura fácil e contínua:

- Apresentar dados que não sejam apresentados na forma de gráfico;
- Utilizar o formato mais simples possível, não sendo permitido uso de sombreamento, cores ou linhas verticais e diagonais;
- Utilizar somente letras minúsculas sobrescritas para denotar notas de rodapé que informem abreviações, unidades etc. Demarcar primeiramente as colunas e depois as linhas e seguir esta mesma ordem no rodapé.

### **Figuras e quadros**

Devem ser citados e numerados em ordem numérica utilizando-se numerais arábicos. Enviar em arquivos separados, com a máxima qualidade possível. Enviar os arquivos preferencialmente no formato original em que foram gerados (TIF, XLS, EPS, BMP, JPG ou DOC). Os arquivos devem ser adequadamente identificados com o número citado na legenda (ex.: figura1.tif, figura2.eps, figura3.doc etc). Ao enviar figuras com fotos ou micrografias certifique-se que estas sejam escaneadas em alta resolução para que cada foto fique com no mínimo 1.000 pixels de largura. Todas as fotos devem ser acompanhadas do nome do autor, pessoa física. Para representar fichas, esquemas ou fluxogramas devem ser utilizados quadros.

### **INSTRUÇÕES GERAIS PARA SUBMISSÃO ON-LINE**

#### **Taxa de submissão**

A Revista **Ciência e Tecnologia de Alimentos** cobra uma taxa de submissão de R\$ 160 por artigo. Para autores sócios da sbCTA a taxa é de R\$ 60 em função do número de sócios na autoria do trabalho, da seguinte forma:

- Até dois autores: pelo menos um deve ser sócio quite com a anuidade para ser considerado o valor com desconto;
- De três a cinco autores: pelo menos dois devem ser sócios quites com a anuidade para ser considerado o valor com desconto;
- De cinco a sete autores: pelo menos quatro devem ser sócios quites com a anuidade para ser considerado o valor com desconto;

A avaliação do artigo só terá início após o pagamento da taxa de submissão que se dará de duas formas e sempre para o e-mail do autor que realizou a submissão:

- Autor no Brasil: através de boleto bancário enviado por e-mail.
- Autor no exterior: através do site de pagamentos PayPal enviado por e-mail.

#### **Revisão do inglês**

Os trabalhos cuja redação em inglês esteja ruim, dificultando o entendimento e a revisão dos mesmos, serão devolvidos pelo Editor e a sua resubmissão estará condicionada ao recebimento de um certificado de revisão do inglês. **Recomenda-se fortemente que o manuscrito seja submetido à revisão de inglês por especialista na língua antes da sua submissão.**

#### **Formatos de arquivo**

Durante a submissão são aceitos os arquivos do tipo DOC, TIF, XLS, EPS, BMP ou JPG, independente da plataforma Windows® ou Macintosh®, onde forem gerados. O texto principal do manuscrito deve ser submetido da seguinte forma:

#### **Manuscrito.doc: versão para produção**

- Formato Microsoft® Word (.doc);
- Fonte Times New Roman, tamanho 12
- Texto completo do manuscrito
- Figuras e tabelas devem ser submetidas em arquivos separados;
- Linhas e páginas devem ser numeradas seqüencialmente;
- Deve ter a folha de rosto em arquivo separado

- Deve ter os nomes dos autores e instituições na primeira página
- Deve ser nomeado manuscritoproducao.doc

#### **Manuscrito.pdf: versão para avaliação**

- Formato pdf
- Fonte Times New Roman, tamanho 12
- Texto completo do manuscrito, sem tabelas e figuras;
- Figuras e tabelas devem ser submetidas em arquivos separados;
- Linhas e páginas devem ser numeradas seqüencialmente;
- Deve ter a folha de rosto excluída;
- Deve ter os nomes dos autores e instituições removidos da página de título;
- Deve ser nomeado manuscritoavaliacao.pdf

Antes de realizar a submissão on-line o Autor para Correspondência deverá preencher e assinar o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica. Esse formulário pode ser baixado on-line no endereço [http://cta.submitcentral.com.br/terms\\_sbcta\\_br.pdf](http://cta.submitcentral.com.br/terms_sbcta_br.pdf). Encaminhar o formulário por e-mail ou FAX à Diretoria de Publicações da sbCTA para +55 19 32410527 ou [revista@sbcta.org.br](mailto:revista@sbcta.org.br). O processo de avaliação não será iniciado até que o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica seja recebido.

O programa Submitcentral para submissão dos artigos está otimizado para os seguintes navegadores e versões: Internet Explorer 6, Internet Explorer 7, Firefox 1.5+, Opera 9.2+, Safari 3+

Os Autores devem acessar o programa Submitcentral no endereço <http://cta.submitcentral.com.br> e no "Painel do Autor" clicar em "Iniciar uma nova submissão >>".

#### **Passo 1: Título, Resumo e Palavras-chave**

Preencha o campo 'Título'.

Cole ou digite o Resumo no campo 'Resumo'.

Adicione no mínimo três palavras-chave preenchendo o campo 'Palavras-chave' e clicando no botão 'adicionar'.

Clique no botão 'continuar'.

#### **Passo 2: Autores e Instituições**

Preencha as informações de cada Autor do trabalho. É necessário preencher todos os campos e clicar em 'adicionar', antes de passar ao próximo Autor. Para acertar a ordem utilize as setas na coluna 'Ordem'.

Marque o Autor para Correspondência clicando no botão 'Autor para Correspondência (troca)'.

Informe pelo menos uma (01) instituição para cada Autor. Se necessário clique no botão 'Editar Instituições'.

Clique no botão 'continuar'.

#### **Passo 3: Referees**

Informe Revisores 'preferidos' e 'não-preferidos' para avaliar seu trabalho. Esta etapa pode ajudar muito a agilizar o início do processo de avaliação.

Clique no botão 'Mudar Preferência' para alternar entre 'preferido' e 'não-preferido'.

Clique no botão 'continuar'.

#### **Passo 4: Envio de Arquivos**

Envie todos os arquivos do seu trabalho utilizando o botão 'procurar' ou 'browse'.

Escolha o tipo de arquivo: Manuscrito em DOC sem os autores (para revisores), Manuscrito em DOC< completo (para produção), Folha de Rosto, Figura, Tabela ou Arquivo Suplementar.

Clique no botão 'enviar'. Repita a operação até ter enviado todos os arquivos.

Clique no botão 'continuar'.

**Passo 5: Informações Gerais**

Informe se o manuscrito é convidado e caso afirmativo quem fez o convite.

Escolha o Tipo de Contribuição da caixa de seleção.

Escolha a Área do Trabalho da caixa de seleção.

Confirme que assinou e enviou o Termo de Concordância e respostas às outras perguntas.

Escreva sua Carta ao Editor.

Clique no botão 'continuar'.

**Passo 6: Checar e Submeter**

Verifique todas as informações e corrija se necessário clicando no botão 'editar'.

Abaixe todos os arquivos e abra-os para certificar-se de que não estejam corrompidos.

Marque a caixa informando que abaixou e abriu todos os arquivos.

Clique no botão 'Finalizar Submissão' para concluir o processo de submissão.

***Uma confirmação será exibida para ser impressa, e você também receberá uma confirmação por e-mail.***

[\[Home\]](#) [\[Sobre esta revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)



Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#)

Av. Brasil, 2880  
Caixa Postal 271  
13001-970 - Campinas SP - Brasil  
Tel.: +55 19 3241-5793  
Fax: +55 19 3241-0527



[revista@sbcta.org.br](mailto:revista@sbcta.org.br)