

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**ARIZONI FERNANDES DA SILVA**

**ESTUDO DO USO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COMO ALTERNATIVA PARA  
SANITIZAÇÃO DE MORANGOS (*FRAGARIA X ANANASSA DUCH*) MINIMAMENTE  
PROCESSADOS**

**Itaqui  
2017**

**ARIZONI FERNANDES DA SILVA**

**ESTUDO DO USO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COMO ALTERNATIVA PARA  
SANITIZAÇÃO DE MORANGOS (*FRAGARIA X ANANASSA DUCH*) MINIMAMENTE  
PROCESSADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico - apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciências e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof. Dra. Paula Fernanda Pinto da Costa

**Itaqui  
2017**

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)

S586e Silva, Arizoni Fernandes da

ESTUDO DO USO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COMO ALTERNATIVA  
PARA SANITIZAÇÃO DE MORANGOS (FRAGARIA X ANANASSA DUCH)  
MINIMAMENTE PROCESSADOS / Arizoni Fernandes da Silva.

46 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2017.

"Orientação: Paula Fernanda Pinto da Costa".

1. Micro-organismos. 2. Frutas frescas. 3. Vida de  
prateleira. 4. Coliformes. I. Título.

ARIZONI FERNANDES DA SILVA

**ESTUDO DO USO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COMO ALTERNATIVA PARA  
SANITIZAÇÃO DE MORANGOS (*FRAGARIA X ANANASSA DUCH*) MINIMAMENTE  
PROCESSADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico - apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciências e Tecnologia de Alimentos.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 28 de novembro de 2017.

Banca examinadora



---

Prof. Dra. Paula Fernanda Pinto da Costa  
Orientador  
UNIPAMPA



---

Prof. Dra. Angelita Machado Leitão  
UNIPAMPA



---

Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva  
UNIPAMPA

Dedico este trabalho, bem como minhas demais conquistas, aos meus pais, Arizoni e Mariza, maiores incentivadores e fontes inesgotáveis de apoio e compreensão.

## **AGRADECIMENTO**

A professora Paula Fernanda, por ter aceitado a tarefa de me orientar, pelos ensinamentos e por toda dedicação, compreensão, apoio e empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

A Kaelly Hörbe por todo auxílio incansável na realização das análises, deste trabalho.

As técnicas Giovana, Fabiani, Carjone e Aline pela ajuda na realização deste trabalho.

“Sonhos determinam o que você quer. Ação determina o que você conquista”.

Aldo Novak

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Efeito da sanitização com peróxido de hidrogênio em diferentes concentrações sobre a contagem total de aeróbios mesófilos.....	11
Figura 2. Acompanhamento pH durante 12 dias de armazenamento refrigerado de morangos sanitizados com SPH8%.....	12
Figura 3. Avaliação da contagem total de aeróbios mesófilos (a) e da contagem de bolores e leveduras (b) em morangos após a lavagem utilizando apenas água destilada (controle) ou SPH 8%. .....	16
Figura 4. Atividade da enzima catalase sobre peróxido de hidrogênio.....	17
Figura 5. Efeito da sanitização de morangos minimamente processados utilizando SPH 8% na vida de prateleira. ....	22
Figura 6 Morangos minimamente processados submetido aos tratamentos sanitizantes após o período de armazenamento. ....	22



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Efeitos da sanitização com SPH 8% sobre a contagem de coliformes totais e termotolerantes em morangos minimamente processados. ....	14
Tabela 2. Análise de pH durante 12 dia de armazenamento de morangos tratados com SPH8% .....	18
Tabela 3. Análise de sólidos solúveis totais durante 12 dias de armazenamento de morangos sanitizados com SPH 8%.....	19
Tabela 4. Análise de acidez titulável durante 12 dias de armazenamento de morangos sanitizados com SPH 8%.....	19
Tabela 5. Parâmetros de cor de morangos minimamente processados submetidos à sanitização com SPH 8%.....	20

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	3
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	6
<b>2.1. Preparo da Amostra</b> .....	7
<b>2.2. Delineando experimental</b> .....	7
<b>2.3. Análises microbiológicas</b> .....	8
<b>2.4. Análises físico-químicas</b> .....	9
<b>2.5. Análise estatística dos dados</b> .....	10
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	10
<b>3.1. Sanitização</b> .....	10
<b>3.2. Efeitos da sanitização com peróxido de hidrogênio nas características físico-químicas</b> .....	18
<b>4. CONCLUSÃO</b> .....	23
<b>REFERENCIAS:</b> .....	24
<b>ANEXOS</b> .....	28

1 **Estudo do uso do peróxido de hidrogênio como alternativa para sanitização de**  
2 **morangos (*Fragaria x ananassa* Duch) minimamente processados.**

3  
4 **Resumo**

5  
6 O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da sanitização com solução de  
7 peróxido de hidrogênio na redução da carga microbiana, além de avaliar o efeito de sua  
8 utilização nas características físico-químicas (cor, sólidos solúveis totais, acidez total  
9 titulável e pH) e vida de prateleira de morangos minimamente processados. Os morangos  
10 foram submetidos ao tratamento de sanitização com soluções de peróxido de hidrogênio  
11 nas concentrações: 0 (controle), 1, 2, 4 e 8%. Após foram realizadas as contagens de  
12 mesófilos aeróbios totais e bolores e leveduras. O tratamento com peróxido de hidrogênio  
13 8% conseguiu reduzir a contagem de mesófilos aeróbios totais em 1,7 log UFC/g e 0,70  
14 log UFC/g na contagem de bolores e leveduras, assim sendo definida como dose de  
15 trabalho, pois demonstrou o melhor controle na redução da carga microbiana. O  
16 experimento foi realizado novamente sendo avaliados os efeitos da utilização da solução  
17 de peróxido de hidrogênio 8% sobre o controle de coliformes totais e termotolerantes, e  
18 sua confirmação sobre a efetividade no controle de micro-organismos deteriorantes  
19 através das análises de contagem total de aeróbios mesófilos e contagem de bolores e  
20 leveduras, bem como, o efeito sobre as características físico-químicas. A solução de  
21 peróxido de hidrogênio conseguiu reduzir as contagens de coliformes totais e termo  
22 tolerantes com os valores 16,1 e 11 NMP/g respectivamente para < 3 NMP/g. Já na  
23 contagem de mesófilos aeróbios totais reduziu em 1,38 log UFC/g e bolores e leveduras  
24 em 1,51 log UFC/g. As características físico-químicas dos morangos não sofreram  
25 alterações significativas quanto ao tratamento, e a solução de peróxido de hidrogênio  
26 conseguiu estender a vida útil do morango em 8 dias quando comparados ao controle. A  
27 utilização do peróxido de hidrogênio como sanitizante se apresentou como uma  
28 alternativa viável e efetiva na higienização de morangos minimamente processados.

29 **Palavras- chaves:** Micro-organismos; Frutas frescas; Vida de prateleira; Coliformes.

30 **Study of the use of hydrogen peroxide as an alternative to sanitization of**  
31 **strawberries (*Fragaria x ananassa* Duch) minimally processed.**

32  
33 **Abstract:**

34  
35 The objective of the present study was to evaluate the effect of sanitation with the solution  
36 hydrogen peroxide solution on the reduction of microbial load, besides evaluating the  
37 effect of its use on the physico-chemical characteristics (total soluble solids, titratable total  
38 acidity and pH), and shelf life of minimally processed strawberries. The strawberries were  
39 submitted subjected to the sanitization treatment with solutions of hydrogen peroxide at  
40 concentrations: 0 (control), 1, 2,4 e 8%. After were realized counts of total aerobic  
41 mesophiles and molds and yeasts. The treatment with 8% hydrogen peroxide was able to  
42 reduce the total aerobic mesophiles count by 1.7 log CFU / g and 0.70 log CFU / g in the  
43 counts of molds and yeasts, thus being defined as the working dose, since it showed  
44 better control at reduction of the microbial load. The experiment was carried over again,  
45 evaluating the effects of the use of hydrogen peroxide solution 8% on the control of total  
46 and thermotolerant coliforms and their confirmation on the reduction effectiveness of  
47 deteriorators microorganisms, through analysis of total counts of mesophilic aerobes and  
48 counts of molds and yeasts, as well as the effect on physicochemical characteristics. the  
49 solution of hydrogen peroxide was able to reduce counts total and thermotolerant coliform  
50 counts with the values 16.1 and 11 NMP/g respectively to <3 NMP / g. Already the count  
51 of total aerobic mesophilic were reduced in 1.38 log UFC / g and molds and yeasts in 1.51  
52 log UFC / g. The physico-chemical characteristics of the strawberries did not change  
53 significantly in the treatment, and the hydrogen peroxide solution managed to extend the  
54 shelf life in 8 days when compared to the control. The use of hydrogen peroxide as a  
55 sanitizer was presented as a viable and effective alternative in the hygieneization of  
56 minimally processed strawberry.

57 **Keywords:** Microorganisms; Fresh fruit; Shelf Life; Coliforms

58

## 59 1. INTRODUÇÃO

60 O consumo de frutas frescas minimamente processadas vem aumentando nos  
61 últimos anos, e este crescimento pode ser atribuído à demanda dos consumidores por  
62 alimentos saudáveis, de alta qualidade e que ofereçam uma maior praticidade (PINHEIRO  
63 et al., 2005). Porém, a vida útil desses alimentos é limitada devido à presença de micro-  
64 organismos que alteram suas características sensoriais e nutritivas (YEOH; ALI e  
65 FORNEY, 2014).

66 O morango é considerado fonte de vitaminas, minerais e antioxidantes naturais.  
67 Entretanto, sua vida de prateleira é limitada, entre cinco e sete dias, devido especialmente  
68 à alta atividade respiratória e microbiana (AYALA ZAVALA et al., 2004; AGUAYO;  
69 JANSASITHORN e KADER, 2006).

70 Fruto originalmente de clima temperado, o morango tem se adaptado melhor nas  
71 regiões sudeste e sul do Brasil. Porém, cerca de 40% da produção é perdida do campo  
72 até o consumidor (BRAGA, 2012). A vida útil de morangos mesmo quando armazenados  
73 sob refrigeração é normalmente menor a 5 dias. Com isso, a comercialização da fruta se  
74 torna um desafio (GARCIA, 2009).

75 O processamento mínimo de frutas e hortaliças pode ser definido como sendo a  
76 operação que elimina as partes não comestíveis dos mesmos, como casca, talos e  
77 sementes, preparando em tamanhos menores e prontos para consumo imediato, sem que  
78 o vegetal perca a condição de produto fresco, com qualidade e garantia de sanidade  
79 (DURIGAN, 2000). É uma forma de aliar a praticidade ao consumo de vegetais frescos,  
80 reduzindo o tempo de preparo, no entanto, por se tratar de um produto que é apenas  
81 sanitizado e dependendo do caso, pode ser comercializado cortado ou sem casca, ainda  
82 é suscetível às alterações enzimáticas e à deterioração microbiana, visto que não há  
83 neste processo etapas de inativação enzimática ou completa eliminação de micro-  
84 organismos (PONCE et al., 2009).

85           Portanto, a sanitização dos frutos é uma etapa determinante do processo, pois o  
86 tipo de produto sanitizante empregado, bem como os parâmetros de sua utilização podem  
87 interferir na vida útil dos frutos e na segurança microbiológica, determinada pela redução  
88 ou eliminação dos micro-organismos patogênicos e deteriorantes (SILVA, SOUZA e  
89 OLIVEIRA, 2013).

90           A Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 2 de janeiro de 2001, do  
91 Ministério da Saúde, estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos,  
92 sendo os frutos minimamente processados enquadrados no grupo de alimentos  
93 designados como: “frutas frescas, *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou  
94 fracionadas), sanitizados, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto”. A tolerância  
95 máxima para este tipo de produto é de  $5 \times 10^2$  NMP/g ou UFC/g para coliformes a 45° C e  
96 ausência de *Salmonella* sp. em 25 g de produto (SILVA et al., 2006; ANVISA, 2001).

97           Segundo Lund et al. (2005), têm-se detectado elevada carga de micro-organismos  
98 indicadores de más condições higiênicas (coliformes totais e termotolerantes) nos  
99 produtos minimamente processados, esse fato pode ser atribuído a uma sanitização  
100 ineficaz.

101           A etapa de sanitização é fundamental para garantir a qualidade dos alimentos, esta  
102 deve ser realizada utilizando água potável e sanitizantes adequados e seguros do ponto  
103 de vista toxicológico, assim reduzindo a população de micro-organismos patogênicos, que  
104 em altas concentrações podem vir a acarretar um surto de DTA (doença transmitida por  
105 alimento) (COELHO et al., 2015 ).

106           Na indústria de alimentos os sanitizantes mais utilizados para fins de higienização  
107 são os compostos clorados (SILVA et al., 2011). Nos últimos anos esses produtos vêm  
108 sofrendo algumas restrições quanto a sua utilização devido à formação de subprodutos  
109 altamente tóxicos e cancerígenos como os compostos organoclorados, trihalometanos  
110 (THMs) e ácidos haloacéticos, quando aplicados em materiais orgânicos (CHIATTONE et

111 al., 2008). Também o aumento da temperatura da água de lavagem durante a sanitização  
112 pode vir a liberar o cloro gasoso ( $\text{Cl}_2$ ) que é tóxico, e ineficaz contra alguns esporos  
113 bacterianos, ou seja estes tem demonstrado alguma resistência a ação do cloro (SILVA et  
114 al., 2011;).

115 A comprovação da redução da eficiência dos compostos clorados, associado às  
116 alterações sensoriais que causam nos alimentos juntamente com a eventual formação de  
117 compostos indesejáveis, apontam a necessidade de metodologias de descontaminação  
118 alternativas ao cloro (COSTA et al., 2014).

119 Neste contexto é cada vez maior a busca por sanitizantes alternativos ao cloro,  
120 como o ácido acético, o ácido peracético, o ozônio, a radiação, o superóxido, o óxido  
121 nitroso e a luz ultravioleta (ARTÉS et al., 2009). Porém, as soluções aquosas ainda são  
122 as alternativas economicamente mais viáveis, que garantem bom desempenho  
123 (NASCIMENTO e SILVA, 2010). E o peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) surge como uma boa  
124 opção de utilização.

125 O  $\text{H}_2\text{O}_2$  é uma ROS (espécie reativa do oxigênio) com reatividade moderada, cujo  
126 tamanho reduzido lhe permite atravessar membranas celulares e migrar em  
127 compartimentos diferentes. Com isso, difunde danos e atua como um mensageiro da  
128 condição de estresse. O  $\text{H}_2\text{O}_2$  tem uma ação prejudicial à matéria orgânica, porque  
129 participa da reação formadora de  $\text{OH}^\bullet$ , que é oxidante mais reativo na família das ROS,  
130 sua alta reatividade resulta em reações rápidas e inespecíficas com distintos substratos,  
131 podendo potencialmente reagir com todos os tipos de moléculas biológicas. Além disso, o  
132  $\text{H}_2\text{O}_2$  é capaz de inativar enzimas por oxidação de seus grupos tiol (BARBOSA et al.,  
133 2014).

134 O peróxido de hidrogênio tem atividade bacteriostática e bactericida.  
135 Concentrações entre 1 e 5% de peróxido de hidrogênio geralmente são usadas para  
136 desinfetar as superfícies de contato com alimentos (ÖLMEZ e KRETZSCHMAR, 2009).

137 UKUKU (2004) sugere que concentrações de 2,5% e 5% de peróxido de hidrogênio  
138 podem ser usadas para reduzir a contagem microbiana, incluindo *Salmonella* spp. na  
139 superfície de melões estendendo assim a vida útil (em quanto tempo).

140 O peróxido de hidrogênio é considerado uma substância segura para utilização  
141 como agente desinfectante, pois não produz resíduo porque é decomposto em água e  
142 oxigênio por enzimas antioxidantes vegetais, como a ascorbato peroxidase, as  
143 peroxidases e a catalase (PARISH et al., 2003; BARBOSA et al., 2014).

144 Estudos demonstram que uma extensão significativa da vida útil das frutas e  
145 vegetais pode ser alcançada com a utilização de peróxido de hidrogênio (ALEXANDRE,  
146 BRANDÃO e SILVA, 2012; SAPERS e SIMMONS, 1998). No entanto, a definição da  
147 dose, bem como do tempo de contato, dependem de diversos fatores como o tipo de  
148 fruto, fase de maturação, sua estrutura, sensibilidade ao agente sanitizante e carga  
149 microbiana inicial, como apontado por diversos autores trabalhando com produtos como  
150 mandioca, uva e vegetais folhosos (ALEXANDRE, BRANDÃO e SILVA, 2012; BACK et al.,  
151 2014).

152 Considerando a necessidade de novas metodologias de descontaminação de  
153 alimentos alternativas ao cloro, que minimizem a geração de resíduos poluentes ao  
154 ambiente objetiva-se com este estudo avaliar a viabilidade do uso do peróxido de  
155 hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) como sanitizante, definir a concentração necessária para atender aos  
156 padrões da RDC 12/2001 da Anvisa, bem como avaliar o efeito de sua utilização nas  
157 características tecnológicas do morango minimamente processado.

158

## 159 **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

160 Foram utilizados morangos em ponto de maturação comercial (<sup>3</sup>/<sub>4</sub> da superfície de  
161 cor vermelho-brilhante), adquiridos no comércio do município de Itaqui-RS.

162 O experimento foi executado no período de setembro à outubro de 2017.



## 163 **2.1. Preparo da Amostra**

164 Na recepção os frutos foram selecionados, descartando-se aqueles com defeitos  
165 fisiológicos ou decorrentes de danos por insetos ou micro-organismos. Após a seleção, os  
166 frutos foram lavados em água corrente a fim de remover o excesso de sujidades, e foi  
167 realizada a operação de corte do cálice e do pedúnculo, utilizando-se facas afiadas, com  
168 lâmina de aço inoxidável. Por fim, foram separadas amostras contendo 50 g de morangos  
169 cada, que foram submetidas a cinco tratamentos de sanitização utilizando soluções de  
170 peróxido de hidrogênio em quatro concentrações diferentes realizados em triplicata,  
171 preparados a partir de uma solução 30% (p/p).

172

## 173 **2.2. Delineamento experimental**

174 O experimento foi realizado em duas etapas, sendo a primeira realizada com o  
175 objetivo de definir a dose efetiva para a redução dos micro-organismos. Para isto foram  
176 realizados cinco tratamentos: T1) controle: imersão em água destilada por 15 min; T2)  
177 imersão em solução de peróxido de hidrogênio a 1% por 15 min; T3) imersão em solução  
178 de peróxido de hidrogênio a 2% por 15 min; T4) imersão em solução de peróxido de  
179 hidrogênio a 4% por 15 min e T5) imersão em solução de peróxido de hidrogênio a 8%  
180 (SPH8%) por 15 min.

181 Decorrido o tempo de tratamento por imersão, os frutos foram enxaguados em  
182 água corrente, sendo o excesso de água removido por percolação. Após os tratamentos,  
183 os morangos foram encaminhados para o laboratório de microbiologia da Universidade  
184 Federal do Pampa, Campus Itaqui para a realização da contagem total de aeróbios  
185 mesófilos e contagem de bolores e leveduras. O tratamento que se mostrou mais eficiente  
186 na redução da microbiota foi escolhido para dar continuidade ao experimento.

187 Na segunda etapa do estudo foi realizado o processamento mínimo onde os  
188 morangos foram sanitizados com a solução definida na primeira etapa e acondicionados

189 em embalagens de polímeros com tampa (PET) durante o armazenamento em câmaras  
190 de refrigeração doméstica ( $5^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) pelo período de 12 dias, onde foram realizadas  
191 novamente análises microbiológicas de contagem total e de bolores e leveduras e  
192 também a análise de coliformes totais e termotolerantes. Ainda foram realizadas análises  
193 para verificação do impacto do uso do sanitizante definido nas principais características  
194 físico-químicas dos frutos (cor, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH e vida de  
195 prateleira).

196

### 197 **2.3. Análises microbiológicas**

198 As análises microbiológicas foram realizadas com porções de 25 g de morangos  
199 pesados assepticamente e homogeneizados com 225 mL de água peptonada 0,1%. A  
200 homogeneização foi efetuada em Stomacher. As três diluições (10 a 1000) foram  
201 preparadas e alíquotas dessas diluições foram transferidas para meios específicos para a  
202 determinação de cada grupo de micro-organismos.

203 A contagem total de aeróbios mesófilos foi realizada pela técnica de espalhamento  
204 em superfície, inoculando-se uma alíquota de 0,1 mL das diluições em ágar para  
205 contagem padrão (PCA) com incubação a  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$  por 48 horas (SILVA et al., 2010). A  
206 contagem de bolores, fungos e leveduras foi realizada por espalhamento em superfície  
207 inoculando 0,1 mL das diluições em Ágar Batata Dextrose (BDA) incubação a  $25^{\circ}\text{C}$  por 5  
208 dias (BEUCHAT et al., 2001).

209 Os coliformes foram determinados pela técnica do NMP (Número mais provável),  
210 em caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) no teste presuntivo, caldo Bile Verde Brilhante 2%  
211 (VB) para análise de coliformes totais e caldo *Escherichia coli* (EC), para análise de  
212 coliformes termotolerantes (KORNACKI et al., 2001).

#### 213 **2.4. Análises físico-químicas**

214 As alterações de cor da superfície dos morangos foram acompanhadas com auxílio  
215 do Colorímetro Minolta modelo CR-400, sendo os resultados expressos como  
216 Cromaticidade, e ângulo Hue. Os dados foram coletados após o processo de sanitização  
217 e acompanhados durante o armazenamento, no primeiro, sexto e décimo segundo dias de  
218 armazenamento sob refrigeração.

219 A determinação dos sólidos solúveis totais expressa em °Brix, foi realizada em  
220 refratômetro portátil Abbé (Kruss modelo DR 201/95), com o auxílio de uma pipeta de  
221 pasteur, onde algumas gotas de morangos macerados foram colocados sobre o prisma  
222 inferior. Com a linha de separação bem nítida foi realizada à leitura do STT (°Brix) (SILVA  
223 et al., 2015).

224 O pH foi verificado em potenciômetro digital (HOMIS/1317) utilizando uma solução  
225 preparada com 10 g de amostra e 100 mL de água, após o tratamento e também durante  
226 o armazenamento (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). O pH da solução de imersão  
227 também foi determinado durante as sanitizações, utilizando o mesmo aparelho.

228 A acidez titulável foi determinada com solução de hidróxido de sódio 0,1 M,  
229 utilizando a fenolftaleína como indicador. Para cada amostra foram consideradas duas  
230 repetições, utilizando-se as médias como resultados, estes foram expressos em  
231 miligramas de ácido cítrico por 100 g de polpa de morango (INSTITUTO ADOLFO LUTZ,  
232 2008).

233 Para a análise de vida de prateleira foi realizado um acompanhamento para  
234 observação visual observacional nos morangos diariamente, para avaliar o processo de  
235 deterioração ao longo dos dias de armazenamento.

## 236 **2.5. Análise estatística dos dados**

237 Os resultados da avaliação dos métodos de sanitização dos morangos foram  
238 analisados seguindo um delineamento inteiramente casualizado, constando de cinco  
239 tratamentos e três repetições de cada tratamento, totalizando quinze ensaios na primeira  
240 etapa, os dados quantitativos foram avaliados por análise de regressão, e os resultados  
241 expressos em média, seguida de desvio padrão e também de forma gráfica, utilizando a  
242 linha de tendência e coeficiente de regressão. A segunda fase do estudo foi desenvolvida  
243 como um estudo qualitativo (sanitização sem peróxido – controle) e com peróxido, sendo  
244 os dados expressos em média e desvio padrão e avaliados através da análise de  
245 variância. As análises dos dados foram realizadas utilizando os softwares Microsoft Excel  
246 e Action Stat (Portal action).

247

## 248 **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

249

### 250 **3.1. Sanitização**

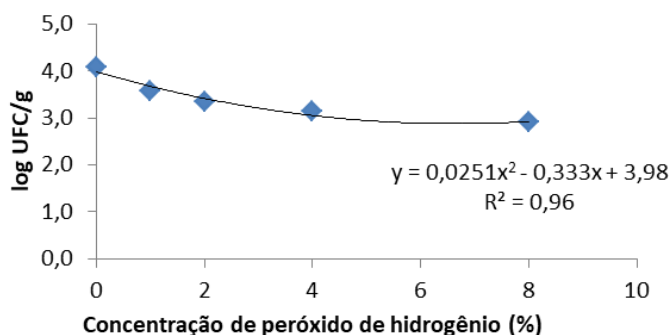
251 A utilização de doses crescentes de peróxido de hidrogênio resultou em um  
252 comportamento quadrático na redução logarítmica da contagem total de aeróbios  
253 mesófilos, sendo a maior redução observada na dose máxima utilizada (Figura 1).

254 O emprego de doses baixas (soluções com até 4% de peróxido de hidrogênio) não  
255 resultou em efeitos expressivos na redução da contagem total. Quando utilizado em  
256 baixas doses (1 – 2%), ele não é efetivo na redução da contagem de bactérias  
257 patogênicas em produtos frescos (PARK E BEUCHAT, 1999; TAORMINA E BEUCHAT,  
258 1999).

259 O tratamento dos morangos com solução de peróxido de hidrogênio 8% reduziu  
260 significativamente ( $p < 0,05$ ) em 1,7 log a contagem de mesófilos aeróbios em comparação  
261 ao tratamento controle que apresentou contagem de 4,07 log UFC/g, assim se

262 sobressaindo aos demais tratamentos. O coeficiente de regressão apresentou um  
263 excelente ajuste ao modelo ( $R^2 = 0,96$ ), indicando a confiabilidade dos resultados.

264



265

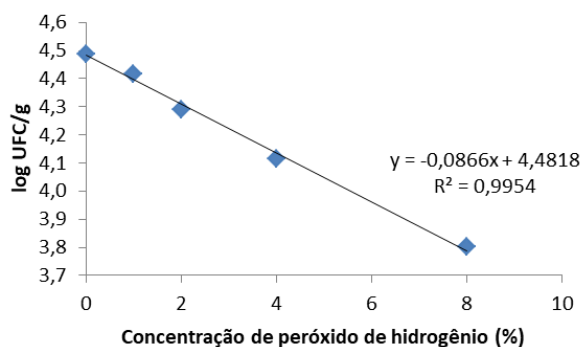
266 **Figura 1.** Efeito da sanitização com peróxido de hidrogênio em diferentes concentrações  
267 sobre a contagem total de aeróbios mesófilos.

268

269 Estes resultados estão na mesma faixa dos reportados por outros autores que  
270 também avaliaram a contagem total de organismos nativos utilizando peróxido de  
271 hidrogênio na sanitização, como por exemplo, Vardar, Ilhan e Karabulut (2012) reportaram  
272 uma contaminação inicial ao redor de 5,8 log UFC/g, sendo que esta foi reduzida pela  
273 aplicação de solução de peróxido de hidrogênio na forma de nebulização (2 mL/L),  
274 alcançando uma redução de até 1,26 log UFC/g. Enquanto que Alexandre, Brandão e  
275 Silva (2012) estudando o impacto da utilização de hipoclorito de sódio e de diferentes  
276 doses de peróxido de hidrogênio na sanitização de morangos reportaram uma redução de  
277 0,83 ciclos logarítmicos, quando utilizaram a solução a 5%

278 Na Figura 2 está apresentado o efeito da utilização de diferentes doses de peróxido  
279 de hidrogênio na redução da contagem de bolores e leveduras. Observou-se uma  
280 resposta linear, com um excelente ajuste do modelo aos dados ( $R^2 = 0,99$ ), indicando a  
281 alta correlação entre os dados experimentais e o modelo predito, o que garante a  
282 confiabilidade e adequação do modelo. No entanto, a eficácia na redução de bolores e  
283 leveduras não foi tão expressiva quando comparada aos resultados alcançados na

284 redução de bactérias, sendo que a utilização de solução de peróxido de hidrogênio a 8%  
285 que conseguiu reduzir 0,70 log, quando comparado ao tratamento controle (imersão em  
286 água). O tratamento de imersão em água apresentou uma contagem de bolores e  
287 leveduras de 4,5 log UFC/g, sendo que esta foi reduzida até 3,8 log UFC/g, quando  
288 utilizada a máxima concentração de peróxido de hidrogênio (8%) na solução de imersão.  
289



290

291 **Figura 2.** Efeito da sanitização com peróxido de hidrogênio em diferentes concentrações  
292 sob a contagem de bolores e leveduras.

293

294 Pode-se explicar essa redução menos significativa na contagem de bolores e  
295 leveduras em comparação a contagem de mesófilos aeróbios, devido ao fato das  
296 bactérias na forma vegetativa serem mais susceptíveis a ação do sanitizante, pois os  
297 bolores apresentam esporos que são estruturas protegidas e que suportam agentes  
298 químicos, como o peróxido. Além do mais, sabe-se que a maioria das bactérias, com  
299 exceção das lácticas e acéticas, tem uma maior sensibilidade ao pH ácido, o que não  
300 ocorre com o comportamento de bolores e leveduras, que apresentam maior resistência a  
301 este ambiente (FRANCO, 2008. Visto que parte do efeito da sanitização pode ser  
302 atribuída a redução do pH da solução)., como pode ser observado na Tabela 2.

303 A presença de fungos em número elevado é indesejável, quanto à qualidade  
304 microbiológica, porque são capazes de produzir grandes variedades de enzimas, que

305 provocam a deterioração de frutos. Além disso, muitos bolores podem produzir  
306 metabólicos tóxicos quando estão se desenvolvendo nos alimentos (REIS et, al. 2008).

307 Os resultados encontrados neste estudo são similares aos reportados por Jiang et  
308 al., (2017), que investigando a eficiência do peróxido de hidrogênio a 10%, aplicado na  
309 forma de aerossol, encontraram contaminação inicial de bolores e leveduras em tomates  
310 ao redor de 5,9 log UFC/g, conseguindo reduzir em 0,50 log UFC/g a carga inicial, e 5,2  
311 log UFC/g em melões conseguindo reduzir 0,60 log UFC/g.

312 Reis et al. (2008) verificaram que a imersão de morangos minimamente processados  
313 em solução de Sumaveg® a 200 ppm, em solução de peróxido de hidrogênio 10% ou em  
314 solução de dicloro isocianurato de sódio (Hidrosan®) a 200 ppm, por 15 minutos, a  
315 solução de peróxido foi eficiente para manter a qualidade de morangos minimamente  
316 processados. Desta forma, a eficácia antimicrobiana do peróxido de hidrogênio pode ser  
317 comparável ao uso do tratamento com soluções cloradas na concentração de 100 a 200  
318 ppm a temperatura ambiente (ÖLMEZ E KRETZSCHMAR, 2009).

319 Pela sua eficácia na redução dos micro-organismos, o tratamento com a solução  
320 de peróxido de hidrogênio a 8% (SPH 8%) foi escolhido para ser utilizado na segunda  
321 fase deste estudo.

322 A partir da definição da dose de trabalho, o experimento foi repetido sendo  
323 avaliados os efeitos da utilização da SPH 8% sobre o controle de coliformes totais e  
324 termotolerantes, a sua confirmação sobre a efetividade no controle de micro-organismos  
325 deteriorantes através das análises de contagem total de aeróbios mesófilos e contagem  
326 de bolores e leveduras, bem como o efeito sobre as características físico-químicas,  
327 através da avaliação da acidez total titulável, pH, sólidos solúveis totais, cor instrumental e  
328 vida de prateleira.

329 Conforme pode ser observado na Tabela 1, os morangos submetidos ao  
330 tratamento controle apresentaram contaminação inicial por coliformes totais e termo

331 tolerantes com os valores 16,1 e 11 NMP/g, respectivamente. O tratamento de sanitização  
332 com SPH 8% foi eficiente, conseguindo reduzir a contagem para valores inferiores a 3  
333 NMP/g, atendo aos padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira, ANVISA -  
334 Resolução RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

335

336 **Tabela 1.** Efeitos da sanitização com SPH 8% sobre a contagem de coliformes totais e  
337 termotolerantes em morangos minimamente processados.

Tratamento	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes totais termotolerantes (NMP/g)
Controle	16,1 ± 0	11,0 ± 0
SPH 8%	< 3 ± 0	< 3 ± 0

338 Cada valor representa a média de três repetições seguidas do desvio padrão.

339

340 Os coliformes são um grupo de bactérias importantes por fazerem parte das  
341 enterobactérias, cujas espécies são de importância tanto para a área da saúde quanto  
342 para a conservação de alimentos (SIQUEIRA, 1995). São exemplos de constituintes deste  
343 grupo a *Salmonella*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Klebsiella* e *Citrobacter*, incluindo cerca de  
344 20 espécies, dentre as quais se encontram tanto bactérias originárias do trato  
345 gastrointestinal de humanos e outros animais de sangue quente, como também diversos  
346 gêneros e espécies de bactérias não entéricas (JAY, 2005). A presença do grupo  
347 coliforme em alimentos é indicativo de contaminação, portanto, sua redução é importante  
348 do ponto de vista sanitário (SILVA et al., 2010).

349 Mesmo não havendo legislação padrão para coliformes a 35 °C, de forma geral, é  
350 preconizado que alimentos contendo contagens desses micro-organismos da ordem de  
351 10<sup>5</sup>– 10<sup>6</sup> NMP/g ou UFC/ g são impróprios para o consumo humano devido os riscos de  
352 deterioração e/ou presença de patógenos, bem como à perda do valor nutricional e

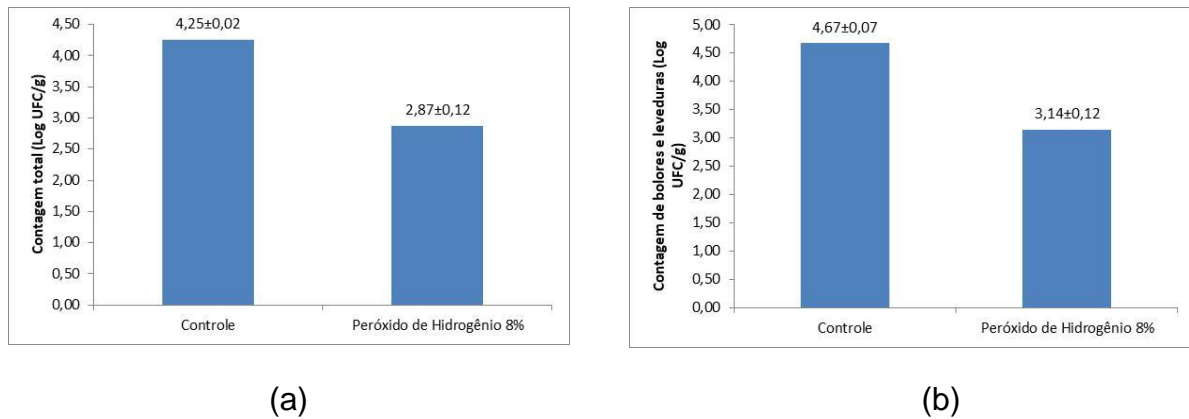


353 alterações sensoriais (ARRUDA et al., 2004). Estando os valores encontrados nesse  
354 trabalho inferiores aos limites preconizados.

355 A presença de coliformes termotolerantes (fecais) indica que as frutas  
356 minimamente processadas tiveram contato direto e/ou indireto com fezes (contaminação,  
357 por solo, água, manipulador), uma vez que a *Escherichia coli* não faz parte da microbiota  
358 normal de produtos frescos, por apresentar habitat exclusivo no intestino do homem e  
359 animais de sangue quente. Além de indicar a possível presença de enteropatógenos,  
360 várias cepas de *E.coli* são patogênicas ao homem (PINHEIRO et, al. 2005).

361 Os resultados encontrados neste estudo correspondem aos reportados por outros  
362 autores, que após o uso de peróxido de hidrogênio como sanitizante verificaram a  
363 ausência e /ou redução de coliformes totais e termotolerantes a níveis aceitáveis (REIS et  
364 al., 2008; JIANG et al., 2017; ALEXANDRE, BRANDÃO e SILVA, 2012).

365 Na Figura 3a e 3b observa-se o efeito confirmativo da efetividade do uso de  
366 SPH8% na redução da contagem total e de bolores leveduras. Os resultados evidenciam  
367 que o tratamento com peróxido de hidrogênio 8% conseguiu reduzir significativamente  
368 ( $p<0,05$ ) a contagem de mesófilos aeróbios totais em 1,38 log, e a contagem de bolores e  
369 leveduras em 1,51 log quando comparados ao tratamento controle. Comprovando assim,  
370 que os resultados obtidos nesse estudo foram satisfatórios.



371 **Figura 3.** Avaliação da contagem total de aeróbios mesófilos (a) e da contagem de  
 372 bolores e leveduras (b) em morangos após a lavagem utilizando apenas água destilada  
 373 (controle) ou SPH 8%.

374

375 Essa redução na carga microbiana se dá devido ao fato do peróxido de hidrogênio  
 376 ser um sanitizante oxidativo instável, o que desfavorece o crescimento microbiano, pois  
 377 ataca a membrana citoplasmática; DNA e outros componentes celulares essenciais dos  
 378 micro-organismos. Devido à ação tóxica do peróxido de hidrogênio sobre as células,  
 379 produzido durante a respiração aeróbica normal, os micro-organismos desenvolvem  
 380 enzimas capazes de neutralizar esta ação. A enzima catalase, converte o peróxido de  
 381 hidrogênio em água e oxigênio.

382 A atividade da catalase é facilmente detectada por meio de sua ação sobre o  
 383 peróxido de hidrogênio. É observada a liberação de bolhas de ar (Figura 5) quando uma  
 384 gota de peróxido de hidrogênio é colocada sobre uma colônia bacteriana produzindo  
 385 catalase. A outra enzima capaz de remover o peróxido de hidrogênio é a peroxidase, que  
 386 se difere da catalase por não gerar oxigênio como produto final da reação (TORTORA et  
 387 al., 2005).



388

389 **Figura 4.** Atividade da enzima catalase sobre o peróxido de hidrogênio

390

391 Outro fator que pode ter contribuído a essa redução na carga microbiana é a acidez  
392 da solução de sanitização, a solução controle apresentou pH 7,0, enquanto a SPH 8%  
393 apresentou pH 4. A acidez, em produtos minimamente processados, é benéfica sob o  
394 ponto de vista microbiológico, pois inibe o crescimento de patógenos nocivos à saúde  
395 humana (MATTIUZ et al., 2004).

396 A acidificação é um método de conservação muito utilizado em alimentos. Esse  
397 método é bastante efetivo, uma vez que os principais patógenos de origem alimentar se  
398 multiplicam melhor em pH neutro (FORSYTHE, 2013).

399 Os valores encontrados neste estudo são inferiores do que os reportados por  
400 Nascimento e Silva, al. (2010) onde aplicando tratamentos químicos na sanitização  
401 encontrou os valores de 5,95 log UFC/ g para aeróbios mesófilos, 5,55 log UFC/ g para  
402 bolores e leveduras. Sendo estes valores semelhantes aos encontrados por Coelho et, al  
403 (2014) onde observou redução de aproximadamente 2 log (UFC/g) na contagem de  
404 bolores e leveduras utilizando ozonização em comparação com a cloração.

405 Alexandre, Brandão e Silva (2012) que avaliou o impacto das soluções de peróxido  
406 de hidrogênio 1 e 5% na qualidade de morangos, pimentões e agrião, relatam que as

407 lavagens com soluções de peróxido de hidrogênio a 5% forneceram as maiores reduções  
408 nas cargas microbianas, em todos os alimentos estudados.

409

### 410 **3.2. Efeitos da sanitização com peróxido de hidrogênio nas características** 411 **físico-químicas**

412 Em relação ao pH os morangos tratados com SPH8% apresentaram um pH mais  
413 básico comparado ao pH dos morangos submetidos ao tratamento controle como pode  
414 ser observado na Tabela 2.

415

416 **Tabela 2.** Acompanhamento do pH durante 12 dias de armazenamento refrigerado de  
417 morangos sanitizados com SPH8%.

<b>Tratamento</b>	<b>DIA 1</b>	<b>DIA 6</b>	<b>DIA 12</b>
<b>Controle</b>	3,05 ± 0,03	3,04 ± 0,01	3,02 ± 0,01
<b>SPH 8%</b>	3,93 ± 0,08	3,60 ± 0,04	3,39 ± 0,06

418 Cada valor representa a média de três repetições seguidas do desvio padrão.

419

420 Entretanto os valores de pH dos morangos de ambos os tratamentos diminuíram  
421 durante os dias de armazenamento, o que pode ser explicado devido ao fato de que  
422 foram analisados frutos distintos a cada dia de armazenamento, ou também pela  
423 presença de bactérias lácticas que foram favorecidas pela eliminação de micro-  
424 organismos competidores, aumentando o pH dos frutos.

425 Este comportamento também é relatado por Reis et al., (2008), onde o pH dos  
426 morangos tratados com peróxido de hidrogênio foi maior quando comparado aos de  
427 outros sanificantes. Os morangos tratados com diferentes sanitizantes apresentaram  
428 diferentes valores de pH, oscilando durante todo o período de armazenamento.  
429 Demonstrando comportamento similar aos encontrados neste estudo.

430 A influência do pH na ação de sanificantes é um fator que deve ser considerado  
431 (Reis et. al, 2008). Segundo Santos (2003) a tendência do peróxido em se decompor é  
432 maior com o aumento de pH e, de acordo com este mesmo autor, em pH igual a 3,0, o  
433 peróxido é muito estável e dotado de grande ação esporicida.

434 Os teores de sólidos solúveis totais variaram durante o tempo de armazenamento  
435 (Tabela 3). Valores próximos aos encontrados por Malgarim et al. (2006) que para  
436 morango da cv. Camarosa obtiveram 6,40 a 7,48 °Brix e Scalon et al. (1996) que,  
437 estudando a cultivar Sequóia encontraram valores entre 7,66 e 9,57 °Brix. No entanto, a  
438 variação entre os resultados pode ser atribuída a diferenças varietais e grau de maturação  
439 dos frutos no momento da colheita.

440

441 **Tabela 3.** Análise de sólidos solúveis totais (°Brix) durante 12 dias de armazenamento de  
442 morangos sanitizados com SPH 8%.

Tratamento	DIA 1	DIA 6	DIA 12
Controle	5,38 ± 0,15	5,52 ± 0,01	5,70 ± 0,12
SPH 8%	6,38 ± 0,3	6,77 ± 0,3	5,96 ± 0,12

443 Cada valor representa a média de três repetições seguidas pelo desvio padrão.

444

445 Quanto à acidez total titulável foram observadas diferenças significativas entre os  
446 tratamentos conforme pode ser observado na tabela 4, em geral a acidez dos frutos  
447 diminuiu durante o período de armazenamento.

448

449 **Tabela 4.** Análise de acidez titulável (mg de ácido cítrico/ 100g) durante 12 dias de  
450 armazenamento de morangos sanitizados com SPH 8%

Tratamento	DIA1	DIA 6	DIA 12
Controle	1,21 ± 0,01	1,21 ± 0,01	1,27 ± 0,04
SPH 8%	1,14 ± 0,01	1,17 ± 0,01	1,19 ± 0,00

451 Cada valor representa a média de três repetições seguidas pelo desvio padrão.

452 Os valores obtidos neste trabalho são similares aos de Reis et al. (2008) que  
453 encontram valores entre 1,19 e 1,62% de ácido cítrico. Resultados inferiores (0,76 e  
454 0,86%) foram descritos por Marques et al. (2011) e também por Moraes et al. (2004) que  
455 encontrou valores de 0,82 a 0,86% de ácido cítrico.

456 Na Tabela 5 encontram-se os parâmetros de cor instrumental observados nos  
457 frutos durante o armazenamento. A alteração da superfície é um fator importante que  
458 afeta a aparência visual dos morangos, como pode-se observar os parâmetros de cor  
459 avaliados não sofreram influencia significativa dos fatores tempo de armazenamento e  
460 sanitizante, tampouco pela interação entre eles.

461

462 **Tabela 5.** Parâmetros de cor de morangos minimamente processados submetidos à  
463 sanitização com SPH 8%.

Tempo	Controle			SPH 8%		
	L*	C*	° Hue	L*	C*	° Hue
<b>DIA 1</b>	43,0 ± 6,1	25,8 ± 2,1	26,7 ± 2,0	39,0 ± 1,6	23,1 ± 3,3	26,7 ± 1,8
<b>DIA 6</b>	43,0 ± 2,4	24,9 ± 1,5	25,6 ± 2,0	40,0 ± 0,5	23,4 ± 1,1	25,2 ± 1,4
<b>DIA 12</b>	43,0 ± 1,2	25,2 ± 1,2	24,1 ± 2,4	42,0 ± 2,5	25,8 ± 0,8	23,7 ± 2,0

464 Cada valor representa a média de três repetições seguidas pelo desvio padrão; L\*=  
465 luminosidade; C\*= Cromaticidade; °Hue = ângulo de tonalidade.  
466

467 Não houve diferença entre os dias de armazenamento para ambos os tratamentos,  
468 no entanto a utilização de SPH 8% resultou em perda de pigmentos, ou “descoloração”,  
469 evidenciado pelo aumento do L e redução do croma, não afetando no ângulo Hue.

470 Segundo o sistema CIELAB, o ângulo 0° corresponde à cor vermelha e o 90° à  
471 amarela Assim, quanto maior o valor, mais amarelo é o fruto, e, quanto menor, mais  
472 vermelho. O decréscimo pode indicar a intensificação da cor vermelha do fruto. Como não  
473 houve diferença significativa entre os tratamentos ao término do armazenamento

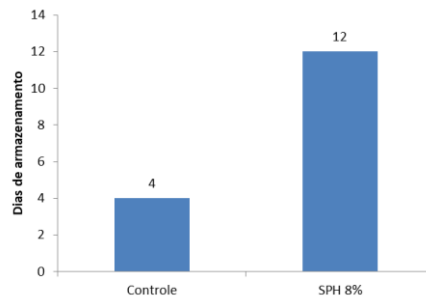
474 constata-se que os tratamentos não influenciaram na tonalidade do fruto, permanecendo  
475 entre os tons vermelhos próximos ao alaranjado.

476 Segundo Calegari et al. (2002), a manutenção da cor dos morangos durante o  
477 armazenamento é outro atributo de qualidade desejado, já que o escurecimento excessivo  
478 dos frutos compromete seu aspecto visual e, portanto, a sua aceitação pelo consumidor.

479 Quanto à vida de prateleira sabe-se que frutos e vegetais são produtos com tecidos  
480 vivos altamente perecíveis que necessitam de tecnologias pós-colheita para manter a sua  
481 estabilidade durante a estocagem e estender a sua vida de útil (SOUSA-GALLAGHER,  
482 TANK e SOUSA, 2016).

483 Os morangos são altamente perecíveis e suscetíveis à decomposição  
484 microbiológica durante o armazenamento. Portanto, para manter a vida útil pós-colheita, é  
485 necessário o uso de tratamentos de controle de decomposição (KIM et al., 2010).

486 No estudo observacional de vida de prateleira (Figura 5), os morangos que  
487 apresentaram qualquer sinal de desenvolvimento de micélio na superfície foram  
488 considerados deteriorados. Pode-se observar que os morangos submetidos ao tratamento  
489 controle começaram a apresentar características visíveis de deterioração no 4º dia de  
490 armazenamento, enquanto os morangos sanitizados com a SPH 8% ao término do  
491 período de armazenamento (12 dias) apresentaram maior firmeza de polpa, menor  
492 alteração da cor vermelha, nenhuma perda por podridões e ainda estavam aptos ao  
493 consumo.



494

495 **Figura 5.** Efeito da sanitização de morangos minimamente processados utilizando SPH  
 496 8% na vida de prateleira.

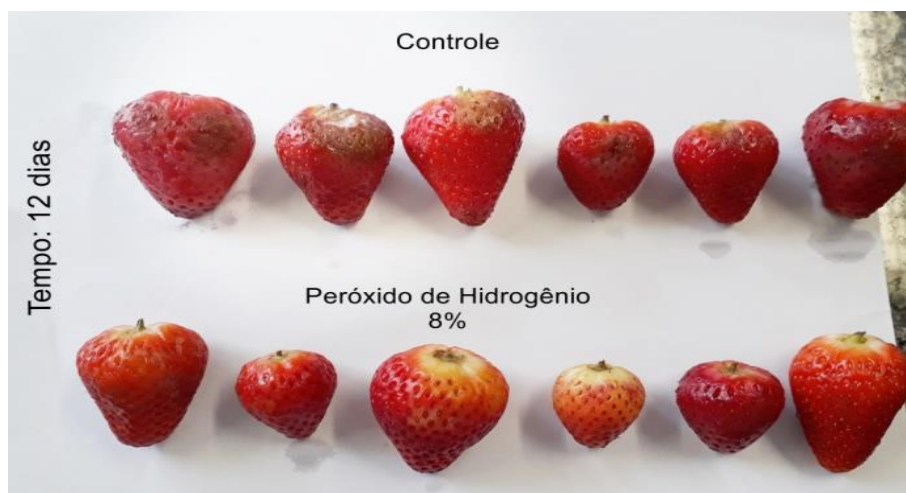
497

498 Estes resultados comprovam que a utilização do peróxido de hidrogênio  
 499 proporcionou um aumento na vida útil desses frutos, além da manutenção de sua  
 500 qualidade.

501 Sapers e Simmons (1998) utilizando a sanitização com peróxido de hidrogênio  
 502 conseguiram prolongar a vida útil de melões e frutas análogas em média de 4 a 5 dias em  
 503 comparação com os tratamentos com cloro.

504 Como pode ser observado na Figura 6, quando comparados os morangos dos dois  
 505 tratamentos ao término do período de doze dias de armazenamento refrigerado, fica  
 506 evidenciada a diferença visual entre a manutenção da aparência dos morangos.

507



508

509 **Figura 6.** Morangos minimamente processados submetido aos tratamentos sanitizantes  
 510 após o período de 12 dias de armazenamento refrigerado.



511 Os morangos tratados com SPH 8% além de não apresentarem sinais de  
512 deterioração, mantiveram sua aparência, deixando claro que com uma sanitização  
513 eficiente, pode-se estender a vida útil de 4 para 12 dias.

514 Alexandre, Brandão e Silva (2012) com a utilização de uma solução de peróxido de  
515 hidrogênio 5%, e Reis et al. (2008) com uma solução de peróxido de hidrogênio 10%,  
516 também conseguiram manter a qualidade de morangos e com isso estender sua vida útil  
517 em oito dias.

518 As reduções logarítmicas significativas nas contagens dos micro-organismos  
519 estudados aliados aos resultados das análises físico-químicas e vida de prateleira,  
520 evidenciam a correlação entre a maior estabilidade e o menor crescimento de micro-  
521 organismos em morangos minimamente processados. Portanto, o tratamento de  
522 sanitização com peróxido de hidrogênio se apresenta como uma alternativa efetiva para  
523 retardar a deterioração da qualidade de morangos minimamente processados, além de  
524 não gerar efluentes.

525

#### 526 **4. CONCLUSÃO**

527 A utilização do peróxido de hidrogênio como sanitizante se apresenta como uma  
528 alternativa viável e efetiva. A sanitização dos frutos em imersão com solução de peróxido  
529 de hidrogênio 8% foi efetiva na redução das contagens de aeróbios mesófilos, bolores e  
530 leveduras, bem como de coliformes totais e termotolerantes, o que foi evidenciado pela  
531 manutenção das características dos frutos durante o armazenamento refrigerado por 12  
532 dias. Sua utilização não gera resíduos nocivos ao meio ambiente, assim atendendo aos  
533 novos padrões desejados pela indústria alimentícia.

534 A minimização da geração de resíduos poluentes além de ser uma medida de  
535 grande impacto ambiental, traz retorno financeiro e é valorizada pelos consumidores que  
536 buscam produtos saudáveis e amigos do ambiente.

537 **REFERENCIAS:**

- 538 AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA — ANVISA. **Resolução RDC N°12,**  
539 de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos  
540 para alimentos. Diário Oficial da União. 10 de janeiro 2001.
- 541 AGUAYO, E.; JANSASITHORN, R.; KADER, A.A. Combined effects of 1-  
542 methylcyclopropene, calcium chloride dip, and/ or atmospheric modification on quality  
543 changes in fresh-cut strawberries. **Postharvest Biology and Technology**, Pullman, v. 40,  
544 n. 3, p. 269-278, 2006.'
- 545 ALEXANDRE, E.; BRANDÃO, T.; SILVA, C. Efficacy of non thermal technologies and  
546 sanitizer solutions on microbial load reduction and quality retention of strawberries.  
547 **Journal of Food Engineering**. v.108, p. 417-426, 2012.
- 548 ARRUDA, M.C. JACOMINO, A. P.; SPOTO, M. H. F.; GALLO, C. R.; MORETTI, C. L.  
549 Conservação de melão rendilhado minimamente processado sob atmosfera modificada  
550 ativa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.1, p.53-58, 2004.
- 551 ARTÉS, F.; GÓMEZ, P.; AGUAYO, E.; ESCALONA, V.; ARTÉSHERNANDEZ, F.  
552 Sustainable sanitation techniques for keeping quality and safety of fresh-cut plant  
553 commodities. **Postharvest Biology and Technology**, Pullman, v. 51, n. 3, p. 287-296,  
554 2009.
- 555 AYALA-ZAVALA, J. F.; WANG, S. Y.; WANG, C. Y.; GONZÁLEZ- AGUILAR, G. A. Effect  
556 of storage temperatures on antioxidant capacity and aroma compounds in strawberry fruit.  
557 Swiss Society **Food Science and Technology**, Zurich, v. 37, n. 6-7, p. 687-695, 2004.
- 558 BACK, K.; HA, J.; KANG, D. Effect of hydrogen peroxide vapor treatment for inactivating  
559 *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* on  
560 organic fresh lettuce. **Food Control**. v.44, p78-85, 2014.
- 561 BARBOSA, M.R.; SILVA, M. M. A.; WILLADINO, L.; ULISSES, C.; CAMARA. T. R. Geração  
562 e desintoxicação enzimática de espécies reativas de oxigênio em plantas, **Revista**  
563 **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, p.453-460, 2014.
- 564 BEUCHAT, L. R.; COUSIN, M. A. Yeasts and molds. **Compendium of methods for the**  
565 **microbiological examination of foods**. Washington. p. 209-215, 2001.
- 566 BRAGA, D. O. **Qualidade pós-colheita de morangos orgânicos tratados com óleos**  
567 **essenciais na pré-colheita**. 2012. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência do  
568 Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012
- 569 CALEGARO, J. M.; PEZZI, E.; BENDER, R. J. Utilização de atmosfera modificada na  
570 conservação de morangos em pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n.  
571 8, p. 1049-1055, 2002.
- 572 CHIATTONE, P. V.; TORRES, L. M.; ZAMBIAZI, R. C. Aplicação do ozônio na indústria de  
573 alimentos. **Revista Alimentos e Nutrição**. v.19, p. 341-349, 2008.
- 574 COELHO, C. C. S.; SILVA, O. F.; ALCANTARA, I.; SILVA, J. P. L.; CABRAL, L. M. C.  
575 Ozônio em morangos minimamente processados, uma alternativa ao uso do cloro na  
576 segurança de alimentos. **Revista Vigilância Sanitária em Debate**. v.3, p. 61-63, 2015.

- 577 COSTA, S. B.; GUEDES, M. C. M.; PINTO, M. M. F.; EMPIS, J.; MARTINS, M. M.  
578 Alternative sanitizing methods to ensure safety and quality of fresh-cut kiwifruit. **Journal of**  
579 **Food Processing and Preservation**. Lisboa, v. 38, p.1-10, 2014.
- 580 DURIGAN, J. F. O **processamento mínimo de frutas**. in: CONGRESSO BRASILEIRO  
581 DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: sociedade brasileira de  
582 fruticultura, 2000. 12p
- 583 FRANCO, B. D. G. M. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo, Atheneu, 2008
- 584 FORSYTHE, S. J. Microbiologia da segurança dos alimentos. Porto Alegre, n. 8, Artmed,  
585 2013.
- 586 GARCIA, L. C. **Aplicação de coberturas comestíveis em morangos minimamente**  
587 **processados**. Dissertação. 2009. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de  
588 Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2009.
- 589 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: *Métodos*  
590 *químicos e físicos para análise de alimentos*, . São Paulo, v.1, p. 35-36, 2008.
- 591 JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre, Artmed, 2005.
- 592 JIANG. Y.; SOKORAI, K.; PYRGIOTAKIS. G.; DEMOKRITOU. P.; LI. X.;  
593 MUKHOPADHYAY. S.; JIN. T.; FAN. X. Cold plasma-activated hydrogen peroxide aerosol  
594 inactivates *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* Typhimurium, and *Listeria innocua* and  
595 maintains quality of grape tomato, spinach and cantaloupe. **International Journal of**  
596 **Food Microbiology**, v. 249, p.. 53–60, 2017.
- 597 KIM, J. Y.; HYUN J.K.; LIM, G. O.; JANG, S.A.; SONG, K. B. The effects of aqueous  
598 chlorine dioxide or fumaric acid treatment combined with UV-C. Reviews postharvest  
599 quality of 'Maehyang' strawberries. **Postharvest Biology and Technology**, v.56, p. 254-  
600 256, 2010.
- 601 KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as  
602 quality and safety. **Compendium of methods for the microbiological examination of**  
603 **foods**. Washington, p. 9-81, 2001.
- 604 LUND, D. G.; PETRINI, L. A.; ALEIXO, J. A. G.; ROMBALDI, C. V. Uso de sanitizantes na  
605 redução da carga microbiana de mandioca minimamente processada. **Revista Ciência**  
606 **Rural**. Santa Maria, v. 35, p. 1431-1435, 2005.
- 607 MARQUES, D. F.; GONÇALVES, A. C.; ANJOS, M. C. S.; FASKOMY, T. L.; MIRANDA, A.  
608 M., BARBOZA, H. T. G.; FONSECA, M. J. O.; SOARES, A. G. Características físicas e  
609 químicas de morango orgânico 'camino real' colhido em dois estádios de maturação. IN  
610 SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA, 3., Nova Friburgo. **Anais...** Nova  
611 Friburgo, 2011.
- 612 MALGARIM, M. B.; FLORES-CANTILLANO, R. F.; COUTINHO, E. F. Sistemas e  
613 condições de colheita e armazenamento na qualidade de morangos cv. Camarosa.  
614 **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, 2006.
- 615 MATTIUZ, B. H.; MIGUEL, A. C. A.; NACHTIGAL, J. C.; DURIGA, J. F.; CAMARGO, U. A.  
616 Processamento mínimo de uvas de mesa sem semente. **Revista Brasileira de**  
617 **Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 224-226, 2004.

- 618 MORAES, I. V. M. de; MAMEDE, A. M. G. N.; CENCI, S.A.; SOARES, A. G.; BENEDETTI,  
619 B. C.; GODOY, R. L. de O. Influência do tempo de armazenamento e da cultivar na  
620 qualidade de morango (*Fragaria x ananassa* Duch) minimamente processado. In:  
621 CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis.  
622 **Anais...**Florianópolis: UFSC, 2004.
- 623 NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N. Tratamentos químicos na sanitização de morango  
624 (*Fragaria vesca* L). **Revista Brazilian Journal Food Technology**. Campinas, v. 13, p. 11-  
625 17, 2010.
- 626 OLMEZ, H.; KRETZSCHMAR, U. Potential alternative desinfestation methods for organic  
627 freshcut industry for minimizing water consumption and environmental impact. **Food**  
628 **science and technology**. v.42, p.686-693, 2009.
- 629 PARISH, M. E.; BEUCHAT, L. R.; SUSLOW, T. V.; HARRIS, L. J.; GARRET, E. H.;  
630 FARBER, J. N.; BUSTA, F. F. Methods to reduce/ eliminate pathogens from fresh and  
631 fresh-cut produce. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 2,  
632 p.161-173, 2003.
- 633 PARK, C. M.; BEUCHAT, L. R. Evaluation of sanitizers for killing *Escherichia coli*  
634 O157:H7, Salmonella and naturally occurring microorganisms on cantaloupes, honeydew  
635 melons, and asparagus, **Dairy Food and Environmental Sanitation**, 19, p.842–847,  
636 1999.
- 637 PINHEIRO, N. M. S.; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A.; SOUZA,  
638 P. H. M. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados  
639 comercializados em supermercados de Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura**.  
640 Jaboticabal, v.1, p. 153-156, 2005.
- 641 PONCE, A. R.; BASTIANI, M. I. D.; MINIM, V. P.; VANETTI, M. C. Características físico-  
642 químicas e microbiológicas de morango minimamente processado. **Revista Ciência e**  
643 **Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 2009.
- 644 REIS, K. C.; SIQUEIRA, H. H.; ALVES, A. P.; SILVA, J. D.; LIMA, L. C. O. Efeito de  
645 diferentes sanificantes sobre a qualidade de morango cv Oso Grande. **Ciência e**  
646 **Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 1, p. 196-202, 2008.
- 647 SANTOS, H. P. **Influência da sanificação sobre a qualidade de melão (*Cucumis melo***  
648 **L) minimamente processado**. 2003. 80 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos  
649 Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.
- 650 SAPERS, G. M., SIMMONS, G. F. Hydrogen peroxide disinfection of minimally processed  
651 fruits and vegetables. **Review Food Technology**, v.52, p. 48–52, 1998.
- 652 SCALON, S. P. Q.; CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I.F.; ABREU, M. S. Conservação de  
653 morangos (*Fragaria ananassa* Duch) cv. Sequóia em atmosfera modificada . **Revista**  
654 **Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 18, n. 3, p. 431-436, 1996.
- 655 SILVA, E. O.; BASTOS, M. S. R.; ALVES, R.E.; SOARES N. F. F.; PUSCHMANN R.  
656 Segurança microbiológica em frutas e hortaliças minimamente processadas. p. 37-46,  
657 2006.

- 658 SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F.  
659 S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e**  
660 **água**. 4 ed. São Paulo, Varela, 2010
- 661 SILVA, S. B.; LUVIELMO, M. M.; GEYER, M. C.; PRÁ, I. Potencialidades do uso do  
662 ozônio no processamento de alimentos. Semina: **Ciências Agrárias, Londrina**, v. 32, p.  
663 659-682, 2011.
- 664 SILVA O.F.; SOUZA A.M; OLIVEIRA, E.M.M. Potencial da ozonização no controle de  
665 fitopatógenos em pós-colheita. **Revista Anual Patologia de Plantas**, v21, p. 96-130,  
666 2013.
- 667 SILVA, M. C. R.; SCHMIDT, V. C. R. Avaliação da vida-de-prateleira de morangos  
668 recobertos com biofilme de acetato de amido e acetato de amido com adição de sorbato  
669 de potássio. **XI Congresso Brasileiro de Engenharia Química**. Campinas, 2015.
- 670 SIQUEIRA, R.S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: EMBRAPA, SPI; Rio  
671 de Janeiro, EMBRAPA, p. 159, 1995.
- 672 SOUSA-GALLAGHER, M. J.; TANK, A.; SOUSA, R. . Emerging technologies to extend the  
673 shelf life and stability of fruits and vegetables. In: **The stability and shelf life of food**. n.  
674 2, Elsevier , 2016. Capítulo14, p. 399- 400
- 675 TAORMINA, P. J., BEUCHAT, L. R. Comparison of chemical treatments to eliminate  
676 enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 on alfalfa seeds. **Journal of Food**  
677 **Protection**, v. 62, p. 318–324, 1999.
- 678 TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Porto Alegre n. 8, Artmed,  
679 2005.
- 680 UKUKU, D.O. Effect of hydrogen peroxide treatment on microbial quality and appearance  
681 of whole and fresh-cut melons contaminated with *Salmonella* spp. **International Journal**  
682 **of Food Microbiology**, v.95, n.2, p.137-146, 2004.
- 683 VARDAR, C.; ILHAN, K.; KARABULUT, O. A. The application of various disinfectants by  
684 fogging for decreasing postharvest diseases of strawberry. **Postharvest Biology and**  
685 **Technology**, v.66, p. 30–34, 2012
- 686 YEOH, W.K.; ALI, A.; FORNEY, C. Effects of ozone on major antioxidants and microbial  
687 populations of fresh-cut papaya. **Postharvest Biology andTechnology**. v. 89, p. 56-58,  
688 2014.

## **ANEXOS**

### **ANEXO A- NORMAS PARA SUBMISSÃO REVISTA BRAZILIAN JOURNAL**

#### **1. CONTEÚDO E CLASSIFICAÇÃO DOS DOCUMENTOS PARA PUBLICAÇÃO**

Serão aceitos manuscritos de abrangência nacional e/ou internacional que apresentem novos conceitos ou abordagens experimentais e que não sejam apenas repositórios de dados científicos. Trabalhos que contemplam especificamente metodologias analíticas serão aceitos para publicação desde que elas sejam inovadoras ou proporcionem aperfeiçoamentos significativos de métodos já existentes. Ficarà a critério dos editores, a depender da relevância do tema, a aceitação de trabalhos que tenham resultados da análise de produtos industrializados sem informações que permitam reproduzir a sua obtenção. Não serão aceitos para publicação trabalhos que visam essencialmente à propaganda comercial.

Os documentos publicados no BJFT classificam-se nas seguintes categorias:

**1.1. ARTIGOS CIENTÍFICOS ORIGINAIS:** São trabalhos que relatam a metodologia, os resultados finais e as conclusões de pesquisas originais, estruturados e documentados de modo que possam ser reproduzidos com margens de erro iguais ou inferiores aos limites indicados pelo autor. O trabalho não pode ter sido previamente publicado, exceto de forma preliminar como nota científica ou resumo de congresso.

**1.2. ARTIGOS DE REVISÃO:** São extratos inter-relacionados da literatura disponível sobre um tema que se enquadre no escopo da revista e que contenham conclusões sobre o conhecimento disponível. Preferencialmente devem ser baseados em literatura publicada nos últimos cinco anos.

**1.3 NOTAS CIENTÍFICAS:** São relatos parciais de pesquisas originais que, devido à sua relevância, justificam uma publicação antecipada. Devem seguir o mesmo padrão do Artigo Científico, podendo ser, posteriormente, publicadas de forma completa como Artigo Científico.

**1.4. RELATOS DE CASO:** São descrições de casos, cujos resultados são tecnicamente relevantes.

**1.5. RESENHAS CRÍTICA DE LIVRO:** Trata-se de uma análise de um ou mais livros impressos ou online, que apresenta resumo e análise crítica do conteúdo.

**1.6. COMENTÁRIOS DE ARTIGOS:** Um documento cujo objeto ou foco é outro artigo ou outros artigos.

**1.7. COMUNICAÇÕES RÁPIDAS:** Atualização de uma pesquisa ou outros itens noticiosos.

Os manuscritos podem ser apresentados em português, inglês ou espanhol.

## 2. ESTILO E FORMATAÇÃO

### 2.1. FORMATAÇÃO

- Editor de Textos Microsoft WORD 2010 ou superior, não protegido.
- Fonte Arial 12, espaçamento duplo entre linhas. Não formate o texto em múltiplas colunas.
- Página formato A4 (210 x 297 mm), margens de 2 cm.
- Todas as linhas e páginas do manuscrito deverão ser numeradas sequencialmente.
- A itemização de seções e subseções não deve exceder 3 níveis.
- O número de páginas, incluindo Figuras e Tabelas no texto, não deverá ser superior a 20 para Artigos Científicos Originais e de Revisão e a 9 para os demais tipos de documento. Sugerimos que a apresentação e discussão dos resultados seja a mais concisa possível.
- Use frases curtas.

2.2. UNIDADES DE MEDIDAS: Deve ser utilizado o Sistema Internacional de Unidades (SI) e a temperatura deve ser expressa em graus Celsius.

2.3. TABELAS E FIGURAS: Devem ser numeradas em algarismos arábicos na ordem em que são mencionadas no texto. Seus títulos devem estar imediatamente acima das Tabelas e imediatamente abaixo das Figuras e não devem conter unidades. As unidades devem estar, entre parênteses, dentro das Tabelas e nas Figuras. Fotografias devem ser designadas como Figuras. A localização das Tabelas e Figuras no texto deve estar identificada.

As TABELAS devem ser editadas utilizando os recursos próprios do editor de textos WORD para este fim, usando apenas linhas horizontais. Devem ser autoexplicativas e de fácil leitura e compreensão. Notas de rodapé devem ser indicadas por letras minúsculas sobrescritas. Demarcar primeiramente as colunas e depois as linhas e seguir esta mesma sequência para as notas de rodapé.

As FIGURAS devem ser utilizadas, de preferência, para destacar os resultados mais expressivos. Não devem repetir informações contidas em Tabelas. Devem ser apresentadas de forma a permitir uma clara visualização e interpretação do seu conteúdo. As legendas devem ser curtas, autoexplicativas e sem bordas. As Figuras (gráficos e fotos) **devem ser coloridas e em alta definição (300 dpi)**, para que sejam facilmente interpretadas. As fotos devem estar na forma de arquivo JPG ou TIF. As Figuras devem ser enviadas (File upload) em arquivos individuais, **separadas do texto principal**, na submissão do manuscrito. Estes arquivos individuais devem ser nomeados de acordo com o número da figura. Ex.: Fig1.jpg, Fig2.tif etc.

2.4. EQUAÇÕES: As equações devem aparecer em formato editável e apenas no texto, ou seja, não devem ser apresentadas como figura nem devem ser enviadas em arquivo separado.

Recomendamos o uso do MathType ou Editor de Equações, tipo MS Word, para apresentação de equações no texto. Não misture as ferramentas MathType e Editor de Equações na mesma equação, nem tampouco misture estes recursos com inserir

símbolos. Também não use MathType ou Editor de Equações para apresentar no texto do manuscrito variáveis simples (ex.,  $a=b^2+c^2$ ), letras gregas e símbolos (ex.,  $\alpha$ ,  $\infty$ ,  $\Delta$ ) ou operações matemáticas (ex.,  $x$ ,  $\pm$ ,  $\geq$ ). Na edição do texto do manuscrito, sempre que possível, use a ferramenta “inserir símbolos”.

Devem ser citadas no texto e numeradas em ordem sequencial e crescente, em algarismos arábicos entre parênteses, próximo à margem direita.

**2.5. ABREVIATURAS e SIGLAS:** As abreviaturas e siglas, quando estritamente necessárias, devem ser definidas na primeira vez em que forem mencionadas. Não use abreviaturas e siglas não padronizadas, a menos que apareçam mais de 3 vezes no texto. As abreviaturas e siglas não devem aparecer no Título, nem, se possível, no Resumo e Palavras-chave.

**2.6 NOMENCALTURA:**

Reagentes e ingredientes: preferencialmente use o nome internacional não-proprietário (INN), ou seja, o nome genérico oficial.

Nomes de espécies: utilize o nome completo do gênero e espécie, em itálico, no título (se for o caso) e no manuscrito, na primeira menção. Posteriormente, a primeira letra do gênero seguida do nome completo da espécie pode ser usado.

### **3. ESTRUTURA DO ARTIGO**

**PÁGINA DE ROSTO: título, título abreviado, autores/filiação (deverá ser submetido como *Title Page*)**

**3.1. TÍTULO:** Deve ser claro, preciso, conciso e identificar o tópico principal da pesquisa. Usar palavras úteis para indexação e recuperação do trabalho. Evitar nomes comerciais e abreviaturas. Se for necessário usar números, esses e suas unidades devem vir por extenso. Gênero e espécie devem ser escritos por extenso e itálico; a primeira letra em maiúscula para o gênero e em minúscula para a espécie. Incluir nomes de cidades ou países apenas quando os resultados não puderem ser generalizados para outros locais. Deve ser escrito em caixa alta e não exceder 150 caracteres, incluindo espaços. O manuscrito em português ou espanhol deve também apresentar o Título em inglês e o manuscrito em inglês deve incluir também o Título em português.

**3.2. TÍTULO ABREVIADO (RUNNING HEAD):** Deve ser escrito em caixa alta e não exceder 50 caracteres, incluindo espaços.

**3.3. AUTORES/FILIAÇÃO:** São considerados autores aqueles com efetiva contribuição intelectual e científica para a realização do trabalho, participando de sua concepção, execução, análise, interpretação ou redação dos resultados, aprovando seu conteúdo final. Havendo interesse dos autores, os demais colaboradores, como, por exemplo, fornecedores de insumos e amostras, aqueles que ajudaram a obter recursos e infraestrutura e patrocinadores, devem ser citados na seção de agradecimentos. O autor



de correspondência é responsável pelo trabalho perante a Revista e, deve informar a contribuição de cada coautor para o desenvolvimento do estudo apresentado.

Devem ser fornecidos os nomes completos e por extenso dos autores, seguidos de sua filiação completa (Instituição/Departamento, cidade, estado, país) e endereço eletrônico (e-mail). O autor para correspondência deverá ter seu nome indicado e apresentar endereço completo para postagem.

Para o autor de correspondência:

*Nome completo (\*autor correspondência)*

*Instituição/Departamento (Nome completo da Instituição de filiação quando foi realizada a pesquisa)*

*Endereço postal completo (Logradouro/ CEP / Cidade / Estado / País)*

*Telefone*

*e-mail (não utilizar os provedores **hotmail** e **uol** no cadastro do autor de correspondência, pois o sistema de submissão online ScholarOne, utilizado pela revista, não confirma a solicitação de envio de e-mail feita por estes provedores)*

Para co-autores:

*Nome completo*

*Instituição/Departamento (Nome completo da Instituição de filiação quando foi realizada a pesquisa)*

*Endereço (Cidade / Estado / País)*

*e-mail*

### **DOCUMENTO PRINCIPAL: título, resumo, palavras-chave, texto do artigo com a identificação de figuras e tabelas**

3.4. RESUMO: Deve incluir objetivo(s) ou hipótese da pesquisa, material e métodos (somente informação essencial para a compreensão de como os resultados foram obtidos), resultados mais significativos e conclusões do trabalho, contendo no máximo 2.000 caracteres (incluindo espaços). Não usar abreviaturas e siglas. Os artigos em português ou espanhol devem também apresentar Resumo em inglês e os artigos em inglês devem incluir também o Resumo em português.

3.5. PALAVRAS-CHAVE: Devem ser incluídas no mínimo 6, logo após o Resumo e Abstract, até no máximo 10 palavras indicativas do conteúdo do trabalho, que possibilitem a sua recuperação em buscas bibliográficas. Não utilizar termos que apareçam no título. Usar palavras que permitam a recuperação do artigo em buscas abrangentes. Evitar palavras no plural e termos compostos (com “e” e “de”), bem como abreviaturas, com exceção daquelas estabelecidas e conhecidas na área. Os artigos em português ou espanhol devem também apresentar as Palavras-chave em inglês e os artigos em inglês devem incluir também as Palavras-chave em português.

3.6. INTRODUÇÃO: Deve reunir informações para uma definição clara da problemática estudada, fazendo referências à bibliografia atual, preferencialmente de periódicos indexados, e da hipótese/objetivo do trabalho, de maneira que permita situar o leitor e

justificar a publicação do trabalho. Visando à valorização da Revista, sugere-se, sempre que pertinente, a citação de artigos publicados no BJFT.

3.7. MATERIAL E MÉTODOS: Deve possibilitar a reprodução do trabalho realizado. A metodologia empregada deve ser descrita em detalhes apenas quando se tratar de desenvolvimento ou modificação de método. Neste último caso, deve destacar a modificação efetuada. Todos os métodos devem ser bibliograficamente referenciados ou descritos.

3.8. RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados devem ser apresentados e interpretados dando ênfase aos pontos importantes que deverão ser discutidos com base nos conhecimentos atuais. Deve-se evitar a duplicidade de apresentação de resultados em Tabelas e Figuras. Sempre que possível, os resultados devem ser analisados estatisticamente.

3.9. CONCLUSÕES: Neste item deve ser apresentada a essência da discussão dos resultados, com a qual se comprova, ou não, a hipótese do trabalho ou se ressalta a importância ou contribuição dos resultados para o avanço do conhecimento. Este item não deve ser confundido com o Resumo, nem ser um resumo da Discussão.

3.10. AGRADECIMENTOS: Deve ser feita a identificação completa da agência de fomento, constando seu nome, país e nº do projeto. Outros agradecimentos a pessoas ou instituições são opcionais.

### 3.11. REFERÊNCIAS:

#### 3.11.1 Citações no Texto

Citação direta: Transcrição textual de parte da obra do autor consultado (Especificar no texto a(s) página(s), volume(s), tomo(s) ou seção(ões) da fonte consultada).

Citação indireta: Texto baseado na obra do autor consultado (Indicar apenas a data).

Nas citações bibliográficas no texto (baseadas na norma ABNT NBR 10520: 2002), as chamadas pelo sobrenome do autor, pela instituição responsável ou título incluído na sentença devem ser em letras maiúsculas e minúsculas e, quando estiverem entre parênteses, devem ser em letras maiúsculas (caixa alta). Exemplos:

Guerrero e Alzamorra (1998) obtiveram bom ajuste do modelo.

Esses resultados estão de acordo com os verificados para outros produtos (CAMARGO; RASERAS, 2006; LEE; STORN, 2001).

As citações de diversos documentos de um mesmo autor, publicados num mesmo ano, são distinguidas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espaçamento, conforme a lista de referências. Exemplos:

De acordo com Reeside (1927a)

(REESIDE, 1927b)

Para citação de citação deve-se utilizar a expressão “apud” (citado por, conforme, segundo) após o ano de publicação da referência, seguida da indicação da fonte secundária efetivamente consultada. Exemplos:

“[...] o viés organicista da burocracia estatal e o antiliberalismo da cultura política de 1937, preservado de modo encapuçado na Carta de 1946.” (VIANNA, 1986, p. 172 apud SEGATTO, 1995).

Sobre esse assunto, são esclarecedoras as palavras de Silva (1986 apud CARNEIRO, 1981).

### 3.11.2 Referências

A lista de referências deve seguir o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Norma: NBR 6023, de agosto de 2002, na seguinte forma:

- As referências são alinhadas somente à margem esquerda do texto e de forma a se identificar individualmente cada documento, em espaço simples e separadas entre si por espaço duplo.

- O recurso tipográfico (**negrito, grifo ou itálico**) utilizado para destacar o elemento título deve ser uniforme em todas as referências de um mesmo documento.

- Citar o nome de todos os autores nas Referências, ou seja, não deve ser usada a expressão “et al.”

- *Monografias (livros, manuais e folhetos como um todo)*

Sobrenome e iniciais dos prenomes do autor (nomes de mais de 1 autor devem ser separados por ponto e vírgula). **Título** (em negrito): subtítulo. Edição (n. ed.), Local de Publicação: Editora, data de publicação. Número de páginas. Exemplos:

*Impressos:*

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 680 p.

HOROWITZ, W. (Ed.). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18th ed., 3rd rev. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2010. 1 v.

PERFIL da administração pública paulista. 6. ed. São Paulo: FUNDAP, 1994. 317 p.

*Eletrônicos:*

SZEMPLENSKI, T. **Aseptic packaging in the United State**. 2008. Disponível em: <<http://www.packstrat.com>>. Acesso em: 19 maio 2008.

- *Parte de monografias (Capítulos de livros, volume, fragmento, parte)*

AUTOR DO CAPÍTULO. Título do capítulo. In: AUTOR DO LIVRO. **Título do livro** (em negrito). Edição. Local de publicação (cidade): Editora, data. Capítulo, página inicial-final da parte. Exemplo:

*Impressos:*

ZIEGLER, G. Product design and shelf-life issues: oil migration and fat bloom. In: TALBOT, G. (Ed.). **Science and technology of enrobed and filled chocolate, confectionery and bakery products**. Boca Raton: CRC Press, 2009. Chapter 10, p. 185-210.

*Eletrônicos:*

TAMPAS de elastômeros: testes funcionais. In: AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Farmacopéia Brasileira**. 5. ed. Brasília: ANVISA, 2010. cap. 6, p. 294-299.

Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/hotsite/cd\\_farmacopeia/pdf/volume1%2020110216.pdf](http://www.anvisa.gov.br/hotsite/cd_farmacopeia/pdf/volume1%2020110216.pdf)>.

Acesso em: 22 mar. 2012.

- *Teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso*

AUTOR. **Título** (em negrito). Ano de defesa. Número de folhas. Categoria (Grau e área) - Unidade da Instituição, Instituição, Cidade, Data de publicação. Exemplo:

CARDOSO, C. F. **Avaliação do sistema asséptico para leite longa vida em embalagem flexível institucional do tipo Bag-in-box**. 2011. 160 f. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

- *Publicação periódica (Artigos de periódicos)*

AUTOR DO ARTIGO. Título do artigo. **Título do Periódico** (por extenso e negrito), Local de publicação (cidade), volume, número, páginas inicial-final, ano de publicação. Exemplo:

*Impressos:*

KOMITOPOULOU, Evangelia; GIBBS, Paul A. The use of food preservatives and preservation. **International Food Hygiene**, East Yorkshire, v. 22, n. 3, p. 23-25, 2011.

*Eletrônicos:*

INVIOLÁVEL e renovável. **EmbalagemMarca**, São Paulo, v. 14, n. 162, p. 26, fev. 2013. Disponível em: <<http://issuu.com/embalagemmarca/docs/em162/26>>. Acesso em: 20 maio 2014.

- *Trabalho apresentado em evento*

AUTOR. Título do trabalho apresentado, seguido da expressão In: NOME DO EVENTO, numeração do evento (se houver), ano e local (cidade) de realização. **Título do documento (anais, proceedings, atas, tópico temático, etc.)**, local: editora, data de publicação. Página inicial e final da parte referenciada. Exemplos:

*Impressos:*

ALMEIDA, G. C. Seleção classificação e embalagem de olerícolas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA, 2., 2007, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2007. p. 73-78.

IUFOST INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CHEMICAL CHANGES DURING FOOD PROCESSING, 1984, Valencia. **Proceedings...** Valencia: Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, 1984.

*Eletrônicos:*

MARTARELLO, V. D. Balanço hídrico e consumo de água de laranjeiras. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC; ITAL, 2011. 1 CD-ROM.

LUIZ, M. R.; AMORIN, J. A. N.; OLIVEIRA, R. Bomba de calor para desumificação e aquecimento do ar de secagem. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ENGENHARIA MECÂNICA, 8., 2007, Cusco. **Anais eletrônicos...** Cusco: PUCP, 2007. Disponível em: <<http://congreso.pucp.edu.pe/cibim8/pdf/06/06-23.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2011.

- *Normas técnicas*

ÓRGÃO NORMALIZADOR. **Número da norma** (em negrito): título da norma. Local (cidade), ano. nº de páginas. Exemplos:

ASTM INTERNATIONAL. **D 5047-09**: standard specification for polyethylene terephthalate film and sheeting. Philadelphia, 2009. 3 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15963**: alumínio e suas ligas - chapa lavrada para piso - requisitos. Rio de Janeiro, 2011. 12 p.

- *Legislação (Portarias, decretos, resoluções, leis)*

Jurisdição (ou cabeçalho da entidade, no caso de se tratar de normas), título, numeração, data e dados da publicação. Exemplos:

*Impressos:*

BRASIL. Medida provisória no 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção 1, p. 29514.

*Eletrônicos:*

COMISSÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) n. 202/2014, de 03 de março de 2014. Altera o Regulamento (UE) n. 10/2011 relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos. **Jornal Oficial da União Europeia**, Bruxelas, L 62, 04 abr. 2014. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:062:0013:0015:PT:PDF>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

#### 4. PROCESSO DE AVALIAÇÃO

O manuscrito submetido à publicação no BJFT é avaliado previamente por um Editor e, dependendo da qualidade geral do trabalho, nesta etapa pode ser rejeitado ou retornar aos autores para adequações ou seguir para revisão por dois Revisores *ad hoc*. Todo o processo de revisão por pares é anônimo (*double blind review*). Os pareceres dos revisores são enviados para o Editor Associado, que emite um parecer para qualificar a pertinência de publicação do manuscrito. Caso haja discordância entre os pareceres, outros Revisores poderão ser consultados. Quando há possibilidade de publicação, os pareceres dos revisores e do Editor Associado são encaminhados aos Autores, para que verifiquem as recomendações e procedam às modificações pertinentes. As modificações feitas pelos autores devem ser destacadas no texto em cor diferente. Não há limite para o número de revisões, sendo este um processo interativo cuja duração depende da agilidade dos Revisores e do Editor em emitir pareceres e dos Autores em retornar o artigo revisado. No final do processo de avaliação, cabe ao Editor Chefe a decisão final de aprovar ou rejeitar a publicação do manuscrito, subsidiado pela recomendação do Editor Associado e pelos pareceres dos revisores. Este sistema de avaliação por pares é o mecanismo de auto regulação adotado pela Revista para atestar a credibilidade das pesquisas a serem publicadas.

Quando o trabalho apresentar resultados de pesquisa envolvendo a participação de seres humanos, em conformidade a Resolução nº 466 de 12 de outubro de 2012, publicada em 2013 pelo Conselho Nacional de Saúde, informar o número do processo de aprovação do projeto por um Comitê de Ética em Pesquisa.

A avaliação prévia realizada pelos Editores considera: Atendimento ao escopo e às normas e da revista; Relevância do estudo; Abrangência do enfoque; Adequação e reprodutibilidade da metodologia; Adequação e atualidade das referências bibliográficas e Qualidade da redação.

A avaliação posterior por Revisores e Editores/Conselheiros considera originalidade, qualidade científica, relevância, os aspectos técnicos do manuscrito,

incluindo adequação do título e a qualidade do Resumo/Abstract, da Introdução, da Metodologia, da Discussão e das Conclusões e clareza e objetividade do texto.

### **Submissão de manuscritos**

A submissão do artigo deve ser online, pelo sistema ScholarOne, acessando no link:

<https://mc04.manuscriptcentral.com/bjft-scielo>

Caso não seja usuário do ScholarOne, crie uma conta no sistema via **Create an Account** na tela de **Log in**. Ao criar a conta, atente para os campos marcados com \*req.\* pois são obrigatórios. Caso já seja usuário mas esqueceu a senha, utilize o **Reset Password** na mesma tela.

Caso tenha dúvidas na utilização do sistema use o tutorial (**Resources - Help / Site Support**) abaixo do **Log in**. Caso necessite de ajuda use o **Help** no cabeçalho da página, à extrema direita superior.

Durante a submissão, **não usar o botão *back* do navegador.**

Uma carta de apresentação (**cover letter**) do manuscrito deve ser submetida online via ScholarOne, descrevendo a hipótese/mensagem principal do trabalho, o que apresenta de inédito, a importância da sua contribuição para a área em que se enquadra e sua adequabilidade para a revista Brazilian Journal of Food Technology.

O **Termo de Responsabilidade** ([http://bjft.ital.sp.gov.br/instrucao\\_autores.php](http://bjft.ital.sp.gov.br/instrucao_autores.php)) deve ser submetido online via ScholarOne, juntamente com os demais arquivos, no item *File upload*, como **“Supplemental file NOT for Review”**. Caso não seja possível reunir as assinaturas de todos os autores em um só Termo, cada autor pode enviar seu Termo de Responsabilidade devidamente preenchido e assinado para a Secretaria da Revista ([bjftsec@ital.sp.gov.br](mailto:bjftsec@ital.sp.gov.br)). Vale ressaltar que a submissão não será considerada finalizada, caso algum dos autores não envie o Termo de Responsabilidade.