

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**PAOLA STEFANY RAMOS DUARTE**

**CONTROLE DA DETERIORAÇÃO DE AMEIXAS ATRAVÉS DO USO DE  
COBERTURAS COMESTÍVEIS COM ADIÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS**

**ITAQUI  
2016**

**PAOLA STEFANY RAMOS DUARTE**

**CONTROLE DA DETERIORAÇÃO DE AMEIXAS ATRAVÉS DO USO DE  
COBERTURAS COMESTÍVEIS COM ADIÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS**

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: Paula Fernanda Pinto da Costa

**Itaqui  
2016**

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) .

D812c Duarte, Paola Stefany Ramos

CONTROLE DA DETERIORAÇÃO DE AMEIXAS ATRAVÉS DO USO DE  
COBERTURAS COMESTÍVEIS COM ADIÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS / Paola  
Stefany Ramos Duarte.

34 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Universidade  
Federal do Pampa, NUTRIÇÃO, 2016.

"Orientação: Paula Fernanda Pinto da Costa".

1. Biofilmes comestíveis. 2. Extratos naturais. 3. Ameixas  
in natura. I. Título.

**PAOLA STEFANY RAMOS DUARTE**

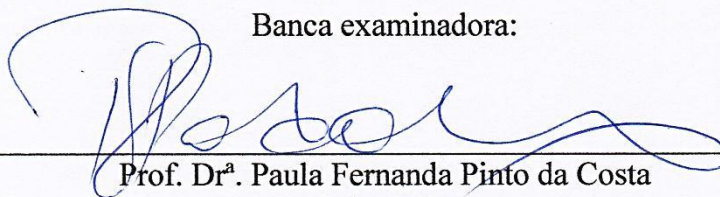
**AGRADECIMENTO**

**CONTROLE DA DETERIORAÇÃO DE AMEIXAS ATRAVÉS DO USO DE  
COBERTURAS COMESTÍVEIS COM ADIÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS**

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

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 18 de outubro de 2016.

Banca examinadora:

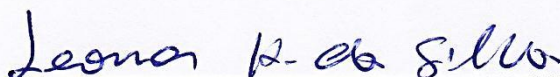


Prof. Dr<sup>a</sup>. Paula Fernanda Pinto da Costa

Orientador  
(UNIPAMPA)



Prof. Dr<sup>a</sup>. Fernanda Aline de Moura  
(UNIPAMPA)



Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva  
(UNIPAMPA)

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço primeiramente a Deus por sempre estar comigo e me guiar nos momentos difíceis, para conseguir cumprir mais uma meta em minha vida.

A Professora Paula Fernanda Pinto da Costa, por ter me aceitado como orientada, pela confiança, pelos numerosos ensinamentos e pelo valioso trabalho para a concretização desse estudo.

A minha mãe Carla, meu pai Antonio Kennedy, meu irmão Gregor e ao meu namorado, por todo amor, carinho, paciência e incentivo em todos os momentos, principalmente nos mais complicados.

A colega Cássia Castro pela ajuda nas análises para a realização deste trabalho.

A Universidade Federal do Pampa- UNIPAMPA, Campus Itaqui por ter cedido os laboratórios e os equipamentos para ser realizado esse trabalho.

Enfim, a todos os que de alguma forma contribuíram para a realização desta pesquisa.

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	11
2. Material e métodos .....	13
2.1. Material .....	13
2.2. Métodos.....	13
2.2.1. Definição dos tratamentos .....	13
2.2.2. Obtenção dos extratos vegetais .....	14
2.2.3. Elaboração dos filmes .....	14
2.2.4. Aplicação das coberturas.....	15
2.2.5. Avaliações tecnológicas .....	16
2.2.6. Análise de dados.....	16
3. Resultados e discussão .....	17
4. Conclusão.....	24
5. Referências .....	26
6. Anexo .....	29

Este artigo será submetido a *Food Science and Technology*.

1 **RELEVÂNCIA DO TRABALHO:**

2

3 A utilização de biofilmes comestíveis em ameixas torna-se uma ótima forma para  
4 controlar as perdas de produtividade devido à vida pós-colheita limitada, ataque de  
5 microrganismos e também melhorar a resistência mecânica dos frutos. Este estudo mostra que  
6 é possível de aumentar a vida de prateleira, contribuindo na manutenção das características  
7 tecnológicas e sensoriais sob refrigeração das ameixas, com a utilização de filme com a  
8 adição de extratos naturais de alecrim e hortelã.

9

10 **TÍTULOS DO TRABALHO:**

11

12 **CONTROLE DA DETERIORAÇÃO DE AMEIXAS ATRAVÉS DO USO DE**  
13 **COBERTURAS COMESTÍVEIS COM ADIÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS**

14

15 **CONTROL OF PLUMS DETERIORATION THROUGH THE USE OF EDIBLE**  
16 **COVERINGS WITH ADDED VEGETABLE EXTRACTS**

17

18 **TÍTULO PARA CABEÇALHO:**

19

20 **BIOFILMES COMESTÍVEIS EM AMEIXAS IN NATURA**

21



22 **PÁGINA DE AUTORIA:**

23 PAOLA STEFANY RAMOS DUARTE (DUARTE, P. S. R.)

24 pola\_11f@hotmail.com

25 Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

26 Rua Luiz Joaquim de Sá Brito, s/n

27 Itaqui, RS - Brasil

28 CEP: 97650-000

29 PAULA FERNANDA PINTO DA COSTA (COSTA, P. F. P)

30 costapfp@yahoo.com.br

31 Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

32 Rua Luiz Joaquim de Sá Brito, s/n

33 Itaqui, RS - Brasil

34 CEP: 97650-000

35

36 **RESUMO:**

37       Objetivou-se com este estudo, avaliar o efeito da aplicação de coberturas comestíveis  
38 (biofilmes) a base de amido e gelatina e da incorporação de extratos vegetais (alecrim e  
39 hortelã) na formulação das coberturas na manutenção da vida de prateleira da ameixa  
40 vermelha armazenada sob refrigeração. Foram utilizadas ameixas *Prunus salicina*, sendo  
41 realizados 60 ensaios, variando o tipo de tratamento na fruta (controle, filme, filme com  
42 alecrim e filme com hortelã). Realizando avaliações dos frutos quanto às suas características  
43 tecnológicas (pH, acidez titulável, teor de sólidos solúveis, perda de massa durante o  
44 armazenamento, cor e textura instrumental). Os resultados demonstraram que o uso de  
45 biofilmes aumentou a perda de peso (de -0,09 para -0,58%) e pH (de 3,1 para 3,6) dos frutos,  
46 mas não afetou a acidez nem o teor de sólidos solúveis totais, ficando em torno de 13% os  
47 sólidos solúveis e a acidez em torno de 1,74. Da mesma forma, a cor dos frutos foi  
48 influenciada pelo uso de coberturas e para adição de extratos na mesma, alterando o ângulo  
49 Hue de 25,9 nos frutos sem cobertura para 31,7 nos frutos do tratamento com cobertura e  
50 extrato de hortelã, não afetando o Chroma nem a luminosidade. Nas análises de textura, os  
51 biofilmes foram efetivos mantendo a firmeza em 3515,5 g nos frutos cobertos com extrato de  
52 alecrim. Conclui-se que a utilização de coberturas comestíveis em ameixas é uma boa  
53 alternativa, não influenciando nas características físico-químicas, mantendo o pH e a cor. No  
54 entanto, a utilização de extratos naturais com adição de alecrim na elaboração de coberturas  
55 comestíveis obteve melhores resultados no estudo, dentre eles, a firmeza na polpa do fruto.

56 **Palavras- chave:** Películas; Conservantes de Alimentos; Frutas; Hortelã; Alecrim.

57 **ABSTRACT:**

58       The objective of this study was to evaluate the effect of the application of edible  
59 (biofilms) based on starch and gelatin and the incorporation of plant extracts (rosemary and

60 mint) in the formulation of the coverings in the maintenance of the shelf life of the red plum  
61 stored under Cooling. Prunus salicina plums were used, and 60 trials were performed, varying  
62 the type of treatment in the fruit (control, film, film with rosemary and film with mint).  
63 Evaluating fruits for their technological characteristics (pH, titratable acidity, soluble solids  
64 content, loss of mass during storage, color and instrumental texture). The results showed that  
65 the use of biofilms increased the weight loss (from -0.09 to -0.58%) and pH (from 3.1 to 3.6)  
66 of the fruits, but did not affect the acidity or the Soluble solids, with soluble solids around  
67 13% and acidity around 1,74. In the same way, the color of the fruits was influenced by the  
68 use of toppings and addition of extracts in the same, changing the Hue angle of 25.9 in the  
69 fruits without cover to 31.7 in the fruits of the treatment with cover and extract of mint, not  
70 Affecting the Chroma nor the luminosity. In the texture analyzes, the biofilms were effective  
71 maintaining firmness at 3515.5 g in the fruits covered with rosemary extract. It is concluded  
72 that the use of edible toppings in plums is a good alternative, not influencing the  
73 physicochemical characteristics, maintaining the pH and color. However, the use of natural  
74 extracts with the addition of rosemary in the elaboration of edible coverings obtained better  
75 results in the study, among them, the firmness in the pulp of the fruit.

76 **Keywords:** Biofilms; Food Preservatives; Fruit; Mint; Rosemary.

77 **Practical Application:**

78 The use of edible biofilms in plums becomes a great way to control productivity losses  
79 due to limited post-harvest life, attack of microorganisms and also to improve the mechanical  
80 strength of the fruits. This study shows that it is possible to increase the shelf life, contributing  
81 to the maintenance of the technological and sensory characteristics under chilling of the  
82 plums, with the use of film with the addition of natural extracts of rosemary and mint.

## 83 1. INTRODUÇÃO

84 As frutas e hortaliças *in natura* são altamente perecíveis. São vários os problemas  
85 relacionados à sua conservação, que vêm desde o momento em que são colhidas, quando se  
86 inicia uma série de processos que influenciam na qualidade do produto e nas suas  
87 consequentes perdas até o consumidor (Oliveira & Santos, 2015).

88 A ameixa (*Prunus salicina*) é um fruto climatérico que além do sabor agradável, se  
89 destaca pelas suas propriedades como fonte de nutrientes, fibras e energia, visto que seus  
90 elementos se transformam em substâncias facilmente absorvíveis pelo organismo humano.  
91 Dados de literatura comprovam que as ameixas consumidas frescas, secas ou cozidas, são de  
92 grande importância na dieta alimentar, pois fornecem uma rica composição nutricional,  
93 principalmente como fonte de potássio e fibras (Castro, 2008). Segundo a Tabela Brasileira de  
94 Composição de Alimentos (Taco, 2011) em 100 gramas de ameixa crua, podemos encontrar  
95 aproximadamente: 53 Kcal, 0,8 g de proteína, 13,9 g de carboidratos, traços de lipídios, 2,4 g  
96 de fibra alimentar, 208 mg de potássio, 7,6 mg de vitamina C.

97 A ameixa ocupa a terceira posição nas importações de frutas frescas. As importações  
98 são oriundas da Argentina (47,3 %), Espanha (25 %), Chile (21,3 %), USA (3,3 %), Itália (2,2  
99 %) e Portugal (0,9 %). A área ocupada com ameixeira no Brasil é de 4.515 ha e uma produção  
100 de 63.381 ton/ano (Fachinello, 2011).

101 As ameixas apresentam comparativamente a outros frutos de clima temperado, vida  
102 pós-colheita limitada, com rápida perda de firmeza da polpa, devido à elevada desidratação,  
103 incidência de podridões e de distúrbios fisiológicos. Mesmo adequando as condições de  
104 armazenamento, a manutenção da qualidade das ameixas após esta etapa é reduzida,  
105 principalmente devido ao escurecimento da polpa do fruto (Alves et al., 2009).

106 Para prolongar a vida útil das ameixas diversas técnicas de conservação tem sido  
107 pesquisadas, dentre elas a aplicação de coberturas ou filmes comestíveis que são constituídos

108 de ingredientes naturais desenvolvidos com o intuito de minimizar o impacto à natureza e  
109 desenvolver um novo conceito de envoltórios alimentícios (Graebin, 2011).

110 De acordo com Mali et al (2010) o amido é considerado um biopolímero com o maior  
111 potencial para utilização em biofilmes/coberturas, devido à sua facilidade de obtenção, custo e  
112 por ser oriundo de fontes renováveis. Uma importante fonte de amido é a mandioca (*Manihot*  
113 *esculenta* C.), que tem sido empregada em diversos estudos sobre desenvolvimentos de  
114 biofilmes/coberturas para alimentos, apresentando diversas vantagens, como o brilho  
115 conferido aos frutos, sabor neutro e controle das trocas gasosas (Graebin, 2011).

116 Estudos comprovam que a utilização da fécula de mandioca como biofilme, reduz a  
117 perda de massa, mantém a firmeza do fruto e prolonga a vida de prateleira (Castricini et  
118 al.,2010). Santos et al. (2011), avaliando mangas revestidas com biofilmes a base de fécula de  
119 mandioca e amido de milho, relataram que o uso de biofilmes de fécula de mandioca a 2% e  
120 amido de milho a 4% reduziram a perda de massa, mantiveram a firmeza e melhoraram o  
121 aspecto visual, permitindo um armazenamento por mais tempo sem perda da qualidade dos  
122 frutos. Isto acontece porque as películas formadas na superfície das frutas, impedem as trocas  
123 gasosas, favorecendo uma redução drástica do seu metabolismo.

124 Adicionado a esse contexto, biofilmes constituídos com agentes antimicrobianos  
125 atuam reduzindo, inibindo ou retardando o crescimento de microrganismos que podem estar  
126 presentes no alimento ou no próprio material da embalagem (Appendini & Hotchkiss, 2002).

127 Os agentes antimicrobianos naturais, como especiarias e óleos essenciais são usados  
128 pela indústria alimentícia como agentes de conservação, pois são capazes de reduzir e até  
129 eliminar as bactérias patogênicas (Cordeiro, 2013). Entre os agentes antimicrobianos estão o  
130 alecrim, uma especiaria conhecida desde a antiguidade por seus efeitos medicinais,  
131 antioxidante e antimicrobiana, e a hortelã, com propriedades analgésicas, antibacterianas,  
132 antifúngicas e antivirais (Carneiro, 2014).

133           Objetivou-se com este estudo, avaliar o efeito da aplicação de coberturas comestíveis  
134 (biofilmes) a base de amido e gelatina e da incorporação de extratos vegetais (alecrim e  
135 hortelã) na formulação das coberturas na manutenção da vida de prateleira da ameixa  
136 vermelha armazenada sob refrigeração.

137

## 138           **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### 139           **2.1 Material**

140           Foram utilizadas ameixas do tipo vermelha *Prunus salicina*, adquiridas no comércio  
141 local da cidade de Itaqui- RS, Brasil. Os frutos foram selecionados e uniformizados pelo  
142 tamanho, peso, formato e cor, separando aqueles que apresentavam danos mecânicos,  
143 manchas ou problemas fitopatológicos.

144           Após a seleção dos frutos, foi realizada a sanitização, através da lavagem em água  
145 corrente e imersão em solução sanitizante de hipoclorito de sódio na concentração de 200  
146 ppm por quinze minutos . Em seguida foi realizado o enxague em água corrente, para  
147 eliminação dos resíduos da solução sanificante e após os frutos foram secos em temperatura  
148 ambiente, sobre papéis absorventes, por aproximadamente trinta minutos.

149

### 150           **2.2 Métodos**

#### 151           **2.2.1 Definição dos tratamentos**

152           Foram realizados 60 ensaios, variando o tipo de extrato utilizado na cobertura, sendo  
153 eles: T1 – Controle: sem adição de biofilme comestível; T2 - Filme- frutos cobertos com  
154 biofilme sem extrato natural; T3 - Alecrim: frutos cobertos com biofilme com adição de  
155 extrato natural de alecrim; e T4 – Hortelã: frutos cobertos com biofilme com adição de extrato  
156 natural de hortelã.

157

158 **2.2.2 Obtenção dos extratos vegetais**

159 Foram realizadas infusões utilizando 10 g de folhas secas e 150 mL de água fervente,  
160 mantidas em repouso durante 30 minutos. Após foram filtradas com auxílio de funil de vidro  
161 e papel filtro, obtendo-se assim o extrato para ser empregado em substituição da água na  
162 formulação das coberturas com extratos de alecrim ou hortelã (Figura 2).



163

164 Figura 2: Preparo das Infusões dos extratos vegetais para a elaboração dos filmes.

165

166 **2.2.3 Elaboração dos filmes**

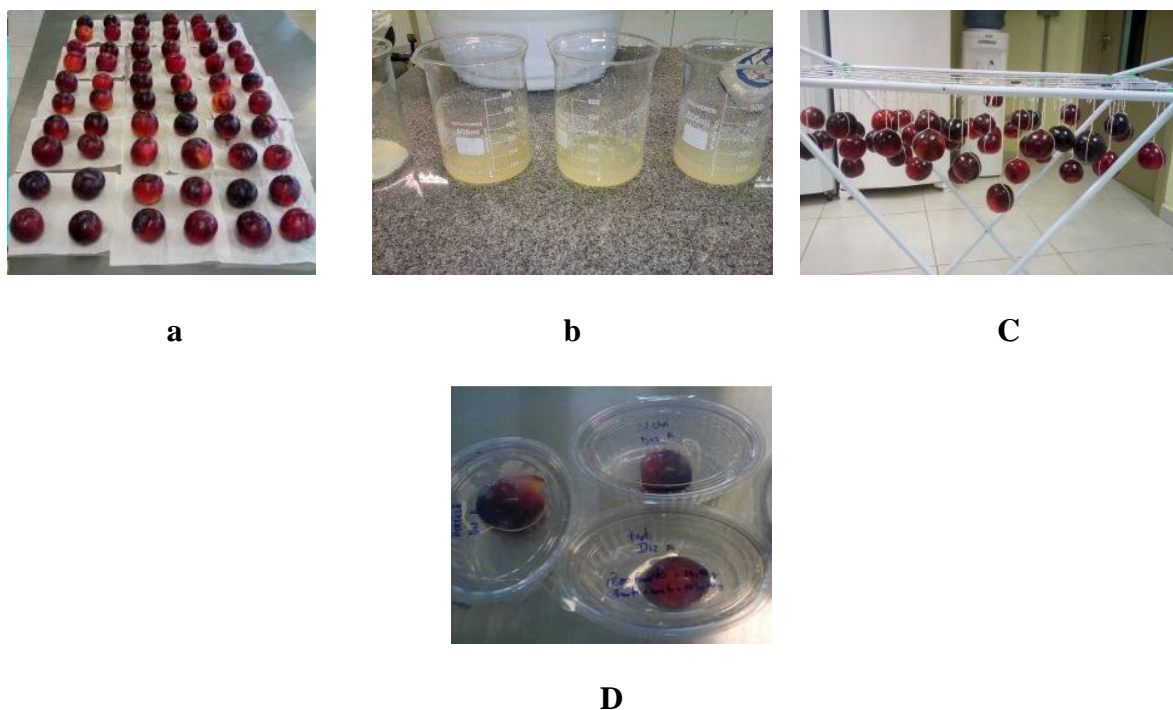
167 Os filmes foram elaborados a base de amido (fécula de mandioca), solução  
168 plastificante (glicerol) e dois extratos naturais com atividade antifúngica (extrato de alecrim e  
169 extrato de hortelã).

170 A solução filmogênica utilizada na cobertura das ameixas foi preparada conforme  
171 descrito em Fakhouri, et al. (2007), com modificações no tempo de preparo da suspensão de  
172 amido e do tipo de agente plastificante. A solução composta de gelatina, fécula de mandioca e  
173 glicerol é preparada em duas etapas, iniciando: 10 g de gelatina sem sabor dissolvido em 100  
174 mL de água destilada durante 1 hora (Figura 1), deixado posteriormente sob aquecimento em  
175 banho-maria e agitação (65 °C) durante 10 minutos e misturados à suspensão de amido e  
176 glicerol. A suspensão de amido e glicerol foi preparada utilizando-se 3 g de fécula de  
177 mandioca e 0,39 g de glicerol, dissolvendo com 150 mL do extrato natural ou para o caso da  
178 análise controle, foi utilizado 150 mL de água destilada. Essa suspensão foi aquecida em  
179 banho-maria durante 15 minutos. A suspensão de amido e a solução da gelatina foram

180 misturadas para a formação dos filmes, os frutos foram imersos em solução filmogênica a 30  
181 °C, por 30 segundos e colocados para secar a temperatura ambiente.

#### 182 **2.2.4 Aplicação das coberturas**

183 As frutas foram envolvidas por um barbante, imersas nas soluções por 30 segundos e  
184 dispostas em um varal sob ventilação natural para a retirada do excesso de solução. Após a  
185 secagem completa dos frutos, foram armazenados em embalagens PET (Politereftalato de  
186 Etileno), contendo 3 unidades para cada repetição, sendo armazenados sob refrigeração (5 °C)  
187 durante 13 dias (Figura 1). As avaliações ocorreram no 1°, 3°, 7°, 10° e 13° dia de  
188 armazenamento, quanto às suas características tecnológicas (pH, acidez titulável, teor de  
189 sólidos solúveis totais, perda de massa durante o armazenamento, cor e textura instrumental).



190 Figura 1: Etapas da aplicação das coberturas filmogênica nos frutos, onde: a – secagem dos  
191 frutos após sanitização; b – preparo das soluções filmogênicas; c – secagem dos frutos após a  
192 aplicação das coberturas e d – armazenamento em embalagens.

193  
194



### 195           **2.2.5 Avaliações tecnológicas**

196           Os frutos foram avaliados quanto a cor, textura instrumental e acompanhamento de  
197           maturação através da perda de peso, pH, acidez titulável e teor de sólidos solúveis totais.

198           Os parâmetros de cor instrumental foram avaliados em colorímetro Konica Minolta  
199           (CR- 400), utilizando o sistema Cielab para obtenção dos parâmetros luminosidade,  
200           cromaticidade e ângulo Hue. O ângulo Hue equivale ao [arco tangente ( $b^*/a^*$ )] e o Croma ao  
201            $[(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}]$  (Minolta apud Trigo et al.,2002).

202           A textura instrumental foi avaliada em texturômetro (marca BROOKFIELD),  
203           utilizando o probe 12 mm, com compressão de 8 mm, velocidade de pré-teste 5,0 g e teste 1,0  
204           mm/s, avaliando-se a dureza, definina como a força de compressão máxima.

205           A perda de peso foi acompanhada pela pesagem das bandejas durante o  
206           armazenamento, sendo a perda de massa expressa em percentual em relação ao peso inicial.

207           A avaliação dos parâmetros de pH, acidez e sólidos solúveis, foi realizada no suco das  
208           frutas de cada repetição. Para extração do suco foi utilizado uma centrifuga de frutos (marca  
209           Fun Kitchen) e aproximadamente 75 g de ameixa para cada repetição das análises. O pH foi  
210           medido em pHmetro digital.

211           A acidez titulável foi avaliada conforme descrito em Instituto Adolfo Lutz, (1985),  
212           sendo expressa em g de ácido orgânico por cem gramas de amostra, titulado. O teor de sólidos  
213           solúveis totais foi medida em refratômetro digital (marca KRUSS, modelo DR201-95).

214

### 215           **2.2.6 Análise de dados**

216           A análise de dados foi realizada utilizando o programa Action Stat, realizando-se uma  
217           análise multifatorial e o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

218           Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado do tipo 4x5x3, com quatro  
219           tratamentos, cinco dias de avaliações e três repetições, totalizando 60 ensaios.

### 220 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

221 A perda de peso dos frutos ocorre em função dos processos transpiratórios e  
222 respiratórios. Podendo em alguns casos, levar ao murchamento e perda de consistência do  
223 fruto, diminuindo a sua aceitabilidade comercial (Kluge & Minami, 1997).

224 Na Tabela 1 estão apresentados os valores de perda de peso dos frutos, observa-se que  
225 durante o armazenamento ocorreu um aumento da perda de peso em todos os tratamentos, no  
226 entanto, somente no sétimo dia de armazenamento que foi verificado uma diferença  
227 significativa ( $p < 0,05$ ) entre o controle e os demais tratamentos. De forma que os frutos  
228 cobertos apenas com filme e com filme com extrato de hortelã apresentaram maior perda de  
229 peso, com uma redução de 0,29 e 0,30%, respectivamente.

230 Malgarim et al (2005) avaliando a perda de peso de ameixa (*Prunus salicina* Lindl) cv.  
231 Amarelinha durante o armazenamento refrigerado observaram reduções maiores do controle  
232 devido à ausência de atmosfera modificada. Os autores atribuíram ao fato que a atmosfera  
233 modificada limita a perda de peso, entretanto, os filmes utilizados devem ser adequados, pois  
234 eles necessitam de permeabilidade específica para cada tipo de fruta.

235 Tabela 1- Perda de peso durante os dias de armazenamento refrigerado das ameixas cobertas  
236 com biofilmes a base de fécula de mandioca e extratos vegetais.

Tratamentos	Perda de peso (%)			
	3º dia	7º dia	10º dia	13º dia
<b>Controle</b>	0,09±0,01 b A	-0,15±0,03 a B	-0,27±0,04a C	-0,44±0,05 a D
<b>Filme</b>	0,25±0,05 a A	-0,30±0,08 b B	-0,36±0,10 a BC	-0,56±0,09 a C
<b>Alecrim</b>	0,19±0,03 ab A	-0,26±0,03 ab B	-0,38±0,04 a B	-0,58±0,08 a C
<b>Hortelã</b>	0,16±0,005 ab A	-0,29±0,19 b B	-0,40±0,25 a C	-0,58±0,38 a D

237 \*Média de três repetições. Média seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula  
238 na linha, não diferenciam entre si ao nível de  $p < 0,05$  pelo teste de Tukey.

239 O acompanhamento do pH em frutos climatéricos é importante para indicar o estágio  
240 que se encontra o fruto conforme sua maturação. Um controle inadequado do pH pode  
241 resultar num crescimento indesejável de bactérias no produto, o que representa um risco para  
242 a saúde (Costa, 2013).

243 De acordo com os dados da Tabela 2, observa-se que a aplicação de coberturas,  
 244 inicialmente aumentou o pH, que passou de 3,13 nas frutas controle para 3,29 a 3,52 nas  
 245 frutas cobertas, não havendo diferença estatística entre si. Isto provavelmente ocorreu devido  
 246 a composição das coberturas, e dos extratos. No entanto, durante o armazenamento não houve  
 247 diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos.

248 Malgarim et al (2005) avaliando ameixas do cultivar *Reubennel* sob refrigeração,  
 249 encontraram no estudo um aumento dos valores de pH no decorrer do período de  
 250 armazenamento. As frutas envolvidas com filme de polietileno de média densidade tiveram  
 251 menores valores, após 20 dias de armazenamento.

252 Tabela 2- Efeito da aplicação de coberturas a base de fécula de mandioca e diferentes extratos  
 253 naturais no pH de ameixas durante o armazenamento refrigerado.

Tratamentos	pH				
	1º dia	3º dia	7º dia	10º dia	13º dia
<b>Controle</b>	3,1±0,03 b B	3,4±0,1 a AB	3,3±0,2 a AB	3,3±0,1 a AB	3,5±0,1 a A
<b>Filme</b>	3,3±0,1 ab A	3,5±0,3 a A	3,4±0,2 a A	3,4±0,1 a A	3,4±0,1 a A
<b>Alecrim</b>	3,3±0,1 ab A	3,4±0,06 a A	3,4±0,1 a A	3,4±0,1 a A	3,4±0,02 aA
<b>Hortelã</b>	3,5±0,1 a A	3,4±0,03 a A	3,4±0,2 a A	3,6±0,1 a A	3,5±0,1 a A

254 \*Média de três repetições. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula  
 255 na linha não diferenciam entre si ao nível de  $p < 0,05$  pelo teste de Tukey.

256

257 Na Tabela 3, estão apresentados os valores de acidez titulável durante o  
 258 armazenamento refrigerado de ameixas cobertas com biofilmes a base de fécula de mandioca  
 259 e extratos de hortelã e alecrim.

260 Observa-se que a acidez titulável não houve diferença estatística entre os tratamentos,  
 261 tampouco entre os dias de armazenamento.

262 Em alguns casos, o suco da fruta apresenta variação na acidez titulável sem variação  
 263 no pH. A acidez é rapidamente perdida, quando as frutas começam a amadurecer, porém,  
 264 pode-se também ter em alguns casos um pequeno aumento nos valores de acidez com o  
 265 avanço da maturação (Chitarra & Chitarra, 2005).

266 Malgarim et al., (2005) avaliando ameixas (*Prunus salicina*, Lindl) cv. Amarelinha  
 267 sob refrigeração, observaram que os valores da acidez total titulável diminuíram no decorrer  
 268 do período de armazenamento. As frutas controle tiveram os maiores valores de ATT e as do  
 269 tratamento com filme de polietileno os menores valores. Isso ocorreu devido ao avanço do  
 270 processo de maturação durante o armazenamento.

271

272 Tabela 3- Acidez titulável durante os dias de armazenamento de ameixas cobertas com  
 273 biofilmes a base de fécula de mandioca e extratos vegetais.

Tratamentos	Acidez titulável (MG NaOH 0,1 N/ 100 mL)				
	1º dia	3º dia	7º dia	10º dia	13º dia
<b>Controle</b>	1,82±0,2 NS	1,64±0,2 NS	1,50±0,5 NS	1,66±0,1 NS	1,51±0,2 NS
<b>Filme</b>	2,42±0,7 NS	1,70±0,6 NS	1,21±0,1 NS	1,48±0,2 NS	1,36±0,2 NS
<b>Alecrim</b>	1,66±0,3 NS	1,40±0,1 NS	1,39±0,3 NS	1,43±0,2 NS	1,74±0,1 NS
<b>Hortelã</b>	1,29±0,1 NS	1,65±0,2 NS	1,41±0,3 NS	1,47±0,3 NS	1,43±0,8 NS

274 \* NS: não houve diferença estatística pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) para variação de acidez  
 275 entre os tratamentos e entre os dias de armazenamento.

276

277 O teor de sólidos solúveis totais (SST ou °Brix) pode ser conceituado como a  
 278 quantidade de sólidos solúveis totais presentes no suco da polpa do fruto (Almeida, 2014). A  
 279 partir dos resultados do teor de sólidos solúveis totais encontrados, na Tabela 4, observa-se  
 280 que não houve diferença estatística no teor de sólidos solúveis durante o armazenamento e  
 281 nem entre os tratamentos, mantendo-se em torno de 13%.

282 Malgarim et al. (2005) durante o armazenamento de ameixas (*Prunus salicina*, Lindl)  
 283 cv. Amarelinha durante o armazenamento refrigerado, observaram que as frutas do tratamento  
 284 controle tiveram os maiores valores, devido à concentração dos SST provocada pela maior  
 285 desidratação devido à ausência da atmosfera modificada

286 Segundo Chitarra & Chitarra (2005), os teores de sólidos solúveis aumentam à medida  
 287 que ocorre à maior síntese ou degradação de polissacarídeos e acúmulo de açúcares,  
 288 verificado juntamente com a perda de água.

289 Tabela 4- Determinação do teor de sólidos solúveis totais durante o armazenamento das  
 290 ameixas com diferentes tratamentos e concentrações extratos vegetais.

Tratamentos	Sólidos solúveis totais %				
	1º dia	3º dia	7º dia	10º dia	13º dia
<b>Controle</b>	11,3±1,8 NS	12,2±1,4 NS	13±2,1 NS	13,6±2,0 NS	12,8±2,8 NS
<b>Filme</b>	13,1±2,2 NS	12,7±2,3 NS	13,3±2,2 NS	11,7±1,6 NS	12,1±1,2 NS
<b>Alecrim</b>	13,2±2,9 NS	11±1,4 NS	12,6±1,6 NS	12,1±1,1 NS	12,3±0,2 NS
<b>Hortelã</b>	12,8±1,7 NS	12,3±2,3 NS	11,7±1,8 NS	11,8±2,4 NS	11,9±1,5 NS

291 \* NS: não houve diferença estatística pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) para variação de SST  
 292 entre os tratamentos e entre os dias de armazenamento.

293

294 A cor dos frutos é analisada através de métodos objetivos, com valores de L\* que  
 295 indicam a luminosidade do fruto em uma variação de 0 a 100, valores de ângulo de tonalidade  
 296 hue (h\*) indicando a posição relativa da cor com valores em graus correspondendo ao  
 297 diagrama tridimensional de cores 0° (Vermelho), 90° (amarelo), 180° (Verde) e 270° (Azul) e  
 298 Chroma que indica de cores neutras a cores vívidas (Sena et al., 2016).

299 Na Tabela 5, estão apresentados os valores de ângulo Hue dos frutos ao longo do  
 300 armazenamento.

301 Os valores do ângulo Hue variaram de 25,9 (controle) a 55,1 (hortelã). De acordo com  
 302 o sistema Cielab, se o ângulo estiver entre 0° e 90°, quanto maior o valor, mais amarelo e,  
 303 quanto menor mais vermelho.

304 Neste estudo observou-se que a aplicação dos filmes aumentou o ângulo Hue de 25,9  
 305 no controle, para valores entre 33,4 e 37,1 nas frutas cobertas com filme e filme com extrato  
 306 de alecrim, respectivamente, alcançando 55,1 nas frutas cobertas com filme a base de extrato

307 de hortelã. A alteração da tonalidade devido a aplicação de cobertura provavelmente está  
 308 associada aos pigmentos presentes nos extratos.

309 Também é possível observar na mesma tabela que houve um decréscimo no ângulo  
 310 Hue ao longo do armazenamento em todos os tratamentos. Malgarim et al. (2005),  
 311 observaram alterações na classificação do ângulo Hue ao longo do armazenamento de  
 312 ameixas e atribuiu ao avanço da maturação, proporcionado pela atmosfera modificada com  
 313 uso de filmes plásticos.

314  
 315 Tabela 5- Média do ângulo HUE, Chroma e Luminosidade nos diferentes tratamentos e  
 316 períodos de armazenamento das ameixas com diferentes tratamentos e concentrações extratos  
 317 vegetais.

Tratamentos	Ângulo Hue				
	1º dia	3º dia	7º dia	10º dia	13º dia
<b>Controle</b>	25,9± 0,8 c B	52,1±2,1 a A	27,3±3,0 a B	26,2±1,1 b B	25,9± 0,3b B
<b>Filme</b>	33,4±3,5 b A	27,6± 2 b BC	32 ±1,2 a AB	27± 2,1ab BC	25,9±0,4b C
<b>Alecrim</b>	37,1± 2,6b A	27,9± 1,9b B	30,6±2,1 a B	29,7±0,2 a B	30,7 ±1,4a B
<b>Hortelã</b>	55,1± 0,6a A	29,9 ±2 b BC	32,1±1,3 a B	27,7 ±0,4ab C	31,7±0,02 a B
Tratamentos	Chroma				
	1º dia	3º dia	7º dia	10º dia	13º dia
<b>Controle</b>	10,7±0,8 A	4,7±0,9 B	7,8±0,6 AB	12,3±1,0 A	10,5±3,6 A
<b>Filme</b>	6,6±2,8A	9,3±2,3 A	12,0±2,6 A	7,4± 0,6A	10,3±5,2 A
<b>Alecrim</b>	7,2±2,7 A	10,8±1,5A	9,7± 2,2A	9,1±5,6A	8,3±2,5 A
<b>Hortelã</b>	4,3± 1,3B	11,2±3,9AB	13,2± 2,8A	6,4±1,8AB	10,9±2,7AB
Tratamentos	Luminosidade				
	1º dia	3º dia	7º dia	10º dia	13º dia
<b>Controle</b>	36,4±0,6 b A	35,0±1 a AB	35,0±1,7 a AB	32,0±0,1 b C	32,4±0,7aBC
<b>Filme</b>	45,2±2,2a A	37,1±1,2 a B	35,4± 0,9a BC	32,8± 0,7b C	32,8±0,3aC
<b>Alecrim</b>	46,1±1,4 a A	35,8±2,4 a BC	37,4±0,2 a B	35±1,3ab BC	33,1± 0,8a C
<b>Hortelã</b>	45,3±1 aA	35,2±1,8 a B	36,2±2.9 a B	36,3±2.1 a B	33,1±0,8aB

318 \*Média de três repetições. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula  
 319 na linha não diferenciam entre si ao nível de  $p < 0,05$  pelo teste de Tukey.

320

321 Na Tabela 5 estão descritos os valores de Chroma das ameixas cobertas com biofilme  
322 a base de fécula de mandioca e extratos de alecrim ou hortelã, durante o armazenamento  
323 refrigerado.

324 Observa-se que inicialmente o Chroma variou de 4,33, nos frutos cobertos com filme a  
325 base de fécula de mandioca e hortelã, a 10,74 no controle, porém não houve diferença  
326 estatística entre os tratamentos. Somente ocorreram alterações ao longo do armazenamento  
327 nos frutos cobertos com filme à base de extrato de hortelã e nos frutos controle.

328 A variação do Chroma nos frutos provavelmente está relacionado às características da  
329 coloração dos frutos, visto que é frequente a desuniformidade da coloração, o que resulta em  
330 grande variabilidade entre as avaliações.

331 Benato et al. (2015), observaram que os frutos climatizados com etileno escureceram,  
332 significativamente, quando comparados com os não tratados. Quanto à mudança de coloração  
333 da casca ( $a^*$ ,  $b^*$ ), verificou-se que as ameixas estavam, inicialmente, em estágio amarelo-  
334 esverdeado com traços de vermelho. Sob refrigeração, os frutos evoluíram para coloração  
335 vermelho-amarelada com decréscimo de verde.

336 A luminosidade é um parâmetro que pode variar de zero (preto) ao cem (branco). Na  
337 Tabela 5 observa-se que as ameixas inicialmente apresentaram luminosidade variando de 36,5  
338 a 46,1 (alecrim), sendo que as frutas cobertas com filme apresentavam maior luminosidade  
339 que a controle, no entanto, não houve diferença de luminosidade entre os diferentes tipos de  
340 cobertura no início do armazenamento.

341 Durante o armazenamento houve uma redução da luminosidade em todos os  
342 tratamentos, passando para valores entre 32,4 (controle) a 33,12 (hortelã). No entanto, não  
343 houve diferença estatística entre os tratamentos ao final do armazenamento, somente dentro  
344 dos tratamentos ao longo do armazenamento.

345 O aumento da luminosidade nos frutos cobertos com filme está associado à presença  
346 da cobertura, como reportado por Malgarim et al.( 2005), trabalhando com ameixas  
347 *Reubennel*, enquanto que a redução da luminosidade ao longo do armazenamento  
348 provavelmente está associada com a retrogradação do amido (Trigo et al, 2002) e ao processo  
349 de maturação das ameixas que as tornam mais escuras (Malgarim et al., 2005).

350 Analisando a Tabela 6, pode-se observar que não houve diferença entre os tratamentos  
351 no início do armazenamento. Somente no terceiro dia de armazenamento foi detectado  
352 alterações na dureza devido a aplicação de coberturas a base de extratos vegetais. De modo  
353 que o controle apresentou uma dureza de 1975 g, não diferindo dos frutos com aplicação de  
354 filme, que apresentou uma dureza de 2351 g. No entanto, quando foram utilizados filmes com  
355 extratos de hortelã e alecrim houve um aumento significativo deste parâmetro alcançando  
356 valores de 3060 g no tratamento com extrato de hortelã até 4245 g no tratamento com extrato  
357 de alecrim, não havendo diferença estatística entre estes tratamentos.

358 Durante o armazenamento ocorreram alterações variáveis, com um aumento no  
359 terceiro dia e após reduções seguidas até o final do armazenamento. Para os demais  
360 tratamentos não foram detectadas alterações significativas durante o armazenamento.

361 Benato et al., (2015) analisando as ameixas, observaram que os frutos sofreram  
362 amaciamento da polpa durante o armazenamento, mais acentuadamente, sob condições  
363 ambiente. Notaram que os frutos do controle permaneceram mais firmes, de modo  
364 significativo, quando comparados com os dos outros tratamentos.

365  
366  
367  
368  
369  
370



371 Tabela 6- Textura instrumental de ameixas durante os dias de armazenamento com diferentes  
372 tratamentos e concentrações extratos vegetais.

Tratamentos	Textura instrumental (Kg)				
	1º dia	3º dia	7º dia	10º dia	13º dia
<b>Controle</b>	3,9±1,5 a A	1,92± 6,8b A	3,5±1,6 a A	2,9± 1,9 a A	1,9± 0,9 a A
<b>Filme</b>	2,9 ± 1,3 a A	2,3± 1,6 b A	2,9±1,1 a A	2,0± 1,0 a A	2,2± 0,7 a A
<b>Alecrim</b>	2,8±4,9 a B	4,2± 1,9 a A	1,7± 1,3 a C	2,8±1,2 a B	3,5± 1,5a AB
<b>Hortelã</b>	3,0± 9,6 a A	3,0± 1,2a AB	3,9± 1,8 a A	1,9±1,3 a A	2,3 ± 1,8 a A

373 \*Média de três repetições. Média seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula  
374 na linha, não diferenciam entre si ao nível de  $p < 0,05$  pelo teste de Tukey.

375

#### 376 4. CONCLUSÃO:

377 Conclui-se que a utilização de coberturas comestíveis em ameixas não influenciou nas  
378 características físico-químicas, mantendo o pH, sólidos solúveis e cor. No entanto, foi efetiva  
379 na manutenção da textura dos frutos.

380 A utilização de extratos naturais na elaboração de coberturas comestível para aplicação  
381 em ameixas é uma alternativa para auxiliar na manutenção da textura dos frutos durante o  
382 armazenamento.

383 Ambos extratos foram eficientes, porém o extrato de alecrim manteve o pH, ATT, SST,  
384 teve pouca perda no ângulo Hue comparado ao extrato de hortelã, aumentou o Chroma para  
385 uma cor mais vívida e permaneceu com a textura dos frutos firme ao longo do armazenamento  
386 sob refrigeração. O extrato de hortelã já não foi tão eficiente, pois a maturação do fruto  
387 ocorreu mais rapidamente.

388

389        **REFERÊNCIAS:**

- 390        ALMEIDA, Michele Correia de. Avaliação dos néctares comercializados em supermercados  
391        da cidade de Campina Grande-PB. 2014.
- 392
- 393        ALVES, E. O., STEFFENS, C. A., AMARANTE, C. V. T., PAVANELLO, E. P.,  
394        BRACKMANN, A. Manejo do etileno durante o armazenamento de ameixas ‘*Laetitia*’ em  
395        atmosfera controlada. **Ciência Rural**, v. 39, n. 9, 2009.
- 396
- 397        APPENDINI, P., HOTCHKISS, J. H. Review of antimicrobial food packaging. **Innovative**  
398        **Food Science & Emerging Technologies**, v. 3, n. 2, p. 113-126, 2002.
- 399
- 400        BENATO, E. A., CASTRO, M. F. P. M., SIGRIST, J. M. M., ANJOS, V. D. A.,  
401        VALENTINI, S. R. T. Quality plums cv. Reubennel after treatment with alternative products,  
402        cold storage and climatization. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 2, p. 327-334,  
403        2015.
- 404
- 405        CARNEIRO, F. M., SILVA, M. J. P., BORGES, L. L., ALBERNAZ, L. C., COSTA, J. D. P.  
406        Tendências dos estudos com plantas medicinais no Brasil. **Revista Sapiência: sociedade,**  
407        **saberes e práticas educacionais**, Iporá, v. 3, n. 2, p. 44-75, 2014.
- 408
- 409        CASTRICINI, A.; CONEGLIAN, R. C. C.; VASCONCELLOS, M. A. S. Qualidade e  
410        amadurecimento de mamões ‘golden’ revestidos por película de fécula de mandioca. **Revista**  
411        **Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 4, n. 1, 2010.
- 412
- 413        CASTRO, L. A. S. Perspectivas de cultivo da ameixeira. **Embrapa Clima Temperado**.  
414        2008.
- 415
- 416        CHITARRA, M.I.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e  
417        manuseio. 2.ed. atualizada e ampliada, Lavras: **Universidade Federal de Lavras**, p. 785,  
418        2005.
- 419
- 420        CORDEIRO, T. S. **Avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de Alecrim**  
421        **(*Rosmarinus officinalis*) e Sálvia (*Salvia officinalis*) para aplicação em alimentos**. 2013.  
422        13f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de tecnologia de alimentos) – Universidade do  
423        Extremo Sul Catarinense, 2013.
- 424

425 COSTA, R. C. **Determinação de parâmetros (sólidos solúveis, pH e acidez titulável) em**  
426 **ameixas intactas usando espectroscopia no infravermelho próximo e seleção de**  
427 **comprimento de onda.** Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do  
428 Norte. Natal-RN, 2013.

429

430 FACHINELLO, J. C., PASA, M. S., SCHMTIZ, J. D., BETEMPS, D. L. Situação e  
431 perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de**  
432 **Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 109-120, 2011.

433

434 FAKHOURI, F. M, FONTES, L. C. B., GONÇALVES, P. V. M., MILANEZ, C. R., STEEL,  
435 C. J., QUEIROZ, F. P. C. Filmes e coberturas comestíveis compostas à base de amidos  
436 nativos e gelatina na conservação e aceitação sensorial de uvas Crimson. **Ciência e**  
437 **Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 369-375, 2007.

438

439 GRAEBIN, N. G. **Avaliação sensorial de biofilmes comestíveis.** Trabalho de Conclusão de  
440 Curso. Porto Alegre, 2011.

441

442 KLUGE, R. A.; MINAMI, K. Efeito de ésteres de sacarose no armazenamento de  
443 tomates Santa Clara'. **Scientia Agrícola**, v. 54, n. 1-2, p. 39-44, 1997.

444

445 LUTZ, A. Normas analíticas do Instituto Adolf Lutz: métodos químicos para análise de  
446 alimentos. **São Paulo**, v. 3, 1985.

447

448 MALGARIM, M. B., CANTILLANO, F. R. F., TREPTOW, R. O., SOUZA, E. L.,  
449 COUTINHO, E. F. Estádios de maturação e variação da temperatura de armazenamento na  
450 qualidade pós-colheita de ameixas cv. Amarelinha. **Revista Brasileira de Fruticultura,**  
451 **Jaboticabal**, v. 27, n. 1, p. 29-35, 2005.

452

453 MALGARIM, M. B., CANTILLANO, F. R. F., TREPTOW, R. O., SOUZA, E. L.,  
454 COUTINHO, E. F. Modificação da atmosfera na qualidade pós-colheita de ameixas cv.  
455 Reubennel. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 27, n. 3, p. 373-378, 2005.

456

457 MALI, S., GROSSMANN, M. V. E., YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção,  
458 propriedades e potencial de utilização. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 137-156,  
459 jan./mar. 2010.

460

461 MINOLTA. **Precise Color Communication: Color Control from Feeling to**  
462 **Instrumentation**. Osaka: MINOLTA Co. Ltda., 1994. 49 p.

463

464 OLIVEIRA, N. A., SANTOS, D. C. Principais técnicas pós-colheita para prolongar a vida de  
465 frutas e hortaliças. **Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças**. Natal, 2015.

466

467 SANTOS, O. O., BATISTA, P. F., GRAVINA, G. A. Influência de biofilmes de fécula de  
468 mandioca e amido de milho na qualidade pós-colheita de mangas ‘*Tommy Atkins*’. **Revista**  
469 **Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 3, p. 508-513, 2011.

470

471 SENA, E. O. A. COUTO, H. G. S. A., PAIXÃO, A. R. C., SILVEIRA, M. P. C., JUNIOR, L.  
472 F. G.O., CARNELOSSI, M. A. G. Utilização de biofilme comestível na conservação pós-  
473 colheita de pimentão verde (*capsicum annuum L.*). **Scientia Plena**, v. 12, n. 8, 2016.

474

475 TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Núcleo de Estudos e Pesquisas em  
476 Alimentação - NEPA e Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. 4 ed. Campinas:  
477 NEPA-UNICAMP. 2011. 161 p.

478

479 TRIGO, J. M., ALBERTINI, S., SPOTO, M. H. F., SARMENTO, S. B. S. Efeito de  
480 revestimentos comestíveis na conservação de mamões minimamente processados. **Brazilian**  
481 **Journal of Food Technology**, 15(2), 125-133, 2012.

482

483 5. ANEXOS:  
484

Food Sci. Technol (Campinas) - Instruções aos autores



## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

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

485

486 A **Food Science and Technology** (Campinas) publica artigos científicos na área. Os  
487 trabalhos devem ser apresentados em inglês, escritos com texto claro e conciso, devendo  
488 observar as disposições normativas relacionadas neste documento.

### 489 **Política editorial**

490 A Food Science and Technology (Campinas) aceita submissões de artigos que  
491 contêm resultados de pesquisa original e adota a política de revisão por pares, anônima.

492 A Rejeição de artigos pode ser feita pelo Editor Chefe, Editor Adjunto e pelos Editores  
493 associados.

494 O aceite dos trabalhos depende do parecer de pelo menos dois revisores indicados pela  
495 Comissão Editorial. Os pareceres dos revisores serão encaminhados aos autores para que  
496 verifiquem as sugestões e procedam às modificações que se fizerem necessárias. Em caso de  
497 discordância, a decisão final caberá ao Editor responsável pelo artigo ou, se este considerar  
498 necessário, outro revisor será consultado e os três pareceres serão analisados pela Diretoria de  
499 Publicações da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia sbCTA, que tomará a decisão  
500 final.

501 Os trabalhos aceitos serão publicados na versão online da Revista e no SciELO, dentro  
502 um prazo médio de doze meses.

### 503 **Autoria**

504 A autoria deve ser limitada a aqueles que participaram e contribuíram  
505 substancialmente para o desenvolvimento do trabalho.

506 O autor para correspondência deve ter obtido permissão de todos os autores para  
507 realizar a submissão do artigo e para realizar qualquer alteração na autoria do mesmo.

### 508 **Termo de concordância e cessão de direitos de reprodução gráfica**

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

- 513 • Que o trabalho não foi submetido para avaliação por outra publicação de mesma  
514 finalidade;

- 515 • A submissão do trabalho e a nomeação do autor para correspondência indicado;  
516 • A cessão do direito de reprodução gráfica para a sbCTA, caso o trabalho seja aceito  
517 para publicação.  
518

### 519 **Artigos originais**

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

### 522 **Artigos de revisão**

523 O trabalho deve apresentar um overview relativo à temática desta revista,  
524 normalmente com foco em literatura publicada nos últimos cinco anos.

### 525 **Trabalhos envolvendo humanos**

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

### 529 **Formatação dos manuscritos**

530 A checagem das informações e a formatação do manuscrito são de responsabilidade  
531 dos autores. Artigos originais não podem exceder 16 páginas (excluindo referências). O  
532 manuscrito deve ser digitado em espaçamento duplo, em uma única coluna justificada, com  
533 margens de 2,5 cm. Linhas e páginas devem estar numeradas sequencialmente. (Verifique  
534 também o item Formatos de arquivo ao final deste documento).

### 535 **Primeira página**

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

- 538 • Relevância do trabalho: breve texto de no máximo 100 palavras que descreva  
539 sucintamente a relevância do trabalho;
- 540 • Títulos do trabalho:  
541 a) Título em inglês;  
542 b) Título para cabeçalho (6 palavras no máximo).  
543

### 544 **Página de autoria**

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

- 546 • Nome completo e email de todos os autores;  
547 • Nomes abreviados de todos os autores para citação (ex.: nome completo: José Antonio  
548 da Silva; nome abreviado: Silva, J. A.);  
549 • Informação do autor para correspondência (indicar o nome completo, endereço postal  
550 completo, números de telefone e FAX, e endereço de email do autor para  
551 correspondência);  
552 • Nome das instituições onde o trabalho foi desenvolvido, sendo: nome completo da  
553 instituição (obrigatório), unidade (opcional), departamento (opcional), cidade  
554 (obrigatório), estado (obrigatório) e país (obrigatório).

555

## 556 **Página de Abstract e Keywords**

### 557 **Abstract**

558 O abstract deve:

- 559 • Estar apenas em inglês;
- 560 • Estar em um único parágrafo de, no máximo, 200 palavras;
- 561 • Explicitar claramente o objetivo principal do trabalho;
- 562 • Delinear as principais conclusões da pesquisa;
- 563 • Se aplicável, indicar materiais, métodos e resultados;
- 564 • Sumarizar as conclusões;
- 565 • Não usar abreviações e siglas.

566

567 O Abstract não devem conter:

- 568 • Notas de rodapé;
- 569 • Dados e valores estatísticos significativos;
- 570 • Referências bibliográficas.

571

### 572 **Practical Application**

573 Texto curto, com no máximo 85 caracteres, apontando as inovações e pontos importantes  
574 do trabalho. O Practical Application será publicado.

### 575 **Keywords e palavras-chave**

576 O artigo deve conter no mínimo três(3) e no máximo seis(6) Keywords. Keywords devem  
577 estar somente em inglês. Para compor o Keywords de seu artigo, evite a utilização de termos  
578 já utilizados no título.

### 579 **Páginas de Texto**

580 O trabalho deverá ser dividido nas seguintes partes. As partes devem ser numeradas na  
581 seguinte ordem:

- 582 • Introdução;
- 583 • Material e métodos, que deve incluir delineamento experimental e forma de  
584 análise estatística dos dados;
- 585 • Resultados e discussão (podem ser separados);
- 586 • Conclusões;
- 587 • Referências bibliográficas;
- 588 • Agradecimentos (opcional).

589

### 590 **No texto:**

- 591 • Abreviações, siglas e símbolos devem ser claramente definidos na primeira  
592 ocorrência;
- 593 • Notas de rodapé não são permitidas;

- 594
- 595
- 596
- 597
- 598
- 599
- 600
- 601
- 602
- 603
- Títulos e subtítulos são recomendados, sempre que necessários, mas devem ser utilizados com critério, sem prejudicar a clareza do texto. Títulos e subtítulos devem ser numerados, respeitando a ordem em que aparecem;
  - Equações devem ser geradas por programas apropriados e identificadas no texto com algarismos arábicos entre parêntesis, na ordem que aparecem. Elas devem ser citadas no corpo do texto em formato editável e devem estar em posição indicada pelo autor. Por favor, não envie imagens de equações em hipótese alguma. Equações enviadas separadamente não serão aceitas, serão consideradas apenas as equações contidas no texto.

## 604 **Tabelas, Figuras e Quadros**

605 Tabelas, Figuras e Quadros devem formar um conjunto de no máximo sete elementos.  
606 Devem ser numerados com numerais arábicos, seguindo-se a ordem em que são citados. No  
607 Manuscrito.pdf versão para avaliação e no Manuscrito.doc versão para produção , tabelas,  
608 equações, figuras e quadros devem ser inseridos no texto completo e na posição preferida pelo  
609 autor e que também proporcione o melhor fluxo de leitura. Veja abaixo os detalhes para o  
610 envio desses itens na versão para produção.

### 611 **Figuras e quadros (versão para produção)**

612 Figuras e Quadros devem ser citados no corpo do texto, em posição que proporcione o  
613 melhor fluxo de leitura, e ordenados numericamente, utilizando-se numerais arábicos; as  
614 respectivas legendas devem ser enviadas no texto principal de acordo com a indicação do  
615 autor. Ao enviar figuras com fotos ou micrografias certifique-se que essas sejam escaneadas  
616 em alta resolução, para que cada imagem fique com no mínimo mil pixels de largura. Todas  
617 as fotos devem ser acompanhadas do nome do autor, pessoa física. Para representar fichas,  
618 esquemas ou fluxogramas devem ser utilizados Quadros.

619

### 620 **Tabelas (versão para produção)**

621 As tabelas devem ser citadas no corpo do texto e numeradas com algarismos arábicos.  
622 Devem estar inseridas no corpo do texto em posição indicada pelo autor. Tabelas enviadas  
623 separadamente não serão aceitas, serão consideradas apenas as tabelas contidas no texto. As  
624 tabelas devem ser elaboradas utilizando-se o recurso Tabela do programa Microsoft Word  
625 2007 ou posterior; não devem ser importadas do Excel ou PowerPoint e devem:

- 626
- 627
- 628
- 629
- 630
- 631
- 632
- 633
- 634
- 635
- 636
- 637
- Ter legenda com título da Tabela;
  - Ser autoexplicativa;
  - 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 indicar notas de rodapé que informem abreviações, unidades etc. Demarcar primeiramente as colunas e depois as linhas e seguir essa mesma ordem no rodapé.



638

### 639 **Nomes proprietários**

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

### 642 **Unidades de medida**

643 Todas as unidades devem estar de acordo com o Sistema Internacional de Unidades  
644 (SI);

645 Temperaturas devem ser descritas em graus Celsius.

### 646 **Referências bibliográficas**

#### 647 **Citações no texto**

648 As citações bibliográficas inseridas no texto devem ser feitas de acordo com o sistema  
649 "Autor Data". Por exemplo, citação com um autor: Sayers (1970) ou (Sayers, 1970); com dois  
650 autores: Moraes & Furuie (2010) ou (Moraes & Furuie, 2010); e acima de dois autores  
651 apresenta-se o primeiro autor seguido da expressão "et al.". Nos casos de citação de autor  
652 entidade, citase o nome dela por extenso.

#### 653 **Lista de referências**

654 A revista Food Science and Technology (CTA) adota o estilo de citações e referências  
655 bibliográficas da American Psychological Association APA. A norma completa e os tutoriais  
656 podem ser obtidos no link <http://www.apastyle.org>.

657 A lista de referências deve ser elaborada primeiro em ordem alfabética e em seguida  
658 em ordem cronológica, se necessário. Múltiplas referências do mesmo autor no mesmo ano  
659 devem ser identificadas por letras "a", "b", "c" etc. apostas ao ano da publicação.

660 Artigos em preparação ou submetidos à avaliação não devem ser incluídos nas  
661 referências. Os nomes de todos os autores deverão ser listados nas referências, portanto não é  
662 permitido o uso da expressão "et al."

663 Segundo determinação da Diretoria de Publicações da sbCTA, os artigos aceitos cujas  
664 referências bibliográficas estejam fora do padrão determinado ou com informações  
665 incompletas NÃO SERÃO PUBLICADOS até que os autores adequem as referências às  
666 normas.

#### 667 **Exemplos de referências**

##### 668 **Livro**

669 Baccan, N., Aleixo, L. M., Stein, E., & Godinho, O. E. S. (1995). Introdução à  
670 semimicroanálise qualitativa (6. ed.). Campinas: EduCamp. Universidade Estadual de  
671 Campinas UNICAMP. (2006). Tabela brasileira de composição de alimentos TACO (versão  
672 2, 2. ed.). Campinas: UNICAMP/NEPA.

##### 673 **Capítulo de livro**

674 Sgarbieri, V. C. (1987). Composição e valor nutritivo do feijão *Phaseolus vulgaris* L. In E. A.  
675 Bulisani (Ed.), *Feijão: fatores de produção e qualidade* (cap. 5; p. 257326). Campinas:  
676 Fundação Cargill.

#### 677 **Artigo de periódico**

678 Versantvoort, C. H., Oomen, A. G., Van de Kamp, E., Rompelberg, C. J., & Sips, A. J.  
679 (2005). Applicability of an in vitro digestion model in assessing the bioaccessibility of  
680 mycotoxins from food. *Food and Chemical Toxicology*, 43(1), 3140. Sillick, T. J., & Schutte,  
681 N. S. (2006). Emotional intelligence and self-esteem mediate between perceived early parental  
682 love and adult happiness. *EJournal of Applied Psychology*, 2(2), 3848. Retrieved from  
683 <http://ojs.lib.swin.edu.au/index.php/ejap>

#### 684 **Trabalhos em meio eletrônico**

685 Richardson, M. L. (2000). *Approaches to differential diagnosis in musculoskeletal imaging*  
686 (version 2.0). Seattle: University of Washington, School of Medicine. Retrieved from  
687 <http://www.rad.washington.edu/mskbook/index.html>

#### 688 **Legislação**

689 Brasil, Ministério da Educação e Cultura. (2010). Institui a Política Nacional de Resíduos  
690 Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências (Lei nº  
691 12.305, de 2 de agosto de 2010). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*.

#### 692 **Teses e dissertações**

693 Fazio, M. L. S. (2006). *Qualidade microbiológica e ocorrência de leveduras em polpas*  
694 *congeladas de frutas* (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual Paulista, São José do  
695 Rio Preto.

#### 696 **Eventos**

697 Sutopo, W., Nur Bahagia, S., Cakravastia, A., & Arisamadhi, T. M. A. (2008). A Buffer stock  
698 Model to Stabilizing Price of Commodity under Limited Time of Supply and Continuous  
699 Consumption. In *Proceedings of The 9th Asia Pacific Industrial Engineering and Management*  
700 *Systems Conference (APIEMS)*, Bali, Indonesia.

#### 701 **Formatos de arquivo**

702 O texto principal do manuscrito deve ser submetido da seguinte forma:

- 703 • Manuscrito.pdf: versão para avaliação Formato .pdf; Fonte Times New Roman,  
704 tamanho 12;
  - 705 • Espaçamento duplo entre linhas;
  - 706 • Texto completo do manuscrito (no máximo 16 páginas); Figuras, quadros e tabelas  
707 com suas respectivas legendas devem ser submetidos junto ao texto completo e nas  
708 posições preferidas pelo autor;
  - 709 • Linhas e páginas devem ser numeradas seqüencialmente;
  - 710 • Deve ter a folha de rosto excluída;
  - 711 • Deve ter os nomes dos autores e instituições removidos da página de título;
  - 712 • Deve ser nomeado manuscritoavaliacao.pdf.
- 713

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

- 715 • Formato Microsoft Word® 2007 ou posterior;
- 716 • Fonte Times New Roman, tamanho 12; Espaçamento duplo entre linhas;
- 717 • Figuras, quadros, tabelas, equações e suas respectivas legendas devem ser
- 718 incorporadas no Texto do Manuscrito nas posições indicadas pelo autor;
- 719 • Linhas e páginas devem ser numeradas seqüencialmente;
- 720 • Deve ter a folha de rosto em arquivo separado;
- 721 • Deve ter os nomes dos autores e instituições na primeira página;
- 722 • Deve ser nomeado manuscritoproducao.doc Após conferir a formatação e ter
- 723 preparado os arquivos de acordo com as recomendações, siga para a etapa de
- 724 Submissão Online (Veja abaixo). Link: <http://mc04.manuscriptcentral.com/ctascielo>