

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

**EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE COBERTURA FILMOGÊNICA COM BENZOATO
DE SÓDIO NAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE UVA RUBI DURANTE
O ARMAZENAMENTO REFRIGERADO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CÁSSIA ADRIANA ERÊNCIO DE CASTRO

Itaqui, RS, Brasil
2016

CÁSSIA ADRIANA ERENCIO DE CASTRO

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE COBERTURA FILMOGÊNICA COM BENZOATO DE SÓDIO
NAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE UVA RUBI DURANTE O
ARMAZENAMENTO REFRIGERADO

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.

Orientador: Dr^a. Paula Fernanda Pinto da
Costa

Itaqui - RS
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) .

C355e Castro, Cassia

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE COBERTURA FILMOGÊNICA COM BENZOATO
DE SÓDIO NAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE UVA RUBI DURANTE
O ARMAZENAMENTO REFRIGERADO / Cassia Castro.

45 p.

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

"Orientação: Paula Costa".

1. Biofilme. 2. Uva. 3. Benzoato. 4. Conservação. 5.
Cobertura. I. Título.

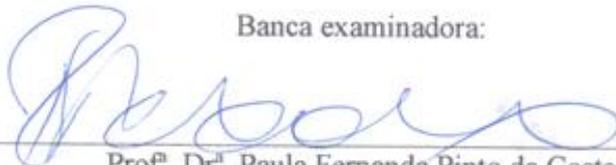
CÁSSIA ADRIANA ERENCIO DE CASTRO

**EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE COBERTURA FILMOGÊNICA COM BENZOATO
DE SÓDIO NAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE UVA RUBI DURANTE
O ARMAZENAMENTO REFRIGERADO**

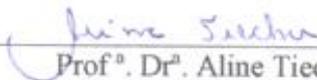
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Nutrição da Universidade Federal
do Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em Nutrição.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 18/11/2016

Banca examinadora:



Prof.^a. Dr.^a. Paula Fernanda Pinto da Costa
Orientador
(UNIPAMPA)



Prof.^a. Dr.^a. Aline Tiecher
(UNIPAMPA)



Prof.^a. Dr.^a. Angelita Machado Leitão
(UNIPAMPA)

AGRADECIMENTOS

No culminar desta caminhada, expresso o meu agradecimento a todos o que contribuíram para que este momento fosse possível.

- À Deus em primeiro lugar, que me permitiu a realização de um sonho e projeto de vida;
- À Prof.^a Paula Fernanda, minha orientadora, pela disponibilidade, paciência e apoio prestados ao longo do desenvolvimento de todo o trabalho;
- À minha mãe, Silvia Erencio que me deu a vida e ótimos exemplos sempre;
- Ao meu esposo Silvano Castro por todo apoio, carinho e dedicação ao longo destes quatro anos;
- Aos meus irmãos, Suzana, Kleber, Silvana, Elisangela e Juliana por acreditarem na minha capacidade;
- Aos amigos que me acompanharam durante os quatro anos, pela amizade e apoio.

APRESENTAÇÃO

O trabalho de conclusão de curso está apresentado na forma de Artigo Científico a ser submetido a Revista Food Science and Technology (Campinas), ISSN 01012061 (versão impressa).

Autores

Cássia Adriana Erencio de Castro¹; Paula Fernanda Pinto da Costa².

¹Acadêmica do Curso de Nutrição, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Itaqui, RS, Brasil. E-mail: castrocassia7@gmail.com;

²Docente do Curso de Nutrição, UNIPAMPA.

1 **RELEVÂNCIA DO TRABALHO:**

2

3 As uvas de mesa são frutas de alto valor agregado que, no entanto, são muito
4 suscetíveis a deterioração por diversos fatores, como danos mecânicos que ocasionam a
5 degrana e também a incidência fúngica, responsável por alterações da textura, ruptura da
6 casca, alterações de sabores e surgimento de massa micelial visível, levando a perdas
7 econômicas. De modo geral as regiões produtoras estão distantes dos centros de consumo, o
8 que resulta em um período de transporte em que os frutos iniciam a sua deterioração, caso não
9 ocorram medidas preventivas. As utilizações de biofilmes na forma de películas comestíveis
10 são alternativas viáveis que atuam como barreira de proteção sobre os frutos. Efeito que pode
11 ser intensificado pela incorporação de agentes antimicrobianos, como o conservante
12 alimentício benzoato de sódio, agente reconhecido por seu efeito antifúngico. Para avaliar o
13 efeito da incorporação do benzoato de sódio na formulação de películas (coberturas) a base
14 amido de mandioca e gelatina, acompanhou-se as alterações das principais características
15 tecnológicas (cor e textura instrumental, pH, acidez e teor de sólidos solúveis totais) e da
16 deterioração fúngica de uvas Rubi armazenadas sobre refrigeração durante doze dias de
17 armazenamento. Desta forma este estudo contribui para elucidar se a incorporação do
18 conservante benzoato de sódio na formulação de coberturas comestíveis atua no
19 prolongamento da vida de prateleira de uvas melhorando as características tecnológicas ou
20 pelo menos não as alterando.

21

22

23

24

25

26 **TITULOS DO TRABALHO**

27

28 EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE COBERTURA FILMOGÊNICA COM BENZOATO DE
29 SÓDIO NAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE UVA RUBI DURANTE O
30 ARMAZENAMENTO REFRIGERADO

31

32 EFFECT OF THE USE OF FILMOGENIC COAT WITH SODIUM BENZOATE IN THE
33 TECHNICAL CHARACTERISTICS OF RUBY GRAPE DURING REFRIGERATED
34 STORAGE

35 **TITULO PARA CABEÇALHO**

36

37 EFEITO DA COBERTURA FILMOGÊNICA COM BENZOATO DE SÓDIO EM UVAS

38

39

40 **PÁGINA DE AUTORIA**

41 CÁSSIA ADRIANA ERÊNCIO DE CASTRO (CASTRO, C. A. E)

42 cassiaerencio@hotmail.com

43 Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

44 Rua Luiz Joaquim de Sá Brito, s/n

45 Itaqui, RS - Brasil

46 CEP: 97650-000

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

48 costapfp@yahoo.com.br

49 Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

50 Rua Luiz Joaquim de Sá Brito, s/n

51 Itaqui, RS - Brasil

52 CEP: 97650-000

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

Sumário

65		
66	1. INTRODUÇÃO	14
67	2. MATERIAIS E MÉTODOS	16
68	2.1 Materiais	17
69	2.2 Métodos	17
70	2.2.1 Definição dos tratamentos	17
71	2.2.3 Preparo da solução filmogênica	17
72	2.2.4 Aplicação da cobertura filmogênica	18
73	2.2.5 Avaliações Tecnológicas	19
74	2.2.6 Análise Estatística	19
75	3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
76	4 CONCLUSÃO	30
77		

78 **Resumo**

79 Avaliou-se o efeito da aplicação de coberturas comestíveis a base de gelatina e benzoato de
80 sódio, na vida de prateleira de uvas de mesa e nas propriedades tecnológicas. Os frutos foram
81 imersos em solução filmogênica composta de gelatina, amido, glicerol, com e sem a
82 incorporação de benzoato de sódio. Os frutos foram distribuídos em três tratamentos, sendo
83 eles: Controle (uvas sem aplicação de filme), Filme (uvas com aplicação de filme) e Filme +
84 benzoato de sódio (aplicação de filme com a incorporação do conservante).As frutas foram
85 avaliadas quanto as características tecnológicas (cor, textura Instrumental, acompanhamento
86 da maturação através da perda de peso, pH, acidez titulável e teor de sólidos solúveis totais)
87 durante doze dias de armazenamento refrigerado e contagem de bolores e leveduras para
88 controle da deterioração. Observou-se que a aplicação do filme com conservante contribuiu
89 para a redução na perda de massa e textura das frutas durante o armazenamento, assim como
90 também houve uma redução nos teores de pH e sólidos solúveis a partir da aplicação dos
91 filmes comestíveis. O crescimento microbiano foi reduzido durante os dias de armazenamento
92 nas frutas com aplicação de filme e benzoato de sódio, confirmando a ação eficaz deste
93 antimicrobiano. Desta forma, constatou-se que a aplicação de coberturas comestíveis em uvas
94 contribuiu para a conservação deste produto por mais tempo sem interferir nas características
95 tecnológicas, surgindo como uma alternativa para utilização pela indústria alimentícia.

96

97 Palavras-Chave: conservante, frutas, biofilmes, amido.

98

99

100

101

102 **Abstract**

103 The effect of the application of edible toppings based on gelatin and sodium benzoate on the
104 shelf life of table grapes and on technological properties was evaluated. The fruits were
105 immersed in a film-forming solution composed of gelatin, starch, glycerol, with and without
106 the incorporation of sodium benzoate. The fruits were distributed in three treatments: Control
107 (grapes without film application), Film (grapes with film application) and Film + sodium
108 benzoate (film application with the incorporation of the preservative). The fruits were
109 evaluated for technological characteristics (color, Instrumental texture, monitoring of
110 maturation through weight loss, pH, titratable acidity and total soluble solids content) during
111 twelve days of refrigerated storage and counting of molds and yeasts to control deterioration.
112 It was observed that the application of the film with preservative contributed to the reduction
113 in the loss of mass and texture of the fruits during the storage, as well as there was a reduction
114 in the pH and soluble solids contents from the application of the edible films. The application
115 of the films did not significantly influence the instrumental color and acidity of the fruits
116 evaluated in the present study. Microbial growth was reduced during storage days in fruits
117 with film and sodium benzoate application, confirming the efficacy of this antimicrobial. In
118 this way, it was verified that the application of edible toppings in grapes contributed to the
119 conservation of this product for longer without interfering in the technological characteristics,
120 appearing as an alternative for use by the food industry.

121

122 Keywords: Preservative, fruits, biofilms, starch.

123

124 **Practical Application**

125 Fine grapes are very susceptible to deterioration due to several factors, such as the
126 fungal incidence, responsible for changes in texture, bark rupture, taste changes And
127 appearance of visible mycelial mass, leading to economic losses. The use of biofilms in the
128 form of edible cover films are viable alternatives that act as a protective barrier on the fruits.
129 An effect that can be intensified by the incorporation of antimicrobial agents, such as the
130 sodium benzoate preservative, an agent recognized for its antifungal effect.

131 **1. INTRODUÇÃO**

132 O consumo de uvas de mesa vem crescendo significativamente a nível mundial, e com
133 ele também se observa o aumento na exigência pela qualidade do produto. Após serem
134 colhidas, apresentam aceleração da maturação e deterioração em consequência das mudanças
135 bioquímicas e fisiológicas, bem como de procedimentos de acondicionamento e práticas de
136 manuseio inadequadas (Luvielmo& Lamas, 2012).

137 A uva é classificada como uma fruta de alta perecibilidade, e mesmo havendo hoje
138 grandes avanços tecnológicos, as perdas pós-colheita do produto, estimada de 20-95%, ainda
139 causam grandes prejuízos econômicos aos viticultores (Embrapa, 2014).

140 Em 2016 foram produzidas 1.499.353 toneladas de uvas no Brasil, sendo que cerca de
141 717,951 kg aproximadamente 47,88% são destinadas para consumo *in natura* segundo dados
142 da Embrapa (2015). No entanto, as regiões distantes dos centros de produção e
143 comercialização como a fronteira oeste sofrem com perdas significativas devido a distância
144 entre o produto e consumidor, que pode acarretar em grandes danos aos frutos antes do
145 consumo e com isso aumentar os custos.

146 Como medida importante para prolongar a vida útil das uvas e a segurança
147 microbiológica, as coberturas comestíveis vêm sendo cada vez mais utilizadas. O principal
148 objetivo da utilização destas coberturas é reduzir os danos causados por agentes de ordem
149 microbiológica, química e física, auxiliando na redução da perda de água e da síntese de
150 etileno, diminuindo a atividade respiratória, e retardando a senescência (Chitarra &Chitarra
151 2005). Com a aplicação de revestimentos em frutas, tem-se a formação de uma cobertura com
152 preenchimento parcial dos estômatos e lenticelas, reduzindo, dessa forma, a transferência de
153 umidade (transpiração) e as trocas gasosas (respiração), (Luvielmo& Lamas, 2012; Sena et
154 al., 2016).

155 Os filmes comestíveis são constituídos de ingredientes naturais desenvolvidos com o
156 intuito de minimizar o impacto ao meio ambiente e desenvolver um novo conceito de
157 envoltórios alimentícios, podendo ser removidos com água ou ingerido juntamente com o
158 produto protegido e apresentam-se como produto comercial de baixo custo (Graebin, 2011;
159 Silva et al., 2011).

160 As matérias-primas empregadas na formação das coberturas e revestimentos
161 comestíveis podem ser de origem animal (derivados do colágeno) ou vegetal (derivados da
162 amilose e celulose), ou formarem um composto com a combinação de ambas, sendo que os
163 polissacarídeos, ceras (lipídios) e proteínas são as classes de materiais mais empregados
164 (Assis&Britto, 2014).

165 Os biofilmes comestíveis, que têm o amido como biopolímero para sua formação,
166 começam a ser estudados de forma mais intensa, sendo a fécula de mandioca a matéria-prima
167 mais adequada para sua elaboração, por formar películas resistentes e transparentes, constituir
168 barreiras eficientes à perda de água e proporcionarem bom aspecto e brilho intenso, tornando
169 as frutas comercialmente atrativas (Lemos et al., 2007).

170 Devido à alta perecibilidade da uva, muitas estratégias têm sido desenvolvidas para
171 controlar a taxa respiratória e reduzir a incidência de deteriorações (Calegaro et al., 2002).
172 Diversos estudos avaliam a aplicação de coberturas comestíveis sobre os frutos como
173 alternativa para preservar os frutos frescos, que auxiliam na manutenção das características
174 sensoriais e tecnológicas da fruta (Fakhouri et al., 2007; Almeida, 2014; Araújo, 2015; Sena
175 et al., 2016).

176 Vários mecanismos estão envolvidos nos efeitos das coberturas sobre os frutos, no
177 entanto, as suas propriedades dependem da sua composição, podendo ser feitas a partir de um
178 tipo de material ou uma mistura em que se acrescentam compostos com diversos propósitos,

179 tais como, reduzir as trocas gasosas, a permeabilidade ao vapor de água, aumentar a
180 resistência mecânica ou acrescentar propriedades antimicrobianas (Jaques et al., 2016).

181 Fakhouri et al., (2007) trabalhando com coberturas comestíveis compostas à base de
182 amidos nativos e gelatina na conservação e aceitação sensorial de uvas Crimson reportaram
183 um significativo aumento da vida de prateleira dos frutos sem alterações sensoriais a partir da
184 incorporação das películas.

185 Muitos agentes antimicrobianos têm sido utilizados na formulação de filmes e
186 revestimentos comestíveis a fim de inibir a microbiota deteriorante e reduzir o risco de
187 patógenos (Almeida, 2014). O benzoato de sódio é um aditivo alimentar empregado na
188 conservação de alimentos para inibir o crescimento microbiano, destacando-se por alterar as
189 características sensoriais dos alimentos, de uso fácil, efetivo contra os microrganismos
190 previsíveis nas condições existentes (pH, atividade de água, etc.) e de baixo custo (Kawase et
191 al., 2009).

192 Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de coberturas
193 comestíveis a base de amido de mandioca, gelatina e benzoato de sódio, na extensão da vida
194 de prateleira de uva de mesa e seu impacto nas propriedades tecnológicas.

195

196 **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

197

198 **2.1 Materiais**

199 Foram utilizadas uvas da variedade rubi (*Vitis vinifera* L.), adquiridas do comércio
200 local da cidade de Itaqui, RS, lavados em água corrente, sanitizados com solução de
201 hipoclorito de sódio 200 mg/L durante 15 minutos, enxaguados em água corrente e secados ao
202 natural, sobre papéis absorventes.

203 Para elaboração das coberturas foram utilizados gelatina comestível sem sabor, fécula
204 de mandioca, glicerol e benzoato de sódio.

205

206 **2.2 Métodos**

207 **2.2.1 Definição dos tratamentos**

208 Para avaliar o efeito da aplicação de cobertura e da incorporação de benzoato de sódio
209 na mesma foram realizados três tratamentos: T1 – Controle: frutos apenas sanitizados, sem
210 aplicação de cobertura filmogênica; T2 – Filme: frutos sanitizados e cobertos com cobertura
211 filmogênica a base de fécula e gelatina; T3 – Filme + benzoato: frutos sanitizados e cobertos
212 com cobertura filmogênica a base de fécula, gelatina e 0,1% de benzoato de sódio.

213

214 **2.2.3 Preparo da solução filmogênica**

215

216 A solução foi preparada de acordo com a metodologia descrita por Fakhouri et al.,
217 (2007), sendo adaptado o tempo de preparo da solução de amido. A solução composta de
218 gelatina, amido e glicerol foi preparada em duas etapas: inicialmente, 10 g de gelatina de
219 foram dissolvidas em água destilada sob agitação e aquecimento (85 °C) durante 10 minutos e
220 misturadas a suspensão de fécula e glicerol. A suspensão de fécula e glicerol foi preparada
221 utilizando-se 3 g de fécula de mandioca e 0,39 g de glicerol em 100 ml de água destilada sob
222 agitação magnética e aquecimentos em chapa elétrica a 85 °C durante 22 minutos.

223 A cobertura filmogênica composta de amido e conservante benzoato de sódio
224 ($\text{NaC}_6\text{H}_5\text{CO}_2$) foi preparada da mesma forma que a anterior, acrescentando-se a etapa de
225 adição do conservante na concentração 0,1% em relação a massa de amido e gelatina. A
226 definição da concentração de conservante utilizada neste estudo foi baseada em estudos
227 prévios de Jaques et al. (2016), onde avaliaram o efeito adição e da concentração de benzoato
228 no controle da deterioração de morangos.

229

230 2.2.4 Aplicação da cobertura filmogênica

231 Os frutos foram imersos na solução filmogênica a 30 °C, por 30 segundos e colocados
232 para secar a temperatura ambiente.

233 Após a aplicação das coberturas e secagem, as frutas foram armazenadas em
234 embalagens tipo PET (politereftalato de etileno) sob refrigeração ($4\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$) durante 12
235 dias, sendo avaliadas nos dias 0, 3, 6, 9 e 12 quanto as suas características tecnológicas e
236 microbiológicas (Figura 1), sendo que para cada dia de avaliação foram realizadas três
237 repetições.



(a)



(b)

238 Figura 1 – Frutos após a aplicação da cobertura filmogênica (a) e acondicionados em
239 embalagens para armazenamento sobre refrigeração (b).

240

241 **2.2.5 Avaliações Tecnológicas**

242 As frutas foram avaliadas quanto as características tecnológicas de cor, e textura
243 instrumental e acompanhamento da perda de peso, pH, acidez titulável e teor de sólidos
244 solúveis totais (SST) durante o armazenamento refrigerado.

245 A deterioração foi avaliada através da contagem de bolores e leveduras, utilizando o
246 meio de cultura a base de batata, dextrose e ágar conforme metodologia descrita em APHA
247 (1992).

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

251 A textura instrumental foi avaliada em texturômetro (BROOKFIELD), utilizando o
252 probe (p36), com compressão de 8 mm e velocidade de pré-teste 5,0 mm/se teste 1 mm/s.

253 Os parâmetros de cor instrumental foram avaliados através de calorímetro modelo
254 KONICA Minolta® CR 400, utilizando o sistema CieLAB para obtenção do parâmetro de
255 luminosidade.

256 A avaliação dos parâmetros de sólidos solúveis, pH e acidez foram analisados no suco
257 dos frutos de cada repetição. Para extração do suco foi utilizado uma centrifuga de frutos (Fun
258 Kitchen). O pH foi medido em pHmetro digital PG 1800. A acidez titulável foi avaliada de
259 acordo com as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo expressa em
260 percentual. O teor de SST foi medido em refratômetro digital (marca KRUSS, modelo
261 DR201-95), expressos em °Brix.

262

263 **2.2.6 Análise Estatística**

264 A análise dos dados foi realizada utilizando os programas *Action Stat* e *Microsoft*
265 *Excel*, realizando-se uma análise multifatorial e o teste de Tukey ($p < 0,05$).

266 Foi realizado um delineamento inteiramente casualizado do tipo 3 x 5 x 3, com três
267 tratamentos, cinco dias e três repetições, totalizando 45 ensaios.

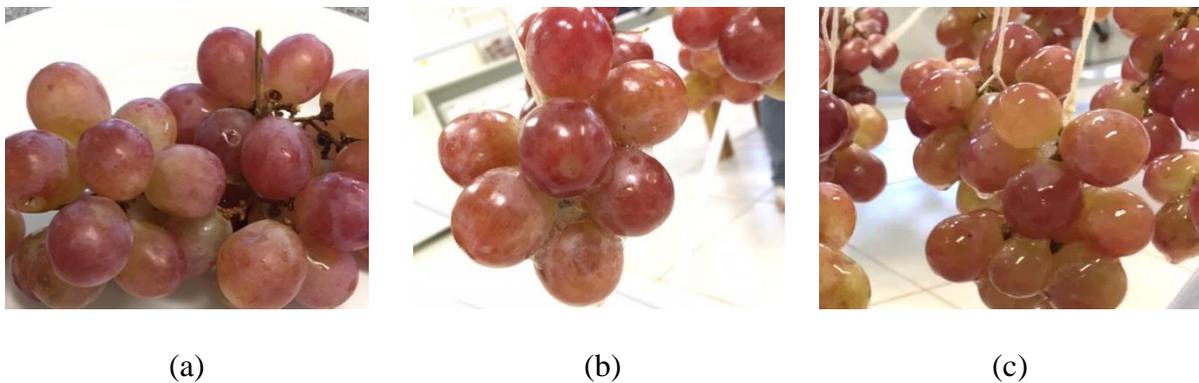
268

269 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

270

271 Na Figura 2 estão apresentados os frutos imediatamente após a aplicação das
272 coberturas, onde se observa que a cobertura permitiu uma elevada translucidez e brilho aos
273 frutos, tal característica é essencial para melhor apresentação, além de torná-los mais atraentes
274 ao público consumidor.

275



276 Figura 2 – Aparência de uvas Rubi após a aplicação de cobertura filmogênica a base de amido
277 e gelatina, Controle (a), com filme(b) e filme com adição de benzoato de sódio (c).

278

279 Na Tabela 1 estão descritas as variações de perda de massa fresca de uvas cobertas
280 com filme e filme a base de benzoato de sódio durante o armazenamento refrigerado por 12
281 dias. Observou-se que a perda de massa variou de - 0,14% até um ganho de 0,56%.

282 A perda de massa gradativa, em todos os frutos, é característico com o passar do
283 tempo (Candeó et al., 2014), sendo um parâmetro importante na pós-colheita de uvas, tendo
284 como consequência visível o secamento do engaço, o escurecimento e murchamento das
285 frutas, o que compromete a aceitação pelos consumidores (Mattiuz et al., 2009).

286 No início do armazenamento ocorreu uma perda de massa de até 0,31%, observado
 287 nas frutas sem cobertura (Controle). No entanto, as frutas tratadas com coberturas não
 288 diferiram estatisticamente entre si, variando de - 0,14 % (Filme com benzoato) até 0,26 %
 289 (Filme), corroborando com os resultados observados por Costa (2009) avaliando a
 290 conservação de uvas da mesma variedade cobertas com filme a base quitosana durante o
 291 armazenamento refrigerado.

292 O autor associou o efeito aos efeitos conjugados da temperatura de armazenamento,
 293 aliada à embalagem e a consequente modificação da atmosfera no seu interior. Este fato, além
 294 de propiciar um retardo na atividade respiratória do material, evitou a formação de um grande
 295 déficit de pressão de vapor e, conseqüentemente, a perda de água pelo produto (Tamura,
 296 2012).

297

298 TABELA 1. Acompanhamento da perda de massa (%) de uvas cobertas com filme
 299 antimicrobiano durante o armazenamento refrigerado

Dias de armazenamento	Controle	Filme	Filme + benzoato de sódio
3°	0,30±0,05 ^{aB}	0,26±0,25 ^{aA}	0,14±0,12 ^{aAB}
6°	0,31±0,04 ^{aB}	0,34±0,23 ^{aA}	0,34±0,36 ^{aB}
9°	0,35±0,08 ^{aA}	0,63±0,56 ^{aA}	0,30±0,46 ^{aA}
12°	0,39±0,03 ^{aA}	0,56±0,49 ^{aA}	0,18±0,49 ^{aA}

300 Letras minúsculas iguais na coluna, não diferem entre si, ao nível de $p < 0,05$ pelo Teste de Tukey.

301 Letras maiúsculas iguais na linha, não diferem entre si ao nível de $p < 0,05$ pelo teste de Tukey.

302

303 Durante os dias seguintes de armazenamento nas frutas cobertas com filme e benzoato
 304 e também no controle ocorreu uma perda em média de 0,30%, não havendo diferença
 305 significativa entre o Controle e as frutas cobertas com filme a base de benzoato de sódio.

306 De acordo com Kluge et al. (2002), as uvas podem perder até 1,2 % de água, sem que
 307 ocorram alterações na aparência e nas características sensoriais. O uso do filme com benzoato

308 reduziu de forma significativa a perda de massa durante o armazenamento. Isto
 309 provavelmente ocorreu devido à proteção da barreira formada pela película e também da
 310 atividade antibacteriana do conservante evitando o consumo de massa por microrganismos
 311 associados, como foi observado por Melo (2016), avaliando a perda de massa em uvas
 312 cobertas com filme a base de nanopartículas de quitosana, sendo associado ao controle da
 313 perda de massa com a supressão da transpiração dos frutos.

314 Durante o armazenamento refrigerado também ocorreram alterações significativas
 315 ($p < 0,05$) da textura das frutas como observado ainda na Tabela 2. Observou-se inicialmente
 316 que a dureza variou de 3701,25g (Controle) a 2818,75 g (filme), ocorrendo diferença
 317 significativa ($p < 0,05$) entre todos os tratamentos, de modo que a aplicação de cobertura
 318 perdeu a dureza, sendo este efeito intensificado pelo uso do filme com benzoato de sódio. Em
 319 frutas o aumento da firmeza pode decorrer da perda de umidade, levando à formação de
 320 tecido superficial mais resistente (Trigo et al., 2012).

321 Isso provavelmente pode estar associado com o processo de aplicação da cobertura
 322 que envolve o uso de temperaturas em torno de 36 ° C, influenciado nos tecidos dos frutos. A
 323 intensificação para o uso de benzoato pode estar associada com alterações osmóticas pela
 324 presença de sais de sódio na solução filmogênica.

325

326 Tabela 2. Dureza dos frutos cobertos com biofilme e biofilme com adição de benzoato de
 327 sódio durante o armazenamento refrigerado

Dias de armazenamento	Controle	Filme	Filme + benzoato de sódio
	----- Dureza (g) -----		
0	3701,25±150,75 ^{aA}	2818,75±70,5 ^{aC}	2085,00±164,75 ^{Ab}
3°	1261,83±242,47 ^{cAB}	1166,66±175,70 ^{bB}	1708,33±219,09 ^{bA}
6°	1186,83±206,76 ^{cA}	1104,50±127,30 ^{bA}	1464,83±136,15 ^{bA}
9°	2312,25±206,75 ^{bA}	1487,66±404,48 ^{bB}	1665,25±156,75 ^{bAB}
12°	2245,00±109 ^{bB}	1665,25±156,75 ^{abC}	2599,00±31 ^{abA}

328 Letras minúsculas iguais na coluna, não diferem entre si, ao nível de $p < 0,05$ pelo Teste de Tukey.
 329 Letras maiúsculas iguais na linha, não diferem entre si ao nível de $p < 0,05$ pelo teste de Tukey.

330

331 Sena et al., (2016) ao avaliarem o uso de biofilme comestível na conservação pós-
332 colheita de pimentão verde, também observaram um aumento na textura (dureza) dos vegetais
333 que receberam aplicação de biofilme, possivelmente ocorrida pela perda de massa,
334 considerando que a perda de umidade promove a formação de um tecido superficial mais
335 resistente, tornando a superfície do fruto mais firme.

336 No presente estudo durante o armazenamento dos frutos ocorreu uma redução da
337 dureza em todos os tratamentos. No entanto, ao final do armazenamento foi verificado um
338 ligeiro aumento da dureza.

339 Comparando o efeito dos tratamentos na dureza ao longo do armazenamento observa-
340 se que o uso de filme com benzoato de sódio propicia a manutenção da dureza dos frutos por
341 mais tempo de armazenamento, quando comparados com os frutos sem tratamento e cobertos
342 apenas com filme.

343 Desta forma, a aplicação de filme com benzoato nas frutas resultou em uma dureza de
344 2.599 g ao final do armazenamento, enquanto que os frutos sem tratamentos apresentaram
345 2.245 g.

346 Na Tabela 3 estão descritos os parâmetros de cor instrumental dos frutos durante o
347 armazenamento refrigerado. Observa-se que a luminosidade variou de 36,19 (filme) até 46,00
348 (filme com benzoato de sódio).

349 A luminosidade é um parâmetro que pode variar do zero (preto) ao 100 (branco) sendo
350 que o aumento neste parâmetro indica o clareamento das tonalidades.

351 Comparando os tratamentos observa-se que a utilização de cobertura com benzoato de
352 sódio aumentou a luminosidade dos frutos, diferindo significativamente do controle e dos
353 frutos com apenas filme, os quais não diferiram entre si ($p < 0,05$) no primeiro dia.

354 Com relação ao tempo de armazenamento, onde não ocorreram alterações
355 significativas ao longo do armazenamento para os frutos sem cobertura (controle) e os frutos

356 cobertos com filme. Enquanto que para os frutos tratados com cobertura com benzoato de
 357 sódio ocorreu uma ligeira redução da luminosidade durante o armazenamento.

358

359 TABELA 3. Acompanhamento da cor instrumental de uvas cobertas com biofilme e biofilme
 360 com adição de benzoato de sódio durante o armazenamento refrigerado

Dias de armazenamento	Controle	Filme	Filme + benzoato de sódio
	Luminosidade		
1°	36,28±0,13 ^{ab}	37,93±0,10 ^{ab}	46,00±0,12 ^{Aa}
3°	37,43±0,14 ^{ab}	38,24±0,13 ^{ab}	45,14±0,14 ^{abA}
6°	37,98±0,14 ^{aA}	38,16±0,12 ^{aA}	38,13±0,18 ^{bA}
9°	37,98±0,14 ^{ab}	38,18±0,16 ^{ab}	40,71±0,17 ^{abA}
12°	39,44±0,16 ^{aA}	36,19±0,13 ^{aA}	38,85±0,15 ^{abA}

361 Cada valor representa a média de nove repetições; Letras minúsculas iguais na coluna, não diferem
 362 entre si, ao nível de $p < 0,05$ pelo Teste de Tukey. Letras maiúsculas iguais na linha, não diferem entre
 363 si ao nível de $p < 0,05$ pelo teste de Tukey.
 364

365 O aumento da luminosidade também foi observado por Gonçalves et al., (2015) ao
 366 avaliarem influência de coberturas comestíveis em maçã Fuji, onde foi constatado que a
 367 luminosidade aumentou nas maçãs com cobertura em relação as frutas não tratadas. Os
 368 autores associaram o efeito ao fato dos biofilmes formados atuarem como uma barreira de
 369 entrada de oxigênio evitando o escurecimento enzimático desencadeado pela enzima
 370 polifenoloxidase.

371 No caso das uvas, a coloração das bagas é o fator mais importante no processo de
 372 escolha pelos consumidores, sendo responsável pela qualidade comercial dessas frutas
 373 (Mattiuz et al., 2009). Mascarenhas et al. (2010) em seu trabalho sobre os aspectos sensoriais
 374 descritivos quantitativos, características físico-químicas e preferências do consumidor de uvas
 375 de mesa observaram que frutos de cores mais escuras obtiveram pontuações superiores aos
 376 frutos mais claros como, uvas das variedades Itália e Festival.

377 Na mesma tabela também se observa que ocorreram oscilações de cor durante o
378 armazenamento em todos os tratamentos, provavelmente devido à heterogeneidade da
379 coloração das bagas, como pode ser observado na Figuras2 e 4.

380



Controle

Filme

Filme + Benzoato de sódio

381 **Figura 4** - Cor de uvas de mesa Rubi após 12 dias de armazenamento.

382

383 Os valores de sólidos solúveis totais estão apresentados na Tabela 4, onde pode ser
384 observado que a concentração de sólidos solúveis na amostra controle foi superior a
385 concentração nas amostras com aplicação de filme no 1º dia de armazenamento. Mantendo-se
386 superior ao decorrer dos tempos de armazenamento refrigerado não apresentando diferença
387 significativa nos tempos 2, 3, 4 e 5 de estocagem. Assim como, a aplicação dos filmes mais
388 benzoato influenciou na redução do teor de sólidos solúveis apresentando diferença
389 significativa no teor de sólidos solúveis até o 3 tempo de armazenamento.

390 Esta redução de sólidos solúveis também foi observada por Trigo et al., (2012) ao
391 avaliarem mamões com revestimentos comestíveis, sendo associado que a imersão dos frutos
392 nas soluções filmogênica tenha ocasionado lixiviação dos sólidos solúveis.

393 As características de qualidade da uva fina são definidas na Instrução normativa N° 01
394 de fevereiro de 2002 (Brasil, 2002). O regulamento especifica que a uva fina de mesa deve
395 apresentar teor de sólidos solúveis de no mínimo 14°Brix, desta forma as uvas avaliadas no

396 presente estudo apresentaram concentrações de sólidos solúveis totais dentro do preconizado
 397 pela legislação, independente do tratamento filmogênico ao qual foram submetidas.

398 Com relação a acidez dos frutos avaliados (Tabela 4) observou-se variações ao longo
 399 do tempo de armazenamento, no entanto, não houve diferença estatística em relação aos três
 400 tratamentos avaliados no presente estudo.

401
 402 TABELA 4. Acompanhamento do teor de sólidos solúveis, percentual de acidez (%) e pH de
 403 uvas cobertas com filme antimicrobiano durante o armazenamento refrigerado.

DIAS DE ARMAZENAMENTO	CONTROLE	FILME	FILME + BENZOATO
SST (Brix)			
1°	22,3±0,15 ^{aA}	15,3±1,37 ^{aC}	19,3±0,92 ^{aB}
3°	16,1±2,43 ^{bA}	11,9±0,40 ^{aB}	12,0±0,90 ^{cB}
6°	14,7±1,48 ^{bAB}	13,0±0,36 ^{aB}	18,0±1,70 ^{abA}
9°	16,0±0,05 ^{bA}	14,4±3,73 ^{aA}	14,3±2,17 ^{bcA}
12°	15,8±0,75 ^{bA}	15,3±3,15 ^{aA}	14,6±1,19 ^{bcA}
ACIDEZ			
1°	0,55±0,02 ^{bcA}	0,56±0,07 ^{abA}	0,51±0,02 ^{bA}
3°	0,43±0,01 ^{cB}	0,56±0,02 ^{abA}	0,53±0,07 ^{bA}
6°	0,77±0,04 ^{aA}	0,70±0,10 ^{aA}	0,79±0,01 ^{aA}
9°	0,60±0,06 ^{bA}	0,49±0,03 ^{bA}	0,54±0,08 ^{bA}
12°	0,52±0,08 ^{bcA}	0,60±0,03 ^{abA}	0,60±0,06 ^{bA}
pH			
1°	3,82±0,12 ^{aB}	4,02±0,03 ^{aA}	3,99±0,04 ^{aAB}
3°	3,96±0,04 ^{aA}	3,89±0,18 ^{aA}	3,97±0,06 ^{aA}
6°	3,87±0,18 ^{aA}	3,48±0,50 ^{aA}	3,94±0,06 ^{aA}
9°	3,85±0,12 ^{aB}	4,10±0,02 ^{aA}	3,81±0,07 ^{aB}
12°	3,90±0,15 ^{aA}	3,64±0,59 ^{aA}	3,90±0,15 ^{aA}

404 Letras minúsculas iguais na coluna, não diferem entre si, ao nível de $p < 0,05$ pelo Teste de
 405 Tukey. Letras maiúsculas iguais na linha, não diferem entre si ao nível de $p < 0,05$ pelo teste
 406 de Tukey.

408 O pH e a acidez são fatores de extrema importância, quando se analisa o nível de
 409 aceitação de um produto pelo consumidor final, pois frutos com acidez excessiva são
 410 rejeitados para o consumo Candeó et al. (2014).

411 Houveram pequenas variações na acidez dos frutos ao longo do intervalo de estudo,
 412 tanto para a amostra controle como para os demais tratamentos estudados, esta ocorrência

413 também foi observada por Fakhouri & Grosso (2003) ao avaliarem o efeito de coberturas
414 comestíveis na vida útil de goiabas *in natura*, onde foi observado um pequeno acréscimo da
415 acidez na amostra controle e variações mínimas no intervalo de estudo.

416 Ao avaliar uvas com aplicação de coberturas comestíveis a base de quitosana Melo
417 (2016) observou que as coberturas diminuíram as perdas de acidez titulável nas uvas
418 armazenadas em refrigeração, e associou esta ocorrência a uma diminuição da senescência das
419 frutas causada pela cobertura. No climatério respiratório, as reações relacionadas aos
420 processos de amadurecimento e senescência são aceleradas e, com isto, a liberação de ácidos
421 orgânicos provenientes dessas reações pode aumentar a acidez do meio (Trigo et al., 2012).

422 O pH pode ser utilizado como um indicativo de acidez do fruto, sendo as amostras
423 com maior valor de pH representando menor acidez e, conseqüentemente, redução no teor de
424 ácidos orgânicos, o que pode indicar a utilização desses compostos como substrato da
425 respiração (Moraes, 2013).

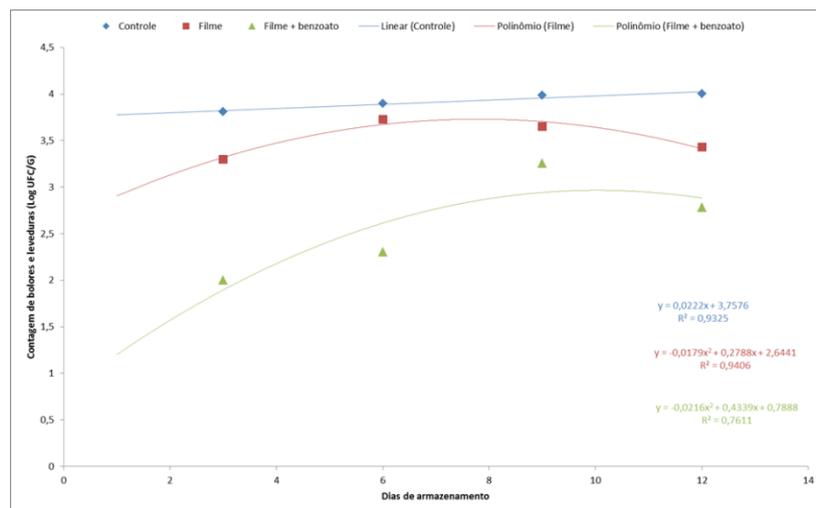
426 Os valores de pH dos frutos durante o armazenamento refrigerado. Observa-se que o
427 pH variou de 3,48 até 4,10 entre todos os tratamentos e dias de armazenamento. De modo
428 geral não ocorreram grandes variações deste parâmetro entre os tratamentos e ao longo dos
429 dias de armazenamento, sendo perceptível que os frutos com filme apresentaram um ligeiro
430 aumento de pH no tempo 1º, passando de 3,82 no controle para 4,02 no tratamento filme e
431 3,99 no tratamento filme com adição de benzoato.

432 Resultados e comportamento similar também foi reportado por Costa (2009) avaliando
433 o pH de uvas rubi cobertas com filme a base de quitosana durante o armazenamento
434 refrigerado. O autor somente observou um decréscimo intenso a partir do 21º dia de
435 armazenamento, o que reforça o fato dos dados obtidos neste estudo não apresentarem efeito
436 devido ao tempo de acompanhamento ter sido menor.

437 Durante a maturação, as uvas desenvolvem características intrínsecas, diferentes de
438 variedade para variedade, tornando-as aceitáveis para o consumo. Em geral, a acidez total
439 diminui pelo decréscimo na síntese de ácidos orgânicos e pelo aumento no metabolismo do
440 fruto. Os sólidos solúveis aumentam em decorrência do acúmulo dos principais açúcares e do
441 metabolismo dos principais ácidos (Embrapa, 2005).

442 As uvas são frutas economicamente importantes, perecíveis e susceptíveis a
443 deterioração microbiana, pois na pós-colheita sofrem alterações fisiológicas tornando-se, mais
444 suscetíveis as podridões, geralmente causadas por bolores e leveduras com o aumento da
445 acidez devido ao amadurecimento do fruto (Camargo et al., 2012; Melo, 2016; Vicentino et
446 al., 2011).

447 Na Figura 5 encontram-se descritos os valores da contagem de bolores e leveduras nas
448 amostras de uvas de mesa cobertas com filme antimicrobiano durante o armazenamento
449 refrigerado.



450
451 Figura 5 – Contagem de bolores e levedura sem uvas de mesa cobertas com filme
452 antimicrobiano durante o armazenamento refrigerado.

453
454 Observa-se que nos frutos sem cobertura (controle) ocorreu um aumento da contagem
455 de bolores e leveduras ao longo do armazenamento passando de 3,81 log UFC/g no início e

456 subindo linearmente ($R^2 = 0,93$) até 4,00 logs UFC/g no décimo segundo dia de
457 armazenamento.

458 A aplicação de cobertura a base de filme e gelatina reduziu a contagem inicial para
459 3,30 log UFC/g e durante o armazenamento apresentando um comportamento quadrático (R^2
460 = 0,94), com um aumento até o sexto dia de armazenamento, onde alcançou 3,73 logs UFC/g
461 e uma redução a partir do nono dia, chegando a 3,43 log UFC/g ao final do armazenamento.
462 Mesmo com este comportamento, a aplicação de cobertura foi eficiente no controle do
463 crescimento, mantendo a contagem em valores inferiores aos encontrados no controle durante
464 todo o período avaliado. Este efeito provavelmente está associado com a proteção física
465 formada pela película e também pelo seu efeito de barreira ao oxigênio, reduzindo a
466 microbiota aos organismos capazes de crescer em ambientes com baixas tensões de oxigênio
467 como as leveduras.

468 Este efeito também foi perceptível na aparência dos frutos, onde nos frutos sem
469 cobertura foi visível o ataque de micro-organismos aos doze dias de armazenamento,
470 rompendo os tecidos da casca, enquanto que nos frutos cobertos houve a manutenção da
471 aparência mantendo a integridade da casca, sem a percepção de danos microbiológicos
472 (Figura 4).

473 A redução na contagem de bolores e leveduras durante o período de armazenamento
474 também foi observado por Araújo (2015) ao avaliar o revestimento comestível a base de
475 quitosana em brócolis, sendo constatados 5,81 logs UFC/g no sexto dia de armazenamento
476 nas amostras com aplicação de filme a base de quitosana.

477 Os resultados do presente estudo corroboram com os obtidos por Jacques et al., (2016)
478 onde observaram que a contagem de bolores e leveduras em morangos tratados com cobertura
479 filmogênica com adição de benzoato de sódio também foi reduzida, passando de 4,69 log
480 UFC/g nos morangos *in natura* para 2,72 UFC/g.

481 A adição de benzoato de sódio na formulação da cobertura filmogênica intensificou o
482 efeito observado nos frutos cobertos com biofilme, apresentando valores inferiores aos demais
483 tratamentos durante todo o armazenamento refrigerado.

484 Inicialmente os frutos cobertos com a formulação contendo o benzoato de sódio
485 apresentou uma contagem de bolores e leveduras inferior a 2,0 log UFC/g e ocorrendo um
486 aumento até o nono dia de armazenamento onde alcançou 3,26 logs UFC/g quando então a
487 contagem foi reduzida para 2,72 log UFC/g, apresentando um comportamento quadrático
488 ($R^2 = 0,76$). Comportamento que indica que a concentração testada foi suficiente para
489 reduzir os bolores e leveduras presentes nos frutos e que o seu efeito foi permanente,
490 provavelmente através da liberação gradual do conservante presente na película na superfície
491 dos frutos.

492 De acordo com Jay (2005), foi demonstrado que os benzoato, assim como o
493 propionato e o sorbato agem contra microrganismos inibindo a absorção de moléculas de
494 substrato pela célula.

495 A análise microscópica demonstrou que a população era composta principalmente de
496 leveduras do gênero *Candida* e *Rodhotorula*, microrganismos frequentemente associados aos
497 frutos, que não são envolvidos em doenças transmitidas por alimentos, mas que em condições
498 favoráveis podem contribuir para a deterioração.

499 Analisando os resultados obtidos, observa-se que a utilização de benzoato de sódio
500 como inibidor do crescimento microbiano é uma boa opção para o uso da indústria de
501 alimentos no desenvolvimento e aplicação de coberturas comestíveis.

502

503 **4 CONCLUSÃO**

504

505 A cobertura comestível com adição de conservante (filme + $\text{NaC}_6\text{H}_5\text{CO}_2$) desenvolvida
506 demonstrou ser eficiente no controle da perda de massa fresca e textura das uvas finas de
507 mesa avaliadas, e principalmente na redução do crescimento microbiano ao longo do
508 armazenamento refrigerado, contribuindo no prolongamento da vida de prateleira dos frutos,
509 tornando-se uma nova e boa alternativa no controle do tempo de vida de prateleira destes
510 auxiliando na redução da alteração do produto.

511

512

513 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

514 Almeida, L. B. S. (2014). Propriedades físicas e antimicrobianas do filme e do revestimento
515 comestível de quitosana e galactomanana de *AdFenanthera pavonina* L.(Dissertação de
516 Mestrado). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

517

518 Araujo, V. R. (2015). *Aplicação de revestimento comestível a base de quitosana em brócolis*
519 *minimamente processado*. (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Tecnológica
520 Federal do Paraná, Campo Mourão-PR.

521

522 Assis, O. B. G., Britto, D. (2014). Revisão: coberturas comestíveis protetoras em frutas:
523 fundamentos e aplicações. *Brazilian Journal of Food Technology*, 17 (2), 87-97.

524

525 Brasil, Ministério da Agricultura e Abastecimento. (2002). Regulamentos Técnicos propostos
526 de facilitação e transparência da comercialização do Abacaxi, da Uva Fina de Mesa e Uva
527 Rústica(Instrução Normativa nº 1, de 1º de fevereiro de 2002). **Diário Oficial da União**.

528 Disponível em:

529 <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPort>
530 [alMapa&chave=661183307](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPort). Acesso em: 11 de novembro de 2016.

531

532 Calegari, J. M., Pezzi, E., Bender, R. J.(2002). Utilização de atmosfera modificada na
533 conservação de morangos em pós-colheita. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37(8), 1049-
534 1055.

535

536 Camargo, R. B., Terao, D., Peixoto, A. R., Ono, E. O; Cavalcanti, L. S., Costa, R. M. (2012).
537 Atmosfera modificada na conservação da qualidade de uva ‘Thompson Seedless’ e na redução
538 da podridão de *Aspergillus*. *Summa Phytopathol.*, 38 (3), 216-222.

539

540 Candéo, M., Kubaski, E. T., Sequinel, T., Schmidt, S., Tebcherani, S. M. (2014). Qualidade
541 pós-colheita de tomates tipo rasteiro com aplicação de soluções de amido, glicerol e
542 poliacetato de vinila por aspersão. *Perspectivas da Ciência e Tecnologia*, 8(1), 17-28.

543

544 Chitarra, M.I.F., Chitarra, A.B.(2005). Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e
545 manuseio. (2.ed). Lavras: UFLA.

546

547 Camargo, U. A.Sistema de Produção de Uva de Mesa no Norte do Paraná. Empresa Brasileira
548 de Pesquisa Agropecuária do Brasil (EMBRAPA), Brasil, 2015. Disponível em:
549 <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/cultivares>
550 [.htm](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/cultivares). Acesso em: 11 de novembro de 2016.

551

552 Costa, C. S. (2009). Coberturas à base de quitosana na qualidade pós-colheita de morangos
553 cv. Aromas. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Pelotas.Pelotas-RS.

554

555 Embrapa. Artigo: *Desempenho da vitivinicultura brasileira em 2015*. Disponível em:
556 <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9952204/artigo-desempenho-da>
557 *vitivinicultura-brasileira-em-2015*. Acesso em: 30 de outubro de 2016.

558

559 Embrapa semi-árido. Choudhury, M. M., Costa, T. S. (2014). Cultivo da Videira: Colheita e
560 pós colheita. Disponível em:
561 http://www.cpatia.embrapa.br:8080/sistema_producao/spvideira/colheita. Acesso em: 10 de
562 novembro de 2011.

563

564 Fakhouri, F. M., Fontes, L. C. B., Gonçalves, V. M., Milanez, C. R., Steel, C. J., Collares-
565 Queiroz, F. P. (2007). Filmes e coberturas comestíveis compostas à base de amidos nativos e
566 gelatina na conservação e aceitação sensorial de uvas Crimson. *Ciência e Tecnologia de*
567 *Alimentos.*, 27(2), 369-375.

568

569 Fakhouri, F. M., Watanabe, K. M.; Beppu, M. M.; Collares, F. P. Estudo da Influência da
570 Concentração de Proteína em Biofilmes de Gelatina Plastificados com Sorbitol. In: *SLACA –*
571 *Simpósio Latino Americano De Ciência De Alimentos*. 2005, Campinas: disponível em CD-
572 ROM.

573

574 Fakhouri, F. M., Grosso, C. (2003). Efeito de Coberturas Comestíveis na Vida de Goiabas in
575 natura (*Psidium guajava* L.) Mantidas sob Refrigeração. *Brazilian Journal of Food*
576 *Technology*, 6 (2), 203-211.

577

578 Gonçalves, L. T., Mussi, L. P., Prates, L. O., Glória, L. L., Avelar, A. R. (2015). Avaliação da
579 influência de cobertura de alginato na secagem de maçã fuji. In. XXXVII Congresso
580 Brasileiro de Sistemas Particulados, São Carlos, SP.
581

582 Graebin, N. G. (2011). *Avaliação sensorial de biofilmes comestíveis* (Trabalho de Conclusão
583 de Curso). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

584 Jaques, E. G., Castro, C. A. E., Lopes, E. T., Radmann, E. B., COSTA., P. F. P. (2016).
585 *Controle da deterioração de morangos através da aplicação de coberturas comestíveis*. In.
586 XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Gramado, RS.
587

588 Jay, J.M., *Microbiologia de Alimentos*. (6 ed). Porto Alegre: Artmed, 2005, 712p

589 Kawase, K. Y. F., Coelho, G. L. V., LuchesE, R. H. (2009). Uso de ácido benzoico
590 micronizado na conservação de suco de laranja. *Brazilian Journal of Food Technology*, VII
591 BMCFB, 20-26.
592

593 Kluge, R.A., Nachtigal, J.C., Fachinello, J.C., Bilhalva, A.B. (2002). *Fisiologia e manejo*
594 *póscolheita de frutas de clima temperado* (2. ed) . Pelotas: UFPel.
595

596 Instituto Adolfo Lutz; Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: *Métodos Químicos e*
597 *Físicos para Análise de Alimentos*. São Paulo: IMESP, 3. ed., 1985. 106 – 108.
598

599 Lemos, O.L., Rebouças, T.N.H., José, A.R.S., Vila, M.T.R., Silva, K.S. (2007). Utilização de
600 biofilme comestível na conservação de pimentão ‘Magali R’ em duas condições de
601 armazenamento. *Bragantia*, 66 (4), 693-699.
602

603 Luvielmo, M. M., Lamas, S.V.(2012).Revestimentos comestíveis em frutas.*Estudos*
604 *Tecnológicos em Engenharia*, 8(1), 08-15.

605

606 Mattiuz, B. H., Miguel, A. A., Galati, V. C., Nachtigal, J. C. (2009). Efeito da temperatura no
607 armazenamento de uvas apirênicas minimamente processadas. *Revista Brasileira de*
608 *Fruticultura*, 31(1), 044-052.

609

610 Mascarenhas, R. J., Silva, S. M., LOPES, J. D., LIMA, M. A. C. (2010). Avaliação sensorial
611 de uvas de mesa produzidas no Vale do São Francisco e comercializadas em João Pessoa –
612 PB.*Revista Brasileira de Fruticultura.*, 32(4), 993-1000.

613

614 Melo, C. L., Spoh, G. M., Quadros, C. S., Fidalski, G., Junior. F. R. S. M., Mello, J. M. M.,
615 Dalcanton, F. (2016). Aplicação de recobrimento de fécula de batata para a conservação de
616 tomates. *Revista Tecnológica Maringá*, 25(1), 103-117.

617

618 Melo, F. C. B. M. (2016). *Bioatividade da associação de gel e nanopartículas de quitosana*
619 *na conservação de uvas (Vitis labrusca L.)*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal
620 de Pernambuco, Recife-PE.

621

622 Moraes, K. S. (2013). *Influência da atmosfera modificada e cobertura comestível na*
623 *qualidade do Physalis (Physalis peruviana L.) Armazenada em diferentes temperaturas*. (Tese
624 doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

625

626 Queiroz, V. A. V., Moraes, E. A. M., Queiroz, L. R., Tardin, F. D., Guedes, E. O., Filho, I. A.
627 P., Lombard, C. T. (2010). Utilização de cobertura comestível na conservação pós-colheita de
628 minimilho minimamente processado. *Ciência e Tecnologia de Alimentos.*, 30(4), 910-916.
629

630 Silva, D. F. P, Siqueira, D. L., Santos, D., Machado, D. M., Salomão, L. C. C.(2011).
631 Recobrimentos comestíveis na conservação pós-colheita de ‘mexerica-do-rio’. *Revista*
632 *Brasileira de Fruticultura.*, volume especial, 357-362.
633

634 Sena, E. O. A, Couto, H. G. S. DE A, Paixão, A. R. DA C, Silveira, M. P. C, Oliveira Junior,
635 L. F. G, Carnelossi, M. A. G. (2016). Utilização de biofilme comestível na conservação pós-
636 colheita de pimentão verde (*Capsicum annuum* L.). *Scientia Plena*, 12 (8), 01-09.
637

638 Trigo, J. M., Albertini, S., Spoto, M. H. F., Sarmiento, S. B. S. (2012). Efeito de revestimentos
639 comestíveis na conservação de mamões minimamente processados. *Brazilian Journal of Food*
640 *Technology*, 15(2), 125-133.
641

642 Scartazzini, J. (2014). Elaboração de cobertura comestível a partir de resíduo à base de
643 gelatina e avaliação da sua aplicação em physalis (physalis peruviana) (Dissertação de
644 Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
645

646 Rodrigues. A., Girardi, E. A., Filho, J. A. C. (2010). Aplicação de ethephon e qualidade da
647 uva ‘rubi’ em Porto Feliz-SP. Disponível em:
648 <http://www.scielo.br/pdf/rbf/2010nahead/aop11010.pdf>.
649

650 Scartazzini, J. (2014). *Elaboração de cobertura comestível a partir de resíduo à base de*
651 *gelatina e avaliação da sua aplicação em physalis (physalis peruviana)* (Dissertação de
652 Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

653

654 Vicentino, S.L., Floriano, P. A., Dragunski, D. C. (2011). Filmes de amidos de mandioca
655 modificados para recobrimento e conservação de uvas. *Química Nova*, 34(8), 1309-1310

ANEXOS

NORMAS REVISTA FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

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

Política editorial

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

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

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

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

Autoria

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

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

Termo de concordância e cessão de direitos de reprodução gráfica

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

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

Conteúdo da publicação

Artigos originais

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

Artigos de revisão

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

Trabalhos envolvendo humanos

Quando houver apresentação de resultados de pesquisas envolvendo seres humanos, citar o número do processo de aprovação do projeto por um Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução n° 196/96, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde.

Formatação dos manuscritos

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

Primeira página

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

Relevância do trabalho: breve texto de no máximo 100 palavras que descreva sucintamente a relevância do trabalho;

Títulos do trabalho:

- a) Título em inglês;
- b) Título para cabeçalho (6 palavras no máximo).

Página de autoria

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

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

Página de Abstract e Keywords

Abstract

O abstract deve:

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

O Abstract não deve conter:

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

Practical Application

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

Keywords e palavras-chave

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

Páginas de Texto

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

- Introdução;
- Material e métodos, que deve incluir delineamento experimental e forma de análise estatística dos dados;
- Resultados e discussão (podem ser separados);
- Conclusões;
- Referências bibliográficas;
- Agradecimentos (opcional).

No texto:

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

Tabelas, Figuras e Quadros

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

Figuras e quadros (versão para produção)

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

Tabelas (versão para produção)

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

- 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.

Nomes proprietários

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

Unidades de medida

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

Temperaturas devem ser descritas em graus Celsius.

Referências bibliográficas

Citações no texto

As citações bibliográficas inseridas no texto devem ser feitas de acordo com o sistema "Autor Data". Por exemplo, citação com um autor:

Sayers (1970) ou (Sayers, 1970); com dois autores: Moraes & Furuie (2010) ou (Moraes & Furuie, 2010); e acima de dois autores apresentasse o primeiro autor seguido da expressão "et al.". Nos casos de citação de autor entidade, cita-se o nome dela por extenso.

Lista de referências

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

A lista de referências deve ser elaborada primeiro em ordem alfabética e em seguida em ordem cronológica, se necessário. Múltiplas por letras "a", "b", "c" etc. apostas ao ano da publicação.

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

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

Exemplos de referências

Livro

Baccan, N., Aleixo, L. M., Stein, E., & Godinho, O. E. S. (1995). *Introdução à semimicroanálise qualitativa* (6. ed.). Campinas: EduCamp. Universidade Estadual de Campinas UNICAMP. (2006).

Tabela brasileira de composição de alimentos TACO (versão 2, 2. ed.). Campinas: UNICAMP/NEPA.

Capítulo de livro

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

Artigo de periódico

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

Trabalhos em meio eletrônico

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

Legislação

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

Teses e dissertações

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

Eventos

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

Formatos de arquivo

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

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

Manuscrito.doc: versão para produção

- Formato Microsoft Word® 2007 ou posterior;
- Fonte Times New Roman, tamanho 12;
- Espaçamento duplo entre linhas;
- Figuras, quadros, tabelas, equações e suas respectivas legendas devem ser incorporadas no Texto do Manuscrito nas posições indicadas pelo autor;
- Linhas e páginas devem ser numeradas sequencialmente;
- Deve ter a folha de rosto em arquivo separado;
- Deve ter os nomes dos autores e instituições na primeira página;
- Deve ser nomeado manuscritoproducao.doc

Após conferir a formatação e ter preparado os arquivos de acordo com as recomendações, siga para a etapa de Submissão Online (Veja abaixo).

Link: <http://mc04.manuscriptcentral.com/ctascielo>

Taxa de submissão

A Food Science and Technology (CTA) cobrará taxa de publicação dos artigos aceitos de acordo com os seguintes critérios:

- USD 220.00 De autores não associados à sbCTA;
- USD 200.00 Se ao menos um autor for associado da sbCTA e estiver quite com a anuidade;
- USD 180.00 Se ao menos dois autores forem associados da sbCTA e estiverem quites com a anuidade;
- USD 160.00 Se ao menos três autores forem associados da sbCTA e estiverem quites com a anuidade;
- USD 140.00 Se ao menos quatro autores forem associados da sbCTA e estiverem quites com a anuidade.

O processo de publicação do artigo só terá início após o pagamento da taxa de publicação que se dará de duas formas e sempre para o email do autor que realizou a submissão:

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

Revisão do inglês

Os trabalhos devem ser apresentados em inglês, com carta de comprovação de revisão assinada por especialista no idioma inglês (brasileiro ou estrangeiro). Todas as revisões de inglês devem ser acompanhadas de uma carta detalhando as alterações feitas no documento original.

Antes de realizar a submissão online, o autor para correspondência deverá preencher e assinar o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica.

Encaminhar o termo para o emailpublicacoes@sbcta.org.br . O processo de avaliação não se inicia até que o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica seja recebido.

Contato

Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos/sbCTA

Av. Brasil 2880 13001970

Campinas SP, Brasil Caixa Postal: 271

Fone / Fax: +55 (19) 32410527

Fone: +55 (19) 32415793

email: publicacoes@sbcta.org.br