

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

VICTOR VERÍSSIMO CARDOSO LIMA

USO DE COBERTURAS DE AMIDO DE MANDIOCA E INHAME NA CONSERVAÇÃO  
DE OVOS

IMPERATRIZ

2017

VICTOR VERÍSSIMO CARDOSO LIMA

USO DE COBERTURAS DE AMIDO DE MANDIOCA E INHAME NA CONSERVAÇÃO  
DE OVOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>Virgínia Kelly Gonçalves Abreu.

IMPERATRIZ

2017

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Lima, Victor Veríssimo Cardoso.

Uso de coberturas de amido de mandioca e inhame na conservação de ovos / Victor Veríssimo Cardoso Lima. - 2017.  
33 f.

Orientador(a): Virgínia Kelly Gonçalves Abreu. Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 2017.

1. Espuma. 2. Oxidação lipídica. 3. Perda de peso. 4. PH do albúmen. 5. Unidade Haugh. I. Abreu, Virgínia Kelly Gonçalves. II. Título.

VICTOR VERÍSSIMO CARDOSO LIMA

USO DE COBERTURAS DE AMIDO DE MANDIOCA E INHAME NA CONSERVAÇÃO  
DE OVOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao Curso de Engenharia de Alimentos da  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA,  
como requisito parcial para a obtenção do  
título de Bacharel em Engenharia de  
Alimentos.

Aprovado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Virgínia Kelly Gonçalves Abreu (Orientadora)  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Lúcia Fernandes Pereira (Membro)  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof.<sup>a</sup> MSc. Djany Souza Silva (Membro)  
Universidade Federal do Maranhão



Dedico este trabalho à minha família,  
representados por meus amados pais Zenaide e  
Renato, pelo aprendizado e apoio  
incondicional repassados a mim, e à Aldenora,  
minha avó, Diego, meu primo, Erisvaldo, meu  
tio, e João Serafim, meu avô (*in memoriam*).

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida, fé, bênçãos e oportunidades concedidas a mim. Pelo discernimento de optar pelo caminho correto, com foco e dedicação e por sempre colocar pessoas especiais em minha vida.

Aos meus pais, Zenaide Veríssimo e Renato Lima, responsáveis pela formação do meu caráter, pelas boas influências, valores éticos e religiosos, moral, amor e preocupação destinados a mim. Por nunca me deixarem desistir, mesmo que isso significasse ter que abrir mão de benefícios próprios mais uma vez. Pelos conselhos, broncas, ajudas e, principalmente, por sonharem junto comigo. E Por me ensinarem a correr atrás dos meus sonhos, superar meus próprios limites, confiar em mim mesmo, e agradecer sempre, aconteça o que acontecer, pois tudo tem um propósito divino.

Aos meus irmãos, Dennif Paiva, Raphael Veríssimo e Renata Veríssimo, pela confiança e preocupação para comigo, e em especial à Renata, pelo incentivo, conselhos, conversas e por muitas vezes acreditar em mim mais do que eu mesmo. E aos demais familiares que direta ou indiretamente me apoiaram e incentivaram.

À minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Virgínia Abreu, por me conceder a honra de ser seu orientando desde 2015. Pelos ensinamentos, conselhos, oportunidades, dedicação e confiança, sempre incentivando e auxiliando meu crescimento pessoal e profissional.

À minha coorientadora Prof.<sup>a</sup> Ana Lúcia Fernandes e à Prof.<sup>a</sup> Djany Souza, pela disponibilidade, paciência, dedicação e contribuição, não só neste trabalho, e por aceitarem fazer parte desta banca.

Às minhas amigas que carrego desde o IFMA, Annye Sthephannye, Helen Costa e Naila Collins, pelo incentivo, apoio, pelos momentos de descontração e pela amizade verdadeira que construímos e preservamos durante esse tempo, e à Carliane Lima, Luciana Learte e Fabiana Pereira, professoras do IFMA, amigas e agora colegas de profissão, grandes incentivadoras, pelos conhecimentos repassados e pelo apoio prestado.

Às minhas companheiras de casa, Brenda Gomes e Bruna Pinheiro, pelas dificuldades compartilhadas de universitários fora de suas casas e pelos momentos de alegria, pelos risos, conversas, brigas, nostalgias e relação de companheirismo criado durante o tempo que permanecemos juntos.

À minha namorada Andresa Sousa, por entender meus estresses, ausência, por ser minha companheira na vida e na graduação, e por ser essa pessoa maravilhosa sempre.

Aos amigos e companheiros de percurso, Bianca Macêdo, Bibiane Moura, Catarina de Mesquita, Francielle Sousa, Maria Rita Costa, Rafaella Bandeira, Sylvio Fontenele e Iago Hudson pelos momentos compartilhados, pelas brincadeiras e pelo apoio.

Ao Prof.º Alan Ribeiro, pela orientação por 2 anos (2013-2015), pelos conhecimentos repassados, pela paciência e por toda a contribuição na minha vida acadêmica. E a todos os docentes do curso de Engenharia de Alimentos, por repassar seus conhecimentos e experiências, formando cidadãos e profissionais.

Aos meus companheiros de laboratório (LACEP), Brenda Gomes, Elynne Barros e Mateus Pereira, pelo auxílio neste trabalho e pela relação de respeito e companheirismo que construímos.

E a todos que contribuíram, de forma direta ou indireta para a composição desse trabalho, aos que me colocaram em suas orações e aos que torceram por mim, o meu muito obrigado.

“Não pense que o mundo acaba ali aonde a  
vista alcança. Quem não ouve a melodia acha  
maluco quem dança.”  
(Oswaldo Montenegro)

## RESUMO

A aplicação de coberturas tem sido testada como técnica de baixo custo para prolongar vida útil de ovos. O objetivo do trabalho foi avaliar o uso de coberturas de amido de mandioca ou inhame com diferentes concentrações de plastificante (sorbitol) sobre a qualidade de ovos armazenados por 21 dias em temperatura ambiente (25°C). Foram realizados dois experimentos em que o delineamento foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 5 repetições de 6 ovos em cada tratamento. Foi avaliada a qualidade por meio da perda de peso, unidade Haugh, pH do albúmen, oxidação lipídica e propriedades da espuma (índice de durabilidade e *overrun*). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e suas médias foram comparadas pelos testes *Dunnnett* e *Student Newman Keuls* a 5% de probabilidade. A presença das coberturas de amido de mandioca ou inhame com 10% e 20% de sorbitol reduziu a perda de peso, a diminuição da unidade Haugh e a alcalinização do albúmen, conservando a qualidade próxima a dos ovos frescos. Porém, não influenciaram a oxidação lipídica e a qualidade da espuma. Assim, as cobertura de amido, independente da concentração de sorbitol, contribuíram para a manutenção das características de qualidade de ovos armazenados por 21 dias em temperatura ambiente (25°C).

**PALAVRAS-CHAVE:** Perda de peso; Unidade Haugh; pH do albúmen; Oxidação lipídica; Espuma.

## SUMÁRIO

<b>RELEVÂNCIA DO TRABALHO</b> .....	11
<b>AUTORIA</b> .....	12
<b>ABSTRACT</b> .....	13
<b>APLICAÇÃO PRÁTICA</b> .....	13
1 INTRODUÇÃO .....	14
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	15
2.2 Perda de peso .....	16
2.3 Unidade Haugh .....	16
2.4 pH do albúmen.....	17
2.5 Oxidação lipídica da gema .....	17
2.6 Propriedades da espuma .....	17
2.7 Análise Estatística.....	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
3.2 Cobertura de amido de inhame e sorbitol.....	24
4 CONCLUSÕES.....	27
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28
6. AGRADECIMENTOS .....	31
<b>ANEXO</b> .....	32
ANEXO 1 – NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY .....	32

1 **RELEVÂNCIA DO TRABALHO**

2 O ovo é considerado um alimento altamente nutritivo, contendo compostos indispensáveis à  
3 regulação do organismo, sendo de fácil acesso pelo seu baixo custo. Entretanto, sua qualidade  
4 começa a reduzir logo após a postura. Diante disso, é importante estudar alternativas  
5 economicamente viáveis de conservar suas características de qualidade.

6

7 **USE OF COATING OF CASSAVA AND YAM STARCHES IN EGG CONSERVATION**

8

9

**CASSAVA AND YAM COATING IN EGGS**

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24 **AUTORIA**

25 Victor Veríssimo Cardoso LIMA<sup>1</sup>; Brenda de Oliveira GOMES<sup>2</sup>; Mateus PEREIRA<sup>3</sup>; Elynne  
26 Kysllen do Carmo BARROS<sup>4</sup>; Virgínia Kelly Gonçalves ABREU<sup>5\*</sup>; Ana Lúcia Fernandes  
27 PEREIRA<sup>6</sup>; Djany Souza SILVA<sup>7</sup>; Ednardo Rodrigues FREITAS<sup>8</sup>

28 <sup>1</sup>LIMA, V.V.C. Universidade Federal do Maranhão, Coordenação de Engenharia de  
29 Alimentos, Imperatriz, Maranhão, Brasil, [vihverissimo@hotmail.com](mailto:vihverissimo@hotmail.com)

30 <sup>2</sup>GOMES, B.O. Universidade Federal do Maranhão, Coordenação de Engenharia de  
31 Alimentos, Imperatriz, Maranhão, Brasil, [brenda.engufma@outlook.com](mailto:brenda.engufma@outlook.com)

32 <sup>3</sup>PEREIRA, M. Universidade Federal do Maranhão, Coordenação de Engenharia de  
33 Alimentos, Imperatriz, Maranhão, Brasil, [prmateus.p@gmail.com](mailto:prmateus.p@gmail.com)

34 <sup>4</sup>BARROS, E.K.C. Universidade Federal do Piauí, Mestrado em Alimentos e Nutrição,  
35 Terezina, Piauí, Brasil, [kryslen.elynne@gmail.com](mailto:kryslen.elynne@gmail.com)

36 <sup>5\*</sup>ABREU, V.K.G. Universidade Federal do Maranhão, Coordenação de Engenharia de  
37 Alimentos, Imperatriz, Maranhão, Brasil, [vkellyabreu@gmail.com](mailto:vkellyabreu@gmail.com)

38 <sup>6</sup>PEREIRA, A.L.F. Universidade Federal do Maranhão, Coordenação de Engenharia de  
39 Alimentos, Imperatriz, Maranhão, Brasil, [anafernandesp@gmail.com](mailto:anafernandesp@gmail.com)

40 <sup>7</sup>SILVA, D.S. Universidade Federal do Maranhão, Coordenação de Engenharia de Alimentos,  
41 Imperatriz, Maranhão, Brasil, [djanysilva@gmail.com](mailto:djanysilva@gmail.com)

42 <sup>8</sup>FREITAS, E.R. Universidade Federal do Ceará, Departamento de Zootecnia, Fortaleza,  
43 Ceará, Brasil, [ednardo317@gmail.com](mailto:ednardo317@gmail.com)

44 \*Autor correspondente: Universidade Federal do Maranhão, Coordenação de Engenharia de  
45 Alimentos, Av. da Universidade, s/n, Bairro Dom Afonso Felipe Gregory – Imperatriz /MA, CEP:  
46 65915-060, Fone: (99) 98186.1790, e-mail: [vkellyabreu@gmail.com](mailto:vkellyabreu@gmail.com). O experimento foi conduzido  
47 pelo primeiro autor na Universidade Federal do Maranhão, Coordenação de Engenharia de Alimentos,  
48 Imperatriz, Maranhão, Brasil.

49 **ABSTRACT**

50 The application of toppings has been tested as a low cost technique to prolong egg shelf life.  
51 The objective of this work was to evaluate the use of cassava starch or yam coatings with dif-  
52 ferent concentrations of plasticizer (sorbitol) on the quality of eggs stored for 21 days at envi-  
53 ronment temperature (25°C). Two experiments were carried out in which the design was  
54 completely randomized with 4 treatments and 5 replicates of 6 eggs in each treatment. Quality  
55 was assessed by weight loss, Haugh units, albumen pH, lipid oxidation and foam properties  
56 (durability index and overrun). The data were submitted to analysis of variance and their  
57 means were compared by the *Dunnett* and *Student Newman Keuls* tests at 5% probability. The  
58 presence of cassava or yam starch with 10% and 20% of sorbitol reduced weight loss, de-  
59 creased Haugh unit and alcalinization of the albumen, keeping the quality close to fresh eggs.  
60 However, they did not influence lipid oxidation and foam quality. Thus, the starch coverage,  
61 regardless of sorbitol concentration, contributed to the maintenance of egg quality characteris-  
62 tics stored for 21 days at environment temperature (25°C).

63

64 **APLICAÇÃO PRÁTICA**

65 Obtenção de coberturas de amido de mandioca e inhame, matéria-prima de baixo custo e boa  
66 disponibilidade, como alternativa na manutenção da qualidade de ovos durante o período de  
67 estocagem.

68

69 **KEYWORDS:** Weight loss; Haugh unit; Albumen pH; Lipid oxidation; Foam.

70

71

## 72 1 INTRODUÇÃO

73 A produção de ovos no Brasil representa um importante setor da economia nacional e  
74 está em constante evolução. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
75 (2017), a produção nacional de ovos em 2016 foi de 3,10 bilhões de dúzias, representando  
76 uma alta de 5,8% em relação a 2015. Os ovos fazem parte da alimentação de uma parcela  
77 significativa da população brasileira, por serem de fácil acesso e baixo preço (Rodrigues &  
78 Salay, 2001). O consumo de ovos no Brasil em 2015 foi de 191 unidades *per capita*, valor  
79 5,2% superior ao obtido em 2014, que foi de 182 ovos (Associação Brasileira de Proteína  
80 Animal, 2016).

81 Os ovos são alimentos de elevado valor biológico e completos nutricionalmente, sendo  
82 constituídos de elementos importantes ao desenvolvimento e manutenção do organismo (No-  
83 vello et al., 2006; *United States Department of Agriculture*, 2000). Porém, são alimentos  
84 perecíveis e começam a perder qualidade interna imediatamente após a postura. Essa redução  
85 da qualidade está relacionada principalmente à perda de água e dióxido de carbono durante o  
86 período de armazenamento, sendo proporcional à elevação da temperatura no ambiente de  
87 estocagem (Attia et al., 2014; Pissinati et al., 2014). A refrigeração, embora eficiente no  
88 aumento da estabilidade dos ovos, não é exigida por lei no Brasil, sendo raramente praticada  
89 principalmente devido ao seu elevado custo (Xavier et al., 2008). Assim, o recobrimento da  
90 casca com material que limite a transferência de massa pela mesma é uma alternativa  
91 promissora na melhoria da qualidade de ovos.

92 Dentre os diversos tipos de polissacarídeos que podem ser utilizados para produção de  
93 filmes e revestimentos comestíveis, o amido reúne características interessantes devido ao seu  
94 fácil processamento, baixo custo, abundância, biodegradabilidade, comestibilidade e fácil  
95 manipulação (Mali et al., 2002).

96 No Brasil, as principais fontes amiláceas são o milho e a mandioca, no entanto, o  
97 inhame (*Dioscorea spp.*) é considerado como uma fonte alternativa, pelas características  
98 tecnológicas desejáveis de seu amido, tais como, a estabilidade às altas temperaturas e aos  
99 baixos valores de pH (Alves et al., 1999).

100 A elaboração de coberturas a base de amido proporciona características indesejáveis  
101 nas coberturas e filmes, tais como pouca flexibilidade e alta dureza. Portanto, a introdução de  
102 aditivos como os plastificantes se torna necessária (Gontard et al., 1993). Mali et al. (2004)  
103 afirmaram que os plastificantes utilizados devem ser compatíveis com o biopolímero.

104 Dentre os plastificantes mais estudados em combinação com os filmes de amido  
105 destaca-se o sorbitol que interage com o amido, aumentando a mobilidade molecular e,  
106 consequentemente, a flexibilidade dos seus filmes, além de poder aumentar a hidrofiliabilidade e  
107 a permeabilidade ao vapor de água (Mali et al. 2014).

108 Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o uso de coberturas de  
109 amido de mandioca ou inhame com diferentes concentrações de plastificante (sorbitol) sobre a  
110 qualidade de ovos armazenados por 21 dias em temperatura ambiente (25°C).

111

## 112 2 MATERIAL E MÉTODOS

113 Nesse estudo foram desenvolvidos dois experimentos em que foram avaliados o uso  
114 de cobertura de amido de mandioca e sorbitol e o uso de cobertura de amido de inhame e  
115 sorbitol.

116 Foram utilizados ovos de casca branca, tipo grande, com peso médio de  $55,1 \pm 2,89$ g,  
117 provenientes de poedeiras comerciais, obtidos direto da granja no dia da postura. Foram  
118 utilizados amido de mandioca comercial, sorbitol, e amido de inhame, extraído de acordo com  
119 Alves et al. (1999) com modificações.

120 Nos dois experimentos o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 4  
121 quatro tratamentos (T1= ovos frescos/controle, T2= ovos armazenados sem cobertura, T3=

122 ovos armazenados com cobertura de 5% de amido e 10% de sorbitol e T4= ovos armazenados  
123 com cobertura de 5% de amido e 20% de sorbitol) e 5 repetições de 6 ovos cada.

124 Os ovos foram armazenados em temperatura ambiente (25°C) e submetidos às análises  
125 de perda de peso, unidade Haugh, pH do albúmen, oxidação lipídica da gema por meio das  
126 Substâncias Reativas do Ácido Tiobarbitúrico (TBARS) e propriedades da espuma (índice de  
127 durabilidade e *overrun*), sendo as análises realizadas nos tempos 0 e 21 dias, para ambos os  
128 experimentos.

129

### 130 2.1 Preparo e aplicação das coberturas

131 As coberturas de amido foram elaboradas usando água potável, 5% de amido  
132 (mandioca ou inhame), calculado com base no volume de água utilizada (%v/p), e 10 ou 20%  
133 de plastificante (sorbitol), quantificado em relação ao peso do amido (%p/p).

134 A suspensão foi gelatinizada em chapa aquecedora (Novatecnica, NT-338, Piracicaba,  
135 Brasil) com agitação constante até atingir 95°C, sendo essa temperatura mantida durante 1  
136 minuto, seguida de resfriamento até temperatura de 30°C. Para aplicação, os ovos foram  
137 imersos na cobertura por 3 segundos e, em seguida, colocados em suportes para secar.

138

### 139 2.2 Perda de peso

140 A perda de peso foi obtida pela diferença entre o peso dos ovos no dia 0 e no dia 21,  
141 sendo expressa em porcentagem.

142

### 143 2.3 Unidade Haugh

144 Para a determinação da unidade Haugh (UH) os ovos foram quebrados e a altura do  
145 albúmen denso foi medida com a utilização de um micrômetro de profundidade (Ames, S-

146 6428, Waltham, EUA). O valor da altura e o peso dos ovos foram utilizados no cálculo das  
147 unidades a partir da Equação 1:

$$148 \quad UH = 100 \times \log (H - 1,7 \times P^{0,37} + 7,57) \quad (1)$$

149 onde: H é a altura do albúmen (mm) e P o peso do ovo (g).

150

#### 151 2.4 pH do albúmen

152 O pH do albúmen foi medido diretamente na amostra utilizando pHmetro de bancada  
153 (Biothec, mPA-210, Piracicaba, Brasil), devidamente calibrado.

154

#### 155 2.5 Oxidação lipídica da gema

156 A avaliação da oxidação lipídica da gema foi realizada de acordo com a metodologia  
157 de Cherian et al. (2002), utilizando solução aquosa de ácido tricloroacético (TCA) 7,5%  
158 (Sorensen & Jorgensen, 1996) em substituição ao ácido perclórico. Os tubos de ensaio  
159 contendo o extrato obtido a partir da amostra e adicionado da solução aquosa de ácidotiobar-  
160 bitúrico (20mM) foram aquecido em banho-maria (Solab, 150/10, Piracicaba, Brasil) (90°C)  
161 por 30 min. A coloração formada foi medida usando espectrofotômetro (Biospectro, SP-220,  
162 Curitiba, Brasil) a 531nm de comprimento de onda. O número de TBARS da amostra foi  
163 expresso como miligrama de malonaldeído por quilograma de gema (mg de malonaldeído/kg  
164 de gema).

165

#### 166 2.6 Propriedades da espuma

167 A espuma foi formada a partir de 50mL de albúmen em um béquer graduado e com  
168 auxílio de um *mixer* de alimentos (Philips Walita, RI-1680/01, São Paulo, Brasil) utilizando o  
169 batedor de claras, por 1 minuto e 30 segundos. A partir da espuma formada foi determinado o

170 índice de durabilidade (ID) (Bovšková & Míková, 2011) e o *overrun* (Talansier et al., 2009)  
171 utilizando as Equações 2 e 3, respectivamente:

$$172 \quad ID = \frac{\text{Volume da espuma formada} - \text{Volume drenado}}{\text{Volume utilizado de clara}} \times 100 (\%) \quad (2)$$

$$173 \quad \text{Overrun} = \frac{\text{Peso de 50 mL do Albúmen} - \text{Peso de 50 mL da Espuma}}{\text{Peso de 50 mL da Espuma}} \times 100 (\%) \quad (3)$$

174

## 175 2.7 Análise Estatística

176 A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o software ASSISTAT (versão  
177 7.7 beta), considerando o nível de 5% de probabilidade para a significância. A diferença das  
178 médias dos tratamentos armazenados em relação ao controle foi obtida por meio do teste de  
179 *Dunnnett* (5% de probabilidade) e a diferença entre as medias dos tratamentos armazenados foi  
180 obtida por meio do teste *Student Newman Keuls* (SNK) (5% de probabilidade).

181

## 182 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

183

### 184 3.1 Cobertura de amido de mandioca e sorbitol

185 Em relação ao tratamento controle (T1) os ovos armazenados por 21 dias em  
186 temperatura ambiente (25°C) (T2, T3 e T4) apresentaram perda de peso ( $p < 0,05$ ).  
187 Considerando apenas os ovos armazenados, os tratamentos com cobertura (T3 e T4) não  
188 diferiram significativamente entre si ( $p > 0,05$ ). No entanto, estes apresentaram menor perda  
189 em relação ao tratamento armazenado sem cobertura (T2) (Tabela 1). Desta forma, observa-se  
190 que a presença da cobertura retardou a perda de peso, mas não houve influência em relação a  
191 quantidade de sorbitol utilizada na elaboração das mesmas. De acordo com Santos et al.  
192 (2009), a perda de peso ocorre devido à redução de água da clara, pois sua proporção diminui  
193 linearmente em função do período de estocagem.

194 O presente trabalho apresentou perda de peso proporcionalmente inferior a observada  
 195 por Mota et al. (2017), ao utilizar cobertura de amido de mandioca em ovos armazenados por  
 196 28 dias à 25 °C. Essa diferença provavelmente ocorreu devido a menor concentração de  
 197 amido(1,88%) e a menor concentração de plastificante (0,62%) e também ao tipo de  
 198 plastificante (açúcar invertido e glicose) utilizado pelos autores. A perda de peso também foi  
 199 inferior a encontrada por Pissinati et al. (2014) e Kim et al. (2006) ao avaliarem ovos com  
 200 revestimento de gelatina e quitosana, respectivamente, com 21 dias de estocagem a 25 °C.  
 201 Essa diferença pode ter ocorrido pelas melhores características tecnológicas do amido de  
 202 mandioca. Os valores de perda encontrados estão próximos aos obtidos por Santos et al.  
 203 (2009) para os ovos armazenados em temperatura de refrigeração ( $\approx 5^{\circ}\text{C}$ ).

204 Tabela 1 – Perda de peso, unidade Haugh (UH), pH do albúmen, oxidação lipídica (TBARS),  
 205 índice de durabilidade (ID) e *overrun* de ovos sem e com cobertura de amido de mandioca e  
 206 sorbitol, armazenados por 21 dias em temperatura ambiente (25°C) (n=5).

	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
Perda de peso (%)	0,00±0,00	2,79±0,19a*	1,98±0,11b*	2,17±0,22b*
UH	81,52±3,37	35,95±6,37b*	53,42±6,88a*	59,73±7,40a*
pH do albúmen	8,97±0,07	9,47±0,09a*	8,96±0,14b	8,85±0,08b
TBARS (mg/kg)	0,21±0,01	0,21±0,02 <sup>a</sup>	0,21±0,03a	0,18±0,01a*
ID (%)	724,80±27,44	674,40±16,21 <sup>a</sup>	602,80±59,89a*	668,40±59,30a
<i>Overrun</i> (%)	626,99±32,95	538,73±50,08a*	505,94±63,81a*	532,91±44,42a*

207 \*Médias seguidas de asterisco diferem significativamente do controle pelo teste de *Dunnett* ( $p < 0,05$ );  
 208 <sup>a-b</sup>Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem significativamente entre si pelo teste *SNK* ( $p < 0,05$ );  
 209 T1= ovos frescos (controle); T2= ovos armazenados sem cobertura; T3= ovos armazenados com cobertura de  
 210 5% de amido e 10% de sorbitol; T4= ovos armazenados com cobertura de 5% de amido e 20% de sorbitol.  
 211

212 Desta forma, a cobertura de amido de mandioca apresentou desempenho igual ou  
 213 superior a outros tipos de coberturas testadas, e desempenho semelhante a refrigeração,

214 indicando seu potencial para aplicação em ovos, visto que é uma matéria-prima de baixo  
215 custo.

216 Quanto às unidades Haugh (UH), os ovos armazenados (T2, T3 e T4) apresentaram  
217 valores inferiores em comparação ao controle (T1), com reduções de 55,90%, 34,47% e  
218 26,73%, respectivamente. Isso indica que durante o armazenamento houve uma diminuição da  
219 viscosidade da clara e, conseqüentemente, a redução de sua altura, resultando em um menor  
220 valor de UH (Tabela 1). Observando apenas os ovos armazenados, os tratamentos cobertos  
221 (T3 e T4) não diferiram significativamente ( $p>0,05$ ) entre si. Porém, seus valores de UH  
222 foram bem superiores ao registrado pelo tratamento sem cobertura (T2), como pode ser  
223 observado na Tabela 1.

224 A qualidade de ovos frescos é determinada, principalmente, por meio do cálculo da  
225 unidade Haugh, e quanto mais elevado for o seu valor, melhor é a qualidade interna do ovo  
226 (Alleoni & Antunes, 2001). Assim, a presença da cobertura retardou a diminuição da UH  
227 entre os ovos armazenados, no entanto não houve efeito da concentração de sorbitol utilizada.

228 Os valores de UH do presente trabalho encontram-se próximos ao registrado por  
229 Alleoni & Antunes (2001), para ovos armazenados sob refrigeração (8°C) por 21 dias, e  
230 superiores aos registrados pelos mesmos autores para ovos armazenados a temperatura  
231 ambiente (25°C) por 7 dias. Os valores encontram-se próximos também aos observados por  
232 Xavier et al. (2008) para ovos sem cobertura estocados sob refrigeração (4°C). Já Mota et al.  
233 (2017) obtiveram valores bem inferiores de UH para ovos cobertos com amido de mandioca e  
234 armazenados por 28 dias (25°C), estando os valores de UH próximos dos obtidos por esses  
235 autores para ovos estocados sem cobertura e sob refrigeração (5°C). Assim, em comparação  
236 aos dados da literatura houve um bom desempenho da cobertura de amido de mandioca e  
237 sorbitol quanto a preservação da UH.

238 Vale enfatizar que a cobertura desempenhou eficácia semelhante à refrigeração, na  
239 conservação da UH, com custos bem inferiores comparado ao mesmo, uma vez que o amido é  
240 uma matéria-prima de baixo custo.

241 No que se refere ao pH do albúmen, observou-se que apenas os ovos armazenados sem  
242 cobertura (T2) diferiram do controle (T1), apresentando valores superiores a este (Tabela 1).  
243 Dentre os ovos armazenados, os tratamentos com cobertura (T3 e T4) não diferiram entre si e  
244 apresentaram valores inferiores aos do tratamento sem cobertura (T2) (Tabela 1). Portanto,  
245 independente da concentração de sorbitol utilizada, a cobertura foi eficiente em retardar as  
246 mudança ao longo do armazenamento, mantendo o pH do albúmen igual ao do ovo fresco  
247 (T1).

248 O pH do albúmen é um outro importante indicador da qualidade do ovo, visto que, seu  
249 valor tende a aumentar com o armazenamento, devido a dissociação do ácido carbônico em  
250 gás carbônico, que se dissipa para o ambiente através dos poros da casca, provocando redução  
251 da qualidade interna (Caner & Yuceer, 2015; Silversides & Scott, 2001; Torrico et al., 2014).  
252 Os filmes de amido tendem a ser menos resistentes ao CO<sub>2</sub> devido a maior solubilidade desse  
253 gás nesse tipo de filme, no entanto a adição de plastificantes (como o glicerol e o sorbitol)  
254 reduz essa permeabilidade, aumentando portanto, a barreira a saída desse gás (Liu, 2005).  
255 Sendo assim, nos ovos cobertos houve uma menor perda de gás carbônico, proporcionando  
256 maior estabilidade do pH do albúmen durante o armazenamento.

257 Biladeau & Keener (2009) também não observaram variação do pH do albúmen  
258 durante o armazenamento refrigerado (7°C) de ovos cobertos com óleo ou cera. Assim, os  
259 autores concluíram que as coberturas usadas foram capazes de prolongar a vida útil dos ovos  
260 em relação ao pH do albúmen.

261 Diferente do presente estudo, Torrico et al. (2014) observaram um aumento do pH do  
262 albúmen dos ovos cobertos com emulsão de óleo mineral e quitosana. Os valores encontrados

263 variaram entre 8,38 e 9,02 durante 35 dias de armazenamento (25°C). Alleoni & Antunes  
264 (2004) e Alleoni & Antunes (2001) também observaram aumento no pH do albúmen de ovos  
265 armazenados por 21 dias, sendo este de aproximadamente 4% e 17% para ovos com cobertura  
266 concentrado proteico de soro de leite e os armazenados sob refrigeração (8°C),  
267 respectivamente. No presente estudo não houve variação do pH do albúmen dos ovos cobertos  
268 demonstrando a eficácia da cobertura de amido de mandioca e sorbitol em relação à este  
269 parâmetro.

270 Quanto à oxidação lipídica da gema, apenas os ovos armazenados com cobertura de  
271 amido e 20% de sorbitol (T4) apresentaram valores de TBARS significativamente ( $p < 0,05$ )  
272 inferiores em relação ao tratamento controle (T1). Em relação aos ovos armazenados, a  
273 presença de coberturas não interferiu nos valores de TBARS da gema, uma vez que, não  
274 houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os ovos estocados sem (T2) e com coberturas (T3  
275 e T4) de amido de mandioca e sorbitol.

276 São poucas as referências encontradas sobre valores de TBARS em ovos com  
277 aplicação de cobertura. Assim como no presente estudo, Jo et al. (2011) também não  
278 observaram efeito do revestimento de quitosana sobre os valores de TBARS das gemas em  
279 relação aos ovos não cobertos. No entanto, os valores encontrados pelos autores foram bem  
280 superiores ao observados no presente estudo. Já Liu et al. (2009), observaram um aumento  
281 nos valores de TBARS com a irradiação e a estocagem de ovos por 7 dias. Contudo, o  
282 tratamento que combinava irradiação e cobertura de quitosana apresentou menores valores de  
283 TBARS que o tratamento que foi apenas irradiado. Assim, os autores sugerem que a cobertura  
284 de quitosana pode ajudar a retardar o desenvolvimento da oxidação lipídica. No presente  
285 estudo, não foi verificada esse influência da cobertura de amido de mandioca e sorbitol sobre  
286 os valores de TBARS das gemas.

287 Para o índice de durabilidade (ID), apenas o tratamento T3 diferiu significativamente  
288 ( $p < 0,05$ ) do controle (T1), apresentando valores menores que este. Já para o *overrun*, os ovos  
289 armazenados (T2, T3 e T4) apresentaram valores menores quando comparados ao tratamento  
290 controle (T1) (Tabela 1). Observando apenas os ovos armazenados, os valores de ID e de *o-*  
291 *verrun* dos ovos sem (T2) e com cobertura (T3 e T4) não foram diferentes entre si, (Tabela 1)  
292 indicando que não houve efeito da cobertura sobre essa característica da espuma.

293 Não há um método padrão para se avaliar as propriedades da espuma, de modo que,  
294 isso muitas vezes dificulta a comparação de resultados entre diferentes trabalhos. A redução  
295 na estabilidade da espuma com a estocagem, observada para o tratamento T3, também foi  
296 relatada por Alleoni & Antunes (2004) nos ovos revestidos com concentrado proteico de soro  
297 de leite. No entanto, ao contrário do presente estudo, essa perda de estabilidade foi ainda  
298 maior nos ovos não cobertos. Já em relação a influência da cobertura, Jo et al. (2011),  
299 estudando revestimento de ovos com quitosana, também não observaram qualquer efeito da  
300 cobertura sobre as propriedades da espuma durante a estocagem.

301 Quanto ao *overrun*, os valores encontrados neste experimento variaram entre 505,94%  
302 e 626,99% e foram próximos aos obtidos por Bovšková & Míková (2011). Porém, estes estão  
303 abaixo dos obtidos por Talansier et al. (2009) ao avaliarem as propriedades da espuma  
304 formada a partir de clara em pó pasteurizada e não pasteurizada. O *overrun* é volume de  
305 espuma em estado estável e segundo Campbell & Mougeot (1999), valores de *overrun* típicos  
306 de espuma formada com proteína do albúmen encontram-se na faixa de 500 a 800%. Portanto,  
307 apesar da redução observada com o armazenamento, todos os valores desse experimento estão  
308 dentro da faixa mencionada por esses autores.

309

310 3.2 Cobertura de amido de inhame e sorbitol

311 A perda de peso dos ovos armazenados (T2, T3 e T4) foi maior quando comparada a  
 312 dos ovos frescos (T1). Entre os ovos armazenados sem (T2) e com cobertura (T3 e T4), a  
 313 perda de peso dos ovos cobertos de amido de inhame e 20% de sorbitol (T4) foi menor em  
 314 relação aos ovos sem cobertura (T2) (Tabela 2). Portanto, assim como foi observado para a  
 315 cobertura de amido de mandioca, a cobertura com amido de inhame teve efeito em retardar a  
 316 perda de água através da casca e conseqüentemente a perda de peso dos ovos.

317 Tabela 2 – Perda de peso, unidade Haugh (UH), pH do albúmen, TBARS, índice de  
 318 durabilidade (ID) e *overrun* de ovos sem e com cobertura de amido de inhame e sorbitol,  
 319 armazenados por 21 dias em temperatura ambiente (25°C)(n= 5).

	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
Perda de peso (%)	0,00±0,00	3,95±0,21a*	3,44±0,64ab*	3,07±0,27b*
UH	66,66±4,01	11,28±3,90b*	57,65±28,30 <sup>a</sup>	49,32±29,97a
pH do albúmen	9,07±0,12	9,49±0,03a*	8,82±0,05c*	9,01±0,04b
TBARS (mg/kg)	0,13±0,014	0,19±0,018a*	0,17±0,031a*	0,17±0,01a*
ID (%)	701,20±60,94	758,40±30,05a	685,20±133,38a	766,80±25,52a
<i>Overrun</i> (%)	584,75±38,97	673,58±28,03a	668,67±124,97a	697,10±46,04a

320 \*Médias seguidas de asterisco diferem significativamente do controle pelo teste de *Dunnnett* (p<0,05);  
 321 <sup>a-b</sup>Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem significativamente entre si pelo teste *SNK* (p<0,05);  
 322 T1= ovos frescos (controle); T2= ovos armazenados sem cobertura; T3= ovos armazenados com cobertura de  
 323 5% de amido e 10% de sorbitol; T4= ovos armazenados com cobertura de 5% de amido e 20% de sorbitol.  
 324

325 Segundo a *FoodandAgricultureOrganization* (2003), uma perda de peso de 2,0% a  
 326 3,0% é comum em ovos comerciais, sendo dificilmente percebida pelos consumidores. Neste  
 327 estudo, os valores de perda de peso dos ovos cobertos estão fora da faixa mencionada, porém  
 328 estão mais próximos do que os valores obtidos para os ovos não cobertos. Assim, a aplicação

329 da cobertura de amido de inhame pode oferecer barreira de proteção contra a perda de  
330 umidade através da casca minimizando a perda de peso de ovos.

331 Quanto à UH, apenas os ovos armazenados por 21 dias sem cobertura (T2) diferiram  
332 dos ovos frescos (T1), apresentando valor bem inferior a estes (Tabela 2). Em relação aos  
333 ovos armazenados, os tratamentos com cobertura (T3 e T4) não diferiram significativamente  
334 ( $p>0,05$ ) entre si, porém apresentaram valores de UH bem superiores aos dos ovos  
335 armazenados sem cobertura (T2) (Tabela 2). Isso indica que a presença da cobertura de amido  
336 de inhame retardou as mudanças na UH ao longo do armazenamento, mantendo os valores  
337 dessa variável iguais aos do ovo fresco (T1).

338 A redução no valor da UH, em relação ao controle, foi de 83,07% para o tratamento  
339 sem cobertura (T2) e de apenas 19,86% e 10,40% para os tratamentos com cobertura (T3 e  
340 T4), respectivamente. Alleoni & Antunes (2004) também verificaram um menor decréscimo  
341 da UH nos ovos cobertos com concentrado proteico de soro de leite, quando comparados com  
342 ovos sem cobertura, evidenciando assim a influência do revestimento. Esse efeito da  
343 cobertura em preservar a UH ao longo do armazenamento também foi reportado por Biladeau  
344 & Keener (2009), Kim, et al. (2006) e Pissinati et al. (2014).

345 De acordo com a Tabela 2, o valor de pH do albúmen dos ovos armazenados sem  
346 cobertura (T2) e dos ovos armazenados com cobertura de amido de inhame e 10% de sorbitol  
347 (T3) diferiram dos ovos frescos (T1). Considerando apenas os ovos armazenados, o menor  
348 valor de pH foi observado nos ovos com cobertura de amido de inhame e 10% de sorbitol  
349 (T3), enquanto os ovos sem cobertura (T2) apresentaram o maior valor. Desta forma, assim,  
350 como observado para a cobertura de amido de mandioca, a presença da cobertura de amido de  
351 inhame retardou a alcalinização do albúmen preservando, portanto, as características de  
352 qualidade dos ovos. No entanto, para a cobertura de amido de inhame, a que continha 10% de

353 sorbitol, obteve melhores resultados, indicando o potencial dessa cobertura a nível de  
354 comercialização.

355 Mota et al. (2017) também demonstraram a influência da cobertura de amido de  
356 inhame sobre o pH do albúmen durante a estocagem. Os autores observaram que o pH do  
357 albúmen dos ovos cobertos apresentaram valores iguais aos dos ovos frescos, não diferiram  
358 do pH dos ovos armazenados sobre refrigeração (5°C) e foram inferiores aos dos ovos  
359 armazenados sem cobertura em temperatura ambiente (25°C). Isso demonstra a influência da  
360 cobertura em retardar a alcalinização do albúmen, preservando a qualidade interna do ovo.

361 Quanto à oxidação lipídica, os ovos armazenados (T2, T3 e T4) apresentaram valores  
362 de TBARS superiores aos dos ovos frescos (T1). Observando apenas os ovos armazenados, a  
363 presença das coberturas não interferiu nos valores de TBARS, uma vez que, não houve  
364 diferença entre os ovos estocados sem (T2) e com coberturas (T3 e T4) (Tabela 2).

365 O armazenamento provocou um aumento de aproximadamente 38,0% nos valores de  
366 TBARS da gema dos ovos sem cobertura (T2) em relação ao controle (T1). Para os ovos  
367 cobertos, esse aumento foi de aproximadamente 28,0% e 30,0% para os tratamentos T3 e T4,  
368 respectivamente. Apesar do aumento observado, os valores de TBARS obtidos no presente  
369 trabalho foram bem inferiores aos encontrados por Jo et al. (2011), ao avaliarem ovos com  
370 revestimento de quitosana, armazenados por 14 dias sob diferentes condições de temperatura.

371 De acordo com a Tabela 2, o índice de durabilidade (ID) e o *overrun* da espuma dos  
372 ovos armazenados (T2, T3 e T4) não diferiram significativamente ( $p>0,05$ ) dos valores  
373 obtidos para os ovos frescos (T1). Observando apenas os ovos armazenados, os valores para  
374 ovos sem (T2) e com cobertura (T3 e T4) também não foram diferentes entre si. Dessa forma,  
375 independente da concentração de sorbitol, a presença da cobertura não afetou a qualidade da  
376 espuma.

377 Ao contrário do observado para os ovos cobertos com amido de mandioca, o  
378 armazenamento não reduziu os valores de ID e *overrun* dos ovos cobertos com amido de  
379 inhame, que apresentaram valores variando entre 685,20% e 766,80% para o ID e 584,74% e  
380 697,10% para o *overrun*, sendo superiores aos obtidos por Bovšková e Míková (2011) quando  
381 avaliaram a qualidade da espuma em clara pasteurizada e não pasteurizada.

382

#### 383 4 CONCLUSÕES

384 De acordo com os resultados obtidos no referido trabalho, verificou-se efeito positivo  
385 das coberturas de amido e sorbitol na preservação da qualidade de ovos armazenados em  
386 temperatura ambiente. A presença da cobertura reduziu a perda de peso, a diminuição da  
387 unidade Haugh e a alcalinização do albúmen, retardando o envelhecimento e conservando a  
388 qualidade próxima a dos ovos frescos. Porém, não teve efeito sobre a oxidação lipídica e a  
389 qualidade da espuma.

390 Portanto, a utilização de coberturas de amidos, de mandioca ou inhame, e sorbitol em  
391 ovos permite a conservação de suas características de qualidade durante 21 dias de  
392 armazenamento em temperatura ambiente, podendo ser alternativa viável para sua  
393 preservação.

394 Conclui-se também que ambas as coberturas de amido apresentaram eficiência  
395 satisfatórias para aplicação em ovos, tendo grande potencial para utilização a nível de  
396 comercialização, no entanto, a cobertura de amido de mandioca e 10% de sorbitol apresentou  
397 melhor custo-benefício, devido ao menor custo do amido e a menor utilização de plastificante,  
398 tornando a cobertura mais barata.

399

400 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 401 Alleoni, A. C. C., & Antunes, A. J. (2001). Unidade Haugh como medida da qualidade de  
402 ovos de galinha armazenados sob refrigeração. *Scientia agrícola*, 58(4), 681-685. Retrived  
403 from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-90162001000400005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162001000400005)  
404
- 405 Alleoni, A. C. C., & Antunes, A. J. (2004). Internal quality of eggs coated with whey protein  
406 concentrate. *ScientiaAgrícola*, 61(3), 276-280. Retrived from  
407 [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-90162004000300006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162004000300006)  
408
- 409 Alves, R., Grossmann, M., & Silva, R. (1999). Gelling properties of extruded yam (*Diosco-*  
410 *reaalata*) starch. *Food Chemistry*, 67(2), 123-127. Retrived from  
411 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814699000643>  
412
- 413 Associação Brasileira de Proteína Animal (2016). Relatório Anual 2016. São Paulo: ABPA.  
414 Retrived from  
415 [http://abpabr.com.br/storage/files/versao\\_final\\_para\\_envio\\_digital\\_1925a\\_final\\_abpa\\_relatori](http://abpabr.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatori)  
416 [o\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web1.pdf](http://abpabr.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatori)  
417
- 418 Attia, Y. A., Al-Harhi, M. A., & Shiboob, M. M. (2014). Evaluation of quality and nutrient  
419 contents of table eggs from different sources in the retail market. *Italian Journal of Animal*  
420 *Science*, 13(3294), 369-376. Retrived from  
421 <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.4081/ijas.2014.3294>  
422
- 423 Biladeau, A. M., & Keener, K. M. (2009). The effects of edible coatings on chicken egg  
424 quality under refrigerated storage. *Poultry Science*, 88(6), 1266-1274. Retrived from  
425 <http://doi.org/10.3382/ps.2008-00295>  
426
- 427 Bovšková, H., & Miková, K. (2011). Factors influencing egg white foam quality. *Czech Jour-*  
428 *nal of Food Sciences*, 29(4), 322-327. Retrived from  
429 <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20113334190>  
430
- 431 Campbell, G. M., & Mougeot, E. (1999). Creation and characterisation of aerated food Prod-  
432 ucts. *Trends in Food Science and Technology*, 10(9), 283-296.  
433
- 434 Caner, C., & Yuceer, M. (2015). Efficacy of various protein-based coating on enhancing the  
435 shelf life of fresh eggs during storage. *Poultry Science*, 94(7), 1665-1677. Retrived from  
436 <http://doi.org/10.3382/ps/pev102>  
437
- 438 Cherian, G., Holsonbake, T.B., & Goeger, M.P. (2002). Fatty Acid Composition and Egg  
439 Components of Specialty Eggs. *Poultry Science*, 81(1), 30-33. Retrived from  
440 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11885896>  
441
- 442 Food and Agriculture Organization of the United Nations (2003). Egg marketing: A guide for  
443 the production and sale of eggs. In: FAO agricultural services bulletin (vol. 150). Roma:  
444 FAO. Retrived from  
445 [http://teca.fao.org/sites/default/files/technology\\_files/Egg%20Marketing.pdf](http://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/Egg%20Marketing.pdf)  
446
- 447 Gontard, N., Guilbert, S., & Cuq, J. L. (1993). Water and glycerol as plasticizers affect me-  
448 chanical and water vapor barrier properties of an edible wheat gluten film. *Journal of Food*

449 *Science*, 58(1), 206-211. Retrived from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365->  
450 [2621.1993.tb03246.x/full](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.1993.tb03246.x/full)  
451  
452 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017). Indicadores IBGE - Estatística da  
453 produção pecuária: Março de 2017. Rio de Janeiro: IBGE. Retrived from  
454 [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/abate-leite-couro-](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-)  
455 [ovos\\_201604caderno.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201604caderno.pdf)  
456  
457 Jo, C., Ahn, D. U., Liu, X. D., Kim, K. H., & Nam, K. C. (2011). Effects of chitosan coating  
458 and storage with dry ice on the freshness and quality of eggs. *Poultry Science*, 90(1), 467–  
459 472. Retrived from <https://academic.oup.com/ps/article/90/2/467/1534765/Effects-of->  
460 [chitosan-coating-and-storage-with-dry](https://academic.oup.com/ps/article/90/2/467/1534765/Effects-of-chitosan-coating-and-storage-with-dry)  
461  
462 Kim, S. H., No, H. K., Kim, S. D., & Prinyawiwatkul, W. (2006). Effect of plasticizer concen-  
463 tration and solvent types on shelf-life of eggs coated with chitosan. *Journal of Food Science*,  
464 71(4), 349-353. Retrived from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1750->  
465 [3841.2006.00008.x/full](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1750-3841.2006.00008.x/full)  
466  
467 Liu, X. De, Jang, A., Kim, D. H., Lee, B. D., Lee, M., & Jo, C. (2009). Effect of combination  
468 of chitosan coating and irradiation on physicochemical and functional properties of chicken  
469 egg during room-temperature storage. *Radiation Physics and Chemistry*, 78(7–8), 589–591.  
470 Retrived from <http://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2009.03.015>  
471  
472 Liu, Z. (2005). *Edible films and coatings from starch*. In Han, J.H.( Ed.), *Innovations in Food*  
473 *Packaging* (cap. 19, p. 318-337). Elsevier Ltd. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/B978->  
474 [012311632-1/50051-6](http://doi.org/10.1016/B978-012311632-1/50051-6)  
475  
476 Mali, S., Grossmann, M. V. E., García, M. A., Martino, M. M., & Zaritzky, N. E. (2004). Bar-  
477 rier, mechanical and optical properties of plasticized yam starch films. *Carbohydrate Poly-*  
478 *mers*, 56(2), 129-135. Retrived from  
479 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144861704000244>  
480  
481 Mali, S., Grossmann, M., García, M., Martino, M., & Zaritzky N. (2002). Microstructural cha-  
482 racterization of yam starch films. *Carbohydrate Polymers*, 50(4), 379-386. Retrived from  
483 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144861702000589>  
484  
485 Mota, A. S. de B., Lima, P. M. da S., Silva, D. S., Abreu, V. K. G., Freitas, E. R., & Pereira,  
486 A. L. F. (2017). Internal quality of eggs coated with cassava and yam starches. *Revista*  
487 *Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal of Agricultural Sciences*, 12(1), 47–50. Re-  
488 trived from <http://doi.org/10.5039/agraria.v12i1a5423>  
489  
490 Novello, D., Franceschini, P., Quintiliano, D. A., & Ost, P. R. (2006). Ovo: Conceitos,  
491 análises e controvérsias na saúde humana. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 56(4),  
492 315-320. Retrived from [http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-](http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-)  
493 [06222006000400001](http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000400001)  
494  
495 Pissinati, A., Oba, A., Yamashita, F., Silva, C. A., Pinheiro, J. W., & Roman, J. M. M. (2014).  
496 Qualidade interna de ovos submetidos a diferentes tipos de revestimento e armazenados por  
497 35 dias a 25°C. *Semina: Ciência Agrárias*, 35(1), 531-540. Retrived from  
498 <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/13587/14099>

499  
500 Rodrigues, K. R. M., & Salay, E. (2001). Atitudes de granjeiros, atacadistas, varejistas e  
501 consumidores em relação à qualidade sanitária do ovo de galinha *in natura*. *Revista da*  
502 *Nutrição*, 14(3), 185- 193. Retrived from [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732001000300004&script=sci_abstract&tlng=pt)  
503 [52732001000300004&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732001000300004&script=sci_abstract&tlng=pt)  
504  
505 Santos, M. S. V., Espíndola, G. V., Lôbo, R. N. B., Freitas, E. R., Guerra, J. L. L., & Santos,  
506 A. B. E. (2009). Efeito da temperatura e estocagem em ovos. *Food Science and Technology*,  
507 29(30), 513–517. Retrived from [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612009000300009&script=sci_arttext&tlng=es)  
508 [20612009000300009&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612009000300009&script=sci_arttext&tlng=es)  
509  
510 Silversides, F., & Scott, T. (2001). Effect of storage and layer age on quality of eggs from two  
511 lines of hens. *Poultry Science*, 80(8), 1240-1245. Retrived from  
512 [https://academic.oup.com/ps/article/80/8/1240/1575812/Effect-of-Storage-and-Layer-Age-on-](https://academic.oup.com/ps/article/80/8/1240/1575812/Effect-of-Storage-and-Layer-Age-on-Quality-of-Eggs)  
513 [Quality-of-Eggs](https://academic.oup.com/ps/article/80/8/1240/1575812/Effect-of-Storage-and-Layer-Age-on-Quality-of-Eggs)  
514  
515 Sorensen, G., & Jorgensen, S. S. (1996). A critical examination as some experimental va-  
516 riables in the 2-thiobarbituric acid (TBA) test for lipid oxidation in meat products. *Zeitschrift*  
517 *fur LebensmittelUntersuchung und forschung*, 202(1), 205-210. Retrived from  
518 [https://www.researchgate.net/publication/225900521\\_A\\_critical\\_examination\\_of\\_some\\_expe-](https://www.researchgate.net/publication/225900521_A_critical_examination_of_some_experimental_variables_in_the_2-thiobarbituric_acid_TBA_test_for_lipid_oxidation_in_meat_products)  
519 [rimental\\_variables\\_in\\_the\\_2-](https://www.researchgate.net/publication/225900521_A_critical_examination_of_some_experimental_variables_in_the_2-thiobarbituric_acid_TBA_test_for_lipid_oxidation_in_meat_products)  
520 [thiobarbituric\\_acid\\_TBA\\_test\\_for\\_lipid\\_oxidation\\_in\\_meat\\_products](https://www.researchgate.net/publication/225900521_A_critical_examination_of_some_experimental_variables_in_the_2-thiobarbituric_acid_TBA_test_for_lipid_oxidation_in_meat_products)  
521  
522 Talansier, E., Loisel, C., Dellavalle, D., Desrumaux, A., Lechevalier, V., & Legrand, J. (2009).  
523 Optimization of dry heat treatment of egg white in relation to foam and interfacial properties.  
524 *LWT - Food Science and Technology*, 42(2), 496–503. Retrived from  
525 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643808002430>  
526  
527 Torrico, D. D., Wardy, W., Carabante, K. M., Pujols, K. D., Xu, Z., No, H. K.,  
528 & Prinyawiwatkul, W. (2014). Quality of eggs coated with oil–chitosan emulsion: Combined  
529 effects of emulsifier types, initial albumen quality, and storage. *LWT - Food Science and*  
530 *Technology*, 57(1), 35–41. Retrived from <http://doi.org/10.1016/j.lwt.2013.12.035>  
531  
532 United States Department of Agriculture (2000). Egg-Grading Manual (Agricultural Hand-  
533 book N. 75). Washington: USDA. Retrived from  
534 <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/Egg%20Grading%20Manual.pdf>  
535  
536 Xavier, I. M. C., Cançado, S. V., Figueiredo, T. C., Lara, L. J. C. Lana, A. M. Q., & Baião, N.  
537 C. (2008). Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de  
538 armazenamento. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60(4), 953 959.  
539 Retrived from [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352008000400026&script=sci_abstract&tlng=pt)  
540 [09352008000400026&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352008000400026&script=sci_abstract&tlng=pt)  
541

542 6. AGRADECIMENTOS

543 Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento  
544 Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo fomento a esta pesquisa e pela bolsa  
545 concedida.

## ANEXO

### ANEXO 1 – NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY

#### **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 e-mail 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 e-mail 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 devem 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 *PracticalApplication* 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 a 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 apresenta-se 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 referências do mesmo autor no mesmo ano devem ser identificadas 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), 31-40. 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), 38-48. 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.

#### **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 on-line, o autor para correspondência deverá preencher e assinar o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica. Encaminhar o termo para o e-mail [publicacoes@sbeta.org.br](mailto:publicacoes@sbeta.org.br) . O processo de avaliação não se inicia até que o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica seja recebido.