



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

ROMÁRIO DE SOUSA CAMPOS

**EFEITO DE COBERTURAS CONTENDO FARINHA E ÓLEO DE BABAÇU COM
DIFERENTES PLASTIFICANTES NA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS À
TEMPERATURA AMBIENTE**

IMPERATRIZ

2018

ROMÁRIO DE SOUSA CAMPOS

EFEITO DE COBERTURAS CONTENDO FARINHA E ÓLEO DE BABAÇU COM
DIFERENTES PLASTIFICANTES NA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS À
TEMPERATURA AMBIENTE

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.^a Dr.^a Ana Lúcia Fernandes
Pereira.

IMPERATRIZ

2018

ROMÁRIO DE SOUSA CAMPOS

EFEITO DE COBERTURAS CONTENDO FARINHA E ÓLEO DE BABAÇU COM
DIFERENTES PLASTIFICANTES NA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS À
TEMPERATURA AMBIENTE

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.^a Dr.^a Ana Lúcia Fernandes
Pereira.

APROVADO EM: ____/____/2018

Prof.^a Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Prof.^a Dra. Virgínia Kelly Gonçalves Abreu (Membro)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

MSc. Djany Souza Silva (Membro)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

AGRADECIMENTOS

À **Deus** por me permitir chegar até aqui, e por colocar mais essa conquista em minha vida, me dando saúde, e muita coragem para alcançar minhas metas.

À **Universidade Federal do Maranhão – UFMA** pela oportunidade de realização da graduação, com profissionais altamente capacitados, em uma das melhores instalações do país.

À **FAPEMA** (Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão) pela bolsa concedida.

Aos meus pais, **Natalino Campos e Silva e Maria dos Santos Silva de Sousa Campos**, por todo esforço e dedicação realizado para que eu pudesse chegar até aqui. Ao meu pai, por me ensinar todos os valores morais e por me dar força e coragem de onde quer que ele esteja, e em especial a minha mãe, que mesmo após o óbito de meu pai, fez de tudo para que eu não desistisse dos meus estudos e me formasse, a eles eu devo tudo.

Aos meus irmãos, **Felipe Silva de Sousa, Anastácia de Sousa Campos e Margareth de Sousa Campos**, por toda a cumplicidade, amor, apoio, companheirismo, paciência e carinho que tiveram comigo, para que eu pudesse enfrentar essa jornada. Aos meus familiares que junto a minha família formam o meu porto seguro, em especial minha tia **Adriana Silva de Sousa** e minha vó **Raimunda Silva de Sousa**.

A professora **Dr. Ana Lucia Fernandes Pereira**, por todos os anos de orientação, apoio, paciência, carinho, confiança, respeito e amizade, pelo exemplo de profissional que é, e por toda a dedicação e esmero demonstrado que foi muito importante para a minha formação acadêmica e pessoal.

À minha grande amiga, **Renata de Araújo Alves**, pela grande amizade conquistada e cultivada durante esses anos, pela paciência e confiança compartilhada. Uma amiga que sempre esteve comigo nos bons e nos ruins momentos e que nunca me abandonou, que sempre me apoiou, a chata que briga, que corrige, mas que me quer tão bem. Uma amiga pela qual tenho

um imenso carinho e admiração, um presente que a UFMA me deu e que levarei para a vida inteira, jamais esquecerei os momentos de risos que passamos juntos, mesmo quando tudo não parecia ir bem, por todos os sufocos e abismos que já passamos e que sempre superamos, pois tínhamos um ao outro.

A todos os integrantes do grupo de pesquisa **LAQUA** o qual eu faço parte, que sempre estiveram a disposição para ajudar no que fosse possível, fazendo assim do Laqua o melhor grupo de pesquisa da universidade.

Aos demais amigos e amigas que fiz durante o período de graduação, aos doze amigos que tiveram o privilegio de dividir casa comigo e que hoje seguiram caminhos diferentes.

E todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desse trabalho e de meu aprimoramento como estudante e profissional.

Muito Obrigado!

SUMÁRIO

RELEVÂNCIA DO TRABALHO	7
AUTORIA.....	8
ABSTRACT	9
1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
2.1 Preparo e aplicação das coberturas	14
2.2 Perda de Peso.....	15
2.3 Determinação das unidades Haugh	15
2.4 Determinação dos percentuais de gema, albúmen e casca	15
2.5 Determinação da cor da gema	16
2.6 pH da gema e do albumen	16
2.7 Determinação das propriedades da espuma.....	17
2.8 Análise sensorial visual da casca.....	17
2.9 Análise estatística	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4 CONCLUSÕES	28
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXO	34
ANEXO 1 – NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY	34

RELEVÂNCIA DO TRABALHO

Os tratamentos superficiais da casca como o uso de películas e coberturas têm sido estudados com o intuito de prolongar a vida útil dos ovos. Dentre esses, as resinas de origem lipídicas têm mostrado melhores resultados na manutenção da qualidade de ovos. No entanto, estudos também apontam como alternativa bastante viável a utilização de coberturas de polissacarídeos. Além disso, na elaboração dessas coberturas, o tipo de plastificante usado também exerce influência sobre suas propriedades mecânicas, como flexibilidade e também sobre sua permeabilidade a gases. Assim, a farinha e óleo de babaçu com uso de sorbitol e manitol podem manter a qualidade de ovos por mais tempo.

EFFECT OF COATINGS CONTAINING BABASSU MESOCARP FLOUR AND OIL
WITH DIFFERENT PLASTICIZERS IN THE EGGS QUALITY STORED AT AMBIENT
TEMPERATURE

Título para cabeçalho: COATINGS CONTAINING BABASSU MESOCARP FLOUR AND
OIL

Revestimentos contendo farinha e óleo de mesocarpo de babaçu

19 **AUTORIA**

20 CAMPOS, R. S.¹; MENDONÇA, G. R.¹; PEREIRA, A. L. F.^{1*}; ABREU, V. K. G.¹; SILVA,
21 D. S.¹; LEMOS, T.O.¹

22 ¹Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos, Imperatriz,
23 Maranhão, Brasil, romariocampos_13@hotmail.com, gislane_mendonca@outlook.com,
24 anafernandes@gmail.com, vkellyabreu@gmail.com, djanysilva@gmail.com,
25 tharta@bol.com.br.

26

27 *Autor correspondente: Ana Lúcia Fernandes Pereira, Universidade Federal do Maranhão, Curso de
28 Engenharia de Alimentos, Av. da Universidade, s/n, Bairro Dom Afonso Felipe Gregory – Imperatriz
29 /MA, CEP: 65915-060, Fone: (99) 981696263, e-mail:anafernandes@gmail.com. O experimento foi
30 conduzido pelo primeiro autor na Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de
31 Alimentos, Imperatriz, Maranhão, Brasil.

RESUMO

Estudos têm sido realizados utilizando coberturas à base de polissacarídeos para manutenção da qualidade interna em ovos. Neste trabalho, o principal objetivo foi avaliar a qualidade interna de ovos cobertos com solução filmogênica à base de farinha e óleo de babaçu com diferentes plastificantes durante 28 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 cinco tratamentos e 5 repetições: T1 = ovos frescos - controle, T2 = ovos armazenados sem cobertura, T3= ovos armazenados com cobertura contendo 30% de sorbitol, T4= ovos armazenados com cobertura contendo 30% de manitol e T5= ovos armazenados com cobertura contendo 15% de sorbitol + 15% de manitol. Foram realizadas análises de perda de peso, unidades Haugh e percentuais de gema, albúmen e casca, cor da gema, pH da gema, albúmen, propriedades de espuma e aceitação sensorial visual da casca. De acordo com os resultados, T4 foi o mais efetivo em retardar o envelhecimento dos ovos, apresentando menores perdas de peso e pH do albúmen e maiores valores de Unidades Haugh. Já para os atributos sensoriais da casca, analisados visualmente, os ovos armazenados com cobertura apresentaram baixa aceitação. Desta forma, o uso do manitol isoladamente, foi mais efetivo em manter a qualidade de ovos com películas contendo farinha e óleo de babaçu.

PALAVRAS-CHAVE: Cor, Perda de peso, Unidades Haugh, Propriedades de espuma, pH do albúmen.

ABSTRACT

Studies have been carried out using polysaccharide-based coatings to maintain internal egg quality. In this work the main objective was to evaluate the internal quality of eggs covered with filmogenic solution based on flour and babassu oil with different plasticizers for 28 days. The experimental design was completely randomized with five treatments and replicates: T1 = fresh eggs - control, T2 = eggs stored without coating, T3 = eggs stored with 30% sorbitol

coating, T4 = eggs stored with 30% mannitol and T5 = eggs containing 15% sorbitol + 15% mannitol. Weight loss, Haugh units and percentages of yolk, albumen and bark, yolk color, pH albumen, foam properties and visual sensorial acceptance of the eggshell were performed. According to the results, T4 was the most effective in delay aging the eggs showed lower losses of weight as well as pH of the albumen - and higher values of Haugh Units. For the sensorial characteristics of the eggshell visually evaluated, the eggs kept with coating obtained low acceptance. Therefore, only the addition of mannitol has demonstrated its ability in maintaining egg internal quality with filmogenic solution of the babassu mesocarp flour and oil.

KEYWORDS: Color, weight loss, Haugh Units, foam properties, albumen pH.

APLICAÇÃO PRÁTICA

Uso de farinha e óleo de babaçu com plastificantes na conservação da qualidade interna de ovos brancos.

PRATICAL APPLICATION

Application of babassu mesocarp flour and oil with plasticizers in preservation of the internal quality of white eggs.

1. INTRODUÇÃO

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Brasil, a produção de ovos de galinha alcançou a marca recorde de 846,750 milhões de dúzias no primeiro trimestre de 2018. Essa alta produção pode ser resultante do valor nutricional desse alimento, dos preços acessíveis e ao hábito alimentar, estando presente na dieta da maioria das famílias brasileiras (Fiuza, 2014; Leandro et al., 2005).

Os ovos são produtos com composição rica em vitaminas, minerais, ácidos graxos e proteínas de alto valor biológico (Caner & Cansiz, 2007). Mas, por se tratar de um alimento bastante perecível, tem a sua qualidade interna reduzida rapidamente durante o armazenamento nos pontos de venda e distribuição. Após a postura, o processo de envelhecimento é iniciado, em que as propriedades químicas, físicas e funcionais são modificadas e o produto perde frescor, valor e qualidade o deixando menos atrativo (Caner & Cansiz, 2008). As principais alterações ocorrem no albúmen, onde as reações químicas transformam o albúmen denso em um albúmen fluido. Tais reações envolvem a perda de água e gás carbônico (CO_2) através da casca. O CO_2 é permeado para o exterior dos ovos pela dissociação do ácido carbônico em gás carbônico e água, resultando no aumento do pH como uma das principais alterações causadas pela perda de CO_2 pelos poros da casca (Xavier et al., 2008). Além disso, as características de interesse industrial, como a capacidade de formação de espuma também sofrem modificações (Bovskova & Mikova, 2011; Radvanyi et al., 2012).

Estudos têm avaliado a manutenção da qualidade interna dos ovos a partir de técnicas de baixo custo que permitem prolongar a vida de prateleira deste produto. Dentre estas técnicas, destaca-se o tratamento superficial da casca, como o uso de coberturas a base de polissacarídeos. Estas visam controlar as perdas gasosas e as perda de água, melhorar a aparência e auxiliar na conservação da integridade estrutural (Quadros et al., 2011; Queiroz et al., 2010; Ribeiro et al., 2005).

Mota et al. (2017) avaliaram a qualidade de ovos armazenados com e sem coberturas de amidos de mandioca e inhame por 28 dias. Esses autores observaram que o amido com inhame proporcionou melhor manutenção da qualidade interna dos ovos durante o armazenamento. Para Alleoni e Antunes (2004), ao comparar ovos com e sem cobertura à base de concentrado protéico de soro de leite armazenados a 25 °C/28 dias, foi observado que as coberturas reduziram a troca de vapor de água e CO₂ e mantiveram o pH do albúmen na faixa de 8.

Com isso, o uso de matérias-primas provenientes de fontes regionais, tais como o babaçu, podem ser uma alternativa para a conservação de ovos. De acordo com Carvalho (1998), o babaçu é a matéria-prima explorada extrativamente que apresenta potencialidade, tanto do ponto de vista econômico quanto social. As amêndoas do babaçu encontram-se inseridas no interior do endocarpo e mais de 60% da sua constituição consiste em óleo que é rico em ácido láurico (Machado et al., 2006). A farinha de mesocarpo de babaçu, por sua vez, apresenta ao cerca de 63,75% a 71,29% de amido. Os grânulos de amido de babaçu têm temperatura de gelatinização entre 63 e 73 °C devido ao teor expressivo de amilose (Miotto et al., 2013).

Outro aspecto importante com relação a produção das coberturas se refere ao tipo de plastificante usado, o qual influencia nas propriedades funcionais das películas. Os plastificantes mais indicados para serem empregados em coberturas contendo amido são os polióis, como o glicerol e o sorbitol, que otimizam as propriedades mecânicas do material (Mali et al., 2010). Outros tipos de aditivos geralmente utilizados são os agentes antimicrobianos, vitaminas, antioxidantes, aromatizantes e pigmentos.

Diante do exposto, esse trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade de ovos cobertos com películas a base de farinha e óleo de babaçu com diferentes plastificantes armazenados em temperatura ambiente (25 °C) durante 28 dias.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

No presente estudo foram utilizados 180 ovos brancos, tipo Jumbo (peso mínimo de 66 g), adquiridos no dia da postura em granja localizada em Dom Eliseu (PA). Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x5, com 5 tratamentos e 5 repetições, de seis ovos cada. Assim, os tratamentos foram: T1 – Ovos frescos (controle); T2 – Ovos armazenados sem cobertura; T3 – Ovos armazenados com cobertura contendo 30% de sorbitol; T4 – Ovos armazenados com cobertura contendo 30% de manitol; T5 – Ovos armazenados com cobertura contendo sorbitol 15% + manitol 15%.

As análises foram realizadas nos dias 0 (tratamento T1) e 28 (tratamentos T2, T3, T4 e T5). Todos os ovos foram submetidos as análises de peso médio e perda de peso, Unidades Haugh, percentual de gema, albúmen e casca, cor da gema, pH da gema e do albúmen e propriedades de espuma.

Depois de realizadas as análises de físico-químicas, o tratamento que apresentou melhores resultados quanto a manutenção das características de qualidade com o armazenamento foi avaliado sensorialmente através de análise sensorial visual da casca e comparado com o tratamento controle (T1).

2.1 Preparo e aplicação das coberturas

As coberturas foram elaboradas a partir da metodologia de Al-Hassan & Norziah (2012) com adaptações. Assim, a suspensão aquosa foi preparada com farinha do mesocarpo de babaçu (FMB) (5%) e óleo de babaçu (10%), adicionadas de 30% de plastificantes. O teor de óleo de babaçu e plastificantes foram calculados em relação ao percentual de FMB. A solução foi gelatinizada em chapa aquecedora (Novatecnica, NT-338, Piracicaba, Brasil) com agitação mecânica até atingir 85 °C e resfriada em banho de gelo com agitação até atingir 30 °C. Em seguida, os ovos foram imersos na solução filmogênica para polimerização no próprio ovo e posteriormente organizados em suportes para secagem e armazenamento.

2.2 Perda de Peso

Os ovos foram pesados em balança analítica (SHIMADZU, AY220, Quioto, Japão), com precisão de 0,01g nos dias 0 e 28, a diferença obtida nos pesos de todos os tratamentos dos ovos foram utilizadas para realização do cálculo da perda de peso em porcentagem.

2.3 Determinação de Unidades Haugh

Os ovos foram quebrados sobre uma superfície plana de vidro, e com auxílio de um micrômetro, realizou-se a medida da altura do albúmen. A unidade Haugh (UH) foi calculada de acordo com a Equação 1:

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

Onde:

UH = unidades Haugh; H = altura do albúmen intermediária (mm) e P = massa do ovo (g).

2.4 Determinação dos percentuais de gema, albúmen e casca

Após a quebra dos ovos, realizou-se a separação do albúmen da gema, sendo esta pesada em balança semi-analítica de precisão de 0,01g. As cascas dos ovos foram submetidas a lavagem e secas à temperatura ambiente (25 °C) por 48 horas. Em seguida, foram pesadas em balança semi-analítica de precisão 0,01 g. O peso do albúmen foi-se obtido por diferença entre o peso do ovo e o peso da casca e gema. Os percentuais de gema, casca e albúmen, foram calculados utilizando as seguintes formulas:

$$\% \text{ gema} = \frac{\text{peso do gema}_n \times 100}{\text{peso do ovo}_n} \quad (2)$$

$$\% \text{ albúmen} = \frac{\text{peso do albúmen}_n \times 100}{\text{peso do ovo}_n} \quad (3)$$

$$\% \text{ casca} = \frac{\text{peso da casca}_n \times 100}{\text{peso do ovo}_n} \quad (4)$$

2.5 Determinação da cor da gema

A cor das gemas foi medida subjetivamente através de leque colorimétrico da Roche. Além disso, foi realizada a medição objetiva, mediante espectrofotômetro (Minolta, CM 2300D, Tokyo, Japão), operando no sistema CIE (L^* , a^* e b^*). Sendo L^* a luminosidade, variando de 0 (preto) para 100 (branco), a^* a intensidade da cor vermelha que varia de verde (-60) a vermelho (+60) e b^* a intensidade de cor que varia de azul (-60) a amarelo (+60). A calibração do aparelho constituiu-se por meio de placa de cerâmica branca, utilizando-se o iluminante D_{65} .

2.6 pH da gema e do albúmen

O pH da gema e do albúmen foi medido utilizando um potenciômetro (Biotech, mPa-210, Piracicaba, Brasil) equipado com eletrodo combinado, mediante leitura direta na amostra.

2.7 Determinação das propriedades da espuma

Inicialmente, foram pesados 50 mL de albúmen, medidos em uma proveta graduada. O volume foi então transferido para um béquer de 600 mL, no qual a espuma foi formada através da batadura do albúmen com o auxílio de um *mixer* de alimentos, dotado de batedor de claras, por 1 minuto e 30 segundos. A espuma formada foi transferida para um funil em uma proveta e observou-se o volume drenado durante 30 minutos. A partir da espuma formada foi

determinado o índice de batida, o índice de durabilidade, densidade específica e fase de ar (Bovskova & Mikova, 2011) utilizando as Equações 5, 6, 7 e 8, respectivamente

$$IB = \frac{\text{Volume da espuma formada}}{\text{volume utilizada de clara}} \times 100(\%) \quad (5)$$

$$ID = \frac{\text{Volume da espuma formada} - \text{Volume Drenado}}{\text{Volume utilizado de clara}} \times 100(\%) \quad (6)$$

$$DE = \frac{\text{Peso de 50 mL da Espuma}}{\text{Volume da espuma formada}} \left(\frac{g}{mL} \right) \quad (7)$$

$$\text{Fase de ar} = \frac{\text{Overrun}}{\text{Overrun} + 100} \quad (8)$$

A determinação do *overrun* foi feita de acordo com o procedimento descrito por Talansier et al. (2009) e utilizado a Equação 9

$$\text{overrun} = \frac{\text{Peso de 50 mL do Albúmen} - \text{Peso de 50 mL da Espuma}}{\text{Peso de 50 mL da espuma}} \times 100 (\%) \quad (9)$$

2.8 Análise sensorial visual da casca

Os testes de aceitação sensorial foram realizados por 100 julgadores não treinados, de ambos os sexos, dentre alunos, professores e funcionários da Universidade Federal do Maranhão. Estes foram acomodados em cabines individuais, climatizadas, sob iluminação branca. As amostras foram apresentadas monadicamente, seguindo-se o delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem de apresentação.

A aceitação das amostras foi avaliada mediante os atributos cor da casca, brilho da casca, uniformidade da cor, aparência global da casca, através da escala hedônica estruturada de 9 pontos ancorada nos extremos pelos termos “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo” (Stone & Sidel, 2004).

A análise foi realizada no tratamento com cobertura no qual apresentou os melhores resultados de conservação em ovos a temperatura ambiente de 25 °C.

2.9 Análise estatística

A análise estatística dos dados de qualidade foi realizada utilizando o software XLSTAT (Addinsoft Paris, France), considerando o nível de 5% de probabilidade para a significância. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Student Newman Keuls (SNK) e Dunnet. Para os dados de análise sensorial visual, foi utilizado o teste não paramétrico de Friedman a 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão os valores de perda de peso, Unidades Haugh e percentuais de gema, albúmen e casca de ovos com e sem cobertura de farinha e óleo de babaçu com diferentes plastificantes armazenados por 28 dias.

Tabela 1 – Valores de perda de peso, unidades Haugh (UH) e percentuais de gema, albúmen e casca de ovos armazenados sem e com cobertura de farinha e óleo de babaçu com diferentes plastificantes por 28 dias em temperatura ambiente (25 °C) (n=5).

	T1	T2	T3	T4	T5
Perda de peso	_____	4,87±0,39 a	3,36±0,35 b	2,30±0,29 c	3,28±0,38 b
UH	78,88±2,96	15,90±7,11 b*	55,77±4,10 a*	58,31±4,83 a*	55,16±5,63 a*
% Gema	26,87±0,79	32,13±2,46 a*	33,70±2,32 a*	34,13±1,54 a*	32,42±1,95 a*
% Albúmen	64,13±0,86	58,35±2,55 a*	56,68±2,44 a*	56,19±1,50 a*	58,30±2,15 a*
% Casca	9,00±0,30	9,51±0,26 a	9,73±0,67 a	9,68±0,47 a	9,28±0,42 a

*Médias seguidas de asterisco diferem significativamente do controle pelo teste de Dunnett (p<0,05).

^{a-b} Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste SNK (p<0,05).

T1= ovos frescos (controle); T2= ovos armazenados sem cobertura; T3= ovos armazenados com cobertura contendo 30% de sorbitol; T4= ovos armazenados com cobertura contendo 30% de manitol; e T5= ovos armazenados com cobertura contendo sorbitol 15% +manitol 15%.

Todos os ovos armazenados com e sem cobertura por 28 dias em temperatura ambiente (25 °C) com diferentes tipos de plastificantes (T2, T3, T4 e T5) apresentaram perdas de peso. Entre os ovos armazenados, os tratamentos com cobertura (T3, T4 e T5) diferiram entre si pelo teste SNK e apresentaram menor perda em comparação com os ovos armazenados sem cobertura (T2). O tratamento T4 contendo 30% de manitol foi o que apresentou menor perda de peso, em comparação com as outras coberturas (T3 e T5) (Tabela 1).

Segundo Guedes et al. (2016) a perda de peso durante o armazenamento ocorre devido a perda de água e gás carbônico para o ambiente, podendo também ocorrer processos físico-químicos que degradam a estrutura da albumina, produzindo água ligada à grandes moléculas de proteínas que passam para a gema por osmose.

Os dados obtidos no presente estudo são semelhantes aos obtidos por Wardy et al. (2010), que observaram que ovos cobertos com óleo mineral, óleo de soja e quitosana sob diferentes temperaturas, retardaram a transferência de umidade para o meio ambiente diminuindo assim a perda de peso.

Com relação ao tipo de plastificante, Cao et al. (2009) avaliando o efeito dos poliois sorbitol e manitol em filmes de gelatina, observaram que com 10 dias de armazenamento os filmes contendo manitol tenderam a cristalizar na superfície do filme. Tendo em vista que a cristalização reduz a permeabilidade aos gases (Maia et al., 2000), esse pode ser sido a justificativa para as menores perdas de peso de T4, o qual continha 30% de manitol.

Em relação à unidade Haugh (UH), os ovos armazenados apresentaram menor valor em comparação ao controle (T1) apresentando diferença significativa pelo teste de Dunnett. Entre os ovos armazenados, os tratamentos com cobertura (T3, T4 e T5) não diferiram ($p>0,05$) entre si pelo teste SNK. Embora todos os tratamentos armazenados apresentem perda dos valores de UH, os ovos cobertos foram superiores ao registrado pelo tratamento sem cobertura (T2) (Tabela 1). Caner (2005) ao avaliar a qualidade de ovos cobertos com a 3% de quitosana e goma

e 12% de proteína do soro de leite obteve resultados semelhantes ao do presente estudo. Esse autor observou que os tratamentos com coberturas apresentaram valores de UH maiores que os ovos do controle com 28 dias de armazenamento.

Morsy et al. (2015) afirmaram que independentemente das temperaturas de armazenamento, a diminuição dos valores de UH é esperada com o tempo de estocagem devido a uma desnaturação proteica decorrente da alteração de pH durante o período de armazenamento. Embora essa perda seja esperada, podemos confirmar que a presença das coberturas retardou a diminuição da UH, ocasionando um efeito positivo na sua utilização.

No que se refere ao percentual de gema, os tratamentos T2, T3, T4 e T5 apresentaram valores maiores em relação ao tratamento T1 (controle) diferindo pelo teste de Dunnett. No entanto, os tratamentos armazenados com e sem cobertura não diferiram entre si pelo teste SNK (Tabela 1). Pissinati et al. (2014) reportaram que o aumento da gema durante o armazenamento ocorre como resultado da liquefação do albúmen ocasionando uma maior produção de água. Essa água atravessa a membrana vitelínica e fica retida a gema fazendo com que ela pareça maior e achatada. Portanto, as coberturas a base de farinha e óleo de babaçu com diferentes plastificantes não foram efetivas em minimizar o aumento do percentual de gema durante a estocagem.

Para o percentual de albúmen, os tratamentos T2, T3, T4 e T5 apresentaram valores menores em relação ao tratamento T1 (controle) apresentando diferença ($p > 0,05$) pelo teste de Dunnett (Tabela 1). Resultados similares foram obtidos por outros estudos, como Mota et al. (2017) usando coberturas contendo amido de mandioca ou inhame. Esses autores observaram menores valores de percentuais de albúmen nos ovos armazenados. Figueredo et al. (2011) ao estudar a qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento, também constataram essa diminuição.

Os fatores que mais afetam a qualidade do albúmen são condições de tempo e temperatura da estocagem dos ovos, além das trocas gasosas que são responsáveis pelo afinamento da espessura do albúmen, aumento do pH e fluidificação do albúmen e consequentemente a gema absorve água do albúmen ao final do armazenamento, reduzindo assim o percentual de albúmen (Tabidi, 2011). Outro fator importante que pode influenciar a redução do albúmen é a perda de água para o ambiente, através dos poros existentes na casca. Da mesma forma, que o percentual de gema as coberturas com farinha e óleo não foram efetivas em reduzir as perdas desses percentuais.

Quanto ao percentual de casca, os tratamentos T2, T3, T4 e T5 não diferiram ($p>0,05$) do tratamento T1 (controle) pelo teste de Dunnett e nem entre si pelo teste SNK (Tabela 1). Comportamento semelhante foi observado por Pissinati et al. (2014), em ovos submetidos a diferentes tipos de coberturas e armazenados por 35 dias a 25 °C, tendo sido relatado que o percentual de casca não sofreu influência das coberturas.

Tabela 2 – Cor da gema de ovos armazenados sem e com cobertura de farinha e óleo de babaçu com diferentes plastificantes por 28 dias em temperatura ambiente (25 °C) (n=5).

	T1	T2	T3	T4	T5
Cor (Leque)	6,27±0,76	6,07±0,72 a	6,33±0,00 a	6,53±0,51 a	6,20±0,84 a
L*	57,18±2,14	57,64±1,85 a	50,06±3,07 c*	47,11±1,37 c*	53,42±2,30 b*
a*	5,86±0,49	7,76±0,51 a	7,55±0,51 a	7,03±0,50 a	7,35±0,27 a
b*	40,39±3,29	46,67±8,42 a	43,48±3,37 a	39,74±0,92 a	42,85±2,03 a

*Médias seguidas de asterisco diferem significativamente do controle pelo teste de Dunnett ($p<0,05$).

^{a-b} Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste SNK ($p<0,05$).

T1= ovos frescos (controle); T2= ovos armazenados sem cobertura; T3= ovos armazenados com cobertura contendo 30% de sorbitol; T4= ovos armazenados com cobertura contendo 30% de manitol; e T5= ovos armazenados com cobertura contendo sorbitol 15% +manitol 15%.

Para a variável de cor, medida subjetivamente (leque), não houve diferença significativa entre as amostras armazenadas com e sem revestimento pelo teste SNK, como também não

houve diferença entre as amostras armazenadas e o tratamento controle (T1) pelo teste de Dunnett (Tabela 2).

Para a medição objetiva da cor da gema, mediante espectrofotômetro, a luminosidade (L^*) dos ovos armazenados com coberturas (T3, T4 e T5) foram menores ($p < 0,05$) que T1 (controle) apresentando diferença significativa pelo teste de Dunnett. Entre os ovos armazenados, os maiores valores foram para T2, seguido de T5 e por fim T3 e T4 pelo teste SNK (Tabela 2). Resultados similares foram reportados por Suresh et al. (2015) utilizando coberturas com quitosana na conservação de ovos. Esses autores observaram uma redução na luminosidade dos ovos cobertos com 35 dias de estocagem. Essa baixa na luminosidade presente nos tratamentos armazenados contendo cobertura é relevante, visto que, os ovos não apresentaram diferença significativa na medida subjetiva, que é avaliada visualmente assim como o consumidor observa a gema em casa.

Já nos componentes de cor a^* e b^* , não houve diferença ($p > 0,05$) entre os tratamentos armazenados com e sem cobertura pelo teste SNK e também não houve diferença significativa entre os tratamentos armazenados e o tratamento controle pelo teste de Dunnett (Tabela 2).

Tabela 3 – pH de ovos armazenados sem e com cobertura de farinha e óleo de babaçu com diferentes plastificantes por 28 dias em temperatura ambiente (25 °C) (n=5).

	T1	T2	T3	T4	T5
pH gema	6,36±0,60	6,57±0,30 a	6,14±0,12 b	6,17±0,06 b	6,29±0,12 b
pH albúmen	8,95±0,23	9,04±0,21 a	7,89±0,13 c*	8,24±0,12 b*	8,21±0,08 b*

*Médias seguidas de asterisco diferem significativamente do controle pelo teste de Dunnett ($p < 0,05$).

^{a-b} Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste SNK ($p < 0,05$).

T1= ovos frescos (controle); T2= ovos armazenados sem cobertura; T3= ovos armazenados com cobertura contendo 30% de sorbitol; T4= ovos armazenados com cobertura contendo 30% de manitol; e T5= ovos armazenados com cobertura contendo sorbitol 15% +manitol 15%.

Em relação ao pH da gema, não houve diferença significativa dos tratamentos armazenados com e sem cobertura em relação ao tratamento controle (T1) pelo teste de Dunnett. Os tratamentos com cobertura (T3, T4 e T5) apresentaram redução de pH ao longo do período

de armazenamento. Entre os tratamentos armazenados, o tratamento sem cobertura (T2) teve maior valor ($p < 0,05$) quando comparado aos demais tratamentos (T3, T4 e T5) pelo teste SNK (Tabela 3). Esse aumento ocorre através da migração de íons alcalinos (potássio, sódio, magnésio) do albúmen para a gema, durante o armazenamento, que são trocados pelos íons de hidrogênio, provocando assim um aumento no pH da gema (Saccomani, 2015). Portanto, os menores valores de pH da gema dos ovos armazenados com cobertura indicam que as coberturas tiveram efeito em minimizar essas alterações.

No que se refere ao pH do albúmen, os tratamentos armazenados com cobertura (T3, T4 e T5) diferiram ($p < 0,05$) do tratamento controle (T1) pelo teste de Dunnett, apresentando valores menores que este. Com relação aos ovos armazenados, T2 obteve o maior valor, seguindo de T4 e T5 e por fim T3, aonde diferiram entre si pelo teste SNK (Tabela 3).

Segundo Figueiredo et al. (2011), o aumento do pH do albúmen acontece devido a mistura do ácido carbônico (H_2CO_3), formando água e gás carbônico. Essa reação é acelerada quando a temperatura de armazenamento dos ovos é elevada. Logo, no presente estudo, as coberturas a base de farinha e óleo de babaçu com diferentes tipos de plastificantes foram efetivas em evitar esse acréscimo de pH com a estocagem. Jirangrat et al. (2010) relataram que o pH do albúmen de ovos não revestidos aumentou de 8,71 para 9,42, enquanto que o de ovos revestidos diminuíram ligeiramente de 8,71 para 8,64 após 5 semanas de armazenamento a 25 °C.

A estabilidade e a capacidade de formação de espuma é uma das propriedades mais importante das proteínas do albúmen, sendo que a espuma do albúmen serve para dar leveza a merengues, suflês e bolos (Bovskova & Mikova, 2011). Essa capacidade pode ser expressa como *overrun* (volume de espuma em estado estável), ou como poder espumante através do índice de batida (Koç et al., 2011). Na tabela 4 estão expressos os valores de índice de batida, índice de durabilidade, densidade específica, overrun e fase de ar.

360 **Tabela 4** – Valores de Índice de batida (IB) índice de durabilidade (ID), densidade específica
 361 (DE), *overrun* e fase de ar de ovos armazenados sem e com cobertura de farinha e óleo de
 362 babaçu com diferentes plastificantes por 28 dias em temperatura ambiente (25 °C) (n=5).

	T1	T2	T3	T4	T5
IB (%)	625±43,30	760±89,44 a*	780± 44,72 a*	760±44,72 a*	760±54,77 a*
ID (%)	602,50±41,48	696,00±41,59 a*	755,60±48,11 a*	730,80±54,71 a*	778,75±5,45 a*
DE (g/mL)	0,03±0,01	0,02±0,00 a	0,02±0,00 a	0,02±0,00 a	0,02±0,01 a
<i>Overrun</i> (%)	542,95±20,68	607,52±44,10 a	613,22±39,93 a	594,71±59,16 a	561,94±59,16 a
Fase de ar	0,83±0,03	0,86±0,01 a	0,86±0,01 a	0,86±0,01 a	0,84±0,04 a

*Médias seguidas de asterisco diferem significativamente do controle pelo teste de Dunnett (p<0,05)

.^{a-b} Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste SNK (p<0,05).

T1= ovos frescos (controle); T2= ovos armazenados sem cobertura; T3= ovos armazenados com cobertura contendo 30% de sorbitol; T4= ovos armazenados com cobertura contendo 30% de manitol; e T5= ovos armazenados com cobertura contendo sorbitol 15% +manitol 15%.

Para o índice de batida (IB) e o índice de durabilidade (ID), os tratamentos T2, T3, T4, e T5 diferiram (p<0,05) do controle (T1) pelo teste de Dunnett, apresentando valores maiores que este. Esse aumento mostra uma maior formação de espuma com uma estabilidade maior, para aplicação na indústria de alimentos.

Observando apenas os ovos armazenados, não houve diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste SNK (Tabela 4). Melo (2015) ao estudar a avaliação do efeito do tempo e da condição de armazenamento na qualidade de ovos, obteve valores que variaram entre 452,00 a 864,00%. Os valores encontrados no presente trabalho encontram-se dentro da faixa obtida por este autor.

Santos et al. (2009) ao avaliar o efeito da temperatura no armazenamento de ovos, observou que com a estocagem, os ovos perdem o volume da espuma. Assim, no presente estudo foi observado que este volume não foi perdido visto que não houve modificações dessas

propriedades, evidenciando a boa utilização das coberturas contendo farinha e óleo de babaçu para conservação da qualidade interna de ovos.

A densidade específica (DE), no presente estudo variou de 0,02 a 0,03 g/mL, não apresentando diferença significativa de ($p>0,05$) entre os tratamentos armazenados (T2, T3, T4, e T5) pelo teste SNK e nem com o tratamento controle (T1) pelo teste de Dunnett (Tabela 4).

Os valores de *overrun* dos ovos armazenados não diferiram ($p>0,05$) do controle pelo teste de Dunnett e nem entre si pelo teste SNK (Tabela 4). De acordo com Santos et al. (2009), valores típicos de *overrun* encontram-se na faixa de 500 a 800%. Os valores do presente estudo estão dentro da faixa estabelecida por Santos et al. (2009), valores próximos também foram reportados por Talansier et al. (2009) ao avaliarem as propriedades da espuma formada a partir de clara em pó pasteurizada e não pasteurizada.

Para fase de ar os valores variaram de 0,83 a 0,86. Os tratamentos não diferiram ($p>0,05$) do controle pelo teste de Dunnett e nem entre si pelo teste SNK. Assim, não houve influência da cobertura de farinha e óleo de babaçu com diferentes plastificantes em relação à fase de ar dos ovos armazenados por 28 dias a temperatura ambiente de 25 °C.

A avaliação sensorial dos produtos é um importante critério de qualidade pelo qual a aceitabilidade do produto aparência e sabor podem ser julgados por consumidores. Em ovos a cor da casca e a sua integridade estão fortemente ligados a conceitos de qualidade. A Tabela 5 apresenta a resultados sensoriais da análise visual da casca, realizada com cobertura contendo 30% de manitol, a qual apresentou os melhores resultados de conservação em ovos a temperatura ambiente de 25 °C.

Tabela 5 – Aceitação sensorial dos atributos cor da casca, brilho da casca, uniformidade da cor e aparência global de casca de ovos armazenados sem e com cobertura de farinha e óleo de babaçu por 28 dias em temperatura ambiente (25 °C).

	R1	R2	R3	R4
Cor	7,50±1,47a	7,58±1,30 a	6,27±2,28 b	4,97±2,58 c

Brilho	6,46±1,70 a	6,61±1,93 a	6,10±2,26 a	4,88±2,49 b
Uniformidade	6,96±1,82 a	7,12±1,60 a	5,74±2,36 b	5,02±2,30 c
Aparência global	7,37±1,23 a	7,26±1,56 a	6,23±2,15 b	4,95±2,34 c

^{a-b} Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste de Friedman ($p < 0,05$).

R1= ovos frescos (controle); R2= ovos armazenados sem cobertura; R3= ovos armazenados com cobertura no dia zero; e R4= ovos armazenados com cobertura com 28 dias.

Para o atributo cor da casca, as amostras com cobertura (R3 e R4) apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre o controle (R1) e as amostras armazenadas sem cobertura (R2) pelo teste de Friedman. Esse resultado é devido a utilização da farinha de mesocarpo de babaçu que apresenta uma coloração acastanhada pela presença de taninos, proporcionado uma colocação escura na casca. Como a maioria dos consumidores entrevistados 71%, preferiam comprar ovos de casca branca, isso ocasionou uma baixa aceitação pelos julgadores. Uma alternativa para minimizar essa rejeição seria realizar um branqueamento na farinha de babaçu antes de fazer as soluções filmogênicas.

Analisando o atributo brilho da casca, somente o tratamento R4 (Tabela 5) apresentou rejeição com valor na faixa de rejeição de 1 a 4. Isso aconteceu devido ao escurecimento da cobertura durante o armazenamento por 28 dias. Para uniformidade e aparência global, o tratamento R4 foi o único a se manter na região de rejeição, confirmando os resultados de cor da casca e brilho da casca. Caner & Cansiz (2008) também observaram redução da aceitação de ovos cobertos com películas contendo quitosana e ácido láctico. Esses autores sugeriram que mais pesquisas com os consumidores deveriam ser realizadas, visto que seria importante explicar a vantagem do uso dessas coberturas.

4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, pode-se observar que a cobertura à base de farinha e óleo de babaçu com 30% de manitol apresentou-se a mais efetiva em retardar

429 o envelhecimento dos ovos armazenados, pois os ovos apresentaram menores perdas de peso,
430 garantindo assim uma melhor qualidade.

431 Quanto as propriedades de espuma, o armazenamento provocou um aumento nos
432 valores de índice de batida e índice de durabilidade, *overrun*, evidenciando a boa utilização da
433 cobertura para conservação dos ovos. Já para os atributos sensoriais da casca analisados
434 visualmente, os ovos armazenados com cobertura de farinha e óleo de babaçu com 30% de
435 manitol durante 28 dias apresentou baixa aceitação entre os consumidores, contudo a cobertura
436 pode ser indicado para a sua utilização na indústria de alimentos, visto que a sua utilização
437 garante a qualidade interna dos ovos e garante uma maior resistência a impacto para a casca
438 dos ovos.

439 REFERÊNCIAS

440 Al-Hassan, A. A., & Norziah, M. H. (2012) Starch – gelatin edible films: Water vapor
441 permeability and mechanical properties as affected by plasticizers. *Revista Food Hydrocolloids*,
442 26: 108-117.

443

444 Alleoni, A. C. C., & Antunes, A. J. (2004). Internal quality of eggs coated with whey protein
 445 concentrate. *Scientia Agricola*, 61(3):276-280.

446

447 Bovskova, H., & Mikova, K. (2011). Factors influencing egg white foam quality. *Czech*
 448 *Journal of Food Sciences*, 29(4): 322-327.

449

450 Cao, N., Yang, X., & Fu, Y. (2009). Effects of various plasticizers on mechanical and water
 451 vapor barrier properties of gelatin films. *Food Hydrocolloids*, 23(3): 729-735.

452

453 Caner, C. (2005). The effect of edible eggshell coating on egg quality and consumer perception.
 454 *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85:1897-1902.

455

456 Caner, C., & Cansiz, O. (2007). Effectiveness of chitosan-based coating in improving shelf-life
 457 of eggs. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87: 227–232.

458

459 Caner, C., & Cansiz, O. (2008). Chitosan coating minimizes eggshell breakage and improves
 460 egg quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88: 56–61.

461

462 Carvalho, J. H. (1998). *Programa Nacional de Pesquisa de Babaçu: uma experiência a ser*
 463 *continuada e aplicada*. Teresina: Embrapa Meio Norte, 4p.

464

465 Figueiredo, T.C., Cançado, S.V., Viegas, R.P., Rêgo, I.O.P., Lara, L.J.C., Souza, M.R., &
 466 Baião, N.C. (2011). Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de
 467 armazenamento. *Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 63(3): 712-720.

468

469 Fiuza, M. S. (2014). *Avaliação da qualidade dos ovos comercializados em Feira de Santana/BA*.
 470 28f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia,
 471 Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia.

472

473 Guedes, L. L. M., Souza, C. M. M., Saccomani, A. P. O., Filho, D. E. F., Suckeveris, D. &
 474 Faria, D. E. (2016). Internal quality of laying hens' commercial eggs according to storage time,
 475 temperature and packaging. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 38(1): 87-90.

476

477 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *INDICADORES IBGE*: estatística da

478 produção pecuária. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/estatisticas-](https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9216-pesquisa-trimestral-da-producao-de-ovos-de-galinha.html?=&t=o-que-e)

479 [novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9216-pesquisa-trimestral-da-producao-de-](https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9216-pesquisa-trimestral-da-producao-de-ovos-de-galinha.html?=&t=o-que-e)

480 [ovos-de-galinha.html?=&t=o-que-e](https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9216-pesquisa-trimestral-da-producao-de-ovos-de-galinha.html?=&t=o-que-e)>. Acessado em 23.06.2018

481

482 Jirangrat, W., Torrico, D.D., No, J., No, H.K., & Printawiwatkul, W. (2010). Effects of

483 mineral oil coating on internal quality of chicken eggs under refrigerated storage.

484 *International Journal of Food Science and Technology*, 45: 490–495.

485

486 Koç, M. *et al.* (2011). Improving Functionality of Whole Egg Powder by the Addition of

487 Gelatine, Lactose, and Pullulan. *Journal of Food Science*, 76(9).

488

489 Leandro, N. S. M., Deus, H. A. B., Stringhini, J. H., Café, M. B., Andrade, M. A., & Carvalho,

490 F. B. (2005). Aspectos de qualidade interna e externa de ovos comercializados em diferentes

491 estabelecimentos na região de Goiânia. *Ciência Animal Brasileira*, 6(2): 71-78.

492

493 Machado G. C., Chaves, J.B.P, & Antoniassi, R. (2006). Composição em ácidos graxos e

494 caracterização física e química de óleos hidrogenados de coco babaçu. *Revista Ceres*, 53(308):

495 463-470.

496

497 Maia, L. H., Porte, A., & Souza, V. F. (2000). Filmes comestíveis: aspectos gerais, propriedades

498 de barreira a umidade e oxigênio. *Boletim do CEPPA*, 18(1).

499

500 Mali, S., Grossmann, M.V.Z., & Yamashita, F. (2010). Filmes de amido: produção,

501 propriedades e potencial de utilização. *Semina: Ciências agrárias*, 31(1): 137-156.

502

503 Melo, P. M. (2015). *Efeitos do tempo e da condição de armazenamento na qualidade de ovos*.

504 Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Centro de Ciências Sociais, Saúde e

505 Tecnologia (CCSST), Campus Avançado do Bom Jesus / Universidade Federal do Maranhão,

506 Imperatriz, Maranhão.

507

- Miotto, F.R.C., Restle, J., Neiva, J. N., Castro, N., Sousa, L. F., Da Silva, R., De Freitas, B., & Leão, J. (2013). Replacement of corn by babassu mesocarp bran in diets for feedlot young Bulls. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42(3): 213-219.
- Morsy, M. K., Sharoba, A. M., Khalaf, H. H., El-Tanahy, H. H., & Cutter, C. N. (2015). Efficacy of Antimicrobial Pullulan-Based Coating to Improve Internal Quality and Shelf-Life of Chicken Eggs During Storage. *Journal of Food Science*, 80(5).
- Mota, A. S. B., Lima, P. M. S., Silva, D. S., Abreu, V. K. G., Freitas, E. R., & Pereira, A. L.F. (2017). Internal quality of eggs coated with cassava and yam starches. *Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 12(1): 47-50.
- Pissinati, A., Oba, A., Yamashita, F.; Silva, C.A., Pinheiro, J.W., & Roman, J. M. M. (2014). Qualidade interna de ovos submetidos a diferentes tipos de revestimento e armazenados por 35 dias a 25°C. *Semina: Ciências Agrárias*, 35(1): 531-540.
- Quadros, D. G., Jesus, T. R., Kanematsu, C. H., Sá, A. M., Silva, G. A.V., Silva, A. L. R., & Andrade, A. P. (2011). Quality of chicken eggs in Barreiras, Bahia, stored under diferente temperatures. *Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais*, 9(4): 363-369.
- Queiroz, V. A. V. et. al. (2010). Utilização de cobertura comestível na conservação pós-colheita de minimilho minimamente processado. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30(4): 910 – 916.
- Radvanyi, D., Juhsasz, R., Nemeth, C. S., Suhajda, A., Balla, A C. S., & Barta J. (2012). Evaluation of the stability of whipped egg white. *Czech Journal of Food Sciences*, 30(5): 412–420.
- Ribeiro, V. G. et al. (2005). Armazenamento de Goiabas ‘Paluma’ Sob Refrigeração e em Condição Ambiente, Com e Sem Tratamento Com Cera de Carnaúba. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(2): 203-206.

- Saeed, F., Javaid, A., Ahmed, N., Nadeem, M. T., Arshad, M. S., Imran, A., Sohaib, M., & Khan, A. U. (2017). Influence of Edible Coating Techniques on Quality Characteristics of Eggs. *Journal of Food Processing and Preservation*.
- Santos, M.S.V. *et al.* (2009). Effect of temperature and storage of eggs. *Food Science and Technology*, 29(3): 513-517.
- Saccomani, A. P. O. (2015). *Qualidade Físico-Química De Ovos De Poedeiras Criadas Em Sistema Convencional, Cage-Free E Freerange*. 58 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) - Instituto de Zootecnia. APTA/SAA, Nova Odessa.
- Silva, A. M. S., Borba, H., Ganeco, A. G., Lima, T. M. A., Dourado, R. C., Berton, M. P., & Souza, P. A. (2013). Sensorial characteristics of eggs stored at room temperature under different packing conditions. *Archivos de zootecnia*, 62(240): 544.
- Singh, B. B. ; Ajeigbe, H. A. ; Tarawali, S. A. ; Fernandez-Rivera, S. ; Abubakar, M., 2003. Improving the production and utilization of cowpea as food and fodder. *Field Crop. Res.*, 84 (1-2): 169-177
- Stone, H., Sidel, J. L., & Schutz, H. G. (2004). *Sensory Evaluation Practices*. 3. ed. Boston: Elsevier,. p. 374
- Suresh, P., Raj, K. R., Nidheesh, T., Pal, G. K., & Sakhare, P. Z. (2015). Application of chitosan for improvement of quality and shelf life of table eggs under tropical room conditions. *Journal of Food Science and Tecnhnology*, 52(10): 6345-6354.
- Tabidi, M. H. (2011). Impact of storage period and quality on composition of table egg. *Advances in Environmental Biology*, 5(5): 856-861.
- Talansier E. *et al.* (2009). Optimization of dry heat treatment of egg white in relation to foam and interfacial properties. *LWT - Food Science and Technology*, 42(2): 496–503.
- Wardy, W., Torrico, D. D., No, H. K., Prinyawiwatku, W., & Saalia, F. K. (2010). Edible coating affects physico-functional properties and shelf life of chicken eggs during refrigerated

572 and room temperature storage. *International Journal of Food Science and Technology*, 45:
573 2659–2668.

574

575 Xavier, I. M. C., Cançado, S. V., Figueiredo, T. C., Lara, L. J. C., Lana, A. M. Q., Souza, M.
576 R., & Baião, N. C. (2008). Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições
577 de armazenamento. *Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60(4): 953-959,

578 **ANEXO**

579

580 **ANEXO 1 – NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS PARA PUBLICAÇÃO NA** 581 **REVISTA FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY**

582

583 **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 *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 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@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.