



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA

CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA – CCSST

CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

ZAQUEU ROCHA BANDEIRA

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE  
BISCOITO DOCE SEM GLÚTEN COM FARINHA DE MESOCARPO DE BABAÇU  
E FARINHA DE ARROZ**

Imperatriz

2016

ZAQUEU ROCHA BANDEIRA

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE  
BISCOITO DOCE SEM GLÚTEN COM FARINHA DE MESOCARPO DE BABAÇU  
E FARINHA DE ARROZ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso Bacharelado em Engenharia de Alimentos  
da Universidade Federal do Maranhão/CCSST,  
para obtenção do título de Bacharel em Engenharia  
de Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> Virlane Kelly Lima Hunaldo

Imperatriz

2016

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

Rocha Bandeira, zaqueu.

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL  
DE BISCOITO DOCE SEM GLÚTEN COM FARINHA DE MESOCARPO DE  
BABAÇU E FARINHA DE ARROZ / zaqueu Rocha Bandeira. - 2016.  
15 f.

Orientador(a): Virlane Kelly Lima Hunaldo.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Curso de  
Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão,  
IMPERATRIZ, 2016.

1. Biscoito enriquecido. 2. Intolerância ao glúten.
3. Linhaça. I. Lima Hunaldo, Virlane Kelly. II. Título.

ZAQUEU ROCHA BANDEIRA

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE  
BISCOITO DOCE SEM GLÚTEN COM FARINHA DE MESOCARPO DE BABAÇU  
E FARINHA DE ARROZ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso Bacharelado em Engenharia de Alimentos  
da Universidade Federal do Maranhão/CCSST,  
para obtenção do título de Bacharel em Engenharia  
de Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Virlane Kelly Lima Hunaldo

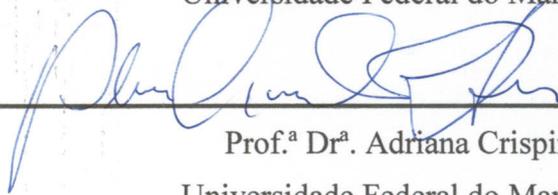
Aprovado em: 24/08/16

**Banca Examinadora**



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Virlane Kelly Lima Hunaldo (Orientadora)  
Universidade Federal do Maranhão - UFMA



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Adriana Crispim de Freitas  
Universidade Federal do Maranhão - UFMA



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Maria Alves Fontenele  
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

# **ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BISCOITO DOCE SEM GLÚTEN COM FARINHA DE MESOCARPO DE BABAÇU E FARINHA DE ARROZ**

**Zaqueu Rocha Bandeira**

**Virlane Kelly Lima Hunaldo**

## **RESUMO**

Os biscoitos de maneira geral são bem aceitos por todos os públicos, sendo as pesquisas e investimentos neste tipo de produto de grande importância para atender as demandas do mercado. Atualmente, o mercado oferece poucas opções de produtos para pessoas com intolerância ao glúten, sendo a farinha de arroz e farinha de mesocarpo de babaçu boas opções para o desenvolvimento de novos produtos para este público. O presente trabalho teve por objetivos elaborar um biscoito doce sem glúten com alto valor nutritivo a base de FMB com substituição parcial de farinha de arroz. Realizar a caracterização físico-química, a aceitação sensorial, e a intenção de compra dos consumidores com relação a este produto. Foram estudadas 3 diferentes formulações, com 50, 75 e 100% de farinha de mesocarpo. Realizou-se análises físico-químicas de umidade, atividade de água, cinzas, lipídios, proteínas e por diferença determinou-se a quantidade de carboidratos. A aceitabilidade sensorial dos biscoitos foi realizada através de questionário com 80 provadores não treinados, quanto aos atributos de aparência, cor, aroma, textura, doçura, sabor, impressão global e intenção de compra. Os resultados mostraram que os biscoitos com variações de farinha de mesocarpo de babaçu e farinha de arroz são comparáveis a outros estudos encontrados na literatura, quanto as características físico-químicas e nutricional. Na avaliação sensorial, os biscoitos receberam notas na faixa de aceitação para todas as formulações. Sendo que a formulação com 50% de farinha de mesocarpo de babaçu foi a que apresentou melhor aceitação sensorial para todos os atributos avaliados.

**Palavra-chave:** Linhaça, biscoito enriquecido, intolerância ao glúten.

## INTRODUÇÃO

Segundo as estatísticas da Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados – ABIMAPI (2016), o mercado de biscoitos brasileiro fechou o ano de 2015 com vendas de R\$ 21,043 bilhões o que mostra um crescimento de 67% com relação aos últimos cinco anos. Este crescimento está aliado ao fato que os biscoitos são consumidos por pessoas de todas as idades e classes sociais, além disso, a longa vida de prateleira permite que os biscoitos sejam produzidos em larga escala e que seja amplamente distribuído (Moraes et al., 2010). Portanto, investimentos e pesquisas neste setor para produção de novos produtos que atenda as necessidades de diversos consumidores é de grande importância.

Embora exista uma variedade de biscoitos que foram desenvolvidos nos últimos anos para atender as exigências do mercado, ainda há poucas opções de produtos sem glúten. Portanto, o desenvolvimento de novos produtos para celíacos, pessoas geneticamente intolerantes ao glúten, é de vital importância para atender este público específico, sem deixar de preservar a qualidade sensorial do produto (Granato e Ellendersen, 2009).

Associação dos Celíacos do Brasil – ACELBRA (2016), afirma que a doença celíaca, conhecida como uma enteropatia induzida por glúten é a intolerância permanente ao glúten. Estas pessoas são sensíveis as prolaminas, chamadas como gliadinas, que estão presentes na fração do glúten de cereais como, trigo, centeio, cevada, malte e aveia. Caso ocorra a ingestão, o celíaco apresentará sintomas gastrointestinais, sendo a maioria deles ocasionados por má absorção de nutrientes e vitaminas (Bicudo, 2010). O tratamento desta doença deve ser realizado com uma dieta totalmente isenta de glúten (Ferreira et al., 2009).

No desenvolvimento de um novo produto deve-se atentar para o seu valor nutricional, pois a preocupação com a saúde e a busca por alimentos saudáveis está cada vez

mais presente na população. Neste sentido, o mercado tem incorporado substâncias nos alimentos que podem proporcionar benefícios a saúde humana (Moura et al., 2014). Como exemplo, a linhaça (*Linum usitatissimum L*), devido a seus componentes benéficos, a mesma vem sendo incorporada em produtos como pão, biscoitos, macarrão e produtos orgânicos para consumo humano (Maciel; Pontes e Rodrigues, 2008). Tais benefícios são atribuídos ao seu óleo rico em ácido alfa linolênico, ao alto teor de lignanas e às fibras alimentares (Cupersmid et al., 2012; Maciel; Pontes e Rodrigues, 2008). Contudo, para que o produto ofereça esses benefícios e não ofereça risco a saúde humana é necessário uma dosagem correta e que atenda a legislação brasileira.

No Brasil, o enriquecimento de alimentos deve obedecer à Resolução específica da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, que define “alimento enriquecido, todo alimento ao qual for adicionada substância nutriente, com o objetivo de reforçar o seu valor nutritivo, seja repondo quantitativamente os nutrientes destruídos durante o processamento do alimento, seja suplementando-os com nutrientes em nível superior ao seu conteúdo normal” (Brasil, 1998).

Silva (2014) em seu trabalho utilizou a farinha do mesocarpo do babaçu (FMB) para a elaboração de biscoito tipo *cookie*, com intuito de beneficiar famílias extrativistas da região que vivem da produção de coco babaçu. O babaçu (*Attalea ssp.*) é uma palmeira nativa da região Norte e das áreas de Cerrado, com ocorrência concentrada nos estados do Maranhão, Tocantins e Piauí. A FMB, subproduto do babaçu, é um alimento muito rico em sais minerais, fibras, vitaminas e amido, a mesma pode ser utilizada em produtos de panificação (Carrazza; Ávila e Silva, 2012). Portanto, o desenvolvimento de um biscoito a base de FMB tem efeitos positivos tanto pelo apoio regional quanto pelo seu valor nutritivo.

O aproveitamento da farinha de arroz pode ser um aliado para evitar a monotonia dos produtos para aqueles que não consomem glúten, além de promover uma qualidade sensorial e nutricional. A farinha de arroz é subproduto da produção de arroz e de baixo custo, por isso, a mesma tem sido utilizada para substituir parcial ou totalmente a farinha de trigo na preparação de produtos de panificação (Mariani et al., 2015).

Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivos elaborar um biscoito doce sem glúten com alto valor nutritivo a base de FMB com substituição parcial de farinha de arroz e enriquecido com farinha de linhaça. Realizar a caracterização físico-química, a aceitação sensorial, e a intenção de compra dos consumidores com relação a este produto..

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Na formulação dos biscoitos, utilizou-se farinha de mesocarpo de babaçu (FMB) fornecida pela Associação das Quebradeiras de Coco de Petrolina, Localizada no povoado de Petrolina, Imperatriz – Maranhão. Os demais ingredientes como, farinha de arroz, açúcar mascavo, margarina, ovo, linhaça, essência de baunilha e bicarbonato foram adquiridos no comércio local.

### **Formulações**

Através de testes no Laboratório de Tecnologia de Cereais da Universidade Federal do Maranhão – Campus Avançado, desenvolveram-se as três formulações apresentadas na Tabela 1, utilizando-se como base uma receita convencional americana de biscoito tipo cookie. As formulações são resultantes da substituição total da farinha de trigo, pela FMB e por uma mistura de FMB e farinha de arroz, além disso, adicionou-se linhaça às formulações. Variou-se o percentual de FMB e de farinha de arroz, enquanto os demais componentes da fórmula foram mantidos constantes para todas as formulações.

**Tabela 1:** Formulações de biscoitos contendo variações de FMB e farinha de arroz.

Ingredientes	50% FMB	75% FMB	100% FMB
	%		
FMB	50	75	100
Farinha de Arroz	50	25	0
Açúcar mascavo	59	59	59
Margarina	59	59	59
Ovo (unidade)	35	35	35
Linhaça	15	15	15
Essência de baunilha	2	2	2
Bicarbonato	1	1	1

A primeira etapa do processo de preparação dos biscoitos é a pesagem dos ingredientes, seguida pela primeira mistura dos ingredientes açúcar mascavo, margarina, ovo e essência de baunilha e bicarbonato em batedeira planetária da marca Arno, por dois minutos em velocidade baixa. Em seguida, realizou-se a segunda mistura, onde foram adicionados a FMB e farinha de arroz, de acordo com cada formulação. Nesta etapa realizou-se a mistura em velocidade média por três minutos. Na sequência, os biscoitos seguem para a modelagem onde a massa obtém o formato do biscoito, com auxílio de um saco de confeiteiro, os biscoitos possuem diâmetro médio de 3cm. Na etapa de forneamento, os biscoitos encontram-se em formas previamente forradas com papel manteiga que são levadas ao forno industrial pré aquecido e são assadas a uma temperatura de  $150 \pm 2$  °C por 20 minutos. Após assados, os biscoitos foram resfriados à temperatura ambiente e acondicionados em sacos de polipropileno, os quais foram selados em seladora da marca CETRO, e conservados até o momento das análises.

### **Análises físico-químicas**

O teor de umidade foi determinado utilizando balança de determinação de umidade com temperatura de 130°C modelo RADWAG. MAC 210 . As cinzas foram determinadas pelo método gravimétrico pela perda de peso de materia orgânica submetido a aquecimento a 550°C segundo o método do Instituto Adolfo Lutz (2008). O teor de lipídeos foi determinado

por extração com éter de petróleo, em um extrator Soxhlet por um período de 4 horas (Instituto Adolfo Lutz, 2008). O teor de proteínas foi determinado pelo método macro Kjeldahl, com fator de conversão de 6,25, utilizando-se um bloco digestor e um destilador da marca MARCONI (Instituto Adolfo Lutz, 2008). O teor de carboidratos foi determinado por diferença considerando-se a composição centesimal do biscoito. A atividade de água das amostras foi realizada a 25° C por medida direta na amostra em equipamento da marca AQUALAB®, modelo 4TE.

### **Análise Sensorial**

O teste de aceitação sensorial foi conduzido no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Maranhão com 80 provadores não treinados, utilizando-se a escala hedônica de 9 pontos, onde 9 é 'Gostei MUITÍSSIMO' e 1 é 'Desgostei MUITÍSSIMO', para os atributos: aparência, cor, aroma, textura, doçura, sabor e impressão global. Ainda foi avaliada a atitude de compra dos produtos utilizando-se uma escala estruturada de 5 pontos, onde 1 é certamente compraria e 5 certamente não compraria.

### **Análise Estatística**

Foi considerado um experimento em delineamento inteiramente casualizado, com as formulações de biscoitos contendo variações de FMB 50, 75 e 100%, sendo que as variáveis físico-químicas avaliadas foram: umidade, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos e atividade de água. Para a análise sensorial, foram utilizadas as mesmas variações de FMB utilizadas nas análises físico-químicas, sendo que as variáveis avaliadas foram: aparência, cor, aroma, textura, doçura, sabor, impressão global e atitude de compra.

Foram realizados testes de normalidade de Shapiro-Wilk e testes de homogeneidade de variância de Bartlett, ambos a 5% de significância para verificar a possibilidade de realizar Análise de Variância.

Quando as pressuposições forem aceitas em todos os casos, utiliza-se a Análise de Variância (mais de duas amostras independentes) a 5% de significância (Callegari-Jacques, 2003). As variáveis significativamente diferentes entre as amostras seguem para o teste de Tukey a 5% de significância. Quando as pressuposições forem rejeitadas em todos os casos, utiliza-se o teste não paramétrico de Friedman (mais de duas amostras dependentes) a 5% de significância, onde não há suposições sobre a distribuição dos dados, como descrito em Gibbons e Chakraborti (2010). As variáveis significativamente diferentes entre as amostras seguem para o teste de Dunn a 5% de significância. Todos os dados foram tabulados na planilha Excel 2016 e os testes realizados no programa SAS (SAS, 2000).

## RESULTADOS

Os resultados das análises físico-químicas dos biscoitos elaborados com diferentes concentrações de FMB e farinha de arroz estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Valores médios  $\pm$  desvios-padrão das características físico-químicas

formulações	Umidade	Cinzas	Lipídios	Proteínas	Carboidratos*	Atividade de água
50%	1,76 $\pm$ 0,06a	1,07 $\pm$ 0,18a	20,09 $\pm$ 0,77a	1,22 $\pm$ 0,002a	75,86 $\pm$ 0,65a	0,26 $\pm$ 0,010c
75%	4,53 $\pm$ 0,13b	1,34 $\pm$ 0,03a	19,79 $\pm$ 1,37a	1,07 $\pm$ 0,100a	73,27 $\pm$ 1,48ab	0,45 $\pm$ 0,005b
100%	5,51 $\pm$ 0,31c	1,29 $\pm$ 0,14a	20,74 $\pm$ 0,80a	1,05 $\pm$ 0,080a	71,41 $\pm$ 0,79b	0,51 $\pm$ 0,006 <sup>a</sup>

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de comparação de Tukey. \*O teor de carboidratos foi obtido a partir do cálculo por diferença.

Os valores de umidade apresentaram variação de 1,76 a 5,51%, valores similares foram relatados por outros autores como Clerici, Oliveira e Nabeshima (2013), Costa et al. (2012) e Silva (2014) que trabalharam com desenvolvimento de biscoito doce. Os valores de atividade de água estavam abaixo de 0,6, que são desfavoráveis para o crescimento de microrganismos contaminantes (Gava; Silva e Frias, 2008). Além disso, os valores de

umidade estavam de acordo com a legislação brasileira que permite um teor máximo de 14% de umidade para biscoitos e bolachas (Brasil, 1978). Observou-se também, que os resultados de umidades e atividade de água aumentaram respectivamente com o aumento da concentração de FMB. Fato também observado por Silva (2014) em seu estudo no desenvolvimento de biscoito tipo cookie contendo FMB e farinha de trigo. Santana, Gonçalves e Oliveira (2007), afirmam que a FMB possui teores de fibra alimentar suficiente para causar um aumento na retenção de umidade, observado em biscoitos enriquecidos com FMB. Sabe-se que os percentuais de umidade influenciam na textura do biscoito e na vida de prateleira, além disso, baixo teor de umidade e atividade de água são capazes de inibir o crescimento de microrganismos (Costa et al., 2012; Moraes et al., 2010; Gava, Silva e Frias, 2008).

Observou-se que não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as diferentes formulações de biscoitos contendo variações de FMB 50, 75 e 100%, quanto ao conteúdo de cinzas, lipídios e proteínas (Tabela 2). Porém, o teor de carboidratos, apresentou diferença significativa entre as formulações com 50 e 100%. No entanto, a Formulação com 75% não se diferenciou significativamente das demais com relação ao teor de carboidratos. Acredita-se que esse resultado tenha influência direta dos valores de umidade, pois estes foram utilizados como base para o cálculo da porcentagem de carboidratos. Observaram-se também valores elevados de carboidratos totais similarmente a outros estudos com biscoitos, sendo estes acima de 70% (Cortat et al., 2015; Farias et al., 2011; Rodrigues et al., 2007).

Os teores de cinzas mostraram-se na faixa de 1,07 à 1,29, sendo estes semelhantes a outros estudos, como Costa et al. (2012) que avaliaram biscoitos acrescidos de maracujá em pó, que apresentaram teores de cinzas entre 1,27 a 1,42%, estando, portanto, de acordo com a legislação brasileira que permite um teor máximo de 3% de minerais para biscoitos e bolachas

(Brasil, 1978). Clerici, Oliveira e Nabeshima (2013), estudaram a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim em biscoitos, os referidos autores observaram valores de cinzas de 1,33% e 1,83%, sendo estes ligeiramente superiores com relação a este estudo. Valores inferiores foram observados por Santana, Gonçalves e Oliveira (2007), que obtiveram teores de cinzas abaixo de 0,5% em estudo com biscoitos enriquecidos com FMB.

O teor lipídico, em torno de 20%, foi semelhante para as três formulações estudadas, devido a FMB e a farinha de arroz não serem fonte de lipídios, sendo o conteúdo lipídico observado neste trabalho, proveniente da margarina que se manteve em concentrações fixas. Vários estudos mostram grande variedade de teor lipídico em biscoitos, Silva (2014) desenvolveu biscoitos tipo *cookie* a base de FMB e obteve valores na faixa de 20,28 a 26,38%, Granato e Ellendersen (2009), em estudo com farinhas de amêndoa e amendoim suplementadas com ferro como ingredientes de biscoitos sem glúten, obtiveram teor lipídico de 22,41 e 27,53%. Clerici, Oliveira e Nabeshima (2013) e Costa et al. (2012), apresentaram valores entre 10,05 e 13,52%, sendo estes inferiores quando comparado a este estudo.

Os biscoitos apresentaram teores de proteínas entre 1,05 e 1,22%, sendo estes inferiores ao encontrado por Cortat et al. (2015), que desenvolveu biscoito tipo *cookie* isento de glúten à base de farinha de banana verde e óleo de coco, com teor proteico de 2,59 e 2,66%. Baixo teor de proteínas era esperado neste estudo, devido ao menor teor proteico das farinhas de arroz e de FMB utilizadas no desenvolvimento dos biscoitos (Carrazza; Ávila e Silva, 2012; Cortat et al., 2015). Em contrapartida, uma quantidade elevada de fibra alimentar, proveniente da linhaça e da FMB, merece destaque em biscoitos para portadores de doença celíaca uma vez que os produtos sem glúten apresentam baixo teor de fibras por serem oriundos de farinhas refinadas ou amido (Ferreira et al., 2009).

Os resultados dos testes de aceitação dos biscoitos estão demonstrados na Tabela 3. Para todos os atributos avaliados foram observados valores na zona de aceitação da escala hedônica, exceto a textura da formulação 100%, que ficou na zona de indiferença. Demonstrando que de forma geral os biscoitos formulados com FMB foram bem aceitos pelos consumidores. Os atributos cor e aroma não diferiram estatisticamente entre si, para as três amostras de biscoitos avaliadas. Observou-se que as formulações 50 e 100% apresentaram diferenças significativas com relação aos atributos aparência, textura, doçura e sabor. Sendo que, para os atributos aparência e textura, a formulação 75% mostrou-se similar as demais. Para os atributos doçura e sabor as formulações 75 e 100% não se diferenciaram significativamente, apenas a formulação 50% obteve diferença significativa quanto as outras amostras.

**Tabela 3:** Valores médios  $\pm$  desvios-padrão dos atributos referentes à análise sensorial de biscoito com variações de FMB e farinha de arroz.

Formulações	Aparência	Cor	Aroma	Textura	Doçura	Sabor
50%	7,23 $\pm$ 1,63 a	7,59 $\pm$ 1,28 a	7,24 $\pm$ 1,54 a	6,95 $\pm$ 1,89 a	7,35 $\pm$ 1,74 a	7,13 $\pm$ 1,83 a
75%	6,58 $\pm$ 1,89 ab	7,58 $\pm$ 1,40 a	7,00 $\pm$ 1,45 a	6,26 $\pm$ 1,81 ab	6,40 $\pm$ 1,85 b	6,21 $\pm$ 1,91 b
100%	6,49 $\pm$ 1,92 b	7,60 $\pm$ 1,25 a	7,36 $\pm$ 1,36 a	5,86 $\pm$ 1,98 b	6,39 $\pm$ 1,93 b	6,08 $\pm$ 2,03 b

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de comparação de Dunn.

A formulação 50% obteve notas próximas a 7,0 para todos os atributos indicando que os consumidores gostaram moderadamente. As formulações 75 e 100% obtiveram notas inferiores a formulação 50% nos atributos aparência, textura, doçura e sabor, todas próximas de 6,0 que aponta para gostei ligeiramente, ainda na faixa de aceitação. O atributo com menor resultado foi a textura, da qual a formulação 100% ficou na zona da neutralidade. Por outro lado o atributo com maior aceitação foi a cor para todas as amostras.

Impressão global e intenção de compra apresentadas nas tabelas 4 e 5 variaram de acordo com as formulações. Todas as formulações apresentaram-se na zona de aceitabilidade para impressão global, sendo que a formulação 50% foi a mais aceita pelos provadores

quando comparada com as formulações 75 e 100% que obtiveram resultados semelhantes com relação a aceitabilidade. Com relação a intenção de compra, todas as mostras ficaram na zona de aceitação, onde os provadores afirmaram que provavelmente compraria o produto.

**Tabela 4:** Valores médios  $\pm$  desvios-padrão a impressão global referente à análise sensorial de biscoitos com variações de FMB e farinha de arroz.

Formulações	Impressão global
50%	7,21 $\pm$ 1,60 a
75%	6,42 $\pm$ 1,66 b
100%	6,40 $\pm$ 1,69 b

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de comparação de Dunn.

**Tabela 5:** Valores médios  $\pm$  desvios-padrão para atitude de compra referente à análise sensorial de biscoitos com variações de FMB e farinha de arroz.

Formulações	Atitude de compra
50%	2,84 $\pm$ 1,21 a
75%	2,81 $\pm$ 1,22 a
100%	2,10 $\pm$ 1,20 b

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de comparação de Dunn.

Os resultados mostraram que as formulações, por apresentarem características físicas-químicas e sensoriais similares aos biscoitos doces comerciais, podem ser uma alternativa para os consumidores portadores de doença celíaca por ser um alimento isento de glúten. Além disso, de acordo com Cupersmid (2012) a linhaça oferece efeitos biológicos benéficos para os consumidores, tais como, na prevenção e tratamento de doenças como diabetes tipo 2, doenças no fígado, pressão alta, artrite reumatóide, embolias, auxiliam na redução de riscos de doenças cardiovasculares, aterosclerose e prevenção de certos tipos de câncer.

## **CONCLUSÃO**

Conclui-se que a caracterização físico-química mostraram valores satisfatórios e comparáveis a outros estudos encontrados na literatura. Quanto à análise sensorial, este estudo apontou satisfatória aceitação dos biscoitos à base de FMB pelos consumidores. Sendo a formulação com 50% de FMB, a mais aceita em relação aos atributos aparência, cor, textura, sabor, impressão global e atitude de compra. Diante desses resultados, torna-se possível a produção de biscoito doce sem glúten com alto valor nutritivo a base de FMB enriquecido com farinha de linhaça e substituição parcial com farinha de arroz.

## REFÊNCIAS

ABIMAPI. Estatísticas: Biscoitos. **Anuário ABIMAPI 2015**. Disponível em: <<http://www.abimapi.com.br/estatistica-biscoito.php>>. Acessado em: 09/08/2016.

ACELBRA. **A Doença Celíaca de hoje**. Disponível em: <<http://www.acebra.org.br/2004/doencaceliaca.php>>. Acessado em: 09/08/2016.

BICUDO, M. O. P. **Avaliação da presença de glúten em produtos panificados para celíacos- estudo de caso**. 2010. 87 f. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2010.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução CNNPA nº12, de março de 1978. Aprova o regulamento técnico para biscoitos e bolachas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 julho de 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Portaria nº 31, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade de alimentos adicionados de nutrientes essenciais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 de abril de 1998.

CALLEGARI-JACQUES, S.M. **Bioestatística. Princípios e aplicações**. Porto Alegre, Artmed, 2003.

CARRAZZA, L. R.; ÁVILA, J. C. C.; SILVA, M. L. S. Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto e da Folha do Babaçu (*Attalea spp.*). Brasília – DF. **Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN)**. Brasil, 2012.

CLERICI, M. T. P. S.; OLIVEIRA, M. E.; NABESHIMA, E. H. Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo

por farinha desengordurada de gergelim. **Brazilian Journal of Food Technology**, 16(2):139-146, 2013.

CORTAT, C. M. G. Desenvolvimento de biscoito tipo cookie isento de glúten à base de farinha de banana verde e óleo de coco. **Revista HUPE**, 14(3):20-26, 2015.

COSTA, J. N. et al. Composição centesimal e avaliação sensorial e biscoito tipo cookies acrescido de maracujá em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 14(2):143-147, 2012.

CUPERSMID, L. et al. Linhaça: composição química e efeitos biológicos. **e-Scientia**, 5(2):33-40, 2012.

FARIAS, N. S. et al. Elaboração de biscoitos tipo cookie enriquecido com macambira (*Bromélia laciniosa*). **Revista Verde**, 6(4):50–57, 2011.

FERREIRA, S. M. R. et al. Cookies sem glúten a partir da farinha de sorgo. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, 59(4):433-440, 2009.

FERREIRA, E. M. S.; ALMEIDA, K. N.; RESENDE, E. A. Avaliação sensorial de cookies elaborados com farinha mista de arroz e linhaça. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 18(2):139-145, 2016.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

GIBBONS, J. D.; CHAKRABORTI, S. *Nonparametric Statistical Inference*, 5th Edition, CRC Press, Florida, 2010.

GRANATO, D.; ELLENDERSEN, L. S. N. Almond and peanut flours supplemented with iron as potential ingredients to develop gluten-free cookies. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 29(2):395-400, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos / coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea** - São Paulo: 2008. p. 1020.

MACIEL, L. M. B.; PONTES, D. F.; RODRIGUES, M. C. P. Efeito da adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo cracker. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, 19(4):385-392, 2008.

MARIANI, M. et al. Elaboration and evaluation of gluten-free cookies made with rice bran and rice and soy flours. **Brazilian Journal of Food Technology**, 18(1):70-78, 2015.

MORAES, S. et al. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo Cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 30(1):233-242, 2010.

MOURA, C. C. et al. Biscoitos enriquecidos com farelo de linhaça marrom (*Linum usitatissimum L.*): valor nutritivo e aceitabilidade. **Demetra: alimentação, nutrição & saúde**, 9(1):71-81, 2014.

RODRIGUES, M. A. A. et al. Development of cookie formulations containing coffee. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 27(1):162-169, 2007.

SILVA, N. C. Avaliação sensorial de biscoito tipo cookie contendo farinha do mesocarpo de babaçu. 2014. 51 f. Dissertação (Graduação em Engenharia de Alimentos), Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz. 2014.

SANTANA, M. F. S.; GONÇALVES, L. M. F.; OLIVEIRA, C. G. M. Caracterização química e sensorial de biscoitos enriquecidos com farinha de mesocarpo de babaçu. In: **Simpósio Latino Americano De Ciência De Alimentos**, 2007.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS software: user's guide**. Version 8.2. Cary: 2000. 291p.

## **ANEXO I**

### **INSTRUÇÕES AOS AUTORES- REVISTA CIÊNCIA E AGROTECNOLOGIA**

#### **Escopo e política**

A publicação de artigos dependerá da observância das Normas Editoriais, dos pareceres do Corpo Editorial e da Comissão *ad hoc*. Todos os pareceres têm caráter sigiloso e imparcial, e tanto os autores quanto os membros do Corpo Editorial e/ou Comissão *ad hoc* não obtêm informações identificadoras entre si.

#### **Forma de preparação dos manuscritos**

1. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos são de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

2. A *Ciência e Agrotecnologia* é uma revista científica, editada bimestralmente pela Editora da Universidade Federal de Lavras (Editora UFLA). Publica artigos científicos elaborados por membros da comunidade científica nacional e internacional, nas áreas de Ciências Agrárias, Zootecnia e Medicina Veterinária, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Economia e Administração do Agronegócio e Engenharia Rural. É condição fundamental que os artigos submetidos não tenham sido e nem serão publicados simultaneamente em outro periódico. Com a aceitação do artigo para publicação, a revista adquire amplos e exclusivos direitos sobre o artigo para todas as línguas e países.

3. Processo para publicação de artigos: O artigo é inicialmente avaliado pelo Conselho Editorial quanto à relevância, comparativa a outros artigos da área de conhecimento submetidos para publicação. Apresentando relevância comparativa, o artigo é avaliado por consultores 'ad hoc' para emitirem seus pareceres. Aprovado por consultores, caso necessário, o artigo é enviado ao autor correspondente para atendimento das correções e/ou sugestões. Caso as correções não sejam retornadas no prazo solicitado, a tramitação do artigo será

automaticamente cancelada. O não atendimento às solicitações dos consultores sem justificativas também leva ao cancelamento automático do processo de publicação do artigo. Após a aprovação das correções, o artigo é revisto quanto à nomenclatura científica, inglês, referências bibliográficas e português (resumo), sendo a seguir encaminhado para diagramação e publicação.

4. Custo para publicação: O custo da publicação é de R\$60,00 (sessenta reais) por página editorada (página impressa no formato final) até seis páginas e R\$120,00 (cento e vinte reais) por página adicional. No encaminhamento inicial, deve-se efetuar o pagamento de R\$120,00 (cento e vinte reais), não reembolsável, valor esse a ser descontado no custo final do artigo editorado (formato final). Por ocasião da submissão, deverá ser encaminhado o comprovante de depósito ou transferência bancária a favor de Fundecc/Livraria, Banco do Brasil, agência 0364-6, conta corrente 75.353-X. O comprovante de depósito ou de transferência bancária deve ser anexado no campo "File Upload".

5. O artigo deverá ser encaminhado via eletrônica ([www.editora.ufla.br](http://www.editora.ufla.br)), editados em língua inglesa e deve-se usar somente nomenclaturas oficiais e abreviaturas consagradas. O artigo deverá ser digitado no processador de texto Microsoft Word para Windows, tamanho A4 (21cm x 29,7cm), espaço duplo entre linhas, fonte: Times New Roman, tamanho 12, observada uma margem de 2,5 cm para o lado esquerdo e de 2,5 cm para o direito, 2,5 cm para margem superior e inferior, 2,5 cm para o cabeçalho e 2,5 cm para o rodapé. Cada artigo deverá ter no máximo 25 páginas e junto do mesmo deverá ser encaminhado ofício dirigido ao Editor Chefe, solicitando a publicação. Esse ofício deverá ser assinado por todos os autores, constando nome dos autores sem abreviação, a titulação e o endereço profissional completo (rua, nº, bairro, caixa postal, cep, cidade, estado, país e e-mail). Ao submeter o artigo, esse ofício deverá ser anexado no campo "Cover Letter". Qualquer futura inclusão,

exclusão ou alteração na ordem dos autores deverá ser notificada mediante ofício assinado por todos os autores (inclusive do autor excluído, se o caso).

6. O artigo deverá conter os seguintes tópicos: a) Título (em letras maiúsculas) em inglês e português, escrito de maneira clara, concisa e completa, sem abreviaturas e palavras supérfluas. Recomenda-se começar pelo termo que represente o aspecto mais importante do trabalho, com os demais termos em ordem decrescente de importância; b) NOME(S) DO(S) AUTOR(ES) listado(s) no lado direito, um abaixo do outro, sendo no máximo 6 (seis); c) ABSTRACT não deve ultrapassar 250 (duzentos e cinquenta) palavras e estar em um único parágrafo. Deve conter pelo menos, breve introdução, objetivo(s) e resultados mais importantes; d) INDEX TERMS contendo entre 3 (três) e 5 (cinco) palavras-chave em inglês que identifiquem o conteúdo do artigo, diferentes daquelas constantes no título e separadas por vírgula; e) RESUMO (versão em português do abstract); f) TERMOS PARA INDEXAÇÃO (versão em português dos index terms); g) INTRODUCTION (incluindo a revisão de literatura e objetivo); h) MATERIAL AND METHODS; i) RESULTS AND DISCUSSION (podendo conter tabelas e figuras); j) CONCLUSION(S); k) ACKNOWLEDGEMENT(S) (opcional) com estilo sério e claro, indicando as razões dos agradecimentos; l) REFERENCES (sem citações de teses, dissertações e/ou resumos de congressos e de outros eventos).

7. RODAPÉ: Deve constar formação, instituição de vínculo empregatício, contendo endereço profissional completo (rua, número, bairro, Cx. P., CEP, cidade, estado, país e e-mail) do autor correspondente. Os demais autores devem informar o endereço profissional, cidade, estado e país.

8. TABELAS: Deverão ser providas de um título claro e conciso e construídos de modo a serem auto-explicativos. Não deverão usar linhas verticais. As linhas verticais devem aparecer para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma ao final da tabela. A tabela

deve ser feita utilizando-se Microsoft Word (TABELA/INSERIR TABELA), no qual cada valor deve ser inserido em células distintas, estando centralizado e alinhado.

9. Caso o artigo contenha fotografias, gráficos, figuras, símbolos e fórmulas, essas deverão obedecer às seguintes normas:

Observação: Além de inseridas, no texto após a citação, foto, figura e gráficos deverão ser enviados em arquivos separados anexados no campo "manuscript files".

9.1 Fotografias podem ser coloridas ou em preto e branco, nítidas e com contraste, inseridas no texto, após a citação das mesmas salvas em extensão "TIFF" ou "JPEG" com resolução de 300 dpi. Na versão impressa da revista, as fotografias sairão em preto e branco.

9.2 Figuras podem ser coloridas ou em preto e branco, nítidas e com contraste, inseridas no texto, após a citação das mesmas, salvas em extensão "TIFF" ou "JPEG" com resolução de 300 dpi. As figuras deverão ser elaboradas com letra Times New Roman, tamanho 10, sem negrito, sem caixa de textos e agrupadas. Na versão impressa da revista, as figuras sairão em preto e branco.

9.3 Gráficos deverão ser inseridos no texto após a citação dos mesmos. Esses deverão ser elaborados preferencialmente em Excel, com letra Times New Roman, tamanho 10, sem negrito, salvos em extensão XLS e transformados em TIFF ou JPG, com resolução de 300 dpi.

9.4 Símbolos e Fórmulas Químicas deverão ser feitos em processador que possibilite a formatação para o programa Adobe InDesign CS6 (ex: MathType), sem perda de suas formas originais.

10. CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA NO CORPO DO TEXTO: PELO SISTEMA ALFABÉTICO (AUTOR-DATA)

Dois autores: Silva and Leão (2014).

Três autores: Silva, Pazeto and Vieira, (2013).

Mais de três autores: Ribeiro et al. (2014).

Obs.: Quando dois autores de uma mesma obra forem citados na sentença, deve-se separá-los por (and), se não incluídos na sentença separá-los por ponto e vírgula (;). Se houver mais de uma citação no mesmo texto, deve-se apresentar os autores em ordem alfabética dos sobrenomes, seguidos pela data e separados por ponto e vírgula (;), por exemplo: Araújo (2010); Nunes Junior (2011); Pereira (2012) and Souza (2013).

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: A exatidão das referências constantes da listagem e a correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es) do artigo. Orientações gerais: O nome do periódico deve ser descrito por extenso e em negrito. Em todas as referências deve-se apresentar volume, número entre parênteses, página inicial e final e ano de publicação.

As referências devem ser ordenadas alfabeticamente e "alinhadas à margem esquerda". Deve-se deixar espaçamento simples nas entrelinhas e duplo entre as referências.

EXEMPLIFICAÇÃO (TIPOS MAIS COMUNS):

ARTIGO DE PERIÓDICO:

Até três autores:

PINHEIRO, A. C. M.; NUNES, C. A.; VIETORIS, V. Sensomaker: a tool for sensorial characterization of food products. **Ciência e Agrotecnologia**, 37(3):199-201, 2013.

-Mais de três autores:

MENEZES, M. D. de et al. Digital soil mapping approach based on fuzzy logic and field expert knowledge. **Ciência e Agrotecnologia**, 37(4):287-298, 2013.

LIVRO:

a) Livro no todo:

FERREIRA, D.F. **Estatística multivariada**. Lavras: Editora UFLA, 2008. 672p.

b) Capítulo de livro com autoria específica:

BERGEN, W.G.; MERKEL, R.A. Protein accretion. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. **Growth regulation in farm animals**: advances in meat research. London: Elsevier Science, 1991. v.7, p.169-202.

c) Capítulo de livro sem autoria específica:

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Tecido muscular. In: \_\_\_\_\_. **Histologia básica**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 524p.

DISSERTAÇÃO E TESE:

Não utilizar citações de dissertações e teses.

TRABALHOS DE CONGRESSO E de OUTROS EVENTOS:

Não utilizar citações de trabalhos de congressos e de outros eventos.

DOCUMENTOS ELETRÔNICOS:

As obras publicadas somente *online* são referenciadas conforme normas específicas para cada tipo de documento, acrescidas de informações sobre o endereço eletrônico apresentado entre braquetes (< >), precedido da expressão "Available in:" e da data de acesso ao documento, precedida da expressão "Access in:". Nota: "Não se deve referenciar material eletrônico de curta duração, na internet. Segundo padrões internacionais, a divisão de endereço eletrônico, no fim da linha, deve ocorrer sempre após barra (/).

a) Livro no todo

TAKAHASHI, T. (Coord.). **Tecnologia em foco**. Brasília, DF: Socinfo/MCT, 2000.

Available in: <<http://www.socinfo.org.br>>. Access in: August, 22, 2000.

b) Parte de livro

TAKAHASHI, T. Mercado, trabalho e oportunidades. In: \_\_\_\_\_. **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília, DF: Socinfo/MCT, 2000. cap.2. Available in: <<http://www.socinfo.gov.br>>. Access in: August, 22, 2000.

c) Artigo de periódico (acesso online):

AVELAR, A.E.de; REZENDE, D.C.de. Hábitos alimentares fora do lar: um estudo de caso em Lavras MG. **Organizações Rurais & Agroindustriais**. 15(1):137-152, 2013. Available in: <<http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/652>> Access in: August, 18, 2014.