

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO E SAÚDE**

**CAMILA SOARES DE MAGALHÃES**

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS  
ELABORADOS COM FARINHA MISTA DE ARROZ  
VERMELHO E FEIJÃO CARIOCA**

VITÓRIA – ES

2018

**CAMILA SOARES DE MAGALHÃES**

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS  
ELABORADOS COM FARINHA MISTA DE ARROZ  
VERMELHO E FEIJÃO CARIOCA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Nutrição e Saúde, na área de Qualidade e Inovação em Alimentos.

Orientador: Dr. José Luis Ramirez Ascheri

VITÓRIA – ES

2018

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do  
Espírito Santo, ES, Brasil)

---

M188d Magalhães, Camila Soares de, 1986 -  
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS  
ELABORADOS COM FARINHA MISTA DE ARROZ VERMELHO E FEIJÃO  
CARIOCA / Camila Soares de Magalhães – 2018.  
110 f. : il.

Orientador: José Luis Ramírez Ascheri.  
Coorientador: Erika Madeira Moreira da Silva.

Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal do Espírito  
Santo, Centro de Ciências da Saúde.

1. Fabaceae. 2. Biscoitos. 3. Valor Nutritivo. I. Ascheri, José Luis  
Ramírez. II. Silva, Erika Madeira Moreira da. III. Universidade Federal do  
Espírito Santo. Centro de Ciências da Saúde. IV. Título.

CDU: 61

---

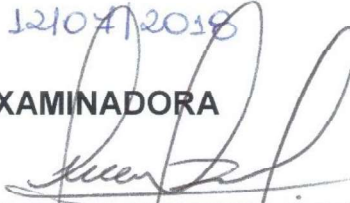
**CAMILA SOARES DE MAGALHÃES**

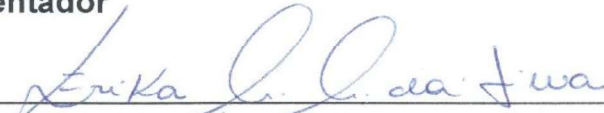
**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS  
ELABORADOS COM FARINHA MISTA DE ARROZ VERMELHO E  
FEIJÃO CARIOCA**

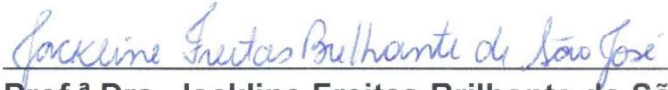
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Nutrição e Saúde, na área de Qualidade e Inovação em Alimentos.

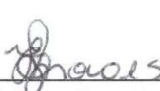
Aprovado em: 12/10/2018

**COMISSÃO EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. José Luis Ramírez Ascheri**  
Empresa Brasileira de Pesquisa  
Agropecuária (EMBRAPA)  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
**Prof.ª Dr.ª Erika Madeira Moreira da Silva**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Co-Orientadora

  
\_\_\_\_\_  
**Prof.ª Dra. Jackline Freitas Brilhante de São José**  
Universidade Federal do Espírito Santo, CCS

  
\_\_\_\_\_  
**Prof.ª Dra. Érica Aguiar Moraes**  
Universidade Federal do Espírito Santo, CCS

Dedico este Mestrado ao meu marido, Thiago, por todo apoio e incentivo e às minhas filhas, Ayla e Aimee, que por elas tive força para seguir em frente.

## AGRADECIMENTOS

Gratidão é o que sinto quando lembro de todos que me ajudaram a chegar até aqui.

Agradeço a Deus primeiramente pela benção concedida de poder estudar e iluminar meu caminho e minhas escolhas. Sem Ele eu nada seria.

Agradeço também a professora Dr<sup>a</sup> Érika Madeira Moreira da Silva por me acolher, principalmente em um momento especial da minha vida. Obrigada por repassar com muita sabedoria os seus conhecimentos. As nossas conversas e seu incentivo à ciência sempre serão lembrados com muito carinho.

Ao Dr. José Luis Ramirez Ascheri, que apesar de poucos momentos juntos, foram importantes para o meu crescimento profissional.

Às professoras, Dr<sup>a</sup>. *Jackline* Freitas Brilhante de São José e Dr<sup>a</sup>. *Érica Aguiar Moraes*, meu obrigada! Obrigada por contribuir imensamente com este trabalho.

Ao meu amor, meu esposo, Thiago Oliveira dos Santos por incentivar e acreditar nos meus sonhos, nossos sonhos. Obrigada pelos conselhos e por estar sempre ao meu lado em todos os momentos. Obrigada por me permitir ser mãe de duas princesas, que sem vocês, nada faz sentido.

À minha filha Ayla, toda vez que mamãe precisou ir estudar e se ausentar, me retribuiu com um abraço e o beijo mais gostoso do mundo.

À minha filha Aimee, que me acompanhou desde o ventre nesta jornada e apesar de não entender muito minha ausência, sempre retribuiu com um sorriso mais doce.

Aos meus sogros Nercê e Eurico, por abraçarem a causa e estar sempre de braços abertos todas as vezes que eu precisei de vocês, mais uma vez obrigada!

Aos meus pais, Dorinha e Cláudio, eterna gratidão, pois se vocês não estivessem acreditado em mim lá no início, hoje eu não estaria aqui. Amo vocês eternamente.

As minhas irmãs Cláudia e Caroline, que me apoiaram e me incentivaram a vencer e foram um ombro amigo nos momentos mais difíceis.

À Auxiliadora, obrigada por cuidar tão bem das minhas meninas para que eu pudesse seguir em frente com o Mestrado.

Às minhas amigas, Dafne Leal e Marina Rios, que mesmo distantes nunca estiveram ausentes.

Aos meus vizinhos, companheiros da vida, desculpe-me pela ausência em muitos momentos e obrigada por entender e incentivar a realização deste projeto.

Aos meus colegas da turma 2016 / 2, além dos veteranos e calouros, por ter feito estes dois anos mais leves.

Aos amigos (as) do laboratório de Técnica e Dietética UFES / Vitória: Hiorana Bermond, Jaqueline Dallapiculla, Larissa Fiorotti, Bárbara Morandi, Laysa Borges, Alex Richard e Priscila Donatti que fizeram o ``TD bombar``.

Quero agradecer também a Natália Fagundes e Gleicyane Marques pelas nossas conversas, confidências e amizade. Por mais que o mundo pareça ser cruel, vocês duas estão aqui para provar que ainda existe amor e lealdade ao próximo.

À EMBRAPA, em especial ao projeto BioFort pela doação das matérias-primas e pela disponibilidade em realizar diversas análises aqui descritos.

Ao laboratório de Ultraestrutura Celular Carlos Alberto Redins do Centro de Ciências da Saúde na Universidade Federal do Espírito Santo em Vitória -ES pela análise de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

E à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo - FAPES, pelo apoio financeiro ao Programa Primeiros Projetos – PPP, edital nº4 / 2017.

Mais uma vez Obrigada por fazerem parte do meu sonho!

Nossa maior fraqueza está em desistir. O caminho mais seguro para o sucesso é sempre tentar apenas uma vez mais. (Tomas Edison)



## RESUMO

O arroz integral vermelho é um cereal de qualidade nutricional superior em comparação ao arroz branco, por conter maiores teores de fibras, vitaminas, minerais e compostos fenólicos. O feijão é a leguminosa mais importante da dieta humana e a variedade carioca é a preferida da população brasileira, sendo fonte de energia, proteínas, vitaminas e minerais. O feijão carioca, variedade BRS Cometa apresenta maiores teores de ferro e zinco, faz parte do programa de biofortificação da Rede Bio-Fort, Embrapa. A combinação de arroz e feijão eleva a qualidade proteica da refeição, além de ter uma importância nutricional, econômica e social para os brasileiros. A utilização destes ingredientes em forma de farinhas possibilita melhorar a qualidade nutricional de biscoitos, além de servir como opção para os celíacos.

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento e caracterização de biscoitos elaborados com farinha mista de arroz integral vermelho (*Oriza sativa* L.) e feijão carioca variedade BRS cometa (*Phaseolus vulgaris* L.). Um delineamento composto rotacional de segunda ordem foi utilizado para avaliar os efeitos de diferentes concentrações de feijão carioca (FC) (14,65 g a 85,35 g / 100 g) em relação ao arroz vermelho (AV) e margarina (12,06 a 20,54 g /100 g) em relação ao total da formulação. As variáveis respostas estudadas foram as medições, atividade de água (aa), cor, textura, análise sensorial, compostos bioativos, composição nutricional, eletroforese, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e armazenamento. O aumento da concentração de FC em até 85,35 g / 100 g reduziu o diâmetro, volume específico e teve um efeito sobre o fator de expansão, enquanto a adição de margarina na massa em até 20,54 g /100 g aumentou o fator de expansão dos biscoitos. A atividade de água apresentou-se abaixo de 0,53, dentro do limite para este panificado. A coloração e os biscoitos apresentaram uma coloração intensa e escuros e tendência a coloração avermelhada.

O aumento de FC aumentou a dureza, enquanto a margarina deixou os biscoitos mais macios. A adição do FC em até 50 g / 100 g foram bem aceitos sensorialmente e quanto maior a quantidade de margarina, maior foi a aceitação nos atributos textura e sabor. O aumento do FC elevou o teor de umidade, cinzas, proteínas, ferro, zinco e fibras e reduziu o total de carboidratos. A margarina reduziu significativamente o total de carboidratos, entretanto aumentou a quantidade de lipídeos e o valor energético dos mesmos. O processamento do AV e FC para a elaboração das farinhas reduziu o

teor de compostos fenólicos totais, atividade antioxidante, enquanto houve uma diminuição de taninos somente no FC. Com o aumento de FC, maior foi a concentração de compostos fenólicos e taninos nos biscoitos.

Em relação à Eletroforese, o processamento dos feijões para a formulação das farinhas foi capaz de reduzir a saturação das frações proteicas globulinas e fitohemaflobulinas. O AV cru e processado apresentaram saturações proteicas semelhantes, com a presença de albumina, glutenina, globulina e prolamina. Os biscoitos apresentaram bandas proteicas fracas em relação às farinhas, possivelmente pela adição de outros ingredientes não proteicos. Os biscoitos apresentam estáveis durante os 60 dias de armazenamento. Por meio da MEV foi possível observar que os biscoitos apresentaram homogêneos como um todo, apresentando algumas protuberâncias, devido ao complexo amido-lipídeo. Por fim, de acordo com os resultados obtidos neste estudo, foi possível obter biscoitos com a substituição de FC em até 50g / 100g, além da utilização de 13,3 g a 16,3 g / 100 g de margarina sem prejuízos à suas características sensoriais, nutricionais e tecnológicas. Com isso, pode oferecer ao mercado produtos mais nutritivos para o consumo e contribuir para manutenção da alimentação saudável.

Palavras-chave: *feijão, arroz vermelho, biscoitos, valor nutricional*

## ABSTRACT

Red rice is a cereal with superior nutritional quality compared to white rice due the higher levels of fiber, vitamins, minerals and phenolic compounds. Beans are the most important legume for human diet and Carioca variety is the most consumed by Brazilians. It is a source of energy, proteins, vitamins and minerals. Carioca beans, BRS Cometa variety (part of Rede Bio-Fort biofortification program, Embrapa) show high iron and zinc levels. The rice and beans combination increase meal protein quality, and has nutritional, economic and social importance for Brazilians. Rice and beans in the form of flours improve cookie the nutritional quality, besides of serving as an option for celiac people. The aim of this work was to develop and characterize cookies made of mixed red rice (*Oriza sativa* L.) and carioca beans BRS Cometa (*Phaseolus vulgaris* L.) A second-order rotational composite design was used to study the effects of different concentrations of carioca bean (CB) (14.65 g / 85.35 g / 100 g) on red rice (RR) and margarine (12.06 to 20.54 g / 100 g) on total formulation. The variables studied were measurements, water activity (aw), color, texture, sensory analysis, bioactive compounds, nutritional composition, electrophoresis, storage and scanning electron microscopy (SEM). CB replacement up to 85.35 g / 100 g reduced the diameter, specific volume and influenced the expansion factor, while the addition of margarine in the formulation up to 20.54 g / 100 g increased expansion factor of cookies. Aw was below 0.53, within the limit for this kind of product. Cookies showed dark, intense and reddish coloration. CB increased cookie hardness, while margarine turned cookies softer. The addition of CB up to 50 g / 100 g was well accepted sensorially and the higher the amount of margarine was, the greater were grades for acceptance, texture and flavor attributes. CB concentration directly increased moisture, ashes, proteins, iron, zinc and fibers, and had the opposite effect on total carbohydrates. Margarine reduced cookies total carbohydrates but increased amount of lipids and energy value. Processing RR and CB flour reduced the total phenolic compounds content and antioxidant activity in both flours, but only decreased the tannins in CB. CB increased total phenolic compounds and tannins concentration in cookies. In relation to the Electrophoresis, CB flour processing reduced globulins and phytohemoglobulins protein fraction saturation. Raw and processed RR presented similar protein saturations, with the presence of albumin, glutenin, globulin and prolamin. Cookies showed weaker protein bands in relation to the flours, possibly by

the addition of other non-protein ingredients. Cookies were stable during the 60 days of storage. Through SEM It was possible to observe that cookies were in general homogeneous but presenting some protuberances, due to the amid-lipid complex. Finally, this study showed the possibility to make cookies with mixed RR and CB flours. CB up to 50g / 100g and 13,3 g to 16,3 g / 100 g of margarine presented good sensory, nutritional and technological characteristics. So, more nutritious products can be offered to the market to contribute to healthier diet.

Keywords: *Beans, red rice, cookies, nutritional value*

## TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Desenho experimental para definição das proporções de farinha de feijão carioca (FC) e margarina nas formulações dos biscoitos.....	<b>37</b>
<b>Tabela 2.</b> Ingredientes em g / 100 g para o preparo dos biscoitos de acordo com o delineamento.....	<b>38</b>
<b>Tabela 3.</b> Medições de caracterização dos biscoitos elaborados com farinha mista de arroz vermelho e feijão carioca e margarina.....	<b>51</b>
<b>Tabela 4.</b> Atividade de água, cor e dureza dos biscoitos elaborados com farinha mista de arroz vermelho e feijão carioca e margarina.....	<b>58</b>
<b>Tabela 5.</b> Análise sensorial dos biscoitos elaborados com farinha mista de arroz vermelho e feijão carioca e margarina.....	<b>62</b>
<b>Tabela 6.</b> Composição centesimal de biscoitos elaborados com farinha mista de arroz vermelho e feijão carioca e margarina selecionados mediante análise sensorial e o controle.....	<b>69</b>
<b>Tabela 7.</b> Compostos bioativos das farinhas de arroz vermelho e feijão carioca cruas e processadas.....	<b>73</b>
<b>Tabela 8.</b> Compostos bioativos de biscoitos elaborados com farinha mista de arroz vermelho e feijão carioca e margarina .....	<b>74</b>
<b>Tabela 9.</b> Armazenamento de biscoitos elaborados com farinha mista de arroz vermelho e feijão carioca e margarina.....	<b>81</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Estimativa dos efeitos lineares (L) e quadráticos (Q) dos teores de FC ( $X_1$ ) e margarina ( $X_2$ ) na atividade de água dos biscoitos.....	<b>50</b>
<b>Figura 2.</b>	Estimativa dos efeitos lineares (L) e quadráticos (Q) dos teores de FC ( $X_1$ ) e margarina ( $X_2$ ) na atividade de água dos biscoitos.....	<b>53</b>
<b>Figura 3</b>	Estimativa dos efeitos lineares (L) e quadráticos (Q) dos teores de FC ( $X_1$ ) e margarina ( $X_2$ ) na cor dos biscoitos.....	<b>55</b>
<b>Figura 4</b>	Estimativa dos efeitos lineares (L) e quadráticos (Q) dos teores de FC ( $X_1$ ) e margarina ( $X_2$ ) na textura dos biscoitos.....	<b>57</b>
<b>Figura 5</b>	Estimativa dos efeitos lineares (L) e quadráticos (Q) dos teores de FC ( $X_1$ ) e margarina ( $X_2$ ) nos atributos da análise sensorial nos biscoitos.....	<b>63</b>
<b>Figura 6</b>	Gel de eletroforese em SDS-PAGE das farinhas de arroz e feijão.....	<b>77</b>
<b>Figura 7.</b>	Gel de eletroforese em SDS-PAGE dos biscoitos à base de farinhas de arroz e feijão.....	<b>78</b>
<b>Figura 8.</b>	Microscopia eletrônica de varredura com aumento de 50x.....	<b>83</b>
<b>Figura 9.</b>	Microscopia eletrônica de varredura com aumento de 100x.....	<b>83</b>
<b>Figura 10.</b>	Microscopia eletrônica de varredura com aumento de 300x.....	<b>84</b>

## SIGLAS

1Lby2L	Interação entre as variáveis feijão e margarina 1L: FC e 2L:
margarina	
a*	Tendência ao vermelho
AACC	<i>American Association of Cereal Chemists</i>
AL	Complexo amido- lipídeo
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	<i>Association of Official Agricultural Chemists</i>
AV	Arroz Vermelho
b*	Tendência ao amarelo
BHT	Hidroxitolueno butilado
BOPP	Embalagem de polipropileno bio-orientado
C*	Saturação
CLAE	Cromatógrafo líquido de alta eficiência
DPPH	2,2-diphenil-2-picril-hidrazil
DRI	Dietary Reference Intakes
EA	Espaço de ar
EAAE	Escore dos aminoácidos essenciais
EAG	Equivalente de <i>ácido gálico</i>
EAR	<i>Estimated Average Requirement</i>
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Food and Agriculture Organization
FAVC	Farinha de arroz vermelha crua;
FAVP	Farinha de arroz processada;
FC	feijão carioca
FFCC	Farinha de feijão carioca crua;
FFCP	Farinha de feijão carioca processada.
G	Gramas
H*	Tonalidade
HCL	Cloreto de hidrogênio
KDa	Kilodalton
L	Efeitos lineares
L*	Luminosidade

MEV	Microscopia eletrônica de varredura
MI	Mililitros
PAs	Proantocianidinas
POF	Pesquisa de orçamento familiar
Q	Efeitos quadráticos
RDC	Resolução Da Diretoria Colegiada
Rpm	Rotações por minuto
SDS-PAGE	Gel desnaturante de poliacrilamida
T1	Tratamento 1
T2	Tratamento 2
T9	Tratamento 9
TC	Tratamento controle
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
V	Volume
WHO	World Health Organization
X1	Variável codificada para feijão
X2	Variável codificada para margarina
$\mu\text{m}$	<i>Micrômetro</i>



## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1</b>	Aspectos nutricionais e o consumo de arroz e feijão no Brasil.....	<b>22</b>
<b>2.2</b>	Arroz integral vermelho ( <i>Oryza Sativa L.</i> ).....	<b>23</b>
<b>2.3</b>	Feijão carioca ( <i>Phaseolus vulgaris L.</i> ).....	<b>27</b>
<b>2.4</b>	Aspectos nutricionais e tecnológicos dos biscoitos.....	<b>30</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1</b>	Geral.....	<b>34</b>
<b>3.2</b>	Específicos.....	<b>34</b>
<b>4.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1</b>	Preparo da farinha de feijão carioca e arroz vermelho.....	<b>35</b>
<b>4.2</b>	Delineamento experimental.....	<b>35</b>
<b>4.3</b>	Formulação dos biscoitos.....	<b>39</b>
<b>4.4</b>	Medição dos biscoitos.....	<b>39</b>
<b>4.5</b>	Atividade de água.....	<b>40</b>
<b>4.6</b>	Análise de cor.....	<b>40</b>
<b>4.7</b>	Textura instrumental.....	<b>40</b>
<b>4.8</b>	Análise sensorial.....	<b>41</b>
<b>4.9</b>	Seleção dos tratamentos.....	<b>41</b>
<b>4.10</b>	Composição centesimal.....	<b>42</b>
<b>4.11</b>	Determinação e quantificação de ferro e zinco.....	<b>42</b>

4.12	Compostos bioativos.....	42
4.12.1	Obtenção dos extratos.....	42
4.12.2	Determinação do teor de compostos fenólicos totais.....	43
4.12.3	Determinação da capacidade antioxidante - Método DPPH (2,2-diphenil-2-picril-hidrazil) .....	43
4.12.4	Determinação do teor de taninos.....	44
4.13	Eletroforese.....	44
4.14	Características físicas durante o armazenamento.....	45
4.14.1	Determinação do pH e acidez total titulável (ATT).....	45
4.15	Microscopia eletrônica de varredura (MEV).....	45
4.16	Análise de dados.....	46
5.	<b>RESULTADOS</b> .....	47
5.1	Medições dos biscoitos .....	47
5.2	Atividade de água.....	52
5.3	Cor.....	54
5.4	Textura.....	56
5.5	Análise sensorial.....	59
5.6	Seleção dos tratamentos.....	64
5.7	Composição centesimal, ferro e zinco.....	65
5.8	Compostos bioativos .....	70
5.9	Eletroforese.....	75
5.10	Armazenamento.....	79

5.11.	Microscopia eletrônica de varredura (MEV).....	82
6.	<b>CONCLUSÃO</b> .....	85
7.	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	86
	<b>ANEXOS</b> .....	101
	Anexo A. Parecer consubstanciado do CEP .....	102
	Anexo B. Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).....	106
	Anexo C. Ficha de avaliação do produto — escala hedônica.....	108
	Anexo D. Ficha de intenção de compra.....	110

## 1. INTRODUÇÃO

O arroz é um dos principais cereais cultivados no mundo, e trata-se de um alimento base para mais da metade da população mundial, sendo de elevada importância para a segurança alimentar em países de baixa renda e escassez alimentar (FAO, 2004, 2017). Em combinação com o feijão, a leguminosa mais importante da dieta humana, fornecem nutrientes importantes como carboidratos, vitaminas e fibras, além de melhor qualidade proteica, pela composição de aminoácidos (RIBEIRO et al., 2007; SHIH, 2003; CGIAR, 2017).

O arroz mais consumido no Brasil é o tipo branco polido, porém existem outros tipos de arroz cultivados no país, que são pouco conhecidos, como o arroz vermelho (PEREIRA, MORAIS, 2014). Este arroz apresenta maiores teores de fibras, minerais, vitaminas e contém as proantocianidinas, que possuem capacidade antioxidante e podem promover benefícios à saúde, como a redução da incidência de doenças crônicas e algumas doenças inflamatórias (MCCLUNG; CHEN, 2011; HAYASHI; YANASE, 2016; SHAO et al., 2018).

Já o feijão, tradicional da alimentação dos brasileiros contém alto teor de proteína, além de ser fonte de fibras, vitaminas, compostos fenólicos e minerais como ferro e zinco (NEPA, 2011; KOHAJDOVÁ et al., 2013; GANESAN e XU, 2017; PETRY et al., 2015). A ingestão destes minerais e alimentos fonte são necessários para população, principalmente crianças, pois ainda apresentam deficiência de ferro e zinco, podendo trazer prejuízos na saúde (BEINNER et al, 2010; WHO, 2015) Com isso, o cultivar carioca BRS cometa, foi originado após anos de pesquisa da rede BioFORT – Embrapa, que além dos nutrientes de um feijão comum, apresenta maiores teores de ferro e zinco, com o intuito de aumentar a oferta destes minerais para a população brasileira (PEREIRA et al., 2015).

Durante muitos anos, o arroz e feijão foi o aporte proteico-energético dos brasileiros de baixa renda, além de relevante importância nutricional, econômica e social (MESQUITA et al., 2007). Contudo, tem-se observado mudanças nos hábitos alimentares, com aumento dos gastos com alimentação fora de casa e substituição do consumo de arroz e feijão por preparações nutricionalmente menos adequadas, o que

proporcionam um risco aumentado de sobrepeso e obesidade (BRASIL, 2004, 2010; RODRIGUES et al., 2013).

Nos métodos tradicionais de preparo e cocção do arroz e de feijão exigem tempo prolongado e as pessoas tem cada vez menos tempo de preparar sua própria alimentação e mais acesso de encontrar alimentos prontos, porém com menor valor nutricional (BEZERRA et al., 2013).

O desenvolvimento e estímulo do consumo destes grãos em forma de farinha mista, pode-se oferecer ao mercado oportunidades para desenvolver diferentes produtos, como os biscoitos, tornando-os mais nutritivos e ainda atender um grupo de indivíduos intolerantes e alérgicos como os celíacos, já que não contém glúten (SIDDIQ et al., 2010; AMAGLIANI et al., 2017).

Os biscoitos são amplamente bem aceitos e consumidos por todos tipos de consumidores, principalmente por crianças, possuem vida longa de prateleira, são convenientes para o consumo (BORTOLINI et al., 2012). Atualmente há uma procura maior por versões mais saudáveis, pois tradicionalmente são preparados com farinhas refinadas, açúcar e gordura (ŠKRBIĆ; CVEJANOV, 2011; WANI et al., 2015; ABIA, 2016)

A utilização de farinha sem glúten não é simples, já que este é uma proteína construtora essencial para o desenvolvimento de produtos farináceos de alta qualidade. Muitos produtos sem glúten disponíveis apresentam baixa qualidade, sabor residual e alto custo em relação aos alimentos com glúten (GALLAGHER; GORMLEY; ARENDT, 2004; SOUZA et al., 2013).

A utilização de farinha mista de arroz e feijão em substituição total da farinha de trigo é importante estímulo do consumo destes grãos no país, bem como aumentar a oferta de novos produtos e com maior teor nutricional para diferentes grupos populacionais, principalmente para os que precisam de uma dieta especial. Portanto o desenvolvimento de biscoitos com farinha mista de arroz e feijão é necessário para conhecimento da viabilidade tecnológica, aceitação e qualidade nutricional.