

MAIARA INÊS GAMBATTO

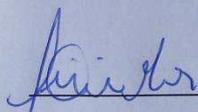
DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO DE CACAU COM SUBPRODUTOS DO  
BENEFICIAMENTO DO ARROZ (*ORIZA SATIVA L.*) E DO FEIJÃO (*PHASEOLUS  
VULGARIS*)

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para  
obtenção de grau de Bacharel em Nutrição da Universidade Federal da Fronteira sul.

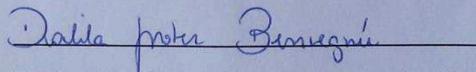
Orientadora: Profa. Dra. Jucieli Weber

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:  
03/12/2015

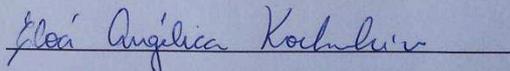
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Jucieli Weber – UFFS



Profa. Dra. Dalila Moter Benvegnú - UFFS



Profa. Dra. Eloá Angélica Koehnlein - UFFS

# Desenvolvimento de formulação de biscoito de cacau com subprodutos do beneficiamento do arroz (*Oriza sativa* L.) e do feijão (*Phaseolus vulgaris*)

Maiara Inês Gambatto<sup>1</sup>; Jucieli Weber<sup>2</sup>

## Resumo:

A utilização de resíduos do processamento de arroz e feijão quebrados para o desenvolvimento de biscoitos constitui uma alternativa viável para a obtenção de um alimento de baixo custo e nutricionalmente atrativo, além da inserção do cacau com efeitos benéficos à saúde. O objetivo do estudo foi desenvolver três formulações de biscoito de cacau utilizando sub-produtos do beneficiamento do arroz (*Oriza sativa* L.) e do feijão (*Phaseolus vulgaris*). Foram desenvolvidas três formulações de biscoito de cacau utilizando farinha produzida com resíduos da produção de arroz e de feijão, sendo que cada formulação teve a substituição parcial da farinha de trigo nas proporções 25, 50 e 75% pela farinha desenvolvida. Foram realizadas análises físico-químicas (umidade, proteínas, lipídeos, carboidratos, fibra bruta, cinzas, sódio e cor das três formulações. Também foi realizada a análise sensorial dos biscoitos utilizando a escala hedônica de nove pontos para avaliar os atributos globais do produto. Não foram observadas diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade para as diferentes formulações do biscoito para todas análises físico-químicas realizadas. Na análise sensorial não houve diferença significativa entre os três biscoitos elaborados, ou seja, os julgadores não detectaram diferença quanto a concentração de farinha nos biscoitos. O estudo mostrou-se satisfatório, pois está se enriquecendo nutricionalmente um alimento que já é amplamente consumido pela população em geral, além de que, torna-se um alimento de baixo custo, sendo atrativo e de melhor aporte proteico.

**Palavras chave:** Biscoito doce. Análise sensorial, resíduos, Cacau, farinha

## 1 Introdução

A desnutrição energético-proteica é definida como uma doença multifatorial de alta letalidade, capaz de promover diversas alterações fisiológicas ao organismo. O crescimento, desenvolvimento e manutenção das dimensões corporais demandam condições ótimas em relação à ingestão e utilização de calorias e proteínas. A ingestão escassa desse macronutriente gera menor disponibilidade de aminoácidos, o que interfere na síntese de muitas proteínas importantes na manutenção da homeostase corporal (LIMA et al, 2010; HOFFMANN, 1995; ARAÚJO et al, 2005).

O Brasil ainda situa-se entre os países de maior prevalência em deficiências nutricionais. Porém, aliado as ainda constantes deficiências nutricionais, vem aumentando os excessos alimentares, caracterizando a transição nutricional. O Brasil convive com essa transição, determinada normalmente pela má-alimentação. Ao mesmo tempo em que há a redução dos casos de desnutrição, são observadas prevalências crescentes de excesso de peso, contribuindo com o aumento das doenças crônicas não transmissíveis (ESCODA, 2002; COUTINHO, 2008).

Como fator determinante desta situação está a alimentação da população, que vem alterando o perfil da dieta com redução de consumo de alimentos *in natura*

---

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza. E-mail: maiara.gambatto@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora, Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza. E-mail: jucieli.weber@uffs.edu.br

e aumento no consumo de alimentos ultra processados, com dieta rica em gorduras, açúcares e alimentos refinados e reduzida em carboidratos complexos e fibras (FRANCISCHI, 2000).

O padrão alimentar brasileiro vem apresentando várias mudanças que são comprovadas por meio de dados nacionais divulgados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e de edições da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF). Verifica-se que as maiores alterações no consumo foram em relação a diminuição das preparações tradicionais como arroz, feijão e farinha de mandioca, em equivalência houve o aumento na proporção do consumo de comidas industrializadas como biscoitos, refrigerantes, embutidos e refeições prontas. Segundo a Associação Nacional das Indústrias de Biscoitos (2014) o Brasil é o 2º maior produtor mundial de biscoitos, sendo que eles estão presentes em 99,9% dos lares brasileiros (BRASIL, 2008-2009; BRASIL, 2008-2009; MONTICELLI et al, 2012;) e podem ser melhorados nutricionalmente, de forma que possuam uma melhor qualidade e quantidade de ingredientes que tragam benefícios a saúde de quem os consuma.

Em contrapartida a esses aspectos da população brasileira, há a produção agrícola de grãos como arroz e feijão, sendo que a produção brasileira de arroz está entre as dez maiores do mundo e o Brasil é maior produtor mundial de feijão, sendo esses alimentos tradicionalmente consumidos em todas as regiões do país. Devido a produção desses produtos, há também a geração de resíduos, classificados como subprodutos, que possuem a composição centesimal semelhante ao grão íntegro, mas baixo valor comercial agregado e por isso, são destinados usualmente à ração animal (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2005; Companhia Nacional de Abastecimento, 2013).

O arroz e o feijão, quando sozinhos passam a sensação de que falta alguma coisa, mas juntos asseguram sabor inquestionável, proporcionam perfeito arranjo de nutrientes além da complementariedade de aminoácidos. O feijão é deficiente em aminoácidos sulfurados e rico em lisina, enquanto o arroz é deficiente em lisina e relativamente rico em aminoácidos sulfurados, sendo, portanto complementares. O arroz e o feijão possuem adequado teor nitrogenado, suprem os aminoácidos essenciais e apresentam digestibilidade ao redor de 80% (TEBA, ASCHERI e CARVALHO, 2009; PIRES et al, 2006).

Além disso, a inserção de cacau (*Theobroma cacao L.*) produto tradicionalmente bem aceito pelo público devido seu sabor e cor, também é fonte importante de fitoquímicos com efeitos benéficos à saúde, sendo fonte mais concentrada de flavonoides como procianidina, catequina e epicatequina, com poder antioxidante e atividade antiplaquetária e portanto, anticoagulante. Sabe-se ainda, que o consumo de flavonoides promove uma série de efeitos benéficos ao corpo como aumento os níveis de óxido nítrico, redução plaquetária, aumento dos níveis de HDL e redução de marcadores de inflamação. Além disso, o cacau também possui compostos fenólicos, pertencente ao grupo dos flavonóides, estudados em razão dos efeitos benéficos a saúde, com potente atividade antioxidante na prevenção de reações oxidativas e de formação de radicais livres (VICENTIM; MARCELLINO, 2012; EFRAIM; ALVEZ; JARDIM, 2011).

Baseado nos problemas encontrados na saúde da população, decorrentes especialmente dos hábitos de consumo alimentar inadequados, que vem se modificando em ritmo acelerado para um perfil de consumo constituído por alimentos mais processados, além da produção de resíduos alimentares, torna-se viável a formulação e produção de biscoito doce com subprodutos de arroz e feijão para a população que carece de atenção nutricional. Portanto, o objetivo deste trabalho foi

desenvolver e avaliar as características físico-químicas de biscoitos de cacau desenvolvidos com farinha de subprodutos do beneficiamento do arroz e feijão.

## 2 Material e métodos

O presente trabalho foi desenvolvido nos laboratórios de Bromatologia e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Realeza, localizado no município de Realeza, situado na Microrregião de Capanema, sudoeste do Paraná, Brasil. Foram feitas três repetições de todas as formulações desenvolvidas e as análises laboratoriais realizadas em triplicata.

### 2.1 Preparo da farinha de arroz e feijão

O arroz (*Oriza sativa L.*) e o feijão carioca (*Phaseolus vulgaris*) foram cordialmente doados por empresa beneficiadora de alimentos da cidade Realeza – PR. A elaboração da farinha de feijão foi realizada após procedimento de limpeza e separação de sujidades. Os grãos foram lavados e deixados em molho durante 12 horas com o dobro do volume de água potável. O feijão foi cozido em panela de pressão por 20 minutos após iniciar fervura, na água do remolho. Após o cozimento, o feijão foi levado à estufa com ventilação, a 80°C por 48 horas. Retirado da estufa passou pelo moinho de facas para ser moído, foi embalado e armazenado congelado. O arroz foi limpo e moído em moinho de facas, embalado e armazenado congelado. Para utilização no biscoito foi utilizada a proporção recomendada pelo Guia Alimentar para a População Brasileira (2008) que é 2:1 (arroz: feijão). A metodologia utilizada foi realizada afim de reduzir os fatores antinutricionais do feijão, visto que estes são reduzidos com o processo de cocção, para o arroz o processo não tornou-se necessário.

### 2.2 Preparo dos biscoitos

Todos os ingredientes utilizados para o desenvolvimento do biscoito foram adquiridos no comércio local. Foram desenvolvidas três formulações de biscoitos (Tabela 1). A formulação inicial foi de um biscoito amanteigado caseiro, tendo como ingredientes: ovos, manteiga, açúcar, fermento e farinha de trigo. Foram realizados testes a fim de inserir às formulações em desenvolvimento o cacau, assim como a farinha de arroz e feijão com substituição parcial a farinha de trigo.

**Tabela 1 - Formulação dos biscoitos de cacau elaborados com diferentes concentrações de farinha de arroz e feijão**

Ingrediente	Formulação 25% farinha de arroz e feijão (%)	Formulação 50% farinha de arroz e feijão (%)	Formulação 75% farinha de arroz e feijão (%)
Ovos*	2,6	2,6	2,6
Açúcar refinado*	6,8	6,8	6,8
Fermento químico*	0,2	0,2	0,2
Cacau em pó*	2	2	2
Manteiga*	3,8	3,8	3,8
Farinha de trigo	75	50	25
Farinha de arroz	16,7	33,4	50
Farinha de feijão	8,3	16,6	25

\*% em relação ao peso das farinhas como base.

FONTE: Elaborado pelo autor.

Para elaboração da massa foram misturados a manteiga, os ovos e o açúcar. Posteriormente, foram inseridos a farinha de trigo, farinha de arroz e feijão, cacau e por último o fermento químico. Os ingredientes foram misturados à mão até a massa tornar-se homogênea, para depois ser estendida em superfície lisa, reduzida a espessura com rolo (espessura aproximada de 3 mm) e os biscoitos serem moldados em formato redondo com 4 cm de diâmetro. O assamento dos biscoitos foi realizado em forno combinado pré-aquecido, a 150<sup>o</sup> sem vapor por 13 minutos. As três formulações seguiram o mesmo protocolo de elaboração.

### **2.3 Análises físico-químicas**

As determinações físico-química (umidade, cinzas, proteínas e fibra bruta) foram realizadas para as três formulações de biscoito segundo metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) e lipídios segundo Bligh e Dyer (1959). A avaliação dos teores de umidade, proteínas, lipídeos, carboidratos e cinzas foram realizadas em triplicata. O teor de fibra bruta foi feito em duplicata. O teor de carboidratos foi determinado por diferença, subtraindo valores de proteínas, cinzas, lipídeos e fibra bruta. Para a determinação de sódio foi utilizado o método de fotometria de chama (AOAC; 1980).

Para determinação da cor dos biscoitos utilizou-se colorímetro marca Konica Minolta modelo CR-400, usando sistema CIE  $L^* a^* b^*$ , onde os valores de luminosidade ( $L^*$ ) variam entre zero (preto) e 100 (branco), os valores das coordenadas de cromaticidade  $a^*$  e  $b^*$ , variam de  $-a^*$  (verde) até  $+a^*$  (vermelho), e de  $-b^*$  (azul) até  $+b^*$  (amarelo). O valor de  $C^*$  refere-se à cromaticidade ou saturação, representado por “C”, exibe o desvio a partir do ponto cinza. E o ângulo de tinta está representado por “h”.

### **2.4 Análise sensorial**

A análise sensorial foi realizada com 120 provadores não treinados, de ambos os sexos e idades. O grupo constituiu-se de servidores e estudantes da UFFS. A análise foi realizada em cabines individuais, iluminadas com lâmpadas fluorescentes, localizadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFFS. As amostras foram identificadas utilizando-se três números aleatórios e foram servidas em recipientes descartáveis. Ofereceu-se aos provadores água para limpeza do palato entre uma amostra e outra. As amostras de biscoitos das três formulações foram avaliados para o atributo global. Foi utilizada a escala hedônica de nove pontos onde o 9 refere-se ao “gostei muitíssimo” e o 1 ao “desgostei muitíssimo” (DUTKOSKI, 2011). A ficha de avaliação pode ser observada no quadro 1.

## Quadro 1 - Ficha de Escala Hedônica

Nome: _____ Data: ___/___/___	
Idade: _____ Escolaridade: _____ Sexo: _____	
<b>ESCALA HEDÔNICA</b>	
Avalie cada amostra usando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto:	
1 – Desgostei muitíssimo	
2 – Desgostei muito	
3 – Desgostei regularmente	
4 – Desgostei ligeiramente	
5 – Indiferente	
6 – Gostei ligeiramente	
7 – Gostei regularmente	
8 – Gostei muito	
9 – Gostei muitíssimo	
Amostra	Valor
Comentários: _____	
_____	
_____	

Fonte: Elaborado pelo autor

Este trabalho teve seu projeto submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFFS, sob protocolo nº 696.083 e somente participaram da análise sensorial os provadores que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Sob número CAAE 30309714.5.0000.5564

### 2.5 Análises estatísticas

Para as análises dos resultados obtidos com as análises físico-químicas, foram calculadas as médias e os desvios padrões. Foi realizada a Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Utilizou-se o programa Assistat 7.7. Para as análises da avaliação sensorial também foi realizada Análise de Variância para descobrir a preferência dos julgadores e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey utilizando o programa Genes (Universidade Federal de Viçosa, MG).

## 3 Resultados e discussão

### 3.1 Análises físico-químicas

Os resultados das análises físico-químicas dos biscoitos desenvolvidos com a farinha de arroz e feijão estão apresentados na tabela 2.

**Tabela 2 - Composição físico-química dos biscoitos das três formulações de biscoito de cacau com subproduto do arroz e feijão.**

Constituinte	Biscoito 25%	Biscoito 50%	Biscoito 75%
Umidade (%)	1,17 ± 0,18 <sup>a</sup>	1,07 ± 0,10 <sup>a</sup>	1,22 ± 0,15 <sup>a</sup>
Proteínas (%)	10,72 ± 0,30 <sup>a</sup>	11,02 ± 0,32 <sup>a</sup>	11,15 ± 0,29 <sup>a</sup>
Lipídeos (%)	15,92 ± 0,95 <sup>a</sup>	15,84 ± 0,13 <sup>a</sup>	15,50 ± 1,02 <sup>a</sup>
Carboidratos (%)	67,16 ± 0,94 <sup>a</sup>	67,16 ± 0,46 <sup>a</sup>	67,17 ± 0,70 <sup>a</sup>
Fibra bruta (%)	3,19 ± 0,41 <sup>a</sup>	3,47 ± 0,12 <sup>a</sup>	3,78 ± 0,27 <sup>a</sup>
Cinzas (%)	1,53 ± 0,03 <sup>a</sup>	1,52 ± 0,06 <sup>a</sup>	1,64 ± 0,04 <sup>a</sup>
Sódio (mg%)	102,69 ± 8,69 <sup>a</sup>	104,57 ± 4,28 <sup>a</sup>	106,51 ± 9,74 <sup>a</sup>

Os resultados acima referem-se a média ± desvio padrão. Letras iguais na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: Elaborado pelo autor

Os valores de umidade dos biscoitos de farinha de arroz e feijão não apresentaram diferenças significativas (p<0,05). As médias, quando comparados a outros estudos realizados com biscoitos, mostram-se inferiores. MADRONA e ALMEIDA (2008) em estudo com biscoitos tipo cookie encontraram umidade de 3,4%, 3,4% e 2,7% nos biscoitos que desenvolveram com concentrações diferentes de okara em substituição a aveia. GUILHERME e JOKI (2005) encontraram valores de 8,98%, 12,23% e 11,39% de umidade nos biscoitos com fubá. PROTZEC, FREITAS e WASCZYNSKJ (1998) em estudo com inserção de maçã em biscoitos encontrou valor de 5,14% de umidade nos mesmos.

Valores baixos de umidade podem conferir maior vida de prateleira ao alimento, uma vez que a reduzida atividade de água afeta o crescimento microbiano, as reações enzimáticas e outras alterações de natureza física e química (HOFFMANN, 2001). A atividade de água é o fator que melhor representa a água disponível no alimento, e sua redução é capaz de prolongar a vida útil do alimento (GARCIA, 2004). Tradicionalmente, a população tem uma preferência por biscoitos crocantes, ao invés de biscoitos macios. A crocância do biscoito está relacionada ao teor de umidade, pois quanto menor esse teor, mais crocante o alimento será. Dessa forma, o teor de umidade do biscoito está relacionado à sua aceitação, principalmente devido a sua textura.

Para o atributo de proteínas não foram observadas diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade para as diferentes formulações, embora, em valores absolutos, observou-se discreta elevação neste nutriente quando a proporção de farinha de arroz e feijão foi aumentada nas formulações.

Esses valores mostraram-se superiores aos encontrados por SILVA et al, (2001) quando avaliaram biscoito com farinha de frutos de jaboatã-do-cerrado e de jaboatã-da-mata e encontraram valores proteicos médios de 7,6% e 8,37% de proteínas. Ainda, PROTZEC, FREITAS e WASCZYNSKJ (1998) em avaliação de biscoitos com bagaço de maçã encontraram valor de 5,79% de proteínas. GUILHERME e JOKI (2005) em estudo com biscoitos melhorados com fubá avaliando a qualidade proteica, encontraram valores 8,03%, 7,25% e 7,19% de proteínas. Os teores de proteína mais elevados para os biscoitos desenvolvidos neste estudo devem-se principalmente aos ingredientes utilizados nas formulações.

Os biscoitos também não apresentaram diferenças significativas a 5% para o atributo lipídeo. PROTZEC, FREITAS e WASCZYNSKJ (1998), encontraram valor de 5,18% de lipídeos no biscoito que desenvolveram utilizando bagaço de maçã. SILVA et al, (2001) encontraram valores de 3,03% e 2,92% de lipídeos quando avaliaram os dois tipos de biscoito que desenvolveram utilizando frutos de jaboatã-do-cerrado e

de jabotá-da-mata. Os valores de lipídeos encontrados no biscoito em estudo foram superiores aos encontrados na literatura, no entanto, no presente trabalho utilizou-se manteiga e ovos na formulação dos biscoitos, o que pode conferir maiores teores de lipídeos aos mesmos.

Porém, quando realizados os cálculos para verificar a quantidade de lipídeos na porção percebem-se valores adequados, visto que, uma porção de biscoitos equivale a quinze biscoitos, totalizando 150Kcal. Desta forma, para o biscoito com 50% de farinha de arroz e feijão representa 9,85% do VD, o biscoito com 75% de farinha de arroz e feijão representa 9,73% VD e o biscoito com 25% de farinha de arroz e feijão representa 9,95% do VD. Desta forma, pode-se perceber que o número de biscoitos necessários para atingir uma porção de carboidratos, base da pirâmide alimentar é grande, ou seja, na totalidade de lipídeos o consumo acaba não sendo elevado devido a porção ser em grande quantidade.

Os carboidratos também não apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ). GUILHERME e JOKI (2005) avaliando biscoitos desenvolvidos com fubá encontraram valores de 81,67%, 77,95% e 78,49% de carboidratos, estes valores são semelhantes aos encontrados no presente trabalho e o estudo também teve como intuito melhorar a qualidade proteica de biscoitos, com adição de fubá de melhor qualidade proteica.

Os valores de fibra bruta não diferenciaram-se estatisticamente ( $p < 0,05$ ). Estudo realizado por Santos et al, (2010) com biscoitos de chocolate com incorporação de fécula de mandioca e albedo de laranja encontraram valores de fibra bruta de 2,11% após a otimização. Verifica-se que o teor de fibras do biscoito melhora com o aumento da concentração de farinha de arroz e feijão, além disso, sabe-se que a utilização única e exclusivamente da farinha de trigo branca não gera boas quantidades de fibras devido o processo de refinamento. A importância do consumo de fibras alimentares vem sendo estudada, sendo evidenciados os efeitos benéficos destas como forma de prevenção e tratamento de da doença diverticular do cólon, redução do risco de câncer e melhor controle do diabetes *mellitus* (MATTOS e MARTINS, 2000). Além disso, optar por alimentos ricos em açúcares e alimentos refinados está fortemente associado ao perfil de excesso de peso, por isso é viável incluir à dieta carboidratos complexos, além de fibras (FRANCISCHI, 2000).

Para as cinzas não foram observadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ). MADRONA e ALMEIDA (2008) em estudo com biscoitos encontraram valores de cinzas de 2,9%, 3,3% e 2,8% nos biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. GUILHERME e JOKI (2005) encontraram valores de 0,37%, 0,50% e 0,71% para cinzas nos biscoitos que desenvolveram utilizando farinha de fubá. Os valores de cinzas são variáveis e dependem especialmente da concentração de minerais encontrada nos alimentos e ingredientes utilizados nas formulações.

Em comparação com as cinzas encontradas em biscoitos tradicionais, como biscoito doce de maisena em que os valores são de 1,5% (TACO, 2011), não há grandes diferenças entre as concentrações encontradas no presente trabalho. Pode-se ainda comparar os biscoitos desenvolvidos neste estudo com o feijão, que apresenta valor de 0,7% para o cozido e com o arroz com 1,2% para o arroz cru (TACO, 2011). Isto nos permite inferir que a qualidade mineral total dos biscoitos desenvolvidos com farinha de arroz e feijão seja boa apesar de utilizar feijão cozido. Nos teores de cinza estão inclusos todas os minerais presentes no biscoito, ou seja, de todos ingredientes, sendo que, quanto maior esse valor, maior a qualidade nutricional do biscoito. arroz 1,2g em 100g

Não foram observadas diferenças significativas entre os biscoitos na avaliação de sódio ao nível de 5% de probabilidade. Quando observados os teores de sódio de biscoitos tradicionais, como biscoito de maisena, encontram-se valores

de 352 mg% e para biscoito tipo salgado tipo *cream cracker* observa-se valor de 854 mg% (TACO, 2011), ou seja, a não utilização do sal de cozinha nos biscoitos em estudo confere valores médios relativamente baixos deste mineral. Várias são as evidências que relacionam o consumo excessivo de sal ao desenvolvimento de doenças crônicas (NEUMANN et al, 2006). A diminuição no consumo de sódio diário reflete na redução na prevalência de hipertensão arterial, redução na mortalidade por acidentes vasculares cerebrais, doença coronariana, câncer gástrico e ainda, a osteoporose (SARNO et al, 2009).

Na tabela 3 estão apresentados os valores do parâmetro L\*, das coordenadas a\* e b\*, coordenada C\* e ângulo h da análise de cor das amostras de biscoitos. A cor dos biscoitos é uma das primeiras características observadas pelo consumidor afetando a aceitabilidade do produto (ASSIS et al, 2009). A farinha de feijão possui uma coloração escura, o que poderia modificar a cor dos biscoitos acentuando-a, de acordo com o aumento da concentração de farinha. Porém, a adição do cacau, com coloração ainda mais escura, tornou os biscoitos com concentrações diferentes de farinha de feijão estatisticamente ( $p < 0,05$ ) iguais nos parâmetros de cor.

**Tabela 3 - Cor dos biscoitos elaborados com 25%, 50% e 75% de farinha de arroz e feijão.**

Biscoito	L*	a*	b*	C*	H
0					
25%	28,05 <sup>a</sup> ±2,2	14,39 <sup>b</sup> ±0,29	21,20 <sup>c</sup> ±0,55	25,65 <sup>d</sup> ±0,62	55,63 <sup>e</sup> ± 0,25
50%	30,95 <sup>a</sup> ± 1,00	14,08 <sup>b</sup> ± 0,12	21,15 <sup>c</sup> ± 0,13	25,42 <sup>d</sup> ± 0,8	56,36 <sup>e</sup> ± 0,40
75%	29,31 <sup>a</sup> ± 0,95	14,67 <sup>b</sup> ± 0,06	21,66 <sup>c</sup> ± 0,18	26,17 <sup>d</sup> ± 0,15	55,89 <sup>e</sup> ± 0,30

\*\* Letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).  
Fonte: Elaborada pelo autor.

Para o parâmetro de luminosidade (L\*) as amostras podem ser consideradas escuras, pois os valores encontraram-se abaixo de 50, na escala de 0 a 100. Estes valores também foram encontrados semelhantes aos encontrados por Padilha et al (2010) com análise de bolos. Esteller, Zancanaro Junior e Lannes (2006) em avaliação de bolos de chocolates produzidos com pó de cupuaçu e kefir encontraram valores semelhantes, sendo também um produto produzido com chocolate, o que mostra como a cor fica mais escura, evidenciado pelos valores de L\* mais próximos de 0 na escala. Em relação aos parâmetros de cromaticidade (a\* e b\*) as amostras apresentaram-se nas regiões vermelha e amarela, sendo que o colorímetro expressou valores positivos para ambas as coordenadas. Padilha et al, (2010) encontraram resultado semelhante quando analisaram a cor de bolos de chocolate formulados com farinha de yacon. Conforme SILVA (2007) a combinação de cromos "a" e "b" positivos resultam na cor marrom, esta cor que é característica de produtos elaborados com cacau ou derivados e também observada no presente trabalho. Ainda, quando encontram-se valores das escalas a\* e b\* próximos de 0, se indica que a amostra apresenta uma cor próxima a neutralidade (RODRIGUES, 2010). Os valores de a\* e b\* são utilizados para calcular os valores da croma (C\*) e o ângulo (h). Maiores valores de C\* indicam aumento na intensidade da cor, ou seja quanto maior o valor, mais saturada é a cor do produto. Zambelli et al, (2015) avaliando o efeito da estocagem de massas congeladas nos parâmetros colorimétricos de pães tipo forma adicionados de ingredientes funcionais encontraram valores semelhantes aos do presente trabalho para este atributo. Silva et al, (2010)

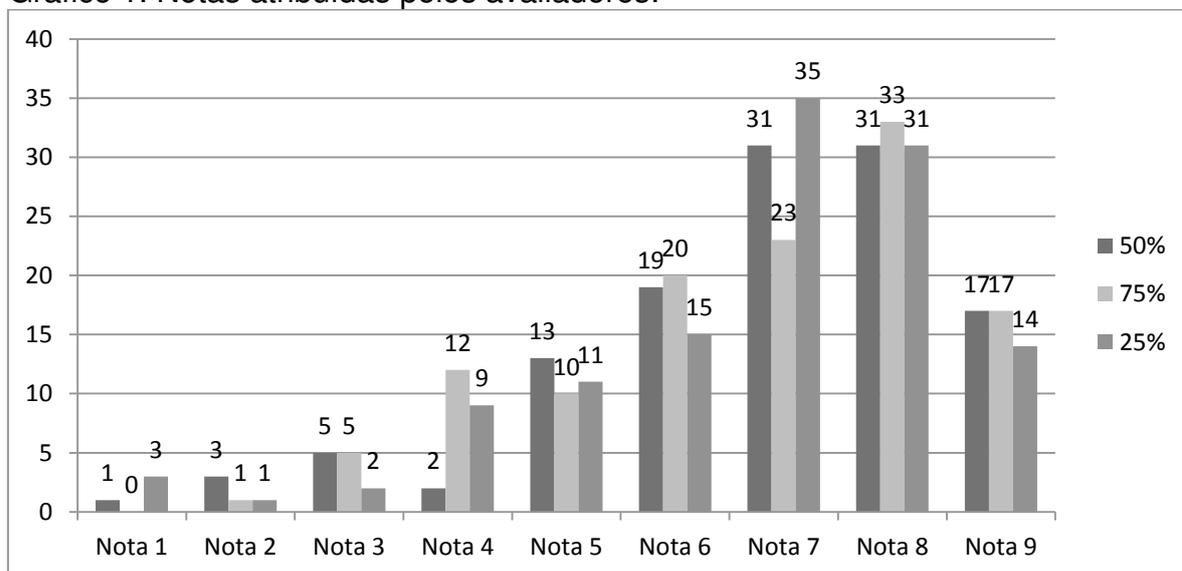
em avaliação de pão de forma de açúcar também não encontraram diferenças em relação ao grau de saturação, apresentando a mesma intensidade.

Para o ângulo (h) todas as amostras apresentaram-se entre 50 e 100, o que caracteriza tonalidades relacionadas ao amarelo. Rodrigues (2010) em pesquisa com resíduos da agroindústria como fonte de fibras para elaboração de pães integrais encontrou valores semelhantes aos encontrados para o ângulo Hue (h).

### 3.2 Análise sensorial

A análise dos resultados dos testes sensoriais permite observar que a média de nota para o biscoito com 75% de farinha de arroz e feijão foi de 6,70, a média de notas para o biscoito com 50% foi de 6,78 e a média dos biscoitos com 25% foi de 6,68 para escala hedônica de nove pontos.

Gráfico 1. Notas atribuídas pelos avaliadores.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Não houve diferença significativa entre os três biscoitos ( $p < 0,05$ ). Portanto, pode-se considerar que os três biscoitos foram igualmente aceitos pelos julgadores, embora o com 50% de farinha de arroz e feijão tenha apresentado um escore maior. Resultados semelhantes aos observados no presente trabalho, que também utilizaram farinha de arroz e feijão foram descritos na literatura. FROES (2012) ao avaliar a aceitação de misturas para bolos desenvolvidas com farinha de bandinha de feijão carioca extrusada e farinha de quirera de arroz obtiveram médias de resultado semelhantes aos observados no presente trabalho (valores de 7 e 8 na escala hedônica de nove pontos) para todos os atributos.

MINGUITA (2013) também utilizou a escala hedônica para verificar a aceitabilidade de massa alimentícia a base de trigo, arroz polido e feijão carioca com casca biofortificados, sendo que os resultados indicaram não haver diferença estatística entre os resultados e boa aceitação entre os consumidores.

BASSINELLO et al., (2010) avaliando uma mistura para bolo com farinha de quirera de arroz e bandinha de feijão também perceberam após a avaliação sensorial do produto que todas as médias das notas foram similares e superiores a 7, na escala hedônica de nove pontos, sendo que não houve diferença significativa entre as amostras ( $p < 0,05$ ).

Como pode ser observado na imagem 1 a coloração do biscoito tendeu ao marrom, graças ao cacau, que além de contribuir para a boa aceitabilidade do

biscoito impediu que os outros ingredientes fossem perceptíveis, como o feijão que conferia pontos escuros à massa, e poderia causar rejeição na aceitabilidade dos provadores.

**Figura 1- Biscoito de cacau com subprodutos do beneficiamento do arroz (*Oryza sativa* L.) e do feijão (*Phaseolus vulgaris*)**



Fonte: Elaborado pelo autor

As características sensoriais da maioria dos alimentos são essenciais para o sucesso mercadológico (WALTER, 2010). Além de mascarar os outros ingredientes como o feijão, o cacau deixa uma cor atrativa aos biscoitos e dessa forma aumenta a sua aceitação. A utilização do cacau pode ainda trazer outros benefícios à saúde humana com seu consumo. Atualmente, os estudos vem sendo voltados para averiguar o teor de polifenóis em produtos derivados de cacau. Os polifenóis são responsáveis pela capacidade antioxidante do cacau no organismo humano (EFRAIM et al, 2011), portanto sua inserção, além de um benefício tecnológico para a aceitabilidade do produto desenvolvido ainda o melhora nutricionalmente.

#### **4 Conclusão**

O melhoramento de formulações tradicionais de alimentos, como biscoitos, são ferramentas práticas e simples que auxiliam na solução de problemas de carência de nutrientes por tratar-se de um alimento já presente na dieta brasileira e de fácil aceitação. De modo geral, a inserção de farinha de arroz e feijão nos biscoitos mostrou-se satisfatória, sendo que a adição deste produto acarreta melhora na qualidade nutricional do biscoito. A inserção do cacau possibilitou a produção de um com maior teor de compostos bioativos, com gosto e aparência atraentes. Além disso, pode-se perceber a boa aceitação dos biscoitos através da análise sensorial, demonstrando-se viável a inserção de subprodutos em um alimento que já é amplamente consumido pela população brasileira mas com melhora da qualidade nutricional.

#### **Agradecimentos**

Os autores agradecem a Empresa Beneficiadora de grãos Femila Cerealista pelas doações de amostras de bandinha de feijão.

**Development of formulation of cocoa biscuits with processed by-products of rice (*Oryza sativa*) and beans (*Phaseolus vulgaris*).**

**Abstract:** The use of rice processing waste and broken bean for developing biscuits are a viable alternative to obtain an inexpensive food and nutritionally attractive,

besides cocoa inclusion with beneficial health effects. The aim of this study was to develop three formulations of cocoa biscuits using by-products of rice (*Oryza sativa*) and bean (*Phaseolus vulgaris*). Three formulations of cocoa biscuits were developed using flour obtained made of by-products of rice and bean, each formulation had a partial replacement of wheat flour by the developed flour in the proportions of 25, 50 and 75%. Physical and chemical analysis were made (moisture, proteins, lipids, carbohydrates, crude fiber, ash, sodium and color of the three formulations). Also was made a sensory analysis of biscuits using the hedonic scale of nine points to assess the overall product attributes. No significant differences were observed at the level of 5% probability for different formulations of the biscuits to all physic-chemical analyzes. The sensorial analysis showed no significant difference among the three prepared biscuits, that is, the judges haven't detected difference in the concentration of flour in the biscuits. The study proves itself satisfactory, because, it was nutritionally enriched a food that is widely consumed by the general population, and that becomes a low cost food, besides being attractive and improve the protein intake.

**Key words:** Biscuits. Rice and bean flour. Cocoa. By-products

## Referências

AOAC. Official Methods of Analysis. 13 ed. Washington (DC): Association of Official Analytical Chemistry; 1980.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDUSTRIAS DE BISCOITOS. Mercado. Disponível em: < <http://www.anib.com.br/mercado.php?id=3#dt>> Acesso em: 10/11/2014.

ARAÚJO, E. J. A.; SANT'ANA, D. M. G.; MOLINARI, S. L.; NETO, M. H. M.. Biometric and food consumption parameters of rats subjected to hypoproteic and hipercaloric diet. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, Umuarama, v.8, n.2, p.131-138, jul./dez., 2005.

ASSIS, L. M.; ZAVAREZE, E. R.; RADÜNZ, A. L.; DIAS, A. R. G.; GUTKOSKI, L. C.; ELIAS, M. C.. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. Revista Alimentos e Nutrição. Araraquara, v.20, n.1, p.15-24, jan./mar. 2009.

BASSINELLO, P. Z.; CARVALHO, R. N.; ALMEIDA, R. P.; ARAÚJO, M. R.; COBUCCI, R. M. A.. Desenvolvimento de Mistura para Bolo com Farinhas de Quirera de Arroz e Bandinha de Feijão. Comunicado Técnico 193. Santo Antônio de Goiás – GO, 2010.

BLIGH, E. G., DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, 37, 911-917, 1959.

BRASIL. Ministério da saúde. Guia Alimentar para a população brasileira - Promovendo a Alimentação Saudável. Secretaria de Atenção à Saúde - Departamento de Atenção Básica. 1.<sup>a</sup> edição. 1.<sup>a</sup> reimpressão. Brasília – DF- 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009 – Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira: grãos. Brasília: Conab, 2013. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13\\_12\\_10\\_16\\_06\\_56\\_boletim\\_portugues\\_dezembro\\_2013.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_12_10_16_06_56_boletim_portugues_dezembro_2013.pdf)>. Acesso em: 19/11/2014.

COUTINHO, J. G.; GENTIL, P. C.; TORAL, N. A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição. Caderno Saúde Pública, Rio de Janeiro, Sup 2:S332-S340, 2008.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 3ª ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426p.

EFRAIM, P.; ALVES, A. B.; JARDIM, D. C. P. Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. Brazilian Journal of Food Technology. Campinas, v.12, n.3, p.181-201, jul./set. 2011.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. PRODUTOS E MERCADO. Disponível em: <<http://www.campinas.spm.embrapa.br/cms/?p=1275>> Acesso em: 14/09/2014.

ESCODA, M.S.Q. Para a crítica da transição nutricional. Revista Ciência e Saúde Coletiva, 7(2):219-226, 2002.

ESTELLER, M. S.; ZANCANARO JUNIOR, O.; LANNES, S. C. S. Bolo de “chocolate” produzido com pó de cupuaçu e kefir. Revista Brasileira Ciências Farmacêuticas. São Paulo, ISSN 1516-9332, 2006.

FRANCISCHI, R. P.; PEREIRA, L. O.; FREITAS, C. S.; KLOPPER, M.; SANTOS, R. C.; VIEIRA, P.; LANCHÁ JÚNIOR, A. H. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. Revista Nutrição. Campinas, v.12, n.1, jan./abr. 2000.

FROES, L. O. Emprego da farinha de bandinha de feijão carioca extrusada na formulação de misturas para bolo sem glúten contendo farinha de quirera de arroz. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de alimentos) - Universidade Federal de Goiás. Programa de pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos. Goiás, 2012.

GARCIA, D. M. Análise da atividade de água em alimentos armazenados no interior de granjas de integração avícola. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias da UFRGS) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

GUILHERME, F. F. P.; JOKL, L. Emprego de fubá de melhor qualidade proteica em farinhas mistas para produção de biscoitos. Revista Ciência Tecnologia de Alimentos. Campinas, 25(1): 63-71, jan./mar. 2005.

HOFFMANN, F. L. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. Revista Brasil Alimentos. São Paulo, n.9, jul./ago. 2001.

HOFFMANN, Rodolfo. Pobreza, insegurança alimentar e desnutrição do Brasil. Revista Estudos Avançados. São Paulo, v.9, n.24, mai./ago. 1995.

IBGE — FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – Despesas, rendimento e condições de vida. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em [http:// www.ibge.gov.br/](http://www.ibge.gov.br/). Acesso em: 12/09/2014.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020.

Keen, C. L. Chocolate: food as medicine/medicine as food. The American Journal of Clinical Nutrition. Universidade da Califórnia em Davis, 436S-439S; 440S-442S, out. 2001

LIMA, A. M.; GAMALLO, S. M. M.; OLIVEIRA, F. L. Desnutrição energético-proteica grave durante a hospitalização: aspectos fisiopatológicos e terapêuticos. Revista de Pediatria. São Paulo, 28(3):353-61, 2010.

MADRONA, G. S.; ALMEIDA, A. M. Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. Revista Tecnológica. Maringá, v.17, p.61-72, 2008.

MATTOS, L. L.; MARTINS, I. S. Consumo de fibras em população adulta. Revista Saúde Pública. São Paulo, v.34, n.1, p.50-55, 2000.

MINGUITA, A. P. S. Produção e caracterização de massa alimentícia a base de trigo, arroz polido e feijão carioca com casca, biofortificados. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MONTICELLI, F. D. B.; SOUZA, J. M. P.; SOUZA, S. B. Consumo alimentar por adolescentes e a relação com fatores socioeconômicos e atividades de lazer sedentárias. Nutrire: Journal of the Brazilian Society for Food and Nutritio. São Paulo, v.37, n.1, p.64-77, abr. 2012.

NEUMANN, A. I. L. C. P.; SHIRASSU, M. M.; FISBERG, R. M. Consumo de alimentos de risco e proteção para doenças cardiovasculares entre funcionários públicos. Revista Nutrição. Campinas, v.19, n.1, p. 19-28, 2006.

PADILHA, V. M.; ROLIM, P. M.; SALGADO, S. M.; LIVERA, A. S.; ANDRADE, S. A.; GUERRA, N. B. Perfil sensorial de bolos de chocolate formulados com farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*). Revista Ciência Tecnologia de Alimentos. Campinas, v.30, n.3 jul./set. 2010.

PIRES, C. V.; OLIVEIRA, M. G. A.; ROSA, J. C.; COSTA, N. M. B. Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, 26(1): 179-187, jan./mar. 2006.

PROTZEC, E. C.; FREITAS, R. J. S.; WASCZYNSKJ, N. Aproveitamento do bagaço de maçã na elaboração de biscoitos ricos em fibra alimentar. Boletim CEPPA. Curitiba, v.16, n.2, p.263-275, 1998.

RODRIGUES, B. S. Resíduos da agroindústria como fonte de fibras para elaboração de pães integrais. 2010. Tese (Mestrado em Ciências e Tecnologia em alimentos) – Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2010.

SANTOS, A. A. O.; SANTOS, A. J. A. O.; SILVA, I. C. V.; LEITE, M. L. C.; SOARES, S. M.; MARCELLINI, P. S. Desenvolvimento de biscoitos de chocolate a partir da incorporação de fécula de mandioca e albedo de laranja. *Revista Alimentos e Nutrição*. Araraquara, v.21, n.3, p.469-480, jul./set. 2010.

SARNO, F.; CLARO, R. M.; LEVY, R. B.; BANDONIL, D. H.; FERREIRA, S. R. G.; MONTEIRO, C. A. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2002-2003. *Revista Saúde Pública*. São Paulo, v. 43, n.2, p.219-225, fev 2009.

SILVA, A. S. S. Propriedades tecnológicas e sensoriais de pães confeccionados com diferentes quantidades de yacon. In: SILVA, A. S. S. A raiz da yacon (*Smallanthus sonchifollius poepping & endlicher*) como fonte de fibras alimentares, sua caracterização físico-química, uso na panificação e sua influência na glicemia pós-prandial. 2007. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2007. Cap. 3.

SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; MARTINS, K. A.; BORGES, S. Utilização tecnológica dos frutos de jabotá-do-cerrado e de jabotá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos e açúcares. *Revista Ciência Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 21(2): 176-182, mai./ago. 2001.

SILVA, M. T. P.; SILVA, C. B.; PALEO, I. W.; CHANG, Y. K. Utilização de frutooligossacarídeos na elaboração de pão de forma sem açúcar. *Revista Temas agrários*. Córdoba – Espanha, v.15, n.1, p.44-57, 2010.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4ª edição revisada e ampliada. Campinas: 2011

TEBA, C. S.; ASCHERI, J.L.R.; CARVALHO, C.W.P. Propriedades de pasta de massas alimentícias pré-cozidas de arroz e feijão. *Revista Alimentos e Nutrição*. Araraquara, v.20, n.3, p.411-426, jul./set. 2009.

VICENTIN, A.; MARCELLINO, M. C. L. Efeito do pó de cacau (*Theobroma cacao*) e seus princípios ativos na pressão arterial de portadores do Diabetes Mellitus Tipo II. *Revista Saluvista*. Bauru, v.31, n.1, p.29-40, 2012.

WALTER, E. H. M.; FONTES, L. C. B.; OSAWA, C. C.; STEEL, C. J.; CHANG, Y. K. A influencia de coberturas comestíveis na aceitação sensorial e intenção de compra de bolos de chocolate. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v.30, n.2, abr./jun. 2010.

ZAMBELLI, R. A.; PINTO, L. I. F.; CHINELATE, G. C. B.; TORRES, L. B. V.; PONTES, D. F. Efeito da estocagem de massas congeladas nos parâmetros colorímetros de pães tipo forma adicionados de ingredientes funcionais. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. Pombal, v.10, n.1, p.62-68, jan./mar. 2015.