

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

MARIA WEDDJA BARBOSA DE MEDEIROS

**DESENVOLVIMENTO DE BARRAS DE CEREAIS A PARTIR
DE FARINHAS DE ARROZ E AVALIAÇÃO FÍSICO-
QUÍMICA, SENSORIAL E MICROBIOLÓGICA**

Cuité-PB

2018

MARIA WEDDJA BARBOSA DE MEDEIROS

DESENVOLVIMENTO DE BARRAS DE CEREAIS A PARTIR DE FARINHAS DE ARROZ E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, SENSORIAL E MICROBIOLÓGICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera.
Coorientadora: Prof. Msc. Marília Cavalcante.

Cuité-PB

2018

P795e Medeiros, Maria Weddja Barbosa de.
Desenvolvimento de barras de cereais a partir de farinhas de arroz e avaliação físico-química, sensorial e microbiológica / Maria Weddja Barbosa de Medeiros. – Cuité, 2018.
35 f.

Monografia (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2018.

"Orientação: Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera; Coorientação: Prof.^a Ms. Marília de Almeida Cavalcante".

Referências.

1. Tecnologia de alimentos. 2. Propriedades físicas. 3. Oryza sativa. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Cavalcante, Marília de Almeida. III. Título.

...

CDU 664-41(043)

MARIA WEDDJA BARBOSA DE MEDEIROS

DESENVOLVIMENTO DE BARRAS DE CEREAIS A PARTIR DE FARINHAS DE ARROZ E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, SENSORIAL E MICROBIOLÓGICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Orientadora

Msc. Roberta Cristina de França Silva
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Examinadora

Bel. Gezaildo Santos Silva
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Examinador

Cuité/PB

2018

Dedico esse trabalho primeiramente à Deus pelo dom da vida, a minha família, amigos e orientadora por toda contribuição, paciência e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora do Perpétuo Socorro por terem me dado forças para concluir esta etapa de minha vida.

Agradeço de forma muito respeitosa a minha querida orientadora, professora Dra. Vanessa Bordin Vieira, pela paciência e apoio na construção deste TCC, pela oportunidade de aprender e crescer profissionalmente e pessoalmente ao seu lado. Saiba que a admiro muito, tenho certeza de que Deus a colocou em minha vida como um canal de bênçãos.

Agradeço de maneira muito carinhosa aos meus queridos professores de toda a graduação, que me transmitiram conhecimentos para a vida acadêmica e humana.

Agradeço a todos os meus familiares por terem me ajudado e me auxiliado nesta jornada, em especial aos meus pais, Maria de Lourdes de Medeiros e José Dimas Barbosa de Medeiros, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A minhas irmãs e sobrinhas, pelo amor a mim dedicados, companheirismo e zelo mesmo nos momentos em que estive ausente em razão do estudo superior.

À Instituição, seu corpo docente, direção e administração, pelo ambiente amigável e acolhedor que me foi proporcionado e pela oportunidade de fazer o curso.

Agradeço ainda a todos os meus amigos, de infância, do curso, e de toda a minha vida por todo o carinho, companheirismo e momentos compartilhados.

Enfim, a todos que de maneira direta ou indireta que apesar de não terem sido citados tenham a certeza de que sou grata pela contribuição que foi dada para a realização deste trabalho.

Aos membros da minha banca avaliadora, que se disponibilizaram a fazer parte desse estudo.

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar,
sem aprender a fazer o caminho caminhando,
refazendo e retocando o sonho pelo qual se
pôs a caminhar.”

— **Paulo Freire**

MEDEIROS, M. W. B. **Desenvolvimento de barras de cereais a partir de farinhas de arroz e avaliação físico-química, sensorial e microbiológica.** 2018. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.

RESUMO

O aumento da preocupação da população com a saúde, com a manutenção de um estilo de vida saudável e com a busca por alimentos nutritivos e práticos tem impulsionado os grupos industriais e científicos a desenvolverem cada vez mais produtos que atendam a essas necessidades, um exemplo é o caso das barras alimentícias, que são produtos de multicomponentes, elaboradas a partir da extrusão da massa de cereais, pela mistura de cereais, com a opção de agregar frutas desidratadas, chocolates, castanhas, nozes e outros. O arroz é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, e é fonte de vitaminas, minerais, fibras, carboidratos e compostos bioativos e fenólicos. Partindo deste pressuposto e da necessidade de novos produtos no mercado que atendam às necessidades dos indivíduos por alimentos práticos e saudáveis, o objetivo deste trabalho foi elaborar barras de cereais a partir da utilização de diferentes tipos de farinha de arroz pigmentado e analisar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Diante disso, foram desenvolvidas três formulações de barras de cereais a partir de farinhas de arroz (preto, vermelho e branco) e foram realizadas análises físico-químicas para umidade, proteínas, lipídeos, carboidratos, atividade de água, pH, e valor energético total, microbiológicas para coliformes, bacillus, salmonella sp., bolores, leveduras, mesófilos e psicotróficos e análise sensorial de teste de aceitabilidade e intenção de compra. Os resultados obtidos mostraram que os produtos elaborados obtiveram boa aceitação sensorial, com índices de 62 a 84 %, onde a barra de cereal com maior aceitabilidade foi a com farinha de arroz vermelho, e mediante a interpretação desses dados, pode-se inferir que as barras de cereais desenvolvidas atingiram um bom nível de aceitação geral, tendo possibilidades de inserção no mercado consumidor. As barras de cereais apresentaram elevado conteúdo de proteínas (7,47 a 8,73 %) e de carboidratos (74,86 a 77,14 %), parâmetros microbiológicos de qualidade adequados à legislação vigente. Os resultados obtidos demonstraram que a utilização de farinha de arroz é alternativa promissora para produção de barras de cereais, e que a utilização dessa farinha deve ser mais explorada na fabricação de produtos alimentícios.

Palavras-chave: *Oryza sativa*. Propriedades Físicas. Tecnologia de alimentos.

ABSTRACT

Increasing the population's concern about health, maintaining a healthy lifestyle and the search for nutritious and practical foods has encouraged industrial and scientific groups to develop more and more products that meet these needs of the population, which is the case of food bars, which are multicomponent products, made from the extrusion of the cereal mass, by mixing cereals, with the option of adding dehydrated fruits, chocolates, nuts, nuts and other. Rice is one of the most produced and consumed cereals in the world, and is a source of vitamins, minerals, fiber, carbohydrates and biota and phenolic compounds. Based on this assumption and the need for new products in the market that meet the needs of individuals, the objective of this work was to elaborate cereal bars from the use of different types of pigmented rice flour and to analyze the physical-chemical, microbiological and sensorial characteristics. In view of this, three formulations of cereal bars were developed from rice flours (black, red and white). Physicochemical analyzes were performed for moisture, proteins, lipids, carbohydrates, water activity, pH, and total energy value. Microbiological for coliforms, bacillus, salmonella sp., Molds, yeasts, mesophiles and psychotrophs. Sensory analysis of acceptance test and purchase intention. The results showed that the elaborated products obtained good sensorial acceptance, with acceptability indexes of 62 to 84%, where the most acceptable cereal bar was with red rice flour, and through the interpretation of this data it can be inferred that the cereal bars developed reached a good level of general acceptance, having chances of insertion in the consumer market. The cereal bars had high protein content (7.47 to 8.73%) and carbohydrates (74.86 to 77.14%), microbiological quality parameters adequate to the current legislation. The results showed that the use of rice flour is a promising alternative for the production of cereal bars, and that the use of this flour should be further explored in the manufacture of food products.

Keywords: *Oryza sativa*. Physical properties. Food Technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do Processamento das Barras de Cereais.	18
---	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações de barras de cereais adicionadas de diferentes tipos de farinha de arroz.....	17
Tabela 2 – Composição físico-química das barras de cereais adicionadas de diferentes tipos de farinha de arroz	21
Tabela 3 – Análises microbiológicas das barras de cereais adicionadas de diferentes tipos de farinha de arroz	24
Tabela 4 – Média das notas obtidas para o teste de aceitabilidade, índice de aceitabilidade e intenção de compra das barras de cereais adicionadas de diferentes tipos de arroz.....	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 ARROZ BRANCO	13
3.2 ARROZ VERMELHO.....	13
3.3 ARROZ PRETO	14
3.4 BARRAS DE CEREAL.....	15
3.5 ALIMENTOS FUNCIONAIS	15
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	17
4.1 AQUISIÇÕES DAS MATÉRIAS-PRIMAS, INGREDIENTES E LOCAL DO EXPERIMENTO	17
4.2 ELABORAÇÃO DAS BARRAS DE CEREAIS	17
4.3 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E FÍSICO-QUÍMICA DAS BARRAS.....	18
4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS BARRAS DE CEREAIS.....	19
4.5 ANÁLISE SENSORIAL	19
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DAS BARRAS DE CEREAIS	21
5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS BARRAS DE CEREAIS.....	23
5.3 ANÁLISE SENSORIAL DAS BARRAS DE CEREAIS	24
6 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS	28
APÊNDICE	32
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO	32
APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL.....	34
ANEXO.....	35
ANEXO – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CONSELHO DE ÉTICA E PESQUISA DA UFCG	35

1 INTRODUÇÃO

De acordo com dados da Companhia Nacional De Abastecimento (JÚNIOR, 2017) o Brasil está em primeiro lugar no quadro de oferta e demanda do Mercosul, apresentando produção de 11.764,7 toneladas. O Estado com maior produção de arroz do é o Rio Grande do Sul, representando quase 71% da orizicultura brasileira (SANTOS et al, 2017).

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, juntamente com trigo e do milho, e isso ocorre devido aos seus atributos nutricionais e a sua boa adequação as mais variadas condições de solo e clima (NASCENTE et al., 2011).

O aumento do interesse por alimentos nutritivos, funcionais e prontos para o consumo tem impulsionado os grupos industriais e científicos a desenvolverem cada vez mais produtos que atendam a esse interesse, nesse contexto se encaixa as barras de cereais, pela praticidade e também por a questão nutricional (TRAMUJAS, 2015).

Barras de cereais são produtos multicomponentes, elaboradas a partir da extrusão da massa de cereais que pode ser preparada pela mistura de flocos de arroz, milho, aveia e outros cereais, xarope de glicose e gordura vegetal, com a opção de agregar frutas desidratadas (OLIVEIRA, 2015). As barras de cereais são produzidas a partir da compactação de cereais, incluindo geralmente, frutas secas, castanhas, aromas e ingredientes ligantes (SARANTÓPOLUS, 2001). Os ingredientes devem ser combinados de forma adequada para garantir que se completem nas características de sabor, textura e propriedades físicas (MARQUES, 2013). São alimentos nutritivos de sabor geralmente adocicado, fonte de vitaminas, sais mineirais, fibras, proteínas e carboidratos complexos (OLIVEIRA, 2015). Geralmente são usadas como opção de lanche rápido e saudável, substituindo os lanches tradicionais, com altos valores de sódio e lipídeos, onde seu alto consumo pode ser prejudicial (GUIMARÃES; SILVA, 2009).

A farinha de arroz é um importante ingrediente alimentício e mantém conservada as propriedades do grão, alguns tipos podem modificar as propriedades viscoelásticas, temperatura de gelatinização do amido e capacidade de retenção de água. É também uma boa fonte de tiamina, riboflavina, niacina e fibra dietética. Possui propriedades como sabor suave, versatilidade de uso, fácil digestão, hipoalergenicidade e ausência de glúten, e dentre as proteínas dos cereais, a do arroz é uma das mais nutritivas, igualando-se a aveia e ao centeio. (MOREIRA, 2010; FAO, 2004).

Neste contexto, objetivou-se desenvolver barras de cereais a partir de diferentes tipos de farinhas de arroz e avaliar físico-quimicamente, sensorialmente e microbiologicamente as barras.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar barras de cereais a partir da utilização de diferentes tipos de farinha de arroz.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Elaborar diferentes tipos de barra de cereal com farinha de arroz branco, arroz preto, e arroz vermelho;

Analisar as características físico-químicas dos produtos elaborados;

Realizar análise microbiológica dos produtos elaborados;

Realizar análise sensorial das barras de cereais.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ARROZ BRANCO

O consumo de arroz branco polido é o que mais predomina entre os tipos de arroz no consumo dos brasileiros, isso ocorre principalmente por causa de sua aparência, pois os grãos translúcidos transmitem aos consumidores a impressão de serem livres de impurezas (MORAIS, 2012).

O arroz branco possui como característica do seu conteúdo nutricional, um teor de fibras reduzido, isso é possível graças ao processo de refinamento do grão, e essa característica causa uma digestão mais rápido do grão (OLIVEIRA, 2015).

O arroz branco apresenta como pontos positivos, uma grande variabilidade genética em termos de ciclo, altura da planta, formato dos grãos, teor de amilose, temperatura de gelatinização, aroma, produtividade, tolerância à seca, ao frio, à salinidade, ao acamamento e a diversos insetos-praga e doenças (PEREIRA; MORAIS, 2014).

3.2 ARROZ VERMELHO

O arroz vermelho é um cereal tradicionalmente cultivado em diversos países como no Brasil, Argentina, Venezuela, Madagascar, Moçambique, Sri Lanka, Índia, Nepal, Butão, Japão e Coréia do Sul (PEREIRA; RAMOS, 2004). No Brasil, foi o primeiro tipo de arroz a ser cultivado, sendo o estado do Maranhão o pioneiro, onde teve boa aceitação, e passou a ser cultivado em toda a região Nordeste (SOARES; CAMARGOS, 2009).

A produção de arroz vermelho é maior em áreas do Centro-oeste, Norte e Nordeste. Também é denominado como arroz da terra, arroz de veneza, arroz maranhão, entre outros. O estado que mais produz esse arroz no país é a Paraíba. A produção se dá através de um sistema de produção simples, feito por pequenos agricultores da região. Nessa região, o arroz vermelho é considerado como uma erva daninha, por causar danos consideráveis as lavouras comerciais de arroz branco, pela competição por água, luz e nutrientes, afetando o desenvolvimento do arroz cultivado e pela depreciação do produto final (MASSARETTO, 2013).

O arroz vermelho possui essa denominação devido à coloração do seu pericarpo, que pode variar de vermelho claro até o vermelho escuro, devendo essa coloração a

proantocianina, pigmento importante para a alimentação humana e que confere a esse grão propriedades antioxidantes e ações repelentes contra alguns patógenos e predadores da cultura do arroz (PEREIRA; MORAIS, 2014).

O arroz vermelho possui um alto teor de compostos fenólicos e a alta capacidade antioxidante, essa capacidade antioxidante dar-se devido à presença de compostos bioativos, como antocianinas e proantocianidinas, ausentes nas variedades não pigmentadas, também fornece proteção contra espécies reativas de oxigênio e radicais livres (FINOCCHIARO et al., 2007; FINOCCHIARO; FERRARI; GIANINETTI, 2010).

O consumo de grãos de arroz pigmentados é associado principalmente as suas características sensoriais, mas também possui ligação com as suas características nutricionais, como o seu alto teor de proteínas e também de compostos fenólicos, e quando esse consumo ocorre de forma equilibrada e associada a um estilo de vida saudável, confere efeitos benéficos a saúde desses consumidores (MASSARETTO, 2013).

3.3 ARROZ PRETO

O arroz preto começou a ser cultivado na China há mais de quatro mil anos, e adquiriu popularidade como um produto afrodisíaco e exótico. Na cultura chinesa esse grão ficou conhecido por muito tempo como o “Arroz Proibido”, mas essa cultura se formou apenas em virtude de que esse grão era exclusivo para o consumo do Imperador, e sendo assim os súditos do imperador só produziam o grão e não o consumiam (BASSINELLO et al., 2008).

O arroz preto cada vez mais está ganhando espaço no mercado através de novas opções de consumo, por apresentarem atributos que conquistam os consumidores, como as características nutricionais, aroma e coloração própria, maior teor de fibras e proteínas do que as variedades não pigmentadas, alta digestibilidade proteica e baixo teor de amilose, que cooperam para uma maior maciez (BARNI et al., 2015).

O arroz-preto se destaca pela presença de antocianinas, sendo a cianidina-O-glicosídeo, a majoritária. E também pelo alto teor de flavonóides e alta atividade antioxidante (BARNI et al., 2015). O arroz preto apresenta um teor intermediário de gordura, sendo assim é menos susceptível a oxidação do que o arroz integral tradicional, podendo ser armazenado por um período de tempo maior do que o arroz integral (BASSINELLO et al., 2008).

3.4 BARRAS DE CEREAL

A busca e a necessidade por alimentos mais nutritivos e seguros têm aumentado e a ingestão alimentar equilibrada é a melhor forma de prevenir e/ou tratar patologias, como a obesidade, diabetes, desnutrição, cardiopatias, entre outros que são, em sua maioria, reflexos de maus hábitos alimentares. Em vista disso, com o aumento da preocupação com a qualidade de vida e novos hábitos alimentares, as barras de cereais obtiveram grande espaço no mercado por substituírem outros alimentos de menor valor nutricional (MARQUES, 2013).

As barras de cereais estão incluídas na seção de produtos compreendidos como lanches, que cresce, em média, 2% ao ano em todo o mundo (NIELSEN, 2016). O segmento de snacks está relacionado ao consumo alimentar fora do lar. Dentre os fatores que explicam a crescente demanda por snacks, o complemento à refeição, o prazer pessoal e a nutrição estão entre as necessidades mais presentes no consumo desses produtos (NIELSEN, 2016). As barras alimentícias podem também ser incrementadas de outros ingredientes, como frutas, castanhas, chocolates, que geralmente possuem potencial bioativo e capacidade de inibir as reações oxidativas que acontecem no organismo humano (CARVALHO, 2013).

De acordo com Mello et al. (2012), as barras de cereais apareceram no comércio brasileiro há cerca de uma década como mais uma possibilidade de lanche saudável, com formato retangular, práticas, vendidas em embalagens individuais, e, dentre os atributos presentes, incluem o tipo do cereal, a seleção do carboidrato, o enriquecimento com 7 nutrientes e sua estabilidade no processamento (PAULO et al., 2013).

3.5 ALIMENTOS FUNCIONAIS

Alimento funcional é aquele que tem capacidade de afetar de maneira benéfica uma ou mais funções corpóreas, corrigir distúrbios metabólicos, como também aumentar o bem-estar e a saúde e reduzir os riscos de eventuais doenças. Esses alimentos devem ser consumidos em uma dieta usual (MORAES; COLLA, 2006). Esses possuem desde nutrientes isolados, produtos de biotecnologia, suplementos dietéticos, alimentos geneticamente construídos até alimentos processados e derivados de plantas (ANJO, 2004).

Conforme a Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999 da ANVISA, para ser considerado como alimento funcional, é necessária uma demonstração da eficácia ou comprovação científica da funcionalidade alegada, e não são permitidas alegações que façam referência à cura ou prevenção de doenças (BRASIL, 1999).

As pesquisas pioneiras no segmento de alimentos funcionais surgiram na década de 60, onde estudos comprovaram o elo entre alimentação e saúde, apontando para os impactos negativos do excesso de gordura e açúcar (RAUD, 2008).

Os alimentos funcionais foram lançados pelo governo do Japão nos anos 80, como plano de governo para desenvolver alimentos saudáveis para uma população que envelhecia e apresentava uma grande expectativa de vida (ANJO, 2004).

Os consumidores estão cada vez mais interessados em alimentos funcionais devido à crescente conscientização da ligação entre dieta e saúde, e esse anseio das pessoas de aumentar a qualidade de vida e as escolhas por hábitos saudáveis colaborou para o aumento da produção e oferta dos alimentos funcionais no mercado (MORAES; COLLA, 2006).

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 MATÉRIAS-PRIMAS, INGREDIENTES E LOCAL DO EXPERIMENTO

As farinhas de arroz branco, preto e vermelho utilizadas na elaboração das barras de cereais foram adquiridas em supermercados da cidade de Macapá/AP. Os demais ingredientes foram obtidos em comércio da cidade de Cuité/PB.

As análises físico-químicas e microbiológicas das barras de cereais foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e de Microbiologia do Instituto Federal do Amapá/Macapá/AP. A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial (LASA) da Universidade Federal de Campina Grande/CES/Cuité/PB.

4.2 ELABORAÇÃO DAS BARRAS DE CEREAIS

As barras de cereais foram elaboradas utilizando diferentes farinhas de arroz (branco, preto e vermelho), conforme as formulações podem ser visualizadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Formulações de barras de cereais adicionadas de diferentes tipos de farinha de arroz.

Ingredientes	Formulações*		
	BFAB	BFAP	BFAV
<i>De aglutinação</i>			
Mel de abelha	50,0	50,0	50,0
Xarope de glucose	45,0	45,0	45,0
Manteiga	5,0	5,0	5,0
<i>Secos</i>			
Farinha de arroz branco	40,0	-	-
Farinha de arroz preto	-	40,0	-
Farinha de arroz vermelho	-	-	40,0
Aveia em flocos	30,0	30,0	30,0
Flocos de arroz	10,0	10,0	10,0
PTN texturizada de soja	10,0	10,0	10,0
Uvas passas	10,0	10,0	10,0

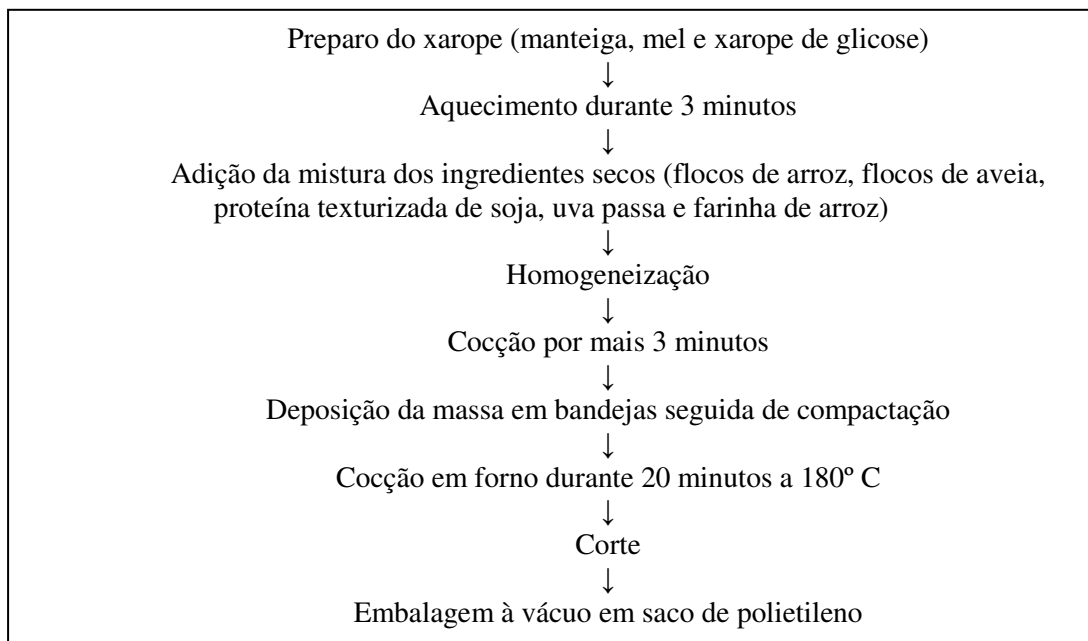
* Quantidades em porcentagem (%); PTN: proteína

BFAB – Barra de cereal com farinha de arroz branco; BFAP – Barra de cereal com farinha de arroz preto; BFAV – Barra de cereal com farinha de arroz vermelho.

Fonte: Próprio autor (2018).

Para a fabricação das barras de cereais, inicialmente os ingredientes líquidos (de aglutinação) foram aquecidos por aproximadamente 3 minutos e em seguida, adicionados os ingredientes secos. Após, foram misturados e mantidos em cocção por aproximadamente 3 minutos em fogo brando. A massa obtida foi enformada, prensada e levada ao forno (180°C) por 20 minutos. Em seguida as barras foram cortadas em tamanhos retangulares e peso aproximado de 10 g, embaladas à vácuo em sacos de polietileno e armazenadas a temperatura ambiente (25°C) até as análises. O processamento pode ser visualizado no fluxograma apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do Processamento das Barras de Cereais.



Fonte: Próprio autor (2018).

4.3 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E FÍSICO-QUÍMICA DAS BARRAS DE CEREAIS

As barras de cereais foram avaliadas quanto ao teor de umidade, proteína, lipídeos e cinzas conforme metodologia descrita pela *Association of Official Analytical Chemists* (2012). O teor de carboidratos foi obtido diminuindo a porcentagem total de proteínas,

lipídios, umidade e cinzas de 100% (BRIZOLA; BAMPI, 2014). O valor calórico foi obtido através de cálculo teórico considerando a soma das quantidades de calorias provenientes das proteínas, dos lipídeos e dos carboidratos, utilizando-se os seguintes fatores: 4 Kcal/g de carboidratos, 4 Kcal/g de proteínas e 9 Kcal/g de lipídeos. O valor foi expresso em Kcal/100g da amostra.

Para medida de pH foi utilizada metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) através do uso de pHmetro. A atividade de água foi determinada para cada barra obtida, por leitura direta, a 20°C, no equipamento AQUALAB CX-2 T Braseq, sendo a leitura realizada automaticamente depois de alguns minutos do rastreamento de toda a amostra.

Todas as análises foram feitas em triplicata, e para os resultados, foram consideradas as médias entre os três resultados.

4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS BARRAS DE CEREAIS

Foram realizadas análises de coliformes a 45°C, *Bacillus cereus* e *Salmonella* sp. com o objetivo de verificar se as amostras atendiam aos padrões microbiológicos estabelecidos pela Resolução RDC nº 12/01 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), conforme Silva et al. (2007). Bolores e leveduras foram determinados segundo Larone (2002) e micro-organismos mesófilos e psicotróficos de acordo com *American Public Health Association* – APHA (2001).

4.5 ANÁLISE SENSORIAL

A avaliação sensorial das barras de cereais foi realizada mediante aplicação do teste de aceitabilidade com 60 provadores não treinados (funcionários e alunos da UFCG) maiores de 18 anos. Utilizou-se a escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 desgostei muitíssimo e 9 gostei muitíssimo) conforme Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), para avaliação da cor, aroma, sabor, textura, aparência e avaliação global das barras ofertadas. Também foi aplicado teste de intenção de compra, conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), o qual afirma que por meio das escalas ou de intenção de compra, o indivíduo expressa sua vontade em consumir, adquirir ou comprar, um produto que lhe é oferecido. Utilizou-se escala estruturada de 5 pontos (1 = jamais compraria; 2 = possivelmente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 4 = possivelmente compraria e 5 = compraria) (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1987).

Para o cálculo de Índice de Aceitabilidade do produto adotou-se a expressão: $IA (%) = A \times 100 / B$, na qual, A= nota média obtida para o produto, e B= nota máxima dada ao produto. O IA com boa repercussão têm sido considerado $\geq 70\%$ (DUTCOSKY, 1996).

A análise foi planejada de forma que cada um dos participantes provaram as amostras servidas sequencialmente em blocos completamente balanceados, com relação a ordem de apresentação. Para a análise os provadores foram dispostos em cabines individuais e ofertaram-se três formulações de barra de cereal em pratos descartáveis da cor branca, identificados com três algarismos aleatórios. Também foi disponibilizado a ficha de avaliação, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido e água potável para limpar as papilas gustativas entre as degustações.

A análise sensorial foi realizada somente após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande de nº CAAE 90160318.7.0000.5182 e mediante a assinatura dos participantes ao Termo de Consentimento Livre Esclarecido, seguindo a Resolução 466/2012 do CNS/MS.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA). As médias comparadas pelo teste de *Tukey*, considerando o nível de significância de 5% ($p < 0,05$), utilizando o pacote *Sigma Stat* (Stat view para Windows versão 5.0, SAS Intitute Cary, NC).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DAS BARRAS DE CEREAIS

Os resultados das análises físico-químicas das barras de cereais adicionadas de diferentes tipos de arroz podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados da análise da composição físico-química das barras de cereais adicionadas de diferentes tipos de farinha de arroz

	BFAB	BFAP	BFAV
Umidade (%)	14,30±0,256 ^a	13,75±0,197 ^{ab}	13,71±0,224 ^b
Proteína (%)	7,91±0,274 ^{ab}	8,73±0,378 ^a	7,47±0,321 ^b
Lipídeos (%)	0,25±0,075 ^b	1,13±0,218 ^a	0,43±0,112 ^b
Cinzas (%)	1,09±0,097	1,52±0,118	1,23±0,246
Carboidratos (%)	76,44±0,591 ^a	74,86±0,543 ^b	77,14±0,465 ^a
Atividade de água	0,617±0,000	0,616±0,000	0,615±0,000
pH	5,39±0,000	5,37±0,000	5,39±0,000
Valor Energético Total (Kcal)	339,90±0,649 ^b	343,62±2,103 ^a	342,38±0,164 ^a

BFAB – Barra de cereal com farinha de arroz branco; BFAP – Barra de cereal com farinha de arroz preto; BFAV – Barra de cereal com farinha de arroz vermelho. *Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$). Fonte: Próprio autor (2018).

O teor de umidade encontrado nas barras de cereais variou entre 13,71 – 14,30% (Tabela 2). Verificou-se que o teor de umidade da barra de cereal de arroz preto (BFAP) não diferiu ($p > 0,05$) das demais barras de cereais. No entanto, a umidade da barra de cereal vermelho (BFAV) foi inferior (13,71%) diferindo significativamente da barra de cereal de arroz branco (BFAB) (14,30). Estes valores estão dentro do estabelecido na legislação vigente (RDC n° 263/2005) que estabelece limite máximo de 15% de umidade para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos (BRASIL, 2005). Resultados semelhantes foram encontrados por Roberto et al. (2015) que avaliaram a qualidade nutricional de barras de cereais formuladas com farinha da casca e semente de goiaba, e no parâmetro umidade apresentou teor de 13,71% para a formulação com 30% da farinha de casca e semente de goiaba.

O conteúdo de proteína encontrado nas barras de cereais variou de 7,47 – 8,73 (Tabela 2), retratando uma diferença significativa entre as formulações BFAP e BFAV. Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Bezerra et al. (2015), que teve como objetivo a elaboração de barras de cereais com adição de diferentes teores (10, 15 e 20 %) da farinha de batata-doce, apresentando 8,6% de proteína na barra de cereal elaborada com 15% de farinha de batata doce. Roberto et al. (2015) também encontraram resultado semelhante ao avaliarem as barras de cereais adicionadas de casca e semente de goiaba, no qual obtiveram 8,41 % de proteínas.

Os teores de lipídeos das formulações variaram suas médias entre 0,25 - 1,13 % (Tabela 2). A formulação BFAP apresentou maior teor de lipídeos (1,13%) diferindo significativamente das barras de cereais BFAB e BFAV (0,25 e 0,43%) respectivamente. Valores superiores aos encontrados no presente estudo para lipídeos foram obtidos por Srebernich et al., (2016), que avaliou as características físico-químicas, sensoriais e nutricionais de barras de cereais com adição de goma de acácia, inulina e sorbitol, onde ambas as formulações do estudo obtiveram um percentual de lipídeos de 1,20 %. Na maioria dos estudos com desenvolvimento de barras de cereais esse percentual é mais elevado, devido ao uso em grande quantidade de ingredientes como: manteiga, margarina, gordura vegetal e lecitina de soja (SILVA et al., 2018), sendo assim o presente estudo desenvolveu barras de cereais (BFAB, BFAP e BFAV) com um baixo teor de lipídeos.

Diante do teor de cinzas encontrado nas formulações desse estudo (Tabela 2), pode-se observar que não apresentou diferença ($p>0,05$) entre as barras de cereais, sendo de 1,09% para BFAB, 1,52% para BFAP e 1,23% para a BFAV, podendo assim afirmar que as diferentes farinhas adicionadas não influenciaram no teor de minerais das barras de cereais elaboradas. Czaikoski et al. (2015) ao elaborar e avaliar físico-quimicamente e sensorialmente barras de cereais com adição de farinha de ameixa (*Prunus salicina*), na sua formulação com maior aceitabilidade (15% de farinha de ameixa) obteve 1,94 % de cinzas, resultado superior ao relatado neste estudo.

O componente das barras de cereais encontrado em maior proporção foram os carboidratos (BFAB = 76,44 %, BFAP = 74,86 %, BFAV = 77,14%), sendo que a BFAP diferiu significativamente das demais barras de cereais BFAB e BFAV. Silva et al. (2016) objetivaram desenvolver, avaliar a composição química e a aceitação sensorial de barras de cereais adicionadas de bagaço de mandioca, e apresentaram valor de carboidratos (82,3 – 87,57 %) superior ao encontrado no presente estudo. Entretanto, ambos os estudos obtiveram altos valores desse macronutriente, e isso se deve ao uso dos ingredientes a base de cereais

utilizados nas formulações, como os flocos de aveia, flocos de arroz, farinha de arroz, como também ao uso do xarope de glicose e do mel.

Quanto à atividade de água (Tabela 2), as barras de cereais obtiveram médias entre 0,615 - 0,617 ($p > 0,05$), o que excede um pouco do valor de atividade de água limitante para a multiplicação microbiana, que é de 0,60 segundo Franco e Langraf (2008). Ainda assim, o valor ultrapassado foi mínimo, mantendo ainda a qualidade do alimento, o que foi comprovado na análise microbiológica das barras de cereais (Tabela 3). Valores semelhante aos encontrados no presente estudo também foram observados por Khouryieh e Aramouri (2013), que avaliaram o efeito da adição de farinha de linhaça sobre as características físicas e sensoriais de barras de cereais, substituindo parcialmente aveia por farinha de linhaça em níveis de 0 (controle), 6%, 12% e 18%, onde as formulações apresentaram atividade de água entre 0,69 a 0,70.

Na análise de pH (Tabela 2), observou-se que os valores não apresentaram diferença ($p > 0,05$) entre si, tendo em vista que os valores obtidos foram de 5,37 a 5,39, caracterizando assim as barras de cereais como alimentos de baixa acidez (FRANCO; LANGRAF, 2008). Os resultados de pH encontrados no presente estudo estão dentro da faixa dos resultados encontrados por Damasceno et al. (2016), que avaliou o impacto da adição de diferentes concentrações (0, 3, 6 e 9%) de farinha de casca de abacaxi sobre as características físico-químicas e a qualidade sensorial das barras de cereais, que foram de 4,91, 5,16, 5,28 e 5,80% para as formulações T3 (9% de farinha), T2 (6% de farinha), T1 (3% de farinha) e controle (0% de farinha), respectivamente.

O valor calórico das barras de cereais variou de 339,90 a 343,62 (Tabela 2). As barras de cereais (BFAP e BFAV) apresentaram maior valor calórico diferindo significativamente da BFAB, provavelmente essa diferença pode ser devido à farinha de arroz preto e arroz vermelho utilizadas nas formulações, e também devido ao maior teor de lipídeo das formulações BFAP e BFAV comparado a formulação BFAB. Silva et al. (2016), ao desenvolver e avaliar a composição química de barras de cereais adicionadas de bagaço de mandioca (0, 8 e 25% de bagaço de mandioca), obtiveram valor energético superior ao encontrado nesse estudo, apresentando valores de 359,42 a 384,58 kcal.

5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS BARRAS DE CEREAIS

Os resultados das análises microbiológicas das barras de cereais são apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – Resultados das análises microbiológicas das barras de cereais adicionadas de diferentes tipos de farinha de arroz

	BFAB	BFAP	BFAV
Coliformes a 45°C (NMP g ⁻¹)	< 2	< 2	< 2
<i>Bacillus cereus</i> (UFC/g)	< 10 ²	< 10 ²	< 10 ²
<i>Salmonella sp.</i> em 25g	Ausente	Ausente	Ausente
Bolores e Leveduras (UFC/g)	< 10 ²	< 10 ²	< 10 ²
Mesófilos (Log10 UFC.g ⁻¹)	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Psicotróficos (Log10 UFC.g ⁻¹)	< 1,00	< 1,00	< 1,00

BFAB – Barra de cereal com farinha de arroz branco; BFAP – Barra de cereal com farinha de arroz preto; BFAV – Barra de cereal com farinha de arroz vermelho. UFC – Unidades Formadoras de Colônia. *Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste Tukey (p<0,05). Fonte: Próprio autor (2018).

Conforme os resultados (Tabela 3) as barras de cereais foram consideradas adequadas para o consumo, de acordo com o estabelecido pela RDC nº 12/01 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), conforme Silva et al. (2007), Larone (2002) e American Public Health Association – APHA (2001), para *bacillus cereus*, coliformes e *Salmonella sp.*, bolores e leveduras e microorganismos mesófilos e psicotróficos, respectivamente. Resultados semelhantes foram mostrados por Souza et al. (2016), que desenvolveu barras de cereais diet sabor umbu com farinha de banana verde, com objetivo de contribuir com a ampliação do aproveitamento e industrialização do umbu (*Spondias tuberosa* Arruda), no qual os resultados da análise microbiológica comprovaram a qualidade das matérias-primas e o controle higiênico-sanitário na preparação de barras de cereais.

5.3 ANÁLISE SENSORIAL DAS BARRAS DE CEREAIS

Análise sensorial é um tipo de metodologia indicada para avaliar a aceitação de produtos e julgar a sua possível inserção no mercado, através da exploração dos gostos e das preferências dos analisadores. A partir dos resultados da análise e de sua interpretação, pode-se avaliar com clareza a viabilidade da inserção do produto no mercado e sua possível

comercialização. Vale enfatizar que todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) antes de participação na análise sensorial.

Os resultados obtidos através da avaliação sensorial realizada pelos provadores nas barras de cereais elaboradas encontram-se na tabela 4.

Tabela 4 – Média das notas obtidas para o teste de aceitabilidade, índice de aceitabilidade e intenção de compra das barras de cereais adicionadas de diferentes tipos de arroz.

Atributos	BFAB		BFAP		BFAV	
	Notas	IA (%)	Notas	IA (%)	Notas	IA (%)
Aparência	6,94±1,92 ^a	77	5,60±2,02 ^b	62	7,54±1,28 ^a	83
Cor	7,22±1,73 ^a	80	5,62±2,16 ^b	62	7,57±1,30 ^a	84
Aroma	6,73±1,67	75	6,52±1,90	72	7,05±1,53	78
Sabor	6,56±2,00 ^b	73	6,59±1,82 ^b	73	7,48±1,42 ^a	83
Textura	6,29±2,21 ^b	70	6,87±1,92 ^a	76	7,44±1,48 ^a	82
Avaliação Global	6,76±1,80 ^b	75	6,51±1,90 ^b	72	7,52±1,45 ^a	84
Intenção de compra	3,52±1,23 ^b		3,30±1,32 ^b		4,05±1,02 ^a	

BFAB – Barra de cereal com farinha de arroz branco; BFAP – Barra de cereal com farinha de arroz preto; BFAV – Barra de cereal com farinha de arroz vermelho. IA – Índice de Aceitabilidade. *Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$). Fonte: Próprio autor (2018).

Observando os resultados da tabela 4, percebe-se que a formulação BFAV obteve notas médias superiores a 7,0 (gostei moderadamente) em todos os atributos. Já a BFAB obteve a maioria das médias acima de 6,0 (gostei ligeiramente), com exceção da cor, que teve média de 7,22. Na BFAP, a maioria das médias adquiridas foram superiores a 6,0, com exceção da aparência e da cor, que obtiveram médias de 5,60 e 5,62 (nem gostei/nem desgostei), respectivamente. Para os atributos aparência, cor e aroma verificou-se que a BFAV não diferiu ($p > 0,05$) da BFAB. Em contrapartida, para atributos sabor, textura e avaliação global a BFAV apresentou notas superiores diferindo significativamente ($p < 0,05$) da BFAB.

Em relação a intenção de compra as notas médias ficaram entre 3,0 e 4,0, expressas entre os termos hedônicos “talvez comprasse/talvez não comprasse” a “possivelmente compraria”, respectivamente. A formulação BFAV apresentou maior intenção de compra (Tabela 4),

diferindo ($p < 0,05$) das demais barras de cereais (BFAB e BFAP). Já as BFAB e BFAP não diferiram estatisticamente entre si.

Para o índice de aceitabilidade (Tabela 4) observa-se que as formulações (BFAB e BFAV) apresentaram índices superiores a 70% para todos os atributos avaliados. Já a BFAP apresentou índice de aceitabilidade inferior quando comparadas as demais para os atributos aparência e cor, ambos com 62% de aceitabilidade, podendo ser justificado devido a inserção da farinha de arroz preto que causou um maior escurecimento na barra de cereal. No entanto, de modo geral pode-se inferir que as barras de cereais desenvolvidas atingiram um bom nível de aceitação geral, podendo ter chance de inserção no mercado consumidor.

Resultados superiores ao do presente estudo foram encontrados por Silva et al. (2016), que desenvolveram e avaliaram a composição química e a aceitação sensorial de barras de cereais adicionadas de bagaço de mandioca, com formulações de 0, 8 e 25% de bagaço de mandioca. No qual obteve IA de 83,4 e 93,0, para as formulações com 25 e 8 %, respectivamente, e as barras de cereais apresentaram valores hedônicos superiores a 7, em uma escala de 9 pontos, indicando que os provadores gostaram moderadamente dos produtos elaborados.

No estudo de Roberto et al. (2015), foram avaliados a aceitação e a qualidade nutricional de barras de cereais formuladas com casca e semente de goiaba com 15%, 30%, 50% e padrão, e obtiveram médias superiores a 5,0 em todos os atributos avaliados, sendo superior aos resultados do presente estudo, levando em consideração que a escala hedônica utilizada foi de 7 pontos e que 5 equivale a “gostei”.

Resultados inferiores ao do presente estudo foram encontrados por Czaikoski et al. (2015), onde as notas médias do teste de aceitação variaram de 5,00 a 6,86, que correspondem a “indiferente” e “gostei regularmente”, respectivamente. A formulação que obteve maior média foi a com 15 % de farinha de ameixa, com nota de 6,86 de aceitação global, divergindo das médias do presente estudo, no qual a formulação que atingiu maior média para avaliação global foi a BFAV (7,52).

Silva et al. (2018) desenvolveram barras de cereais com adição de cenoura e beterraba. Foram elaboradas formulações com adição de 0 a 100% dos legumes, e essas foram avaliadas quanto às características físico-químicas e aos parâmetros de cor. Somente as formulações que obtiveram os melhores resultados no teste de cor foram submetidas a análise sensorial, que foram as barras F2 (75% de adição de cenoura e 25% de beterraba) e F5 (100% de adição de cenoura). Os resultados obtidos para a F2 foram semelhantes (7,20) e para a F5 foram superiores ao do presente estudo.

6 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos nesse estudo, pode-se constatar que as farinhas de arroz são fontes boas e alternativas para o desenvolvimento de produtos com alto valor nutricional. Todas as formulações foram bem aceitas sensorialmente, com médias acima de 6,0, exceto para os atributos de aparência e cor da barra de cereal com farinha de arroz preto, que pode ter ocorrido por influência da ausência de preparações a base de arroz preto no mercado, e com índices de aceitabilidade de 62 a 84 %. As barras de cereais apresentaram elevado conteúdo de proteínas (7,47 a 8,73 %) e de carboidratos (74,86 a 77,14 %) e parâmetros microbiológicos de qualidade adequados à legislação vigente. À face do exposto, os resultados obtidos demonstraram que a utilização de farinha de arroz é uma alternativa promissora para produção de barras de cereais, e que as barras produzidas possuem chances favoráveis de inserção no mercado, e que a utilização dessa farinha deve ser mais explorada na fabricação de produtos alimentícios. Sendo assim, é necessário a realização de mais pesquisas na área de tecnologia dos alimentos com farinhas de arroz, com o intuito de ampliar o mercado de consumo e o desenvolvimento de mais alimentos acrescidos de farinhas de arroz.

REFERÊNCIAS

- ANJO, D. L. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**. v. 3, n. 2, p. 145- 154, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que Estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos.
- BRASIL. Ministério da Saúde **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Define o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Committee on microbiological methods for foods. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4 ed. Washington: APHA, 2001. 676p.
- BARNI, E.J., SILVA, M.C., WICKERT, E., NOLDIN, J.A. (2015). Oportunidades de mercado para tipos especiais de arroz em Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, 28 (2), 71-77.
- BASSINELLO, Priscila Zaczuk et al. Arroz preto: nova opção culinária para o Brasil. Embrapa Arroz e Feijão-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2008.
- BEZERRA, José Raniere Mazile Vidal; RIGO, Maurício; TEIXIERA, Ângela Moraes; ANGELO, Mariana Alves; CZAIKOSKI, Aline. **Processamento de barras de cereais com adição de farinha de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.)**. Guarapuava, PR, 2015.
- BRIZOLA, Ricardo; BAMPI, Gabriel Bonetto. **Desenvolvimento de barras alimentícias com adição de farinha de banana verde**. Joaçaba, SC, 2014.
- CZAIKOSKI, A. et al. Avaliação físico-química e sensorial de barras de cereais com adição de farinha de ameixa (*Prunus saliciana*). Guarapuava, PR, 2015. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewFile/2612/pdf> Acesso em: 08 nov. 2018.
- DAMASCENO K. A. et al. Desenvolvimento de barras de cereais contendo farinha de casca de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merril) . *J Food Qual* 39 : 417-424 (2016) Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfq.12222#> Acesso em: 08 de novembro de 2018.
- DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: DA Champagnat, 1996. 123p.
- JÚNIOR; S. R. G. S. **COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB**. Brasília, 2017.
- FAO. 2004. **Arroz é vida: Brasil**. Disponível em: <http://www.fao.org/rice2004/en/p1.htm>. Acesso em: 28 set. 2018.
- FINOCCHIARO, F.; FERRARI, B.; GIANINETTI, A. A study of biodiversity of flavonoid conten in the rice caryopsis evidencing simultaneous accumulation of anthocyanins and

proanthocyanidins in a black-grained genotype. *Journal of Cereal Science*, v.51, p.28-34, 2010.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Nutritional quality and acceptability of cereal bars added of murici dried fruits. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, Goiânia, p.426-433, dez. 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

KHOURYIEH, H., ARAMOUNI, F. (2013). Efeito da incorporação de farinha de linhaça nas propriedades físicas e na aceitabilidade pelo consumidor de barras de cereais. *Food Science and Technology International*, 19 (6), 549-556. Disponível em : <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1082013212462231> Acesso em: 10 nov. 2018.

Larone DH. *Medically important fungi: a guide to identification*. 4th ed. Washington (DC): ASM Press; 2002.

MARQUES, T. R. **Aproveitamento tecnológico de resíduos de acerola: farinhas e barras de cereais**. 2013. 101f. Dissertação - Agroquímica, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

MASSARETTO, Isabel Louro. Características químicas e nutricionais de arroz-preto, vermelho e selvagem e comparação por análise estatística multivariada. 2013. Tese (Doutorado em Bromatologia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. doi:10.11606/T.9.2013.tde-04062014-152239. Acesso em: 2018-03-01.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, T. **Sensory Evaluation Techniques**. New York: CRC Press, 1987.

MELLO, A; CASSIMIRO, T. A. da S.; POSPISCHECK, V. S.; VILLARIM, W. L. F.; PEREIRA, I. R. O.; ABREU, E. S. de. Avaliação da composição centesimal e da rotulagem de barras de cereais. *Revista e-Scientia*, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 41-48. 2012.

MORAES, F. ; COLLA, L. Alimentos Funcionais e Nutraceuticos : Definições, Legislação e Benefícios à Saúde. *Revista Eletrônica de Farmácia*, Passo Fundo, RN, v. 3, 109 - 122, 2006.

MORAIS, M. M. **Influência do gessamento sobre parâmetros de qualidade tecnológica e nas propriedades de consumo de arroz**. 2012. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MOREIRA, D. K. T. **Extrudados expandidos de arroz, soja e gergelim para uso em barras alimentícias**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

NASCENTE, A. S.; KLUTHCOUSKI, J.; RABELO, R. R.; OLIVEIRA, P. COBUCCI, T.; COSTA, C. A. **Desenvolvimento e produtividade de cultivares de arroz de terras altas em**

função do manejo do solo. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 41, n. 2, p. 186- 192, 2011.

NIELSEN. Insights: tendências e análises. 2016. Notícias – A retomada dos snacks no consumo fora do lar. Disponível em: <<http://goo.gl/vNgXsZ>>. Acesso em: 27 de novembro de 2018.

OLIVEIRA, E. C. T. **PRODUÇÃO DE BARRA DE CEREAL A PARTIR DA FRUTA DO CERRADO ARATICUM (Annona crassiflora)**. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2015.

PAULO, K. E. A.; SILVA, S. C.; FORNARI, J. V.; BERNABE, A. S.; ARÇARI, D. P.; FERRAZ, R. R. N. Avaliação da rotulagem de barras de cereais com relação à adequada classificação quanto ao teor de fibras alimentares. Revista Saúde em Foco, v. 9, n. 7, p. 29-34, 2013.

PEREIRA, J. A.; MORAIS, O. P. de. As variedades de arroz vermelho brasileiras. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2014. 38 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 229).

PEREIRA, J.A.; RAMOS, S.R.R. Cultura do arroz-vermelho (*Oryza sativa* L.) no Brasil. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. (Embrapa Meio-Norte. Folder).

RAUD, C. Os alimentos funcionais: a nova fronteira da indústria alimentar, análise das estratégias da Danone e da Nestlé no mercado brasileiro de iogurtes. **Revista de Sociologia e Política**, v. 16, n. 31, p. 85-100, 2008.

ROBERTO, B. S. et al. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais formuladas com casca e semente de goiaba. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2015;74(1):39-48.

SANTOS, C. E. et al. Anuário Brasileiro de Arroz 2017. Editora Gazeta. Santa Cruz do Sul, 2017. Disponível em: <<http://www.editoragazeta.com.br/flip/anuario-arroz-2017/files/assets/basic-html/page6.html>> Acesso em: 12 dez. 2018.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M.; CANAVESI, E. **Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis**. Campinas: CETEA/ITAL, 2001.

SILVA, A. F. et al. Barra de cereal adicionada de bagaço de mandioca: composição química e aceitação sensorial. Paranaíba, PR, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/308126533_Cereal_bar_with_cassava_bagasse_chemical_composition_and_sensory_acceptance Acesso em: 09 de novembro de 2018.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. 3. ed. São Paulo: Varela. 2007, 536 p.

SILVA, L. A. A. et al. Desenvolvimento de Barra de Cereais Fortificada com Adição dos Vegetais: Cenoura (*Daucus carota* L.) e Beterraba (*Beta vulgaris* L.). **Research, Society And Development**, Picos-PI, v. 8, n. 1, 23 set. 2018.

SOARES, A. P.; CAMARGOS, S. L. Morfologia de grão e qualidade protéica em variedades de arroz vermelho. Agrarian, v.2, n.4, p. 31-40, abr./jun. 2009.

SREBERNICH, S. M. et al. Características físico-químicas, sensoriais e nutricionais de barras de cereais com adição de goma-arábica, inulina e sorbitol. **Food Sci. Technol (Campinas)**, Campinas, v. 36, n. 3, p. 555-562, setembro de 2016.

TRAMUJAS, J. M. **UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES AGENTES LIGANTES NO DESENVOLVIMENTO DE BARRA DE CEREAL SALGADA ADICIONADA DE CHIA (*Salvia hispânica L.*)**. 2015. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2015.

APÊNDICE

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de um estudo intitulado “**DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, SENSORIAL E MICROBIOLÓGICA DE BARRAS DE CEREAL A PARTIR DE DIFERENTES TIPOS DE FARINHA DE ARROZ**”.

Riscos possíveis e benefícios esperados

Você não é obrigado a participar deste projeto. No caso de recusa você não terá nenhum tipo de prejuízo. A qualquer momento da pesquisa você é livre para retirar-se da mesma. No caso de aceite, fica claro que as amostras de barras de cereais são seguras e de boa qualidade. Como critério de inclusão para participar da análise sensorial serão convidados consumidores de barras de cereais. Os critérios de exclusão são: indivíduos que tenham alguma patologia associada ao consumo de farinha de arroz. Não haverá benefício financeiro pela sua participação e nenhum custo para você. Você não terá benefícios diretos, entretanto, ajudará a comunidade científica na construção do conhecimento sobre as características sensoriais (aroma, sabor, cor, textura, avaliação global e aparência) e aceitabilidade de um novo produto.

Confidencialidade

O material coletado e os seus dados serão utilizados somente para esta pesquisa e ficará armazenado na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité – UFCG/Centro de Educação e Saúde/ Unidade Acadêmica de Saúde/ Curso de Nutrição/ Sítio Olho d’água da Bica, s/n, CEP: 58175-000, sala 15, por um período de 5 anos sob a responsabilidade Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera. A pesquisadora responsável pelo estudo é a Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera da Universidade Federal de Campina Grande/UFCG, Campus Cuité. Em qualquer etapa do estudo você terá acesso ao pesquisador responsável pelo estudo para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Os dados obtidos com esta pesquisa serão publicados em revistas científicas reconhecidas.

Contato com a pesquisadora:

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité. E-mail: vanessa.bordinviera@gmail.com Fone: (96) 99157-3777.

Assinatura do participante

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura da pesquisadora colaboradora do estudo
Discente Maria Weddja Barbosa de Medeiros

Cuité – PB, _____ de _____ de _____.

APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**

TESTE DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA

Idade: _____ **Fone:** _____ **Escolaridade:** _____ **Data:** _____

Você está recebendo 03 amostras codificadas de barra de cereal. Prove-as da esquerda para direita e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra (código). Antes de cada avaliação, você deverá fazer uso de água.

9 – gostei muitíssimo	AMOSTRAS (Código)			
8 – gostei muito				
7 – gostei moderadamente	ATRIBUTOS			
6 – gostei ligeiramente				
5 – nem gostei/nem desgostei	Aparência			
4 - desgostei ligeiramente	Cor			
3 – desgostei moderadamente	Aroma			
2 – desgostei muito	Sabor			
1 – desgostei muitíssimo	Textura			
	Avaliação Global			

Agora indique sua atitude de compra ao encontrar estas barras de cereais no mercado.

5 – compraria	AMOSTRAS (Código)			
4 – possivelmente compraria				
3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse	ATRIBUTOS			
2 – possivelmente não compraria				
1 – jamais compraria	Intenção de Compra			

Comentários: _____

OBRIGADA

ANEXO**ANEXO – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CONSELHO DE ÉTICA E PESQUISA
DA UFCG**

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, SENSORIAL E MICROBIOLÓGICA DE BARRAS DE CEREAL A PARTIR DE DIFERENTES TIPOS DE FARINHA DE ARROZ

Pesquisador: VANESSA BORDIN VIERA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 90160318.7.0000.5182

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não