

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ALÍCI VITORINO TIRELLO**

**DESENVOLVIMENTO DE *BROWNIE* FUNCIONAL SEM GLÚTEN À PARTIR DE  
*BLEND* DE FARINHA DE ARROZ NEGRO COM ARROZ INTEGRAL E  
PERCEPÇÃO SENSORIAL DOS ACADÊMICOS DO CURSO DE NUTRIÇÃO NO  
UNIFOA**

**VOLTA REDONDA - RJ**

**2019**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**DESENVOLVIMENTO DE *BROWNIE* FUNCIONAL SEM GLÚTEN À PARTIR DE  
*BLEND* DE FARINHA DE ARROZ NEGRO COM ARROZ INTEGRAL E  
PERCEPÇÃO SENSORIAL DOS ACADÊMICOS DO CURSO DE NUTRIÇÃO NO  
UNIFOA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Nutrição do  
UniFOA, como requisito à obtenção do  
título de Bacharel em Nutrição.

Acadêmico: Alíci Vitorino Tirello

Orientadora: Profa. Dr. Kamila de Oliveira do Nascimento

**VOLTA REDONDA – RJ**

**2019**

**FICHA CATALOGRÁFICA**

Bibliotecária: Alice Tacão Wagner - CRB 7/RJ 4316

T596d Tirello, Alíci Vitorino

Desenvolvimento de brownie funcional sem glúten à partir de blend de farinha de arroz negro com arroz integral e percepção sensorial dos acadêmicos do curso de nutrição no UniFOA. / Alíci Vitorino Tirello. – Volta Redonda: UniFOA, 2019.

18 p. II.

Orientador (a): prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Kamila de Oliveira do Nascimento

Monografia (TCC) – UniFOA / Curso de Nutrição, 2019

1. Nutrição - TCC. 2. Brownie funcional sem glúten. 3. Farinha de arroz sem glúten. I. Nascimento, Kamila de Oliveira do. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD 613

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

**DESENVOLVIMENTO DE *BROWNIE* FUNCIONAL SEM GLÚTEN À PARTIR DE  
*BLEND* DE FARINHA DE ARROZ NEGRO COM ARROZ INTEGRAL E  
PERCEPÇÃO SENSORIAL DOS ACADÊMICOS DO CURSO DE NUTRIÇÃO NO  
UNIFOA**

Elaborado por Aíci Vitorino Tirello, apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora,  
como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Nutrição.

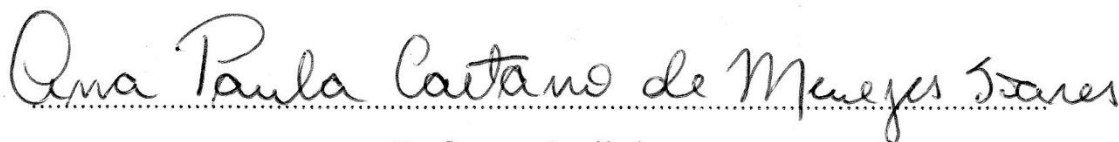
Aprovada em 10 de Outubro de 2019

Banca Avaliadora:



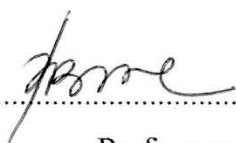
Professora Orientadora

Kamila de Oliveira do Nascimento, Pós-Doutorado, Centro Universitário de Volta Redonda



Professora Avaliadora

Ana Paula Caetano de Menezes Soares, Mestre, Centro Universitário de Volta Redonda



Professora Avaliadora

Paula Balbi de Melo Hollanda Cordeiro, Mestrado, Centro Universitário de Volta Redonda

Dedico este trabalho a minha querida Orientadora Profa. Dr. Kamila de Oliveira do Nascimento, que me auxiliou em todos os momentos durante a execução do mesmo.

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus pela vida, por me permitir chegar até aqui e por esse sonho estar se tornando realidade.

Aos meus pais Joeci Tirello e Aline Cristiane S. V. Tirello por sempre me incentivarem a buscar aquilo que eu almejo, pelo total apoio em todos os momentos da minha vida. Por todo carinho, compreensão, amor, paciência que tiveram comigo. Por nunca desistirem de mim mesmo nos momentos que nem eu acreditava, nunca deixaram de me motivar e acreditar no meu potencial. Vocês são as pessoas mais importantes na minha vida e que eu mais amo.

Á minha irmã Vivian Vitorino Tirello minha gêmea que eu amo muito, por todo carinho, amor, paciência comigo em todos os momentos.

Ao meu noivo Filipe da Silva Abraão por todo amor, carinho, compreensão e paciência comigo, meu incentivador em tudo.

A minha amiga Beatriz Landes, por sempre me apoiar, me incentivar, com todo carinho e amor. Louvo a Deus pela sua amizade ao longo do curso e pro resto da vida.

Em especial à minha orientadora Kamila de Oliveira do Nascimento por todo apoio, sempre disposta a me ajudar com muita paciência, carinho e amor que levaram a conclusão desse trabalho. Obrigada por tudo, você é muito especial.

Ao Professor Anderson pela ajuda nas análises, por toda dedicação e carinho comigo.

A Dede que me auxiliou em tudo que precisei no laboratório.

E a minha Liga Acadêmica (LASAT) que esteve presente tanto na elaboração, divulgação e na apresentação.

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.”  
(Josué 1:9) – Bíblia Sagrada

## RESUMO

O arroz é considerado o principal alimento para mais da metade da população mundial, principalmente nos países asiáticos e em outros países em desenvolvimento, como o Brasil. Por apresentar tamanha importância na dieta de uma grande parte da população mundial, suas características nutricionais e composição química estão ligadas diretamente com a saúde dessas pessoas. E por isso este trabalho teve como objetivo desenvolver um *brownie* funcional sem glúten a partir de *blend* de farinha de arroz negro com arroz integral e avaliar a percepção sensorial dos acadêmicos do curso de nutrição no UniFOA. Verificou-se que o *brownie* funcional sem glúten além de ter um valor nutricional diferenciado, possui um custo e preço justo tanto para o desenvolvimento quanto para venda. O produto conseguiu manter características sensoriais semelhantes ao produto convencional, obtendo uma boa aceitação sensorial e intenção de compra. Sendo assim, o desenvolvimento deste *brownie* funcional sem glúten apresentam-se como uma alternativa relevante na elaboração de tais produtos, uma vez que contribui para atender a demanda por produtos isentos de glúten, além da variedade e qualidade esperada.

**Palavras-chaves:** *Brownie* funcional; farinha de arroz; sem glúten

## ABSTRACT

Rice is considered the main food for more than half of the world's population, mainly in Asian countries and other developing countries, such as Brazil. Because it is so important in the diet of a large part of the world's population, its nutritional characteristics and chemical composition are directly linked to their health. This is why this study aimed to develop a gluten-free functional brownie from a blend of black rice flour and brown rice and to evaluate the sensory perception of the nutrition students at UniFOA. Gluten-free functional brownie has been found not only to have a different nutritional value but also to have a fair cost and price for both development and sale. The product was able to maintain sensory characteristics similar to the conventional product, obtaining good sensory acceptance and purchase intention. Thus, the development of this gluten-free functional brownie is a relevant alternative in the preparation of such products, as it contributes to meet the demand for gluten-free products, besides the variety and quality expected.

**Keywords:** Functional brownie; rice flour; without gluten

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2.OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
2.1 Objetivo geral .....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
<b>3.MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
3.1 Obtenção das farinhas e Desenvolvimento do <i>brownie</i> funcional sem glúten.....	3
3.2 Rotulagem nutricional do <i>brownie</i> funcional sem glúten.....	5
3.3 Testes microbiológicos.....	5
3.4 Teste de aceitação sensorial.....	5
3.5 Intenção de compra.....	5
3.6 Análise dos resultados.....	5
3.7 Riscos e benefícios.....	6
3.8 Critério de inclusão.....	6
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>6</b>
4.1 Custo do <i>Brownie</i> funcional sem glúten.....	6
4.2 Informação Nutricional do <i>Brownie</i> .....	7
4.3 Análise Sensorial e Qualidade Microbiológicas do <i>brownie</i> funcional sem glúten ...	9
4.3.1 Qualidade Microbiológicas do <i>brownie</i> funcional sem glúten.....	9
4.3.2 Análise Sensorial do <i>brownie</i> funcional sem glúten.....	10
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>14</b>
<b>7. APÊNDICE.....</b>	<b>17</b>

**LISTA DE FIGURAS**

<b>FIGURA 1.</b> Aceitação do <i>brownie</i> : atributos de impressão global, aroma, sabor e cor.....	10
<b>FIGURA 2.</b> Intenção de compra do <i>brownie</i> .....	12

**LISTA DE QUADROS**

<b>QUADRO 1.</b> Ingredientes do <i>brownie</i> funcional.....	4
<b>QUADRO 2.</b> Custo Total e Unitário do <i>Brownie</i> funcional sem glúten.....	6
<b>QUADRO 3.</b> Rótulo Nutricional do <i>brownie</i> funcional sem glúten.....	7

**LISTA DE FLUXOGRAMAS**

**FLUXOGRAMA 1.** Processamento do *brownie* funcional sem glúten.....4

## 1. INTRODUÇÃO

O arroz é considerado o principal alimento para mais da metade da população mundial, principalmente nos países asiáticos e em outros países em desenvolvimento, como o Brasil. Por apresentar tamanha importância na dieta de uma grande parte da população mundial, suas características nutricionais e composição química estão ligadas diretamente com a saúde dessas pessoas. Seu grão é constituído principalmente por amido, apresentando quantidades menores de proteínas, lipídios, fibras e cinzas, porém, a composição do grão e de suas frações está sujeita a diferenças varietais, variações ambientais, de manejo, de processamento e de armazenamento, produzindo grãos com características nutricionais diferenciadas (ZHOU *et al.*, 2002; WALTER *et al.*, 2008). Segundo Naves *et al.*, (2006) as diferenças varietais é que determinam as maiores variações no teor proteico.

A maioria do arroz consumido pela população brasileira é o arroz branco, do subgrupo polido, porém há diversas outras variedades no mercado, conhecidas como os tipos especiais de arroz. Segundo Magalhães Júnior *et al.* (2012), qualquer arroz que apresente qualidade sensorial ou de processamento diferente dos tipos predominantemente consumidos pela população, além da forma, tamanho, conteúdo de amilose, cor do grão e aroma, pode ser qualificado como tipo especial de arroz. Dentre esses tipos de arroz, destaca-se o arroz preto, que são os grãos provenientes de plantas da espécie *Oryza sativa* L., que apresentam o pericarpo de coloração preta (BRASIL, 2009).

O arroz negro é considerado um alimento funcional, pois seu consumo pode afetar benéficamente uma ou mais funções no corpo, contribuindo positivamente tanto para o bem-estar e saúde, quanto para a redução do risco de doenças. Comparado ao arroz branco polido e integral, o arroz preto possui mais proteínas, fibras e compostos fenólicos (BASSINELO *et al.*, 2008). Os compostos fenólicos são metabólitos secundários dos vegetais com diferentes funções nas plantas e apresentam efeitos benéficos na saúde humana devido à sua ação antioxidante, auxiliando na prevenção de danos celulares e de doenças crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, envelhecimento (HYUN & CHUNG, 2004; CONTRERAS-CALDERÓN *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2011) dentre outras. Segundo Nam *et al.* (2005), a maior atividade antioxidante é observada nos grãos de arroz que apresentam o pericarpo preto ou vermelho, devido à maior concentração de polifenóis.

De acordo com Bastos *et al.*, (2004), a cultivar IAC-600, que é a primeira cultivar de arroz preto do Brasil, apresenta 1,28% de cinza, 9,71% de proteína bruta, 2,02% de fibra, 80,12% de carboidrato e 825 MM trolox. g<sup>-1</sup> de compostos fenólicos.

O arroz é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, atrás apenas do milho e do trigo, respectivamente (USDA, 2016), porém, diferente desses dois, quase que todo arroz produzido é consumido diretamente como grão beneficiado. Uma pequena parcela do arroz produzido passa por algum processo de industrialização, que geralmente ocorre para que seja obtida a sua farinha que poderá ser usada na composição de outros produtos.

Assim, por meio do grão podemos obter a farinha de arroz para a elaboração de alimentos, como bolos, biscoitos, pães e *brownie*, que é material de estudo deste trabalho. A procura por alternativas visando a substituição da farinha de trigo vem aumentando, esse fato tem ocorrido em virtude da busca por uma alimentação mais saudável e/ou a incapacidade de algumas pessoas consumir alimentos com glúten, como os pacientes celíacos. As farinhas habitualmente utilizadas como substitutas da farinha de trigo são: as farinhas de amêndoas, de banana, de amido de milho, de alfarroba, de maracujá, de amaranto, de arroz, entre outros tipos. Essas são farinhas indicadas como uma opção para pessoas com algum tipo de intolerância e/ou alergia, por exemplo os celíacos (ARAÚJO, 2011).

Com isso a elaboração do *brownie* funcional sem glúten à partir de *blend* de farinha de arroz negro com arroz integral prevê que com as substituições que serão realizadas, contribuirá para o desenvolvimento de um produto funcional com valor nutricional diferenciado do produto desenvolvido com a receita tradicional. Diante do exposto este trabalho tem como objetivo elaborar um *brownie* funcional a partir de um *blend* de farinha de arroz branco com o negro, e analisar a aceitação e intenção de compra do produto.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Desenvolver um *brownie* funcional sem glúten à partir de *blend* de farinha de arroz negro com arroz integral e percepção sensorial dos acadêmicos do curso de nutrição no UniFOA.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver um *brownie* sem glúten utilizando *blend* de farinha de arroz negro com arroz integral;
- Obter a farinha de arroz negro e arroz integral;
- Avaliar a partir de pesquisa de mercado, o custo total do produto desenvolvido;
- Avaliar a qualidade microbiológica do *brownie*;
- Avaliar a aceitação sensorial e intenção de compra do produto;
- Desenvolver o rotulo nutricional do *brownie* sem glúten.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética com o CAAE 0971414019.3.0000.5237 sob o parecer nº 3.301.546.

As análises foram realizadas no Laboratório de Técnica e Dietética e Sensorial do UniFOA.

### 3.1 Obtenção das farinhas e Desenvolvimento do *brownie* funcional sem glúten

Primeiramente foi feito o processo de obtenção das farinhas. O arroz negro e o arroz integral (*Oryza sativa* L) foram comprados em grãos inteiros e logo triturados separadamente no liquidificador. Posteriormente, o produto obtido do processamento (arroz integral e negro), foram peneirados visando a obtenção de farinhas.

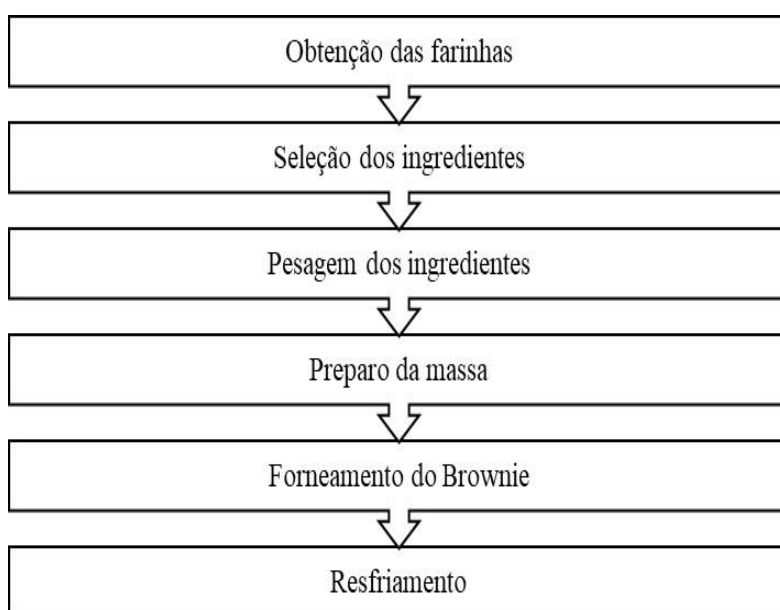
O *brownie* foi elaborado no laboratório de Técnica Dietética do UNIFOA. Os ingredientes foram adquiridos em estabelecimentos comerciais da cidade de Volta Redonda – RJ.

O *brownie* funcional foi processado utilizando os seguintes os ingredientes listados na Quadro 1.

Quadro 1. Ingredientes do *brownie* funcional

INGREDIENTES	QUANTIDADE
Arroz integral	60g
Arroz negro	60g
Óleo de algodão	75ml
Açúcar mascavo	120g
Barra de chocolate	80g
Ovos	2und

Para o desenvolvimento do *brownie* foram necessários: pesar as farinhas, o açúcar e o óleo e separar, depois em um *bowl* colocou o chocolate e derreteu no *microondas*. Após essa etapa bateu-se os ovos, o açúcar, as farinhas e o óleo no liquidificador até formar uma massa homogênea, depois misturou-se ao chocolate derretido. Em uma forma com papel manteiga adicionou-se a massa e levou-se ao forno 230° por aproximadamente 20 minutos para o processo de cozimento (Fluxograma 1). Após o resfriamento do *brownie* à temperatura ambiente, os mesmos foram cortados. Foi separado uma amostragem para análise microbiológica e após o resultado da análise microbiológica, realizou-se a análise sensorial.

**Fluxograma 1.** Processamento do *brownie* funcional sem glúten

### **3.2 Rotulagem nutricional do brownie funcional sem glúten**

A rotulagem nutricional do alimento foi baseada na composição nutricional do produto, sendo que para o cálculo do valor energético e dos nutrientes do produto foram utilizadas as tabelas de composição de alimentos. De acordo como tamanho da porção recomendada pela RDC n° 359 de 2003.

### **3.3 Testes microbiológicos**

Para a avaliação da qualidade microbiológica do produto foi utilizada a Resolução - RDC n° 12, de 2001, que define o Regulamento Técnico para os padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001). Foram realizadas as análises de coliformes a 45°C e *Salmonella*, *Staphylococcus coagulase* e contagem de Bolores e Leveduras, segundo as metodologias recomendadas por Brasil (2003).

### **3.4 Teste de aceitação sensorial**

O teste de aceitação sensorial foi realizado com 60 consumidores que aceitaram a participar da pesquisa. Foram avaliados os seguintes atributos sensoriais: a aparência, aroma, sabor, textura e impressão global da amostra. Para este teste, foi utilizado uma escala hedônica estruturada de nove pontos ancorada nos extremos por “desgostei extremamente” e “gostei extremamente” (STONE & SIDEL, 2010).

### **3.5 Intenção de compra**

Juntamente com a aceitação sensorial, foi avaliada também a intenção de compra do produto, utilizando-se escala estruturada de cinco pontos variando de “certamente não compraria” a “certamente compraria” (MEILGAARD et al., 1999).

### **3.6 Análise dos resultados**

Os resultados foram analisados no *Excell*® por análise de dados, em planilhas agrupadas visando o desenvolvimento de gráficos.

### 3.7 Riscos e benefícios

Esse estudo não possui riscos. Os benefícios são diversos, como estimular o desenvolvimento de alimentos funcionais pelos estudantes de nutrição, com vistas a ampliar o leque de conhecimentos, bem como contribuir para pesquisas futuras visando o desenvolvimento de alimentos sem glúten.

### 3.8 Critério de inclusão

Como critério de inclusão, foram selecionados somente alunos de nutrição do UniFOA maiores de idade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Custo do *Brownie* funcional sem glúten

O custo total e unitário do *brownie* funcional sem glúten estão apresentados no quadro

INGREDIENTES	QUANTIDADE	VALOR TOTAL (R\$)
Arroz integral	60g	0,24
Arroz negro	60g	2,40
Óleo de algodão	75ml	0,56
Açúcar mascavo	120g	1,10
Barra de chocolate	80g	5,60
Ovos	2und	0,66
Valor Total = <b>R\$ 10,32</b> = 8 unidades		
Cada unidade sai à = <b>R\$ 1,30</b>		

2.

**Quadro 2.** Custo Total e Unitário do *Brownie* funcional sem glúten.

Verifica-se que o *Brownie* funcional sem glúten além de ter um valor nutricional diferenciado, possui um custo e preço justo tanto para o desenvolvimento quanto para venda.

No tratamento da doença celíaca por exemplo, o paciente precisa retirar totalmente o glúten da alimentação, pelo resto da vida, encontrando, dificuldades como o pouco conhecimento sobre a doença, a falta de produtos isentos de glúten no mercado e/ou custos elevados destes produtos. (MARTINS, 2015).

Sendo assim, o desenvolvimento de um *brownie* sem glúten visa contribuir para a fabricação e estimular o mercado a elaborar mais produtos desta natureza, visando atender a demanda de alimentos para pessoas com necessidades especiais.

#### 4.2 Informação Nutricional do *Brownie*

O rótulo nutricional do *brownie* funcional sem glúten está apresentado no quadro 3.

**Quadro 3.** Rótulo Nutricional do *brownie* funcional sem glúten.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 60 g (fatia média)		
Quantidade por porção		% VD (*)
Valor energético	218 kcal	11
	912 kJ	
Carboidratos	27,4 g	9
Proteínas	4 g	5
Gorduras totais	10,3 g	19
G. monoinsaturada	1 g	**
G. polinsaturadas	3 g	**
Gorduras saturadas	4 g	19
Gorduras trans	0 g	**
Fibra alimentar	2 g	8
Sódio	24,4 mg	1

(\*) Valores diários de referência com base numa dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

(\*\*) VD não estabelecido

Verifica-se pelo presente estudo que o *brownie* funcional sem glúten apresentou valor energético, carboidratos teor de proteína e gorduras totais semelhantes

ao encontrado por Matos et al. (2017) para o *brownie* tradicional e um *brownie* com farinha de banana verde. Entretanto, um teor de gorduras totais menor (10,3 g), além de um teor de fibra maior (2g), sendo que os autores encontraram 14g para lipídios totais e 0,86 e 0,82 g de fibras respectivamente.

De acordo com Matos et al. (2017) o *brownie* tradicional e o *brownie* com farinha de banana verde apresentaram a seguinte informação nutricional: valor energético de 242 kcal e 243 kcal, além de carboidratos (27g e 26 g), proteínas (2,44 g e 2,28 g), gorduras totais (14g) para ambas as amostras de *brownie* tradicional e com farinha de banana verde, respectivamente.

Filho et al. (2018) comparou os rótulos de *brownies* que foram formulados quatro amostras com diferentes níveis de substituição de farinha de trigo (FT) por farinha da casca do pequi (FCP) e uma amostra controle sem adição de FCP. A amostra controle (60 g) apresentou os seguintes valores: 34,9 g de carboidratos, 3,3 g de proteínas, 11,8 g de lipídeos, 0,52 g de fibras e 259 kcal de valor energético.

Comparado o estudo atual feito com *brownie* funcional sem glúten com o analisado por Filho et al. (2018) verifica-se que o mesmo apresentou teores menores de carboidrato e do valor energético, entretanto, valores de fibras melhores.

Justificando no entanto, que o produto da presente pesquisa feita com *brownie* funcional sem glúten se destaca devido a maior quantidade de fibras e os lipídeos uma vez que as frações lipídicas se dividem em gorduras monoinsaturadas, polinsaturadas, ômega 3 e ômega 6.

Verifica-se que o rótulo nutricional dos alimentos deve possuir todas as informações necessárias visando garantir que o consumidor possa fazer escolhas mais saudáveis. O glúten pode ser encontrado em cereais como o trigo, o centeio, a cevada e a aveia. No que tange os produtos isentos de glúten, as preparações em que há substituições de farinha de trigo pela farinha de arroz, por exemplo, são boas opções para esses pacientes celíacos. O tratamento mais eficaz para pessoas portadoras dessa doença é a adesão à dieta isenta de glúten. (CORTAT et al., 2015). O arroz negro principalmente, possui excelentes qualidades nutricionais. Quando comparado ao arroz integral tradicional, o arroz negro o supera em quantidades de fibras, carboidrato e de proteínas, tendo também um menor valor calórico total e menos gordura (BERGMAN, 2002).

Assim, os rótulos são componentes de comunicação entre o produto e os consumidores, e devem ajudá-los na hora de tomar a decisão de compra, amplificando a eficácia do mercado e o bem-estar do consumidor (MACHADO et al., 2006). As porções

que são indicadas nos rótulos alimentos ou bebidas foram determinadas com base em uma dieta de 2.000 kcal, que é considerado para uma alimentação saudável (BRASIL, 2003a; LOBANCO et al., 2009).

A fibra é um componente importante na alimentação, sendo que o *brownie* funcional sem glúten contribuiu com 8% do valor diário (%VD).

Uma pessoa deve ingerir diariamente entre 25 a 30 gramas de fibras. Sendo que as fibras solúveis ajudam na diminuição do nível de colesterol, contribuindo para a prevenção de doenças cardiovasculares, atuam contra a obesidade, proporcionando uma maior saciedade. Além disso, as fibras alimentares geram o retardo na absorção de glicose e ainda protege contra o câncer de intestino. Já as insolúveis aceleram a velocidade do trânsito fecal, aumenta o bolo fecal e estimula um funcionamento bom intestinal, previne a constipação e o câncer colorretal (COSTA, 2008).

Os alimentos funcionais podem ser encontrados de forma natural ou artificial, os de formas naturais são alimentos que possuem: ácidos graxos (linoleico, ômega 3 e 6, e limonóides), fibras, probióticos (lactobacilos e bifidobactérias) e outros. Cabe destacar que, em apenas 60g do produto tem 2g de fibras, tendo como recomendação diária ingerir de 25 a 30 gramas (VIDAL et al., 2012).

### **4.3 Análise Sensorial e Qualidade Microbiológicas do *brownie* funcional sem glúten**

#### **4.3.1 Qualidade Microbiológica do *brownie* funcional sem glúten**

A análise sensorial foi realizada após a análise microbiológica do *brownie* cujo objetivo principal visa garantir a qualidade do produto elaborado e proceder a análise sensorial sem gerar qualquer risco aos provadores.

Assim, observa-se que os resultados dos testes microbiológicos do *brownie* funcional sem glúten estão de acordo com a legislação vigente RDC nº 12, de 2001, que define o Regulamento Técnico para os padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001).

Segundo Franco e Landgraf, (1996) é fundamental a análise microbiológica para verificar quantos e quais microrganismos estão presentes e conhecer as condições de higiene em que o alimento foi produzido, os riscos à saúde do consumidor que o alimento pode oferecer e se ele vai ter vida útil prolongada.

De acordo o presente estudo, os resultados demonstraram conformidade com a legislação vigente, apresentando ausência de todos os microrganismos analisados,

coliformes a 45°C e *Salmonella*, *Staphylococcus coagulase* e contagem de bolores e leveduras (BRASIL, 2001; BRASIL, 2003).

#### 4.3.2 Análise Sensorial do *brownie* funcional sem glúten

Participaram do estudo 60 provadores não treinados, sendo 88,3% (n=53) do sexo feminino e 11,6% (n=7) do sexo masculino. Verifica-se que 10% (n=6) alunos do curso de nutrição são do 2º período, 15% (n=9) do 4º período, 21,6% (n=13) do 6º período, 21,6% (n=13) do 7º período e 31,6% (n=19) do 8º período. A frequência do consumo foi de 8,3% (n=5) “1 vez na semana”, 5% (n=3) “2 a 3 vezes na semana”, 85% (n=51) “raramente” e 1,6% (n=1) “Nunca”. Pela figura 1 observa-se os resultados em relação aos atributos impressão global, aroma, sabor e cor.

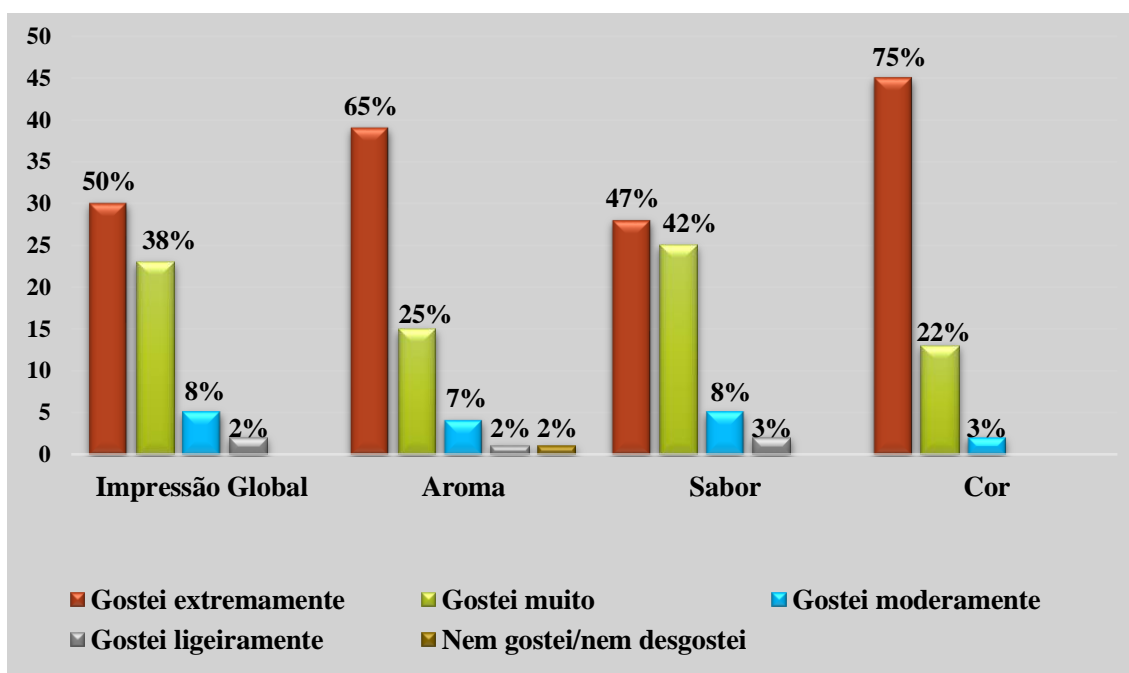


Figura 1. Aceitação do *brownie*: atributos de impressão global, aroma, sabor e cor.

Verifica-se que o aroma e a cor foram os atributos que obtiveram melhores avaliações por parte dos provadores não treinados, sendo “gostei extremamente” 65% e o aroma com uma aceitação de 75%.

Observa-se que em relação à impressão global o *brownie* sem glúten obteve 100% de aceitação, aroma 98%, sabor 100%, cor 100%. Resultados similares foram observados por Gonçalves, Lelis e Santos (2018) onde obtiveram à partir das somas dos pontos da indicação “gostei muito” e “gostei extremamente” 85% na impressão global, sendo assim, considerado um bom produto.

Queiroz et al. (2016) avaliaram *brownies* de farinha de coco e farinha de arroz. Foram elaborados três tipos de *brownies* (100% de farinha de coco (F1), 50% de farinha de coco e 50% de farinha de arroz (F2) e com 100% farinha de arroz (F3). Os autores verificaram que os produtos isentos de glúten obtiveram boa aceitação sensorial e foram de baixo custo.

Matos et al. (2017) avaliaram a elaboração do *brownie* com farinha de banana verde. Foram desenvolvidas duas formulações, uma receita tradicional de *brownie* e outra com a substituição total da farinha de trigo por farinha de banana verde. A partir dos testes realizados, os autores verificaram que os *brownies* desenvolvidos com farinha de banana verde obtiveram uma boa aceitação pelos provadores, e que o sabor obteve maior média em relação à amostra padrão sem a presença da farinha de banana verde.

Henrique (2017) avaliou a aceitabilidade de bolo de chocolate com adição de farinha de amaranto, sem leite e sem glúten. Definiu-se três formulações, baseadas na quantidade de farinha de amaranto presente no bolo, sendo estas com 10, 20 e 30% de concentração de farinha de amaranto. Entre os atributos aroma, textura e sabor, o que apresentou o menor valor, atribuído pelos avaliadores, foi a textura. Este resultado demonstra que os ingredientes da mistura utilizados na preparação do bolo não favoreceram sua textura. As três formulações apresentaram média 5 para textura, correspondendo à atitude “nem gostei, nem desgostei”, mas as amostras com 20% e 30% de adição de farinha de amaranto apresentaram potencial de comercialização, uma vez que os valores médios para avaliação global destas formulações foram iguais ou superiores à 6.

Observa-se pela Figura 2, a intenção de compra do *brownie*.

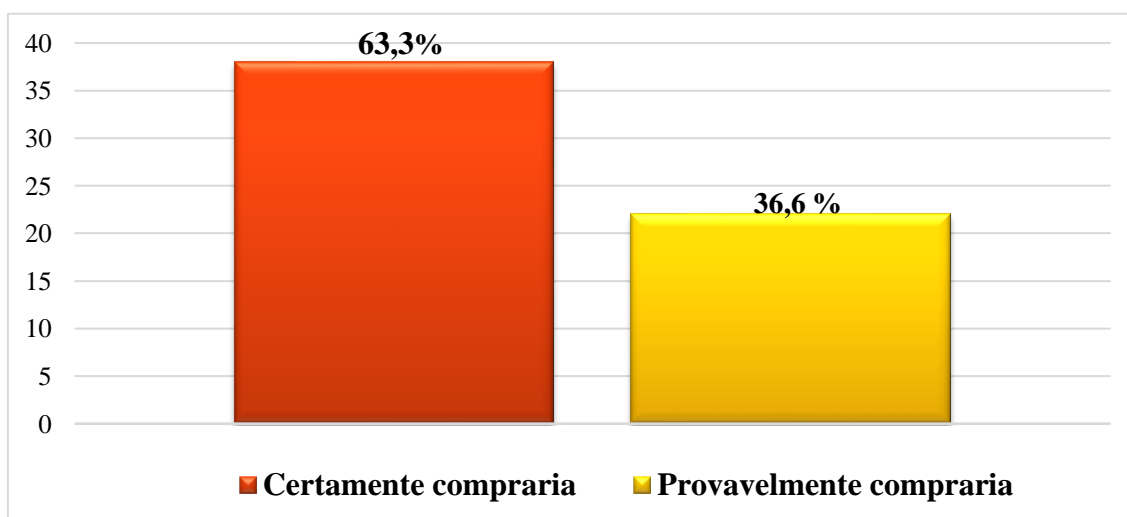


Figura 2. Intenção de compra do *brownie*.

Quanto a intenção de compra, a figura 2 evidencia que a maioria dos participantes compraria a amostra.

Verifica-se que 63,3% dos provadores “certamente compraria” e 36,6% “provavelmente compraria”, totalizando 100% aceitação do produto. Alguns resultados similares foram analisados por Gonçalves, Lelis e Santos (2018) com relação a intenção de compra, onde foi bem aceita já que 48% dos avaliadores julgaram que “certamente compraria” e 25% “provavelmente compraria”.

No estudo de Henrique (2017) os provadores tiveram maior interesse pelo bolo com 20% de farinha de amaranto, no qual 50% dos participantes comprariam este produto caso o encontrassem à venda, seguido pelo bolo com 30% desta farinha, possuindo 486,65% de intenção de compra. Já Simon (2014) obteve 96% de intenção de compra em uma das suas quatro formulações elaboradas de *brownie* de chocolate sem glúten.

Assim, destaca-se que os resultados encontrados no presente estudo com o *brownie* de farinha de arroz integral e arroz negro, obteve maior aceitação pelos julgadores, discentes do curso de nutrição.

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o *brownie* funcional sem glúten possui propriedades nutricionais semelhantes ao produto tradicional em relação ao valor energético, carboidratos e proteínas, entretanto, menor teor de lipídios totais e maior teor de fibras. Além disso, o produto conseguiu manter as características sensoriais semelhantes ao produto convencional, obtendo uma boa aceitação sensorial e intenção de compra. Sendo assim, o desenvolvimento deste *brownie* funcional sem glúten apresentam-se como uma alternativa relevante na elaboração de tais produtos, uma vez que contribui para atender a demanda por produtos isentos de glúten, além da variedade e qualidade esperada.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.A.; SALGADO, J.M. **Mercado de alimentos funcionais desafios e tendências.** Clínica de Nutrição. Disponível em: <<http://www.clinicadenutricao.com.br/nutricaoesaudefinal.php?id=907>> Acesso em: 5 de Setembro, 2019.

ARAÚJO, W.M.C. et al. **Alquimia dos alimentos.** 2. Ed. Brasília: Editora Senac- DF, 2011.

BASTOS, C. R.; AZZINI, L. E.; McCLUNG, A M. IAC-600: primeira cultivar de arroz preto para o Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, Campinas, v. 56, n. 1, p. 20, 2004.

BASSINELO, P. Z.; GARCIA, J. S.; SOARES, L. A.; KOAKUZU, S. M.; NETO, F. P. M.; FERREIRA, R. A.; MENDONÇA, J. A.; SANTIAGO, C. M.; RANGEL, P. H. M. **Arroz preto: nova opção culinária para o Brasil.** Comunicado Técnico 147. Santo Antônio de Goiás. Ago, 2008.

BERGMAN, C. J. **Characterizing and enhancing rice bran fractions with potential health benefits and industrial uses.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18., 2002, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SBCTA, 2002. 1 CD-ROM.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 06 de 16 de fev. de 2009. Aprova o Regulamento Técnico do Arroz, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem. **Diário Oficial da União**, 17 de fevereiro de 2009. Seção 1, p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Instrução Normativa nº. 62, de 26 de agosto de 2003.** Oficializa os métodos analíticos Oficiais para análise microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água, com seus respectivos capítulos e anexos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados no sistema de laboratório animal de departamento de defesa animal. D.O.U. Brasília, DF, p. 14, 18 de set. 2003. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Rotulagem geral de alimentos embalados. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003a.

CONTRERAS-CALDERÓN, J.; CALDERÓN-JAIMES, L.; GUERRA-HERNANDEZ, E.; GARCIA-VILLANOVA, B. Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruit from Colombia. **Food research internationa**, v.44, p.2047-2053, 2011.

CORTAT, C. M. G.; GLIELMO, J. L. A. P.; IGLESIAS, R. A.; PEIXOTO, V. O. D. S.; FONTANIVE, R.; CITELLI, M.; ZAGO, L.; SANTANA, I. **Desenvolvimento de biscoito tipo cookie isento de glúten à base de farinha de banana verde e óleo de coco.** Revista HUPE, Rio de Janeiro, v.14, n. 3, p. 20-26, 2015.

COSTA, V.G. **Fibras Solúveis e Insolúveis.** Uberlândia, MG, ago., 2008

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos.** São Paulo: Atheneu, 1996, p. 182

GONÇALVES, F. L. C; LELIS, V. G; SANTOS, M. P. **Elaboração e análise sensorial de brownie de chocolate low carb contendo xilitol e farinha de amêndoas,** v. 10, n. 1, p. 112-114.

HENRIQUE, V. O. **Aceitabilidade de bolo de chocolate com adição de farinha de amaranto, sem leite e sem glúten.** Cuiabá-MT, 2017.

MACHADO, S. S.; SANTOS, F. O.; ALBINATI, F. L.; SANTOS, L. P. R. Comportamento dos consumidores com relação à leitura de rótulo de produtos alimentícios. **Alimentos e Nutrição,** Araraquara, v. 17, n. 1, p. 97-103, 2006.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.; FRANCO, D.; FAGUNDES, P. R. R.; MORAES, O. P.; PEREIRA, J. A.; CORDEIRO, A. C.; WICKERT, E.; NETO, F. M.; SEVERO, A. C. M.; **Indicação de tipos especiais de arroz para diversificação** de cultivo. Circular Técnica 133. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Setembro. 2012. Pelotas, RS.

MARTINS, Gustavo P.B.M, Dieta sem glúten, qual sua real necessidade? Universidade de Brasília de ciência de saúde. Brasília, 2015.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques.** 3<sup>a</sup> ed. Boca Raton: CRC Press, 1999. 354p.

MATOS, M.; BENINCÁ, S. C.; ZANLOURENSI, C. B.; SCHMITT, V. **Análise sensorial e nutricional de brownie com farinha de banana verde.** Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, São Paulo. Suplementar 2. v.11 n.69 p. 722-730. Jan/Dez. 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução R.D.C. Aprova regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional.** No. 359 de 23 de dezembro de 2003. Brasília.2003.

- MORAES, F. P.; COLLA, L. M.; **Alimentos funcionais e nutraceuticos: Definições, legislação e benefícios a saúde.** Revista eletrônica de farmácia. v. 3, n. 2, p. 109-122. 2006.
- NAM, S.H. et al. Antioxidative, antimutagenic, and anticarcinogenic activities of rice bran extracts in chemical and cell assays. **Journal of agricultural and food chemistry**, v.53, p.816-822, 2005.
- NAVES, M. M. V.; BASSINELLO, P. Z. Importância na nutrição humana. In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. de A. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. rev. ampl. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 17-30.
- QUEIROZ, M. P.; COSTA, A. C. S.; CARVALHO, C. U. S.; CAVALCANTI, M. S.; SOARES, J. K. B. **Avaliação das características físico-químicas de brownies produzidos a partir de farinha de coco e farinha de arroz.** CAMPINA GRANDE – PB, C. 7, P. 98-108, 2016
- SANTOS, L. P.; MORAIS, D. R.; SOUZA, N. E.; COTTICA, S. M.; BOROSKI, M.; VISENTAINER, J. V. Compounds and fatty acids in different parts of *Vitis labrusca* and *V. vinifera* grapes. *Food Res Int.*, v. 44, p. 1414-1418, 2011.
- SIMON, A. **Elaboração de brownie de chocolate sem glúten com a utilização de farinha de arroz e trigo sarraceno.** Rio Grande do Sul, 2014
- STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. 3a ed. New York: Academic Press. 2010.
- USDA. United States Department of Agriculture. **Grain: World Markets and Trade**. September, 2016. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf>. Acessado em: 03 de outubro de 2016.
- VIDAL, A. M.; DIAS, D. O.; MARTINS, E. S. M.; OLIVEIRA, R. S.; NASCIMENTO, R. M. S.; CORREIA, M. G. S. **A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças**, Cadernos de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde, Aracaju, v.1, n.15, p. 43-52, out. 2012.
- WALTER, M.; MARCHEZAM, E.; ÁVILA, L. A. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência rural, Santa Maria**, v.38, n.4, p.1184-1192, jul, 2008.
- ZHOU, Z. et al. Composition and functional properties of rice. **International journal of food science and technology**, v.37, p.849-868, 2002.

## TESTE DE ACEITAÇÃO

Sexo: ( ) feminino ( ) masculino      Idade: \_\_\_\_      Período: \_\_\_\_      Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**1) Com que frequência você consome brownie?**

( ) Diariamente ( ) 1 x na semana ( ) 2 a 3 x na semana ( ) Raramente ( ) Nunca

**2) Tipo de brownie consumido:**

( ) Tradicional ( ) Funcional

Por favor, observe, aspire e prove a amostra de **BROWNIE**, e avalie o quanto gostou ou desgostou para cada um dos atributos abaixo.

9 – Gostei extremamente	<b>Impressão Global</b>	_____
8 – Gostei muito	<b>Aroma</b>	_____
7 – Gostei moderadamente	<b>Sabor</b>	_____
6 – Gostei ligeiramente	<b>Cor</b>	_____
5 – Nem gostei/nem desgostei		
4 – Desgostei ligeiramente		
3 – Desgostei moderadamente		
2 – Desgostei muito		
1 – Desgostei extremamente		

Indique na escala abaixo, sua intenção de compra em relação ao produto.

- ( ) Certamente compraria
- ( ) Provavelmente compraria
- ( ) Tenho dúvidas se compraria
- ( ) Provavelmente não compraria
- ( ) Certamente não compraria

**Comentários**

---



---



---



---



---

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

<b>1- Identificação do responsável pela execução da pesquisa:</b>
<b>Título do Projeto:</b> Desenvolvimento de <i>brownie</i> funcional sem glúten à partir de <i>blend</i> de farinha de arroz negro com arroz integral e percepção sensorial dos acadêmicos do curso de nutrição no UniFOA.
<b>Orientador do Projeto:</b> Kamila de Oliveira do Nascimento
<b>Aluna Responsável:</b> Alíci Vitorino Tirello
<b>Telefones de contato do responsável do Projeto:</b> (24) 999455724
<b>Endereço do Comitê de Ética:</b> Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, 1325 - Três Poços, Volta Redonda - RJ, 27240-560

### 2- Informações ao participante ou responsável:

- a) Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa que tem como objetivo avaliar sensorialmente um *brownie* funcional sem glúten à partir de *blend* de farinha de arroz negro com arroz integral;
- b) Trata-se de uma avaliação da aceitação sensorial e intenção de compra do produto à partir de um teste sensorial. O produto funcional será avaliado por estudantes de nutrição do UniFOA, escolhidos aleatoriamente.
- c) Antes de aceitar a participar da pesquisa, leia atentamente as explicações abaixo que informam sobre o procedimento: A pesquisa constará de uma parte inicial de identificação, com informações sobre sexo, idade e período do curso de nutrição, além da frequência e tipo de *brownie* consumido. A segunda o teste de aceitação sensorial que será realizado à partir da avaliação sensorial do *brownie*. Serão avaliados os seguintes atributos sensoriais: a aparência, aroma, sabor, textura e impressão global da amostra. Para este teste, será utilizado uma escala hedônica estruturada de nove pontos ancorada nos extremos por “desgostei extremamente” e “gostei extremamente”. Juntamente com a aceitação sensorial, será avaliada também a intenção de compra do produto, utilizando-se escala estruturada de cinco pontos variando de “certamente não compraria” a “certamente compraria”;
- d) Você poderá recusar a participar da pesquisa e poderá abandonar o procedimento em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo. Durante o procedimento você poderá recusar participar caso sentir algum constrangimento.
- e) A sua participação como voluntário, não auferirá nenhum privilégio, seja ele de caráter financeiro ou de qualquer natureza, podendo se retirar do projeto em qualquer momento sem prejuízo.
- f) A sua participação não envolverá riscos;
- g) Serão garantidos o sigilo e privacidade, sendo reservado ao participante ou seu responsável o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam compromê-lo.
- h) Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes.
- i) Confirmando ter conhecimento do conteúdo deste termo. A minha assinatura abaixo indica que concordo em participar desta pesquisa e por isso dou meu consentimento.

Volta Redonda, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

Participante: \_\_\_\_\_.