

DESENVOLVIMENTO DE BROWNIE FUNCIONAL SEM GLÚTEN A PARTIR DE BLEND DE FARINHA DE ARROZ NEGRO COM ARROZ INTEGRAL: PERCEPÇÃO SENSORIAL DOS ACADÊMICOS DO CURSO DE NUTRIÇÃO

DEVELOPMENT OF A GLUTEN-FREE FUNCTIONAL BROWNIE FROM BLACK RICE FLOUR BLEND WITH INTEGRAL RICE: SENSORIAL PERCEPTION OF NUTRITION COURSE ACADEMICS

DOI: <https://doi.org/10.16891/2317-434X.v12.e1.a2024.pp3435-3444> Recebido em: 23.09.2023 | Aceito em: 11.01.2024

Alíci Vitorino Tirello^a, Lívia Pinto Heckert Bastos^a, Kamila de Oliveira do Nascimento^a

Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA)^a
****E-mail: livia.bastos@foa.org.br***

RESUMO

O arroz é um cereal presente no cotidiano de quase toda a população, principalmente nos países asiáticos e em outros países em desenvolvimento, como o Brasil. Diante de sua importância na dieta de uma grande parte da população mundial, suas características nutricionais e composição química estão ligadas diretamente com a saúde da população. O arroz negro possui mais proteínas, fibras e compostos fenólicos quando comparado ao arroz integral tradicional. A farinha do arroz é uma alternativa de alimento sem glúten para atender indivíduos alérgicos. Diante do exposto, o presente estudo 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 baixo custo tanto para o desenvolvimento quanto para venda. O mesmo apresentou 145 kcal, 18g de carboidratos, 3g de proteína e 7g de gorduras totais, destacando-se pelo teor de fibra alimentar (1,3g), o que contribuiu com 8% do valor diário (%VD). 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 apresenta-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-chave: alimento funcional; farinha de arroz; sem glúten.

ABSTRACT

Rice is a cereal present in the daily lives of almost the entire population, especially in Asian countries and in other developing countries, such as Brazil. Given its importance in the diet of a large part of the world's population, its nutritional characteristics and chemical composition are associated with the health of the population. Black rice has more protein, fiber, and phenolic compounds when compared to traditional integral rice. Rice flour is a gluten-free food alternative for allergic individuals. Given the above, the present study aimed to develop a functional gluten-free brownie from a blend of black rice flour with brown rice and to evaluate the sensory perception of nutrition students at UniFOA. It verified that the gluten free functional brownie, in addition to having a different nutritional value, has a low cost both for development and for sale. It had 218 kcal, 27.4g of carbohydrates, 4g of protein and 10.3g of total fat, standing out for its dietary fiber content (2g), which contributed with 8% of the daily value (%DV). The product managed to maintain sensory characteristics similar to the conventional product, obtaining good sensory acceptance and purchase intent. Therefore, the development of this functional gluten-free brownie is a relevant alternative in the elaboration of such products, since it contributes to meet the demand for gluten-free products, in addition to the expected variety and quality.

Keywords: functional food; rice flour; gluten-free.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa L.*) é uma das importantes culturas, que alimenta quase 3,5 bilhões de pessoas em todo o mundo (BONTO et al., 2021). 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 da população. Seu grão é constituído por 80-85% de amido, 6-8% de proteína, 3% de gorduras e 0,5-3% de fibras (RHOWELL JR et al., 2021). A composição do arroz e de suas frações está sujeita a diferenças de acordo com sua variedade, variações ambientais, de manejo, de processamento e de armazenamento, produzindo grãos com características nutricionais diferenciadas (ZHOU et al., 2002; WALTER et al., 2008). A diferença de acordo com a sua variedade é a que determina maiores variações no teor proteico (NAVES et al., 2006).

Ao remover a casca dos grãos é obtido o grão integral, e essa não é utilizada para alimentação humana, devido sua constituição lignocelulósica. O arroz polido por sua vez, é obtido pela remoção do farelo e do gérmen. A remoção do farelo e do gérmen durante o polimento resulta em aumento na porcentagem de amido e diminuição nos valores de fibras, minerais e lipídios (SILVA et al., 2020). De acordo com Pacheco et al., (2020) 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 e envelhecimento (CONTRERAS-CALDERÓN et al., 2011; SANTOS et al., 2011) dentre outras. A maior atividade antioxidante é observada nos grãos de arroz que apresentam o pericarpo preto ou vermelho, devido à maior concentração de polifenóis (NAM et al., 2005).

De acordo com Bastos et al., (2004) a cultivar IAC-600, que é a primeira cultivar de arroz preto do Brasil, apresentou 1,28% de cinza, 9,71% de proteína bruta, 2,02% de fibra, 80,12% de carboidrato e 825 MM trolox.g⁻¹ 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 (USDA, 2016).

O arroz é considerado hipoalergênico porque não contém proteínas como gliadinas ou partes de proteínas que normalmente estão associadas à doença celíaca. Além disso, o arroz é facilmente digerido e absorvido em comparação com outras matérias-primas sem glúten, como milho, sorgo, trigo sarraceno, milho e batata. O arroz é amplamente utilizado na fabricação de produtos alimentícios sem glúten (BONTO et al., 2021).

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, sendo a farinha de arroz uma boa alternativa para produção de pães e bolos (ARAÚJO, 2011).

Diante do exposto, a elaboração do brownie funcional sem glúten a 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. Sendo assim, este trabalho teve 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.



MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção das farinhas e Desenvolvimento do brownie funcional sem glúten

As matérias primas foram adquiridas no comércio varejista da cidade de Volta Redonda- RJ. 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 mais finas.

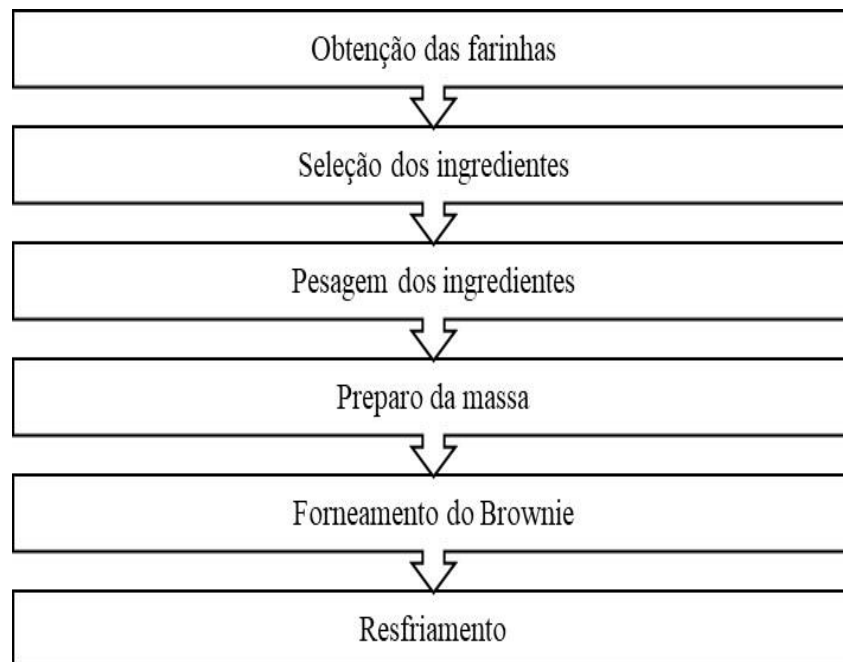
O brownie foi elaborado no laboratório de Técnica Dietética do UniFOA. O brownie funcional foi processado utilizando os seguintes ingredientes: arroz integral (60g), arroz negro (60g), óleo de algodão (75mL), açúcar

mascavo (120g), barra de chocolate meio amargo (80g) e ovos (2 unidades).

Para o desenvolvimento do brownie foram necessários: pesar as farinhas, o açúcar e o óleo e reservar. Posteriormente num bowl foi colocado o chocolate para que o mesmo fosse derretido em microondas. Após essa etapa bateu-se os ovos, o açúcar, as farinhas e o óleo manualmente até formar uma massa homogênea, depois misturou-se ao chocolate derretido.

Em uma forma com papel manteiga adicionou-se a massa, logo após foi assado em forno convencional à 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



Informação nutricional do brownie funcional sem glúten

A informação nutricional do alimento foi baseada na composição nutricional de cada produto utilizado na formulação do brownie, sendo que para o cálculo do valor energético foram utilizados os fatores de conversões

tradicionais de 4 Kcal/g para carboidrato e proteína e 9 Kcal/g para lipídeo, conforme equação 1 (BRASIL, 2003 a,b).

O valor energético total (VET) (kcal.100g⁻¹), foi calculado de acordo com os fatores de conversão Atwater (USDA, 2006).

$$\text{VET} = (\text{carboidratos} \times 4 \text{ kcal}) + (\text{proteína} \times 4 \text{ kcal}) + (\text{lipídios} \times 9 \text{ kcal}) \quad (1)$$

Testes microbiológicos

Para a avaliação da qualidade microbiológica do produto foram utilizadas as legislações RDC nº 331 de 2019 e Instrução Normativa nº 60, de 2019, que estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2019a,b). Foram realizadas as análises de Salmonella/25g, Bacillus cereus presuntivo/g Staphylococcus coagulase positiva/g, Escherichia coli/g e contagem de bolores e leveduras.

Teste de aceitação sensorial

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro Universitário de Volta Redonda com o CAAE 0971414019.3.0000.5237 e o nº do parecer 3.301.546.

Como critério de inclusão, foram selecionados somente alunos do curso de nutrição do UniFOA, maiores de 18 anos. O teste de aceitação sensorial foi realizado com 60 consumidores acadêmicos de nutrição que aceitaram a participar da pesquisa. A análise sensorial foi realizada no laboratório de técnica e dietética e sensorial do UniFOA. 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).

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).

Análise dos resultados

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Custo do Brownie funcional sem glúten

Os custos totais e unitários do brownie funcional sem glúten estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1. Custo total e unitário do brownie funcional sem glúten.

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

Verifica-se que o brownie funcional sem glúten apresentou baixo custo para o desenvolvimento e conseqüentemente para venda, sendo uma alternativa de consumo para indivíduos com a doença celíaca ou sensíveis ao glúten.

Cabe destacar que o celíaco encontra dificuldades pela falta de variedade de produtos isentos de glúten no mercado e/ou custos elevados destes produtos. Além disso, o pouco conhecimento sobre a rotulagem nutricional dos alimentos faz com que a seleção dos alimentos sem glúten seja um problema para esse público

(NASCIMENTO et al., 2012).

Sendo assim, o desenvolvimento de um brownie sem glúten com uma correta informação nutricional pode estimular as indústrias a elaborar mais produtos desta natureza, visando atender a demanda de alimentos para pessoas com necessidades especiais.

Informação Nutricional do brownie

O rótulo nutricional do brownie funcional sem glúten está apresentado no quadro 2.

Quadro 2. Rótulo nutricional do brownie funcional sem glúten.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porção por embalagem: 12 Porção: 40 g (1 fatia média)			
	100g	40g	%VD*
Valor energético (kcal)	363	145	8
Carboidratos totais (g)	45	18	6
Açúcares totais (g)	45	18	-
Açúcares adicionados (g)	45	18	36
Proteínas (g)	7,0	3,0	3
Gorduras totais (g)	16	7,0	23
Gorduras monoinsaturadas (g)	2	0,7	4
Gorduras poli-insaturadas (g)	5,0	2,0	19
Gorduras saturadas (g)	7	3,0	17
Gorduras trans (g)	0	0	0
Fibra alimentar (g)	3,4	1,3	8
Sódio (mg)	40	16	1

*Percentual de valores diários fornecidos pela porção.

Verifica-se pelo presente estudo que o brownie funcional sem glúten apresentou valor energético, carboidratos totais e teor de proteína 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 na porção menor (7,0 g) e maior teor de fibra alimentar (1,3g), sendo que Matos e colaboradores (2017) encontraram 9,3 g para lipídios totais e 0,57 e 0,54 g de fibras para os brownies tradicional e com farinha de banana verde, respectivamente quando comparado numa porção de 40g.

De acordo com Matos et al, (2017) o brownie tradicional e o brownie com farinha de banana verde apresentaram a seguinte informação nutricional (porção de 60g): 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.

Reis Filho et al, (2018) comparou os rótulos de brownies formulados, sendo que 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 Reis Filho et al, (2018) verifica-se que o mesmo apresentou teores menores de carboidrato e do valor energético, entretanto, melhores valores de fibras.

No entanto, nota-se que o produto da presente

pesquisa feita com brownie funcional sem glúten se destaca devido a maior quantidade de fibras e os lipídeos encontrados possuem frações lipídicas que se dividem em gorduras monoinsaturadas, polinsaturadas, ômega 3 e ômega 6. Além de apresentar baixo teor de sódio.

Torna-se necessária a presença do rótulo nutricional nos produtos alimentícios que devem conter as informações necessárias visando garantir que o consumidor possa fazer escolhas mais saudáveis.

Assim, 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 pacientes celíacos. Sendo que o tratamento mais eficaz para pessoas portadoras dessa doença é a adesão à dieta isenta de glúten (CORTAT et al., 2015). Assim a utilização do arroz negro principalmente, contribui com 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).

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).

A RDC 429/2020 dispõe, exclusivamente, sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados, enquanto a IN 75/2020 determina os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados (BRASIL, 2020a,b).

Pelas legislações em vigor sobre rotulagem as

porções que são indicadas nos rótulos de alimentos ou bebidas foram determinadas com base em uma dieta de 2.000 kcal, que é considerado para uma alimentação saudável (BRASIL, 2003a). Assim a porção de 40g definida para o brownie funcional sem glúten evidencia que o produto 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).

Nam et al, (2005) avaliaram os extratos das sementes de arroz negro-roxo e os resultados sugerem que farelos de variedades de arroz pigmentado podem fornecer uma fonte de novos antioxidantes naturais e anticarcinógenos.

A fibra alimentar é um componente importante na alimentação, sendo que a fibra dietética antioxidante, são comumente definidas como fibra dietética rica em compostos polifenólicos associados. Destaca-se que este produto combina em um único material os efeitos fisiológicos da fibra dietética e dos antioxidantes (VIDAL et al., 2012).

Os alimentos funcionais por sua vez, 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) entre outros (VIDAL et al., 2012).

Evidências de estudos epidemiológicos sugerem que dietas ricas em fibra dietética antioxidante protegem contra várias doenças degenerativas, como câncer, doenças cardiovasculares, diabetes e síndrome metabólica, entre outras. Além disso, a fibra alimentar antioxidante mostrou propriedades tecno-funcionais que desempenham um papel importante no processo de digestão e é especialmente benéfico do ponto de vista

fisiológico (GULLON et al., 2015).

Análise Sensorial e Qualidade Microbiológicas do brownie funcional sem glúten

Qualidade Microbiológica do brownie funcional sem glúten

De acordo com o presente estudo, os resultados demonstraram conformidade com a legislação vigente, apresentando ausência de todos os microrganismos analisados Salmonella/25g, Bacillus cereus presuntivo/g Staphylococcus coagulase positiva/g, Escherichia coli/g e contagem de bolores e leveduras (BRASIL, 2019a,b).

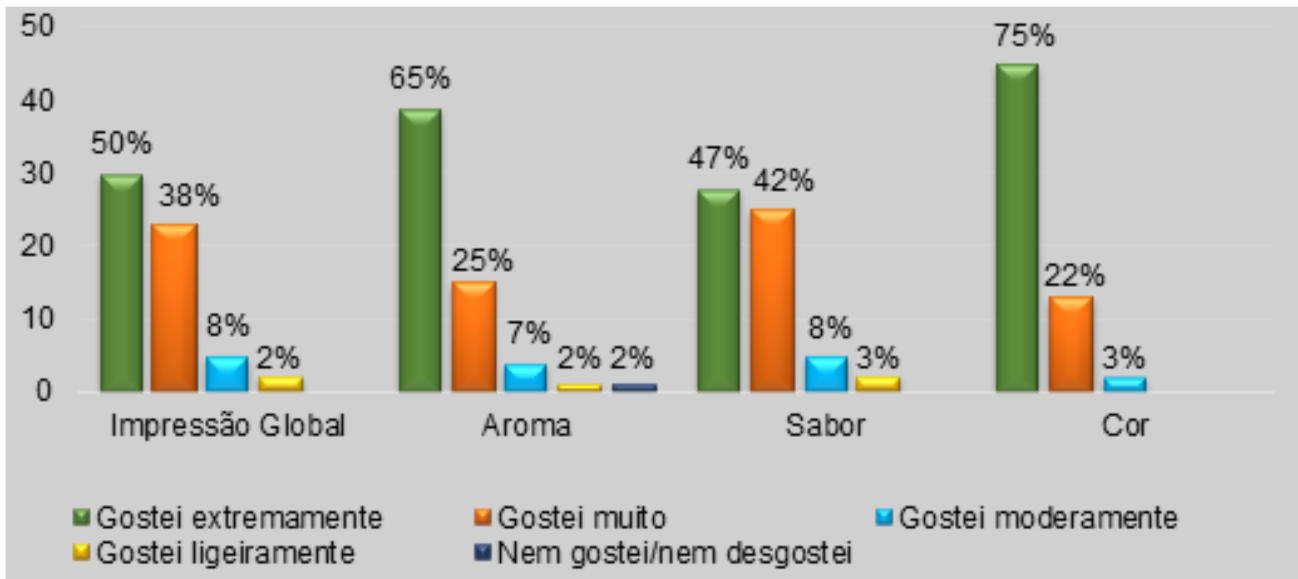
Assim, observa-se que os resultados dos testes microbiológicos do brownie funcional sem glúten estão de acordo com as legislações vigentes RDC nº 331 de 2019 e IN nº 60, de 2019, que define o regulamento técnico para os padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2019a,b).

A alimentação faz parte de uma das condições básicas para promoção e manutenção da saúde, mas para isso é necessário que a produção e manipulação dos alimentos estejam dentro dos padrões higiênicos sanitários (CONCEIÇÃO; NASCIMENTO, 2014). Segundo Costa et al. (2019) 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.

Análise sensorial do brownie funcional sem glúten

Após a análise microbiológica, foi realizada a análise sensorial do brownie. Participaram do estudo 60 provadores não treinados, todos alunos do curso de nutrição, sendo 88,3% (n=53) do sexo feminino e 11,6% (n=7) do sexo masculino. 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”. Na figura 1 observam-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, 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 a partir das somas dos pontos da indicação “gostei muito” e “gostei extremamente” 85% na impressão global, sendo assim, considerado um bom produto.

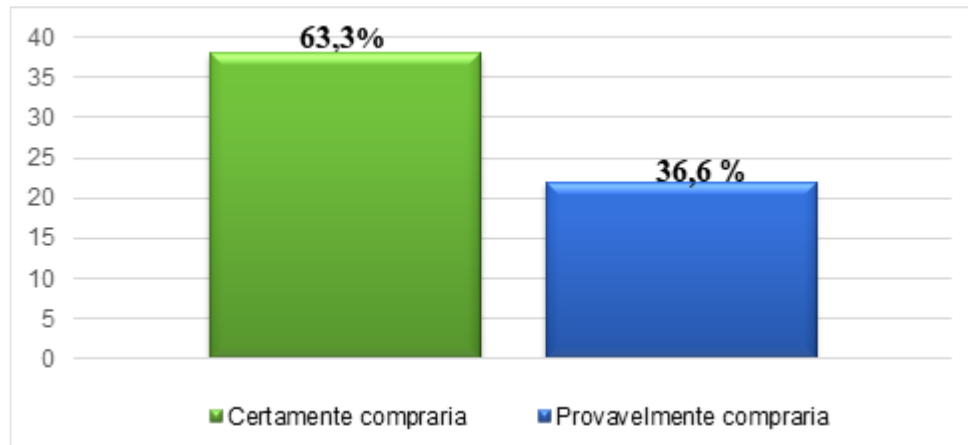
Queiroz et al, (2016) avaliaram brownies de farinha de coco e farinha de arroz. Foram elaborados três tipos de brownies (100% de farinha de coco (F1), 50% de farinha de coco e 50% de farinha de arroz (F2) e com 100% farinha de arroz (F3). Os autores verificaram que os produtos isentos de glúten obtiveram 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 do UniFOA.

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.

REFERÊNCIAS

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, 56, 20, 2004.

BASSINELO, P. Z.; et al. Arroz preto: nova opção culinária para o Brasil. Comunicado Técnico 147. Santo Antônio de Goiás. 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... SBCTA, 2002. 1 CD-ROM.

BONTO, A.P. et al. Impact of ultrasonic treatment on rice starch and grain functional properties: a review. Ultrassonós sonoquímica, 71, 105383, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2020.105383>

BRASIL. Instrução Normativa - IN nº 75, de 8 de outubro de 2020a. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF. D.O.U. 09/10/20.

BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020b. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF. D.O.U. 09/10/20.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento. 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. D.O.U., 17 de fevereiro de 2009. Seção 1, p.

BRASIL. Ministério da Saúde / ANVISA. Resolução nº 331, de 23 de dezembro de 2019a. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. D.O.U. 2019 26 dez; Brasília, DF, p. 96, de dez. 2019. Seção 1.

BRASIL. Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019b. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimento D.O.U. 2019 26 dez; Brasília, DF, p. 133, de dez. 2019. Seção 1.

Conceição, M.S.; Nascimento, K. D. O. Prevenção da transmissão de patógenos por manipuladores de alimentos. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 9, 13, 2014.

CONTRERAS-CALDERÓN, J., CALDERÓN-JAIMES, L., GUERRA-HERNÁNDEZ, E., & GARCÍA-VILLANOVA, B. Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruit from Colombia. Food Research International, 44, 2047-2053, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.11.003>

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, 14, 20-26, 2015. DOI: <https://doi.org/10.12957/rhupe.2015.19876>

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

COSTA, S.C.F.C., Gomes, M. C. F. G., de Lima Erazo, R., de Souza Carvalho, E. B., & ALENCAR, Y. B. "Análise da qualidade microbiológica de polpas de açaí comercializadas em cinco feiras livres da cidade de Manaus." Brazilian Journal of Development, 6, 47667-47677, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-416>

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, Revista Científica Univiçosa, 10, 112-114, 2019.

GULLON, B.; Pintado, M. E., FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J., PÉREZ-ÁLVAREZ, J. A., & VIUDA-MARTOS, M. In vitro gastrointestinal digestion of pomegranate peel (*Punica granatum*) flour obtained from co-products: Changes in the antioxidant potential and bioactive

compounds stability. Journal of Functional Foods, 19, 617-628, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.09.056>

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, 17, 97-103, 2006.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.; FRANÇO, 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.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. Sensory Evaluation Techniques. 3a 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, 11, 722-730, 2017.

- NASCIMENTO, K. O., TAKEITI, C. Y., & Barbosa, M. I. M. J. (2012). Doença celíaca: sintomas, diagnóstico e tratamento nutricional. *Saúde em Revista*, 12, 53-63, 2012.
- NAM, S. H., CHOI, S. P., KANG, M. Y., KOZUKUE, N., & FRIEDMAN, M. Antioxidative, antimutagenic, and anticarcinogenic activities of rice bran extracts in chemical and cell assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 816-822, 2005. <https://doi.org/10.1021/jf0490293>
- NAVES, M. M. V.; BASSINELLO, P. Z. Importância na nutrição humana. In: SANTOS, A. B. Dos; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R.A. (Ed.). *A cultura do arroz no Brasil*. 2. ed. rev. ampl. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 17-30.
- PACHECO, L., ALVES, L., DELLA LUCIA, F., & TAVANO, O. L. "Teores de compostos antioxidantes entre tipos diferentes de arroz." *Disciplinarum Scientia, Saúde*, 21, 119-132. 2020. DOI: <https://doi.org/10.37777/dscs.v21n1-011>
- 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.
- REIS FILHO, J., LUSTOSA, I. B. S., SAMPAIO, R. M. M., DA ROCHA MOTREIRA, M., DE MORAIS, V. D., & DE SOUSA, V. S. S. Melhoria do valor nutricional do brownie utilizando farinha do mesocarpo externo do pequi (*Caryocar brasiliense camb*). *Motricidade*, 14, 196-204, 2018.
- RHOWELL Jr, N.T., FERNIE, A. R., & SREENIVASULU, N. "Meeting human dietary vitamin requirements in the staple rice via strategies of biofortification and post-harvest fortification." *Trends in Food Science & Technology*, 109, 65-82, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.023>
- 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 Research International*, 44, 1414-1418, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.02.022>
- SILVA, G. R., ANSELMO, K. L., FERNANDES, A. R. R., SILVA, L. S., DA SILVA, A. S., SANTOS, E. M.; TROMBETE, F. M. "Pesquisa de matérias estranhas em arroz polido e integral de diferentes variedades e avaliação da adequação quanto aos requisitos de identidade e qualidade." *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, 1, 63-76, 2020.
- 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.
- USDA - United States Department of Agriculture. *National Nutrient Database for Standard Reference*, Release 19 (2006). Disponível em: http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nt_edit.pl. Access in: 17 sept. 2015.
- 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*, 1, 43-52, 2012.
- WALTER, M.; MARCHEZAM, E.; ÁVILA, L. A. Arroz: composição e características nutricionais. *Ciência Rural*, 38, 1184-1192, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000400049>
- ZHOU, Z. et al. Composition and functional properties of rice. *International Journal of Food Science and Technology*, 37, 849-868, 2002. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2621.2002.00625.x>