

Elaboração e avaliação sensorial de brownie de alfarroba isento de glúten e lactose

Elaboration and sensory evaluation of gluten and lactose free brownie from carob

Elaboración y evaluación sensorial de brownie de algarroba sin gluten y lactosa

Recebido: 22/09/2020 | Revisado: 29/09/2020 | Aceito: 03/10/2020 | Publicado: 04/10/2020

Tatiane Viana Dutra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8617-3081>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: tatianevdutra@gmail.com

Giseli Cristina Pante

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9097-4076>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: giseli_pante@hotmail.com

Isabela Maria Reck

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5338-1092>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: isabelareck@hotmail.com

Ferenc Istvan Bánkuti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3303-8147>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: fibankuti@uem.br

Grasiele Scaramal Madrona

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1204-525X>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: gsmadrona@uem.br

Resumo

Novos ingredientes alimentícios têm sido pesquisados para satisfazer às exigências dos consumidores, buscando a obtenção de produtos com qualidade sensorial e nutricional associada a benefícios para a saúde. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo a utilização de biomassa de banana verde, alfarroba e chia como ingredientes na formulação de brownie isento de glúten e lactose. Assim, foi utilizado um planejamento experimental fatorial 2², com duas variáveis, concentração de chia e chocolate de alfarroba, obtendo quatro

formulações. Foi aplicada uma pesquisa de mercado, a fim de conhecer o possível público consumidor e das formulações foram avaliados os parâmetros de cor, utilizando sistema CIE $L^*a^*b^*$, textura, com o auxílio de um texturômetro avaliando a maciez por compressão e análise sensorial, através da escala hedônica. Por meio da pesquisa de mercado verificou-se que o perfil do público consumidor do produto proposto foi satisfatório, onde 77,3% dos participantes se mostraram favoráveis ao seu consumo. A textura foi semelhante em todas as formulações ($p \leq 0,05$), variando de 8,80 a 9,26 N. Avaliando os dados obtidos para cor, foi possível verificar que as amostras se apresentaram escuras com base na luminosidade (L^*) e para a^* e b^* nas regiões de vermelho e amarelo, combinação esta que resulta na coloração marrom. Os resultados da análise sensorial indicaram que não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) para nenhum dos atributos avaliados (cor, sabor, aroma, textura e aparência global), e foi obtido um ótimo índice de aceitação, superior a 70%.

Palavras-chave: Brownie; Alfarroba; Biomassa de banana verde.

Abstract

New food ingredients have been researched to satisfy the demands of consumers, seeking to obtain products with sensory and nutritional quality associated with health benefits. In this sense, the present work aimed to use green banana biomass, carob and chia as ingredients in the formulation of gluten and lactose-free brownie. Thus, a 22 factorial design was used, with two variables, concentration of chia and carob chocolate, obtaining four formulations. A market research was applied in order to know the possible consumer audience and the color parameters were evaluated using the CIE $L^*a^*b^*$ system, texture, with the aid of a texturometer evaluating the softness by compression and sensory analysis, through the hedonic scale. Through market research it was found that the consumer profile of the proposed product was satisfactory, where 77.3% of the participants were in favor of its consumption. The texture was similar in all formulations ($p \leq 0.05$), ranging from 8.80 to 9.26 N. Evaluating the data obtained for color, it was possible to verify that the samples were dark based on the luminosity (L^*) and for a^* and b^* in the red and yellow regions, a combination that results in brown coloring. The results of the sensory analysis indicated that there was no significant difference ($p \leq 0.05$) for any of the evaluated attributes (color, flavor, aroma, texture and overall appearance), and an excellent acceptance index, greater than 70%, was obtained.

Keywords: Brownie; Carob; Green banana biomass.

Resumen

Se han investigado nuevos ingredientes alimentarios para satisfacer las demandas de los consumidores, buscando obtener productos con calidad sensorial y nutricional asociada a beneficios para la salud. En este sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo utilizar biomasa de plátano verde, algarroba y chía como ingredientes en la formulación del brownie sin gluten y sin lactosa. Así, se utilizó un diseño experimental factorial 2², con dos variables, concentración de chía y chocolate de algarroba, obteniendo cuatro formulaciones. Se aplicó una investigación de mercado para conocer el posible público consumidor y se evaluaron los parámetros de color utilizando el sistema CIE L*a* b*, textura, con la ayuda de un texturómetro evaluando la suavidad por compresión y análisis sensorial, a través de la escala hedónica. Mediante investigación de mercado se encontró que el perfil de consumidor del producto propuesto era satisfactorio, donde el 77,3% de los participantes se mostró a favor de su consumo. La textura fue similar en todas las formulaciones ($p \leq 0.05$), variando de 8.80 a 9.26 N. Evaluando los datos obtenidos para el color, se pudo verificar que las muestras eran oscuras en función de la luminosidad (L*) y para a* y b* en las regiones roja y amarilla, una combinación que da como resultado una coloración marrón. Los resultados del análisis sensorial indicaron que no hubo diferencia significativa ($p \leq 0.05$) para ninguno de los atributos evaluados (color, sabor, aroma, textura y apariencia general), y se obtuvo una excelente tasa de aceptación, superior al 70%.

Palabras clave: Brownie; Algarroba; Biomasa de banano verde.

1. Introdução

Com o passar dos anos, a população brasileira modificou seus hábitos alimentares ao mesmo tempo em que surgiram novas alternativas na produção de alimentos que apresentem algum tipo de apelo nutricional. Quanto maior preocupação dos consumidores em relação à saúde, maior é a necessidade do mercado em se adaptar as novas condições impostas pela sociedade no que se refere a produtos saudáveis e completos do ponto de vista nutricional.

Dentre os novos estudos realizados para obtenção de produtos com apelo nutricional, a substituição de ingredientes pela biomassa de banana verde vem ganhando espaço no mercado. A banana quando cozida verde, perde tanino, responsável pela adstringência (Valle & Camargos, 2003) e a polpa obtida permite a produção de vários alimentos, como pão, doces e massas em geral. Esta variedade de aplicações se deve ao principal constituinte da banana verde, o amido (25%), sendo boa parte considerada amido resistente. Este tipo de amido

apresenta propriedades benéficas à saúde e por este motivo tem despertado o interesse dos pesquisadores (Almeida, 2013). Além disso, a biomassa atua como um poderoso espessante, aumenta a quantidade de fibras do produto e aumenta significativamente o rendimento dos produtos.

Um estudo realizado por Borges et al. (2010) teve por objetivo avaliar a estabilidade físico-química e microbiológica da pré-mistura de bolo elaborada com 60% de farinha de banana verde em substituição à farinha de trigo, durante 120 dias de armazenamento. A avaliação físico-química da pré-mistura manteve suas características com pequenas variações durante o armazenamento em temperatura ambiente e não apresentou alterações durante o armazenamento com relação ao desenvolvimento dos patógenos: coliformes a 45 °C, *Bacillus cereus*, *Salmonella* sp., fungos filamentosos e leveduras.

Juarez-Garcia et al. (2006) desenvolveram uma formulação de pão com farinha de banana obtida de banana não madura (*Musa paradisiacal* L.) e o caracterizaram pela sua composição química. A composição química do pão com a farinha de banana mostrou que o amido total (73,36%) e a fibra dietética (14,52%) foram os constituintes mais elevados. Do amido total, o amido disponível era 56,29% e o amido resistente 17,50%. A formulação também apresentou maior quantidade de proteína do que o pão de controle, o qual tinha maior quantidade de lipídios. De maneira geral, estes resultados revelaram uma potencial aplicação em produtos de panificação contendo carboidratos de digestão lenta.

Da mesma maneira que a biomassa de banana verde, a utilização de alfarroba na substituição de gordura e cacau vem ganhando destaque. A alfarroba (*Ceratonia siliqua* L.) é uma leguminosa utilizada em doces e bebidas nos países árabes. Sua farinha rica em proteínas (29%) e fibras (60%) vem sendo empregada como um substituto do cacau, por apresentar sabor e cor similares, e não conter compostos estimulantes como cafeína e teobromina (Biner et al., 2007).

Diversos estudos utilizando a farinha da alfarroba estão disponíveis na literatura, desde o desenvolvimento de pão sem glúten contendo farinha de alfarroba e amido resistente (Tsatsaragkou, Gounaropoulos & Mandala, 2014), o efeito da farinha de alfarroba sobre o potencial antioxidante, qualidade nutricional e características sensoriais da massa de trigo duro fortificado (Seczyk, Swieca & Sziki-Gawlik, 2016) e propriedades tecnológicas, nutricionais e funcionais do pão de trigo enriquecido com farinha de lentilha ou alfarroba (Turfano et al., 2017).

Do mesmo modo, alguns grãos e sementes também são comumente utilizados na fabricação de produtos panificáveis como substituintes da farinha de trigo. A chia (*Salvia*

hispanica L.) é uma planta anual da família Lamiaceae. As suas sementes são ricas em proteínas, lipídios e possuem alto teor de fibras, características estas que podem promover o funcionamento intestinal adequado, diminuir o colesterol no sangue, os níveis de glicose e diminuir a incidência de doenças relacionadas à síndrome metabólica (Coelho & Salas-Mellado, 2015). Partindo desta lógica, a chia é particularmente interessante, pois, além de melhorar o valor nutritivo, apresenta grande capacidade para reter água e óleo, propriedades que fazem dela uma candidata natural como aditivo para produtos panificados e como emulsão alimentar (Olivos-Lugo, Valdivia-López & Tecante, 2010).

Dentro deste contexto, o presente estudo teve por objetivo avaliar as características sensoriais de quatro formulações de brownie de alfarroba isento de glúten e lactose de brownie elaborado com biomassa de banana verde, alfarroba e chia.

2. Metodologia

2.1. Material Utilizado

Os ingredientes utilizados nas formulações de brownie foram adquiridos no comércio de Maringá-PR. Enquanto que os utensílios, como talheres e formas e equipamentos, como mixer, forno elétrico e balança pertenciam ao Laboratório de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá.

2.2. Formulações De Brownie

Foi utilizado um planejamento experimental fatorial 2^2 , com duas variáveis, concentração de chia (x_1) e chocolate de alfarroba (x_2), conforme Tabela 1. A partir de uma receita base de brownie definiu-se os ingredientes das formulações (Tabela 2) (Pereira et al., 2018).

Tabela 1. Matriz de planejamento das formulações de brownie.

Formulação	x₁	x₂	Chia (g)	Chocolate de alfarroba (g)
1	-1	-1	30	70
2	-1	+1	30	50
3	+1	-1	50	70
4	+1	+1	50	50

Fonte: Autores.

Tabela 2. Ingredientes utilizados nas formulações de brownie.

Ingredientes	1	2	3	4
Biomassa de banana verde	100 g	100 g	100 g	100 g
Ovo	120 g	120 g	120 g	120 g
Óleo de canola	30 mL	30 mL	30 mL	30 mL
Alfarroba em pó	40 g	40 g	40 g	40 g
Açúcar mascavo	70 g	70 g	70 g	70 g
Chocolate de alfarroba	70 g	50 g	70 g	50 g
Chia	30 g	30 g	50 g	50 g

Fonte: Autores.

A Tabela 1 apresenta a matriz de planejamento empregada no desenvolvimento das formulações de brownie, sendo que os valores foram definidos em testes preliminares.

2.3. Obtenção Dos Brownies

A tecnologia para obtenção dos brownies consistiu em homogeneizar os ingredientes, de acordo com cada formulação, previamente pesados. Com o auxílio de um mixer foram misturados a biomassa de banana verde, os ovos e o óleo. Após foi adicionado os demais ingredientes e a massa obtida foi depositada em uma forma de alumínio untada com margarina e levada para assar em forno elétrico convencional a 180 °C por 30 minutos.

2.4. Cor Instrumental

Para a determinação da cor instrumental foram realizadas leituras (três repetições por amostra) através de um colorímetro portátil Minolta, utilizando sistema CIE $L^*a^*b^*$. O equipamento forneceu os parâmetros L^* , a^* e b^* , onde L^* corresponde a luminosidade, com variação de 0 (branco) a 100 (preto); a^* refere-se a coordenada vermelho/verde, onde +a indica vermelho e -a indica verde; e b^* equivale a coordenada amarelo/azul, em que +b indica amarelo e -b indica azul (CIE, 1976).

2.5. Textura

A análise de textura dos brownies elaborados foi realizada em texturômetro modelo Stable Micro Systems Texture Analyser TAXT Plus (Texture Technologies Corp, Inglaterra). O ensaio foi realizado em triplicata para avaliar a maciez do produto por compressão com as seguintes características: Acessório: Probe 36 mm; Opção: retornar ao início; Velocidade de pré-teste: 2,0 mm/s; Velocidade de teste: 3,0 mm/s; Velocidade de pós-teste: 7,0 mm/s; Distância: 10 mm.

2.6. Pesquisa De Mercado

A pesquisa de mercado foi aplicada com o objetivo de avaliar o perfil do possível público consumidor do produto em questão e qual a intenção de compra para um brownie com biomassa de banana verde, alfarroba e chia. Para isso utilizou-se um questionário elaborado através da ferramenta Google docs e aplicado eletronicamente, composto por oito perguntas, relativas a identificação sexual, idade, prática de atividades físicas, preferências alimentares e com relação ao produto desenvolvido. Participaram da pesquisa 132 pessoas no

período de 27 de abril a 03 de maio de 2017. No Anexo 1 encontra-se disponível o questionário utilizado.

2.7. Análise Sensorial

Foi utilizada para a análise sensorial a metodologia descrita por Meilgaard, Civille e Carr (1991), empregando escala hedônica estruturada de nove pontos, avaliando os atributos de cor, sabor, aroma, textura e aparência global. Realizou-se ainda a intenção de compra com escala de três pontos.

A análise sensorial das formulações de brownie com biomassa de banana verde, alfarroba e chia foi realizada na Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, por 100 provadores não treinados. Cada provador recebeu quatro amostras codificadas aleatoriamente, um termo de consentimento livre e esclarecido, a fim de garantir o caráter voluntariado da pesquisa, e uma ficha de avaliação sensorial (Figura 1).

Figura 1. Ficha de avaliação sensorial utilizada.

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL					
Nome: _____		Idade: _____		Data: _____	
Como você se identifica? () Masculino () Feminino					
Você costuma consumir alimentos integrais? () Sim () Não					
Você pratica atividade física? () Sim () Não					
Você está recebendo quatro amostras de brownie com biomassa de banana verde e alfarroba. Avalie cada amostra usando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou de cada uma.					
1- Desgostei muitíssimo 2- Desgostei muito 3- Desgostei regularmente 4- Desgostei ligeiramente 5- Indiferente 6- Gostei ligeiramente 7- Gostei regularmente 8- Gostei muito 9- Gostei muitíssimo	Características avaliadas	Nota			
	Amostra				
	Cor				
	Sabor				
	Aroma				
	Textura				
Aparência global					
Baseado na avaliação desta amostra indique na escala abaixo o grau de certeza com que você compraria ou não esta amostra.					
1- Certamente não compraria	Amostra				
2- Talvez compraria/Talvez não compraria	Nota				
3- Certamente compraria					

Fonte: Autores.

O índice de aceitação (IA), expresso em porcentagem, das amostras foi calculado de acordo com a Equação 1, utilizando o atributo de aparência global (Finger, Scheidt & Deina, 2010).

$$IA\% = \frac{X}{N} \times 100 \quad \text{Eq. 1}$$

Onde:

X = média de cada amostra;

N = nota máxima, de cada amostra, dada pelos provadores.

Diante do exposto, com objetivo de demonstrar a viabilidade do uso da técnica de formação de cluster hierárquicos para analisar a relação entre as práticas de atividade física e consumo de produtos integrais foi realizada análise de estatística descritiva, a fim de caracterizar estes dados conjuntamente. Essa análise resulta na formação de grupos distintos entre si, mas com grande semelhança interna entre os casos que formam cada um dos grupos. Com os grupos formados, foi aplicado teste de hipóteses ($P < 0,05$) para comparação de diferenças percentuais entre as variáveis formadas. Para tanto, utilizou-se como procedimento estatístico, a formação de tabelas cruzadas (crosstabs) segundo Bankuti et al. (2016).

2.8. Análise Estatística

Os dados obtidos foram analisados através de análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação das médias entre as formulações, utilizando-se um nível de significância de 5%, através do programa Action Stat.

3. Resultados e Discussão

3.1. Pesquisa De Mercado

Os dados fornecidos a partir das pesquisas de mercado são importantes para determinar as tendências de consumo e a possibilidade da implantação do produto desenvolvido no mercado.

A pesquisa de mercado para o desenvolvimento de brownie com biomassa de banana verde, alfarroba e chia contou com a participação de 132 entrevistados. Do total, 75,8% correspondiam ao sexo feminino e 24,2% ao sexo masculino. Essa diferença pode ser justificada pela forma de divulgação da pesquisa que não garante uma hegemonia na amostragem. Em relação à faixa etária 47,7% dos entrevistados tinham entre 15 a 25 anos, 31,8% entre 26 a 35 anos, 9,8% entre 36 a 45 anos e 10,6% acima de 46 anos.

Dentro do grupo de entrevistados 57,6% afirmaram consumir brownie ou produtos similares, 65,2% costumam ingerir alimentos com apelo nutricional e 53,8% praticam atividade física. Esses resultados se mostram positivos com relação à viabilidade do desenvolvimento do brownie com biomassa de banana verde e alfarroba, tendo em vista que é um produto dedicado ao público que se preocupa com alimentação saudável. Outro ponto positivo é em relação à aceitabilidade de um brownie produzido com biomassa de banana verde e alfarroba, onde 77,3% dos participantes se mostraram favoráveis ao consumo desse tipo de produto, o que comprova que seu desenvolvimento é viável.

Em relação aos aspectos considerados importantes que levariam ao consumo de brownie com biomassa de banana verde e alfarroba verificou-se que o sabor e a qualidade nutricional se destacaram, com 65,9% (n=87) e 64,4% (n=85), respectivamente, além do preço com 28% (n=37) e praticidade com 15,9% (n=21).

Quando questionados em relação ao preço que estariam dispostos a pagar por uma unidade (100 g) de brownie com biomassa de banana verde e alfarroba, 68,9% responderam que pagariam entre R\$ 5,00 e R\$ 6,00. O preço de custo estimado para o produto produzido em escala de bancada foi de R\$ 3,50, o que permite a adição dos lucros da empresa, mantendo o preço final na faixa aceitável pelo consumidor.

3.2. Cor Instrumental

Em relação ao parâmetro de luminosidade (L^*) todas as formulações apresentaram-se escuras (Tabela 3), tendo em vista que na escala de 0 a 100 os resultados estiveram abaixo de 50 (Cohen & Jackix, 2005).

Tabela 3. Resultados dos parâmetros L^* , a^* e b^* para cor instrumental.

Formulação	L^*	a^*	b^*
F1	18,55 ^b	6,09 ^a	9,59 ^a
F2	24,14 ^a	3,68 ^b	6,78 ^b
F3	19,67 ^b	6,28 ^a	9,74 ^a
F4	25,27 ^a	5,30 ^a	9,33 ^a

Nota. Letras iguais na mesma coluna representam resultados estatisticamente iguais e letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Fonte: Dados da pesquisa.

E para os parâmetros de cromaticidade (a^* e b^*), foi observado que as amostras se apresentaram nas regiões de vermelho e amarelo, uma vez que a leitura do colorímetro demonstrou resultados positivos. Silva (2007) afirma que esta combinação resulta na coloração marrom, que é esperada para produtos elaborados com alfarroba.

Os resultados foram corroborados por Padilha et al. (2010) ao avaliarem formulações de bolo de chocolate com farinha de yacon; Esteller, Zancarano Júnior e Lannes (2006) analisando bolo de chocolate com pó de cupuaçu e kefir; Ramos, Piemolini-Barreto e Sandri (2012) na elaboração de pré-mistura para bolo sem glúten.

3.3. Textura

Os resultados de textura foram semelhantes para as quatro formulações, variando de 8,80 a 9,26 N, não demonstrando diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre si. A F1 apresentou resultado de 8,80 N, a F2 de 9,06 N, a F3 de 9,10 N e F4 de 9,26 N.

Simon (2014) na elaboração de um brownie de chocolate isento de glúten, através da substituição da farinha de trigo pelas farinhas de arroz e trigo sarraceno, encontrou valores de firmeza entre 8,04 a 9,24 N, resultados estes semelhantes aos obtidos nesta pesquisa. Caruso (2012) na preparação de bolos sem glúten, com farinha de soja e de arroz, relatou valores de firmeza que variaram de 9,9 a 17,7 N, que são superiores aos obtidos, demonstrando característica de maior cremosidade do brownie desenvolvido quando comparado a um bolo. Além disso, o mesmo autor aponta que para produtos isentos de glúten são esperados valores de firmeza menores, devido à ausência das proteínas gliadina e glutenina, responsáveis pela formação do glúten na massa.

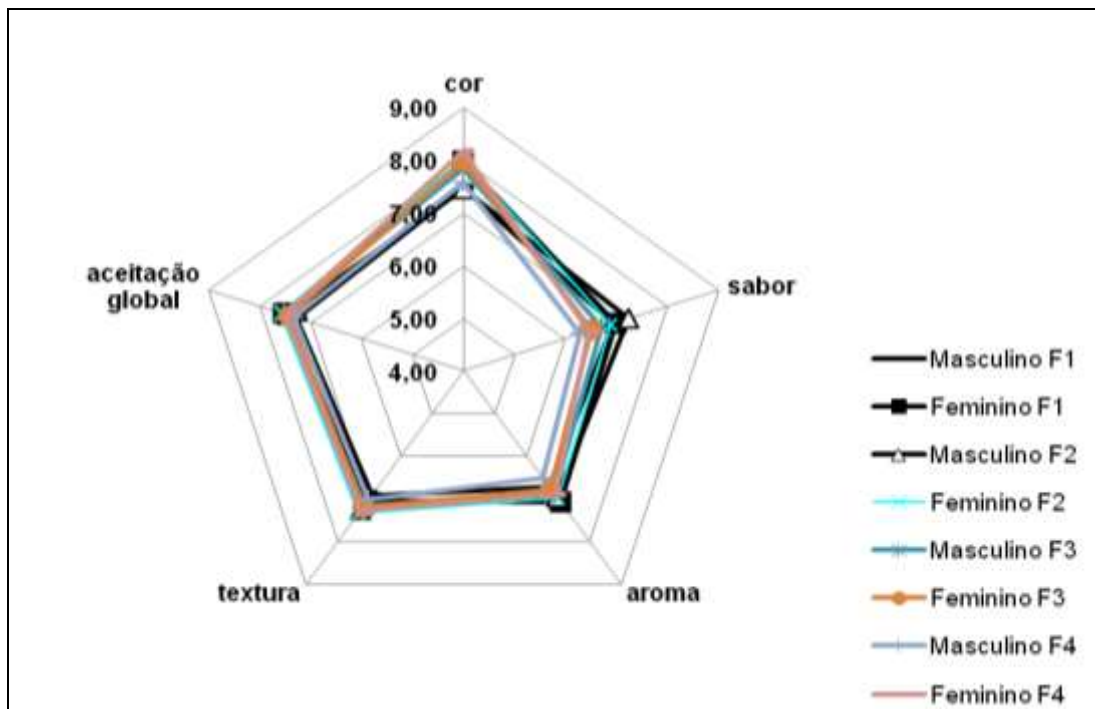
3.4. Análise Sensorial

O gráfico aranha gerado no software Microsoft Excel, ilustrado na Figura 2, é utilizado frequentemente para uma melhor visualização do perfil sensorial. Os resultados demonstram que não houve diferença ($p \leq 0,05$) entre as formulações em função do sexo para nenhum dos atributos avaliados. As notas recebidas estiveram na faixa de 6,5 a 8,0 que corresponde a gostei ligeiramente a gostei muito na escala hedônica, indicando boa aceitação.

Notas semelhantes foram relatadas em outros estudos por Almeida, Feijó e Marcellini (2016) no desenvolvimento de brownie de biomassa de fruta-pão verde, em substituição a farinha de trigo; Costa et al. (2015) avaliando o perfil sensorial de brownie com farinha de

banana verde, enriquecida de nozes e semente de chia; Morais et al. (2014) na elaboração de bolo a base de farinha de alfarroba. Por outro lado, Hiracava et al. (2015) receberam notas menores para um bolo isento de glúten sabor chocolate, 6,86 para cor, 5,95 para aroma, 5,59 para sabor, 5,73 para textura, e 6,40 para aparência global.

Figura 2. Perfil sensorial obtido para as formulações de brownie.



Fonte: Autores.

Com relação ao índice de aceitação (Tabela 4) foi possível verificar que houve diferença entre os gêneros, sendo que para o sexo masculino o índice de aceitação foi menor para a F1 e maior para a F3 e para o sexo feminino foi menor para a F3 e maior para a F2. De acordo com Finger (2010) para um bom efeito o índice de aceitação deve ser superior a 70%. Desta forma, é possível confirmar que as quatro formulações de brownie foram aceitas pelos provadores.

Apesar de o brownie ter apresentado um bom índice de aceitação, na intenção de compra predominou a nota talvez compraria/talvez não compraria. Ao contrário das notas obtidas, a intenção de compra para um bolo isento de glúten sabor chocolate do estudo de Hiracava et al. (2015) foi inferior, com média de 1,86.

Tabela 4. Notas obtidas para a intenção de compra e índice de aceitação das formulações de brownie.

Formulação	Intenção de compra	Índice de aceitação	Índice de aceitação
		Feminino	Masculino
F1	2,20 ^a	83,76	80,90
F2	2,22 ^a	84,33	82,85
F3	2,24 ^a	82,62	83,63
F4	2,23 ^a	83,48	81,29

Nota. Letras iguais na mesma coluna representam resultados estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Fonte: Dados da pesquisa.

A análise de clusters gerou dois grupos distintos ($p < 0,05$). O primeiro formado por 72 provadores (Grupo 1, percentual 73,5 %) e o segundo por 26 (Grupo 2, percentual 26,5 %), sendo o grupo 1 formado por amostras bem aceitas e o grupo 2 por amostras não aceitas. A Tabela 5 apresenta a comparação percentual dos grupos G1 e G2 frente ao consumo de alimentos integrais e práticas de atividade física

Tabela 5. Comparação percentual dos grupos G1 e G2 frente ao consumo de alimentos integrais e práticas de atividade física.

Variáveis	Porcentagem (%)	
	G1	G2
Integral	77,4 ^a	22,6 ^a
Não integral	66,7 ^a	33,3 ^a
Prática atividade física	74,5 ^a	25,5 ^a
Não pratica atividade física	72,1 ^a	27,9 ^a

Fonte: Autores.

A partir da Tabela 5, é possível observar os valores percentuais dos grupos G1 e G2 frente ao consumo de alimentos integrais e prática de atividade física, os quais indicam que não há diferença significativa entre estes grupos.

4. Considerações Finais

A presente pesquisa evidencia a efetividade no desenvolvimento do brownie de alfarroba isento de glúten e lactose, uma vez que é cada vez maior o número de pessoas dispostas a trocarem seu produto alimentício de consumo habitual por um novo, que apresentem algum tipo de apelo nutricional. Além disso, as formulações de brownie desenvolvidas foram bem aceitas sensorialmente, visto que apresentaram índice de aceitação superior a 70%. Estudos futuros devem ser realizados quanto a vida de prateleira do produto e demais valores nutricionais, visando a sua comercialização.

Referências

- Almeida, M. C. B. M. (2013). *Estudo para fins industriais das propriedades funcionais do amido nativo e modificado hidrotérmicamente, provenientes de banana verde, variedade 'prata'* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal De Campina Grande, Pombal, PB, Brasil.
- Almeida, I. L. G. T., Feijó, M. B. S., & Marcellini, P. S. (2016). Desenvolvimento, caracterização e aceitação de brownie de biomassa de fruta-pão verde. *Journal of Health Sciences*, 18 (2), 144-149.
- Bánkuti, F. I., Carraro, J., Brito, M. M. de, Pozza, M. S. dos S., Santos, G. T. dos. (2016). Práticas de higiene e a qualidade do leite: uma análise a partir da técnica de clusters. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, 19 (1), 17-21.
- Biner, B., Gubbuk, H., Karhan, M., Aksu, M., & Pekmezci, M. (2007). Sugar profiles of the pods of cultivated and wild types of carob bean (*Ceratonia siliqua* L.) in Turkey. *Food Chemistry*, 100 (4), 1453-1455.
- Borges, A. M., Pereira, J., Silva Júnior, A., Lucena, E. M. P., & Sales, J. C. (2010). Estabilidade da pré-mistura de bolo com 60% de farinha de banana verde. *Ciência e Agrotecnologia*, 34 (1), 173-181.

Caruso, V. R. (2012). *Mistura para o preparo de bolo sem glúten* (Dissertação de mestrado). Centro Universitário do Instituto de Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, SP, Brasil.

CIE - Commission Internationale de l'Eclairage. (1976). *Colorimetry*. Vienna: CIE publication, (2a ed.),

Coelho, M. S., & Salas-Mellado, M. M. (2015). Effects of substituting chia (*Salvia hispanica* L.) flour or seeds for wheat flour on the quality of the bread. *LWT - Food Science and Technology*, 60 (2), 729-736.

Cohen, K. O., & Jackix, M. N. H. (2005). Estudo do liquor de cupuaçu. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25 (1).

Costa, B. P., Lourença, L. B. V., Silva, I. D., Miranda, K. W. E., Zambelli, R. A., & Souza, C. R. V. (2015). Perfil sensorial de brownie funcional com farinha de banana verde, enriquecida de nozes e sementes de chia. *Anais do 11º Simpósio Latino Americano de Ciências de Alimentos*. Universidade Estadual de Campinas, 2.

Esteller, M. S., Zancarano Júnior, O., & Lannes, S. C. S. (2006). Bolo de chocolate produzido com pó de cupuaçu e kefir. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 42, (3), 447-454.

Finger, C. L., Scheidt, D. T., & Deina, L. E. (2010). Desenvolvimento e análise sensorial de petit suisse de maracujá e mexerica. *Anais do II Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Hiracava, J. M., Monteiro, A. R. G., Carvalho, C. B., Pieretti, G. G., & Madrona, G. S. (2015). Mistura em pó para bolo isento de glúten sabor chocolate: avaliação físico-química e sensorial. *Revista Tecnológica*, Edição Especial, 347-354.

Juarez-Garcia, E., Agama-Acevedo, E., Sáyago-Ayerdi, S. G., Rodríguez-Ambriz, S. L., & Bello-Pérez, L. A. (2006). Composition, digestibility and application in bread making of banana flour. *Plant Foods for Human Nutrition*, 61 (3), 131-137.

Meilgaard, M., Civille, G. V., Carr, B. T (1991). *Sensory evaluation techniques*. Florida: CRC Press, (2a ed.),

Morais, E. F., Maniglia, E. B., Omae, J. M., Soares, L. F. F., Madrona, G. S. (2014). Desenvolvimento e avaliação de bolo a base de farinha de alfarroba (*Ceratonia siliqua*). *Revista Geintec*, 4 (5), 1340-1350.

Olivos-Lugo, B. L., Valdivia-López, M. Á., Tecante, A. (2010). Thermal and physicochemical properties and nutritional value of the protein fraction of mexican chia seed (*Salvia hispanica* L.). *Food Science and Technology International*, 16 (1), 89-96.

Padrilha, V. M., Rolim, P. M., Salgado, S. M., Livera, A. S., Andrade, S. A. C., Guerra, N. B. (2010). Perfil sensorial de bolos de chocolate formulados com farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30 (3), 735-740.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM.

Ramos, N. C., Piemolini-Barreto, L. T., Sandri, I. G. (2012) Elaboração de pré-mistura para bolo sem glúten. *Alimentos e Nutrição*, 23 (1), 33-38.

Seczyk, L., Swieca, M., Sziki-Gawlik, U. (2016) Effect of carob (*Ceratonia siliqua* L.) flour on the antioxidant potential, nutritional quality, and sensory characteristics of fortified durum wheat pasta. *Food Chemistry*, (194), 637-642.

Silva, A. S. S. (2007). Propriedades tecnológicas e sensoriais de pães confeccionados com diferentes quantidades de yacon. A raíz da yacon (*Smallanthus sonchifolius* Poepping & Endlicher) como fonte de fibras alimentares, sua caracterização físico-química, uso na panificação e sua influência na glicemia pós-prandial (Tese de doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, SC, Brasil.

Simon, A. (2014) *Elaboração de brownie de chocolate sem gluten com a utilização de farinha de arroz e trigo sarraceno* (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil.

Tsatsaragkou, K., Gounaropoulos, G., Mandala, I. (2014). Development of gluten free bread containing carob flour and resistant starch. *LWT - Food Science and Technology*, 58 (1), 124-129.

Turfano, V., Narducci, V., Durazzo, A., Galli, V., Carcea, M. (2017). Technological, nutritional and functional properties of wheat bread enriched with lentil or carob flours. *LWT - Food Science and Technology*, 78, 361-366.

Valle, H. F., Camargos, M. (2003). *Yes, nós temos banana*. São Paulo: Editora Senac.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Tatiane Viana Dutra – 20 %

Giseli Cristina Pante – 20 %

Isabela Maria Reck – 20 %

Ferenc Istvan Bánkuti – 20 %

Grasiele Scaramal Madrona – 20 %