

Desenvolvimento, caracterização e aceitação de brownie de cacau potencialmente funcional

Development, characterization and acceptance of potentially functional cocoa brownies

Maísa Ferreira de Souza¹, Mariana Nougalli Roselino²

¹Faculdade Barretos

²Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia-UFBA

Endereço para correspondência: Mariana Nougalli Roselino - mariana.roselino@ufba.br

Palavras-chave

Biomassa de banana verde
Brownie
Farinha de arroz
Gengibre

O objetivo do presente trabalho foi estudar o efeito da adição de ingredientes com propriedade funcional nas características tecnológicas e sensoriais de um *brownie* de cacau. Foram testadas 2 formulações, uma modificada com utilização de biomassa de banana verde (BBV), farinha de arroz, gengibre, canela e whey protein e a outra tradicional. A qualidade do *brownie* foi avaliada através de análises microbiológica, química e sensoriais por meio da escala hedônica de 9 pontos para os atributos aparência, cor, aroma, sabor e a impressão global do consumidor. Os produtos estavam em conformidade sanitária para o consumo. A formulação modificada apresentou 67% a mais de proteína e 5% a menos de carboidrato, comparada com a formulação tradicional. Os produtos apresentaram boa aceitação para todos atributos avaliados. Os resultados de intenção de compra confirmaram os resultados do teste de aceitação, sendo que 71% dos consumidores certamente ou provavelmente comprariam o produto modificado. Concluiu-se que o *brownie* desenvolvido apresenta alegação de funcionalidade, tanto pela BBV quanto pelo gengibre, canela e elevado potencial proteico, com potencial de ser desenvolvido e comercializado, podendo-se dizer que o produto atenderia a uma população que vem buscando produtos alternativos aos convencionais.

Keywords

Green banana biomass
Brownie
Rice flour
Ginger

The objective of the present work was to study the effect of the addition of functional property ingredients on the technological and sensory characteristics of a cocoa brownie. Two formulations were tested, one modified using green banana biomass (GBB), rice flour, ginger, cinnamon and whey protein and the other traditional. Brownie quality was assessed by microbiological, chemical (centesimal composition according to AOAC) and sensory analysis using the 9-point hedonic scale for the attributes appearance, color, aroma, taste and overall consumer impression. The products were in sanitary compliance for consumption. The modified formulation had 67% more protein and 5% less carbohydrate compared to the traditional formulation. The products showed good acceptance for all evaluated attributes. Purchase intention results confirmed the acceptance test results, with 71% of consumers certainly or likely buying the modified product. It was concluded that the brownie developed presents allegation of functionality, both by BBV and ginger, cinnamon and high protein potential, with potential to be developed and marketed, and it can be said that the product would serve a population that has been seeking alternative products to conventional.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a indústria de alimentos busca novos produtos que sejam, ao mesmo tempo, livres de aditivos e com apelo funcional para atender as necessidades do mercado consumidor, como é o caso de indivíduos com intolerância permanente ao glúten, os celíacos.

Nesse contexto, o *brownie*, um doce típico dos Estados Unidos, geralmente de chocolate e nozes¹, é um produto

apreciado pela população, porém na sua composição apresenta glúten, que os celíacos não podem consumir por apresentarem intolerância. Por isso a substituição desse constituinte em produtos, principalmente, de panificação, se torna interessante a fim de garantir uma alimentação diferenciada a este público alvo².

Adicionalmente, a banana verde incorporada a produtos de panificação é rica em minerais (fósforo, manganês, zinco, cobre, ferro, magnésio e cálcio) e pectina³.

Apresentando, além das funções fisiológicas, um efeito prebiótico, auxiliando na regulação intestinal e na prevenção de câncer nas células intestinais⁴.

Da mesma forma que o xilitol utilizado em substituição ao açúcar, adoça perfeitamente e é tolerado por diabéticos⁵ e em virtude de sua elevada estabilidade química e microbiológica, atua em baixas concentrações, conservando produtos alimentícios⁶.

A suplementação destes produtos com *whey protein*, extraído durante a fabricação de queijo, irá fornecer aminoácidos essenciais, especialmente de cadeia ramificada, elevando o teor nutricional do produto⁷.

Nesse sentido, mostrou-se oportuno a utilização de ingredientes com propriedades funcionais no desenvolvimento de um *brownie* de cacau que apresente características tecnológicas e sensoriais adequadas, aliadas a propriedades nutricionais.

MÉTODO

Materials

As formulações do *brownie* apresentaram a composição descrita na Tabela 1, sendo a primeira formulação a modificada e isenta de glúten (FM), e, a tradicional (FT), utilizada para comparar se o produto seria aceito sensorialmente.

Tabela 1: Formulação dos *brownies*.

Ingredientes (g)	Formulações	
	Modificada (FM)	Tradicional (FT)
Biomassa de banana verde	100	-
Farinha de arroz	50	-
Xilitol	100	-
Canela em pó	2	-
Gengibre em pó	2	-
<i>Whey protein</i> sabor chocolate	35	-
Chocolate meio amargo	200	200
Cacau em pó	25	50
Manteiga sem sal	200	200
Ovo	200	200
Farinha de trigo	-	100
Açúcar	-	150

Formulação Modificada (sem glúten) (FM)

Inicialmente foi realizada a pesagem dos ingredientes. A manteiga foi “derretida” em banho maria juntamente com o chocolate meio amargo e reservou-se. Na batedeira foram adicionados os ovos com o xilitol, homogeneizou-se por aproximadamente 5 minutos. Juntou-se o reservado e bateu-se novamente até formar uma mistura homogênea. Em seguida foram adicionados os ingredientes em pó: cacau, biomassa de banana verde, farinha de arroz, *whey protein*, canela e gengibre. Misturou-se tudo com auxílio de uma colher até ficar com aspecto uniforme. Em seguida colocou-se em forma previamente forrada/revestida com papel manteiga e assados à 200°C por 30 minutos.

Formulação tradicional (FT)

Realizou-se a pesagem dos ingredientes. Posteriormente foi “derretida” em banho maria a manteiga juntamente com o chocolate meio amargo e reservou-se. Na batedeira foram adicionados 4 ovos com o açúcar, homogeneizou-se por aproximadamente 5 minutos. Juntou-se ao reservado e bateu-se novamente até estar bem homogêneo. Em seguida foi adicionado o cacau em pó e farinha de trigo. Misturou-se tudo com auxílio de uma colher até estar uniforme. Em seguida colocou-se em forma previamente forrada/revestida com papel manteiga e foi forneado à 200°C por 30 minutos.

Métodos

Análises microbiológicas

Contagem de fungos e leveduras

Foram inoculadas alíquotas de diluições seriadas em placas contendo ágar batata dextrose acidificado e incubados a 25°C por 5 dias⁸.

Contagem total de mesófilos

Foram inoculadas alíquotas de diluições seriadas em placas contendo ágar PCA e incubados a 25°C por 5 dias⁸.

Composição centesimal

Os teores de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos foram determinados em triplicatas, segundo a AOAC⁹. A determinação dos teores de carboidratos totais foi realizada por diferença das demais frações¹⁰. O teor calórico dos produtos foi calculado com base no fator de conversão de Atwater¹¹.

Análise Sensorial

Os testes sensoriais foram realizados no Laboratório de Técnica Dietética da Faculdade Barretos. A equipe foi composta por 100 consumidores voluntários não treinados, habituados ao consumo de *brownie*. Todos os voluntários do estudo concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNIRP – Centro Universitário de Rio Preto (n° 2.500.400).

Teste de Aceitação

Foram avaliados os atributos de aroma, cor, textura, sabor e impressão global, sendo utilizada uma escala hedônica estruturada mista de nove pontos¹². As amostras foram apresentadas em blocos completos balanceados, casualizados, codificadas com algarismos de três dígitos e de forma monádica.

Foi calculado o Índice de Aceitabilidade (IA%) do produto através da expressão matemática abaixo¹³.

$$IA = \frac{\text{Nota média obtida para amostra} \times 100}{\text{Nota máxima da escala utilizada}}$$

Teste de intenção de compra

Para avaliar a atitude de intenção de compra foi utilizada uma escala estruturada de cinco pontos, indo de 5, igual a “certamente compraria o produto”, até 1, igual a “certamente não compraria o produto”¹⁴.

Análise Estatística dos Resultados

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey. Todas as análises foram realizadas adotando o nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$) utilizando o programa BioEstat 5.0.

RESULTADOS

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas para garantir a qualidade dos produtos antes dos mesmos serem ofertados aos provadores na análise sensorial e estando ausentes fungos, leveduras e mesófilos.

Composição centesimal

Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Valores médios (\pm desvios padrões) para composição centesimal (g/100g) e teor calórico (Kcal) das diferentes formulações.

	Formulações	
	Tradicional (FT)	Modificada (FM)
Umidade	20,77 ^a \pm 0,14	18,38 ^b \pm 0,15
Cinzas	1,51 ^b \pm 0,09	2,07 ^a \pm 0,11
Proteínas	6,20 ^b \pm 0,08	10,31 ^a \pm 0,11
Lipídios	17,08 ^b \pm 0,14	17,94 ^a \pm 0,09
Carboidratos	55,95 ^a \pm 0,18	53,37 ^b \pm 0,21
Calorias	362,69 ^b \pm 0,15	379,80 ^a \pm 0,53

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey ($p < 0,05$).

Na formulação modificada (FM), em estudo, a quantidade de proteína e lipídios foram 66,3% e 5% maior que na formulação tradicional (FT), respectivamente. Já com relação aos carboidratos houve uma redução de 4,6%, refletindo no aumento das calorias. A FM apresentou menor umidade, com 13% de diferença e 4,6% a mais de cinzas do que a FT.

Análise sensorial

Os *brownies* foram avaliados por provadores ($n=100$) não treinados, sendo 73 do sexo feminino e 27% do sexo masculino, de idade entre 17 e 50 anos, alunos e funcionários da Faculdade Barretos.

Na Tabela 3 e na Figura 1 são apresentados os dados para os atributos aparência, cor, aroma, sabor e impressão global, obtidos no teste de aceitação das formulações.

Tabela 3. Valores médios (\pm desvios padrões) das notas obtidas nos testes de aceitação para os atributos avaliados nas formulações.

Tempo/Atributo	Formulação	
	Tradicional (FT)	Modificada (FM)
Aparência	7,21 ^a \pm 1,59	6,69 ^b \pm 1,64
Cor	7,41 ^a \pm 1,40	7,40 ^a \pm 1,42
Aroma	7,51 ^a \pm 1,47	7,49 ^a \pm 1,40
Sabor	8,26 ^a \pm 1,12	6,97 ^b \pm 1,86
Impressão global	7,91 ^a \pm 1,16	6,96 ^b \pm 1,58

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de médias de Tukey ($p < 0,05$).

Na Figura 1 compara-se os índices de aceitabilidade entre as duas formulações oferecidas na análise sensorial. Destaca-se cor e aroma que obtiveram a mesma porcentagem de avaliação entre as formulações e, ainda foi possível constatar que embora a FT tenha apresentado melhor resultado

sobreposto a FM, a avaliação geral esteve acima dos 70% de aprovação.

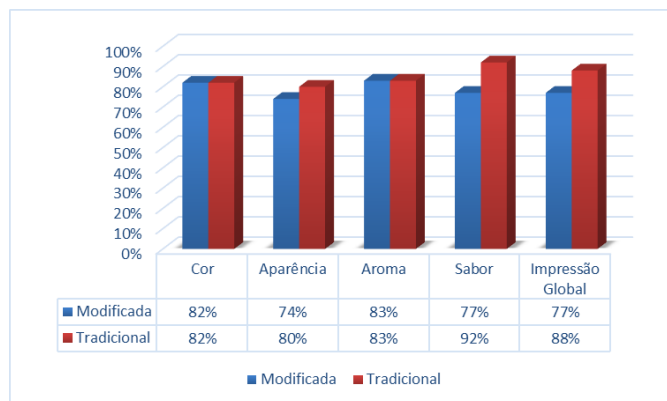


Figura 1. Índice de Aceitabilidade dos atributos avaliados na análise sensorial das Formulações Modificada (FM) e Tradicional (FT)

Os resultados da intenção de compra confirmaram os resultados do teste de aceitação, sendo que, uma parcela superior a 70% dos consumidores certamente ou provavelmente comprariam os produtos. Em relação à intenção de compra 85% dos provadores responderam que comprariam o produto FT e 71% comprariam o produto FM (Figura 2).

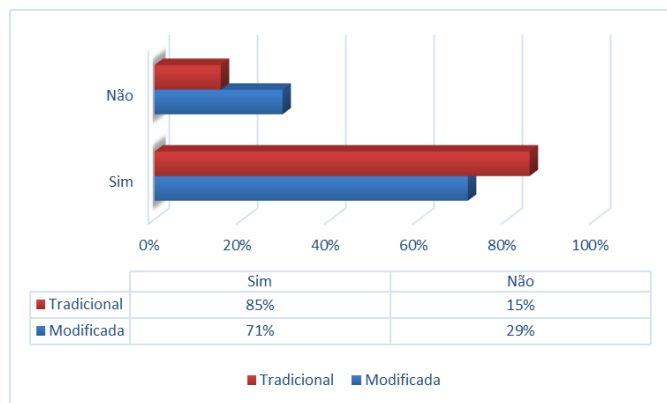


Figura 2. Porcentagem da intenção de compra das amostras.

DISCUSSÃO

Com relação as análises microbiológicas esperava-se que não houvesse nenhum crescimento em função de ser um produto com baixa atividade de água e ter sofrido um processo de forneamento em alta temperatura, demonstrando ainda que a manipulação do produto foi adequada.

A composição centesimal indicou um maior aporte proteico em FM, justificado pela adição de *whey protein* na formulação, da mesma forma que apresentou um menor

percentual de carboidratos, porém com o benefício da utilização de BBV e farinha de arroz, que caracterizam um produto isento de glúten. O baixo teor de umidade na FM se deve a maior quantidade de ingredientes farináceos, que promove uma redução da atividade de água, promovendo maior vida de prateleira desse produto, já que inibe o crescimento microbiano¹⁵. A maior quantidade de calorias observada na FM se deve a quantidade de proteína adicionada a mesma.

Em virtude da procura da população por alimentos que apresentem benefícios a saúde, a suplementação de produtos de panificação, como o *brownie*, com *whey protein* tem sido muito utilizada¹⁶. Esta adição apresenta um aumento na taxa de cálcio, associada a características sensoriais de sabor e textura^{17,18}.

As diferentes formulações apresentaram boa aceitação para todos os atributos avaliados, porém os atributos aparência, sabor e impressão global diferiram ($p < 0,05$), demonstrando que a formulação modificada (sem glúten) apresentou menores médias nesses aspectos. Fatores como o preço, a conveniência e o marketing do produto são decisórios na intenção de compra, porém as características sensoriais são determinantes na decisão da compra. Além disso, a impressão global acima de 70% é um bom indicativo de aceitabilidade do produto¹⁹.

A intenção de compra obteve dados promissores, uma vez que a maioria dos provadores não fazem parte do grupo de consumidores que sofrem de doença celíaca, então não teriam motivo para substituir um produto pelo outro.

CONCLUSÃO

A substituição de farinha de trigo por farinha de arroz, BBV e *whey protein* apresentou resultados inovadores em relação ao aspecto nutricional e sensorial do produto desenvolvido.

A composição centesimal do *brownie* desenvolvido neste trabalho pode apresentar potencial de alegação de funcionalidade tanto pela BBV, como pelo gengibre, canela e elevado potencial proteico, desde que estudos futuros “*in vitro*” ou “*in vivo*” sejam capazes de tal comprovação.

A formulação modificada (sem glúten) apresentou intenção de compra superior a 70% tornando o produto desenvolvido com potencial de ser produzido e comercializado.

Agradecimento

À Faculdade Barretos e IFSP-Campus Barretos por possibilitarem o desenvolvimento do projeto e ao PIBIC pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS

1. FRADE P. A história do brownie. Petit Gastrô. Disponível em: <http://www.petitgastro.com.br/historia-do-brownie/>. Acesso em: 09 set 2019.
2. GALLAGHER ML. Os nutrientes e seu metabolismo. In: MAHAN LK., ESCOTT STUMP, S. Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia. 12 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
3. ZANDONADI RP. Massa de banana verde: uma alternativa para a exclusão do glúten. [Tese]. Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde; 2009.
4. FASOLIN LH, ALMEIDA GC, CASTANHO OS, NETTO-OLIVEIRA ER. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2007;27(3):524-9.
5. MÄKINEN KK. Can the pentitol-hexitol theory explain the clinical observations made with xylitol? *Med. Hypotheses*. 2000;54:603-613, 2000.
6. BAR A. Xylitol. In: O'BREIN NABORS, L., GELARDI, R. C., eds. *Alternative Sweeteners*. 2. ed., New York: Marcel Dekkor Inc. 1991.
7. HARAGUCHI FK, ABREU WC de, PAULA H de. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. *Rev. Nutr*. 2006;19(4):479-488.
8. SILVA N, JUNQUEIRA VCA, SILVEIRA NFA. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001.
9. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 18th. HORWITZ, W. and LATIMER Jr., G. W. (Eds.). Gaithersburg, Maryland, USA, 2005.
10. FUCHS RHB, BORSATO D, BONA E, HAULY MCO. "Iogurte" de soja suplementado com oligofrutose e inulina. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2005;25:175-181.
11. MENDEZ MHM, DERIVE SCN, RODRIGUES MCR, FERNDDES ML. Tabela de composição de alimentos. 2 ed. Rio de Janeiro: EDUFF; 2001.
12. STONE H, SIDEL JL. *Sensory evaluation practices*. 2ed. London: Academic, 1993.
13. DUTCOSKY SD. Métodos subjetivos ou afetivos. *Análise sensorial de alimentos*. 2 ed. Champagnat: Curitiba, p. 141 – 152, 2007.
14. MEILGAARD M, CIVILLE GV, CARR BT. *Sensory evaluation techniques*. 3ed. New York: Boca Raton, pag. 387. 1999.
15. MADRONA GS, ALMEIDA AM. Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. *Revista Tecnológica*, 2008;17(2):61-72.
16. BALDASSO C. Concentração, purificação e fracionamento das proteínas do soro lácteo através da tecnologia de separação por membranas. Dissertação (Mestre) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
17. GANI A, BROADWAY AA, MASOODI FA, WANI AA, MAQSOOD S, ASHWAR BA, SHAH A, RATHER SA, GANI A. Enzymatic Hydrolysis of Whey and Casein Protein- Effect on Functional, Rheological, Textural and Sensory Properties of Breads. *Journal of Food Science and Technology*. 2015;52(12):7697-7709.
18. TAN MC, CHIN NL, YUSOF YA, TAIP FS, ABDULLAH J. Improvement of Eggless Cake Structure Using Ultrasonically Treated Whey Protein. *Food and Bioprocess Technology*. 2015;8:605-8614.
19. GUERREIRO L, COLOMER Y, GUARDIA MD, XICOLA J, CLOTET R. Consumer attitude towards store brands. *Food Quality and Preference*, 2000;11:387-395.

Submissão: 15/07/2019

Aprovado para publicação: 07/09/2019