

Luana Figueiredo do Amaral¹

Igor Macedo Ferreira²

Lilian Vieira do Nascimento
Santos¹

Ana Mara Oliveira e Silva¹

Andhressa Araújo Fagundes¹

Michelle Garcêz de Carvalho¹

¹ Universidade Federal de
Sergipe, Curso de Nutrição,
Departamento de Nutrição.
Campus São Cristóvão, SE,
Brasil.

² Universidade Federal de
Sergipe, Departamento de
Nutrição, Laboratório de
Microbiologia de Alimentos.
Campus São Cristóvão, SE,
Brasil.

Correspondência

Michelle Garcêz de Carvalho

michellegarcezpi@hotmail.com

Biscoito com especiarias e farinhas de milho e semente de abóbora: desenvolvimento e avaliação da qualidade

*Biscuit with spices and corn flours and pumpkin
seed: development and quality assessment*

Resumo

O milho é um dos cereais mais utilizados na produção de alimentos, sendo em sua maioria transgênico. Diante disso, objetivou-se desenvolver e avaliar formulações de biscoitos com farinha não transgênica de milho (FMNT) e farinha de semente de abóbora (FSA), adicionados de especiarias. Inicialmente, foram analisadas quimicamente três marcas de FMT (farinha de milho transgênica) e uma marca de FMNT. Paralelamente, realizou-se pesquisa com 80 consumidores sobre o biscoito proposto, sendo então elaboradas três formulações: F1 (sem FSA), F2 (com 25% FSA) e F3 (com 50% FSA). Cada formulação de biscoito foi avaliada quanto às características microbiológicas, sensoriais e químicas. No que se refere às características das farinhas de milho, a FMNT apresentou maior quantidade de proteínas e capacidade antioxidante. A pesquisa de mercado indicou que as formulações de biscoito propostas têm potencial comercial, e que deveriam ser adicionados orégano e manjeriço. Todas as formulações de biscoito estavam seguras microbiologicamente, mas a

formulação 2 foi a que apresentou melhor aceitação no que se refere a sabor e impressão global, assim como melhor intenção de compra, além de ser a preferida pelos provadores. O índice de aceitabilidade (IA) indicou a formulação 2 com potencial para consumo e comercialização. Em relação à composição centesimal e química, a formulação 3 apresentou características melhores por conter mais cinzas (7,73), proteínas (34,22), lipídios (28,77), energia (494,43), redução do ferro (23,34) e fenólicos totais (196,40). Diante do exposto, somente a formulação 2 apresenta potencial comercial, uma vez que contém um IA igual ao mínimo estabelecido para comercialização, enquanto que a formulação 3 apresentou melhores características químicas.

Palavras-chave: Farinha de milho. Farinha de semente de abóbora. Transgênico. Ervas. Biscoito.

Abstract

Corn is one of the most used cereals in food production, being mostly transgenic. Therefore, the objective was to develop and evaluate formulations of biscuits with non-transgenic corn flour (NTCF) and pumpkin seed meal (PSM), added with spices. Initially, three brands of TCF (transgenic corn flour), and a brand of NTCF were chemically analyzed. In parallel, a survey was carried out with 80 consumers on the proposed biscuit. Three formulations were formulated: F1 (without PSM), F2 (with 25% PSM) and F3 (with 50% PSM). Each cookie formulation was evaluated for microbiological, sensory and chemical characteristics. Regarding the characteristics of corn flour, NTCF showed a higher amount of protein and antioxidant capacity. Market research has indicated that the proposed biscuit formulations have commercial potential, and that oregano and basil should be added. All biscuit formulations were microbiologically safe; however, formulation 2 was the one that showed the best acceptance for taste, overall impression, purchase intention, and was the preferred formulation by tasters. The acceptability index (IA) indicated formulation 2 with potential for consumption and commercialization. In relation to the centesimal and chemical composition, formulation 3 showed better characteristics as it contained more ash (7.73), proteins (34.22), lipids (28.77), energy (494.43), iron reduction (23.34) and total phenolics (196.40). Considering the above, only formulation 2 has commercial potential, since



it contains an acceptance index equal to the minimum established for commercialization, while formulation 3 presented better chemical characteristics.

Keywords: Corn flour. Pumpkin seed meal. Transgenic. Herbs. Cookies.

INTRODUÇÃO

A soja, o milho e o algodão destacam-se entre os transgênicos cultivados no Brasil.¹ Pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e pela Organização Mundial da Saúde constataram possíveis riscos à saúde e ao meio ambiente, provocados pelos transgênicos. Os principais riscos seriam o aumento de alergias e da utilização de substâncias tóxicas durante o plantio, e resistência das pragas aos pesticidas.² A Lei nº 11.105, da Presidência da República, de 24 de março de 2005, define que um organismo geneticamente modificado (OGM) é aquele cujo material genético tenha sido alterado por qualquer técnica de engenharia genética, e normatiza a segurança e mecanismos de fiscalização.³

A versatilidade de utilização do milho torna-o uma das matérias-primas mais importantes para a produção de alimentos.⁴ Do ponto de vista nutricional, ele é considerado um alimento energético devido a sua composição predominante de carboidratos (80%). Além disso, o milho é muito utilizado na produção de rações animais e na alimentação humana, bem como na indústria alimentícia para a produção de farinhas.^{5,6}

De acordo com a legislação brasileira, farinha é um produto obtido pela moagem da parte comestível de vegetais, que pode sofrer previamente processos tecnológicos adequados. A farinha de milho é um produto obtido pela torração ou moagem do grão de milho (*Zea mays*, L.), desgerminado ou não, previamente macerado, socado e peneirado.⁷

Com a versatilidade do uso do milho em produtos alimentícios destaca-se, nos últimos anos, o crescimento do mercado de petiscos.⁸ No Brasil, em 2016, o consumo de biscoitos para 205 milhões de habitantes foi de 8,20 kg/ano/pessoa, e movimentou R\$ 21,853 bilhões de reais no mesmo ano.⁸ De acordo com a legislação brasileira,⁷ biscoito ou bolacha é um produto obtido pelo amassamento e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, amidos, féculas fermentadas, ou não, e outras substâncias alimentícias.

Considerando o aumento da demanda por novos alimentos nutricionalmente saudáveis e economicamente viáveis,⁹ os resíduos agroindustriais que seriam descartados pelas indústrias passam a ser utilizados – por exemplo, as sementes de abóbora. Estas podem ser

consumidas torradas, na forma de farinha e como ingrediente culinário, além de permitir a extração de óleo.¹⁰ Essa utilização agrega valor econômico à produção, além de contribuir para a formulação de novos produtos alimentícios e minimizar o desperdício.⁹

Diversos estudos têm destacado a importância nutricional da semente de abóbora,¹¹⁻¹³ funcional e tecnológica.¹⁴ Essas sementes são ricas em lipídios, proteínas e aminoácidos,¹⁵ fibras¹¹ e compostos antioxidantes;¹⁶ além disso, a semente de abóbora tem-se mostrado efetiva na regressão da hipertensão, no controle de diabetes, na redução do risco de câncer de próstata, na regulação do colesterol LDL¹⁷ e na atividade contra a hiperplasia benigna da próstata.¹⁶ Na medicina popular brasileira, as sementes de abóbora são utilizadas em função de sua atividade vermífuga.¹⁷

Tendo em vista o alto consumo de milho e derivados, e considerando os possíveis riscos do consumo de alimentos transgênicos, aliado ao bom aproveitamento da semente da abóbora e seus efeitos benéficos à saúde, objetivou-se, a partir de uma pesquisa com consumidores, elaborar três formulações de biscoito com especiarias e farinhas de milho não transgênico e farinha de semente de abóbora, e avaliar suas características microbiológicas, sensoriais, químicas e composição centesimal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Questões éticas

Este trabalho foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, em 9 de outubro de 2017, protocolo número nº 2.321.492.

Pesquisa com consumidores

Antes de se elaborar as formulações do biscoito de milho, realizou-se pesquisa com 80 pessoas, entre alunos, professores e funcionários da Universidade Federal de Sergipe (UFS), com faixas etárias entre 18 e 50 anos e de ambos os sexos. A pesquisa com consumidor baseou-se na aplicação de um questionário composto por nove questões objetivas de múltipla-escolha.¹⁸ Foram abordadas questões relativas ao consumo de milho (hábito e frequência de consumo), salgadinho de milho (hábito e frequência de consumo), característica mais importante para aquisição de um produto alimentício (sabor, preço, marca ou se proporciona benefícios à saúde) e consumo de produtos alimentícios com propriedades benéficas à saúde (hábito e quais substância benéficas à saúde: fibras, ômega 3, carotenoides e proteína de soja). Além disso, solicitou-se opinião sobre a escolha de ingredientes para a formulação de um novo produto (fibras, ômega 3, carotenoides, proteína de soja e especiarias ou ervas: coentro, pimenta do reino, pimenta rosa, cebola, manjeriço, orégano, salsa, semente de



abóbora e sem especiarias ou ervas), assim como estimativa de preço (R\$ 3,50-4,00; R\$ 4,00-4,50; R\$ 4,50-5,00; R\$ 5,00-5,50 / 100g) a ser pago pelo mesmo.

Composição centesimal e caracterização química da farinha de milho flocada

Foram avaliadas três marcas (A, B, C) de farinha de milho flocada transgênica, adquiridas em hipermercados localizados em Aracaju-SE, assim como uma marca de farinha de milho não transgênica (FMNT) obtida de uma comunidade agrícola localizada no mesmo município. De cada farinha de milho, foram avaliadas duas amostras (500g).

As farinhas foram avaliadas no laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Campus São Cristóvão. Foram adotados os seguintes parâmetros analíticos, todos, segundo o Instituto Adolf Lutz,¹⁹ em triplicata: umidade – determinada pelo peso constante após secagem em estufa a 105°C; proteínas – determinadas através da avaliação do nitrogênio total da amostra, pelo método Kjeldahl determinado ao nível semimicro. Utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 5,65, sendo expresso em g/100g de amostra; Lipídios – determinados em Soxhlet com solvente, éter de petróleo, expresso em g/100g de amostra. Além disso, através de cálculos por diferença, foram determinados os carboidratos totais e valor calórico estimado através de fatores de conversão de Atwater de 4kcal/g de proteínas, 4kcal/g de carboidratos e 9kcal/g de lipídios.

Foram avaliados os fenólicos totais (FT) e a capacidade antioxidante (DPPH e FRAP). Para tanto, foram obtidos os extratos feitos de 1g da amostra, que foram diluídos em 10mL de solução metanólica (80:20-metanol/água), verificando-se o conteúdo de fenólicos totais,²⁰ o DPPH²¹ (radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) e FRAP²² (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Fenólicos totais (FT) foram expressos em µg Eq de ácido gálico/g de amostra; DPPH foi expresso em µg Eq de Trolox/g de amostra; e FRAP expressos em mol Eq de sulfato ferroso /g de amostra.

Elaboração do biscoito

O preparo das formulações do biscoito com especiarias e farinha de milho não transgênico e farinha de semente de abóbora foi feito a partir dos seguintes ingredientes: farinha de milho não transgênica (Crioulo), água (Indaiá), ovo (Avine), manteiga (Tirolez), sal (União), fermento em pó (Dr. Oetker), farinha de semente de abóbora (Vida Boa), orégano e manjeriço desidratados (Maratá). Todos os ingredientes foram pesados em balança semianalítica (Ohaus Adventurer, ARC120, EUA).

Foram desenvolvidas três formulações (F1, F2 e F3) de biscoitos, sendo que a F1 não continha FSA e, nas demais formulações, a FSA substituiu parcialmente a FMNT, sendo 25%

na F2 e 50% na F3. Foram realizados inicialmente pré-testes sem participação de provadores, com a finalidade de reproduzir um biscoito com características sensoriais aceitáveis.

O processamento dos biscoitos se deu pela pesagem dos ingredientes em balança semianalítica, seguida da mistura manual dos ingredientes. Após uma mistura homogênea, moldou-se manualmente a massa em formato circular, com três centímetros de diâmetro. Levou-se a massa para assar em forno a gás a 200°C por 20 minutos. Em seguida, aguardou-se o resfriamento do biscoito em temperatura ambiente por 30 minutos. Os biscoitos foram acondicionados em saco de polietileno com selagem a vácuo na Seladora RG-300^a (Registron).

Análise microbiológica

Antes da análise sensorial, 200g de cada formulação de biscoito foram encaminhados ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Nutrição da UFS, Campus São Cristóvão. As análises microbiológicas visaram verificar as condições de processamento das formulações dos biscoitos.

A RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001, da ANVISA,²³ que regulamenta os padrões microbiológicos sanitários para alimentos e bebidas, estabelece para o biscoito sem recheio a contagem de coliformes termotolerantes até 10 NMP/g, *estafilococos* coagulase positiva até 5x10² UFC/g e ausência de *Salmonella sp* em 25g de biscoito. Contudo, além dessas análises, também se realizou a enumeração de bolores e leveduras (fungos) e de coliformes totais.

A análise de coliformes totais é pré-requisito para a análise de coliformes termotolerantes, enquanto que a análise de fungos é indicada para alimentos com baixa atividade de água, como biscoitos. Todas as análises e expressão dos resultados foram realizadas de acordo com Silva et al.²⁴

Análise sensorial

A avaliação sensorial foi realizada pela apresentação monádica e casualizada, por 70 provadores não treinados (18 a 50 anos), de ambos os sexos. Os participantes foram convidados a ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), antes de realizar as análises. As amostras foram avaliadas em cabines individuais sob luz branca. Antes de serem servidos aos provadores, os biscoitos foram removidos dos sacos de polietileno embalados a vácuo. Aproximadamente 20g de cada amostra foram servidos a 25°C em copos de polipropileno codificados com algarismos de três dígitos.

As três formulações de biscoitos foram avaliadas quanto a sua preferência (teste de ordenação), sua aceitação (escala hedônica) e intenção de compra. A preferência das formulações foi analisada de acordo com o teste de Friedman.²⁵ A aceitação foi verificada pela escala



hedônica estruturada de nove pontos (9 – gostei muitíssimo e 1 – desgostei muitíssimo), no que se refere a aparência, aroma, sabor, cor, textura e impressão global. A escala de intenção de compra variou de um a cinco, e apresentou a seguinte classificação: 1 – certamente não compraria; 2 – provavelmente não compraria; 3 – talvez comprasse, talvez não; 4 – provavelmente compraria; e 5 – certamente compraria.²⁵ Foi avaliado o índice de aceitabilidade (IA), por meio da expressão $IA (\%) = A \times 100 / B$, em que A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto. Considera-se um IA com boa aceitação quando $\geq 70\%$.²⁶

Composição centesimal e caracterização química dos biscoitos

Após avaliação sensorial, as três formulações (F1, F2 e F3) de biscoito foram analisadas quanto a composição centesimal e caracterização química, no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Nutrição da UFS, Campus São Cristóvão. Foram adotadas as mesmas metodologias aplicadas na farinha de milho flocada.^{19,20-22}

Análise estatística

Com auxílio do *software* IBM SPSS versão 21 (*Statistical Package for the Social Sciences*, 2012),²⁷ os dados da análise sensorial, química e composição centesimal foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, de modo a verificar a homogeneidade das médias. As médias que se apresentaram homogêneas ($p > 0,05$) foram submetidas ao teste de Tukey. Os valores-p foram considerados significativos quando menores que 0,05. Os resultados da preferência sensorial das formulações de biscoito foram analisados pelo teste de Friedman, segundo o qual as somas das ordens das formulações de biscoito são comparadas com o valor absoluto crítico de diferença de soma de ordens (diferença mínima significativa), para estabelecer preferência significativa a 5% de probabilidade, obtido em tabela específica.²⁵

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição centesimal e caracterização química das farinhas de milho flocadas transgênicas e não transgênica

Na tabela 1, encontram-se a composição centesimal e caracterização química das farinhas de milho flocadas transgênicas (FMT) e não transgênica (FMNT).

Tabela 1. Composição centesimal e caracterização química das farinhas de milho flocadas não transgênica e transgênicas. Aracajú, SE, 2017.

CARACTERÍSTICAS**	FARINHA DE MILHO*			
	Não transgênica	Transgênica		
		Marca A	Marca B	Marca C
Umidade	12,82±0,05 ^a	11,68±0,11 ^c	12,33±0,24 ^b	11,39±0,16 ^c
Cinzas	0,36±0,02 ^a	0,25±0,03 ^b	0,24±0,01 ^b	0,24±0,00 ^b
Proteínas	13,41±0,95 ^a	10,57±0,38 ^b	10,58±0,29 ^b	10,65±0,30 ^b
Lipídios	0,96±0,11 ^b	2,71±0,03 ^a	2,92±0,21 ^a	2,67±0,00 ^a
Carboidratos	72,45±1,08 ^b	74,79±0,46 ^a	73,92±0,11 ^{ab}	75,03±0,42 ^a
Energia	352,07±0,33 ^b	365,80±0,53 ^a	364,90±1,40 ^a	366,90±0,63 ^a
DPPH	114,87±3,57 ^a	27,24±0,46 ^d	41,14±1,95 ^c	52,05±1,21 ^b
FRAP	7,35±0,47 ^a	5,68±0,41 ^b	5,93±0,40 ^b	5,81±0,14 ^b
Fenólicos totais	156,00±14,11 ^a	44,92±5,77 ^c	114,92±8,89 ^b	128,75±24,4 ^{ab}

*Médias e desvio padrão (DP). Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste Tukey (p<0,05).
**Umidade, proteínas, lipídios e cinzas, todas expressos em g/100g da amostra; carboidratos totais, expressos em % e energia, expressa em kcal. Fenólicos totais: expresso em ug eq de ácido gálico/ g de amostra; DPPH: expresso em ug eq de trolox/g de amostra; FRAP: expressos em mol eq de sulfato ferroso / 1g de amostra.

Diante do exposto, verifica-se que houve diferença significativa (p<0,05) nos quatro tipos de farinhas de milho flocadas em todas as características avaliadas, sendo que a FMNT apresentou as maiores médias para umidade (12,82), cinzas (0,36), proteínas (13,41), DPPH (114,87) e FRAP (7,35). Demonstrou conter menos lipídios (0,96), carboidratos (72,45) e energia (352,07), se comparada às farinhas transgênicas (A, B e C). Os fenólicos totais da FMNT (156) foram iguais (p>0,05) ao da FMT da marca C (128,75).

A legislação brasileira estabelece um valor máximo de 15% para o teor de umidade para farinhas;⁷ observa-se, assim, que as farinhas de milho transgênicas e a não transgênica se enquadram nessa especificação, favorecendo a conservação e dificultando a contaminação, visto que tem uma baixa atividade de água (tabela 1). Os valores de umidade encontrados nas

farinhas de milho (11,39 a 12,82), ainda segundo a tabela 1, aproximam-se dos encontrados em farinha de arroz (12,27%).²⁸

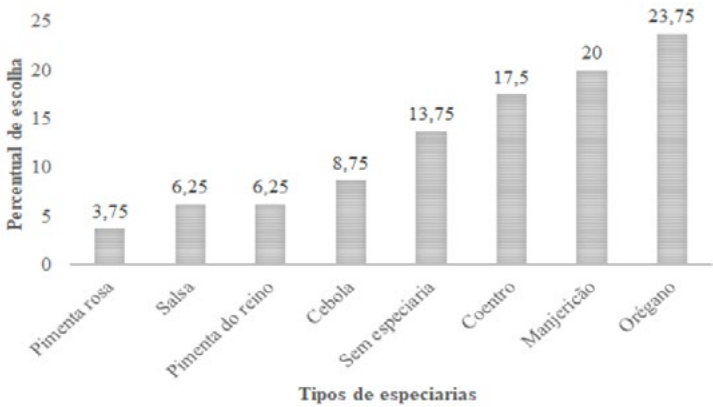
A análise de cinzas determina a quantidade de matéria mineral que pode ser encontrada no alimento.²⁹ Os teores de cinzas das farinhas de milho variaram entre 0,24 a 0,36% (tabela 1), sendo menor que o encontrado em farinha de coco (2,78%)³⁰ e farinha de arroz (0,5%).³¹

Pesquisa com consumidores

Quanto ao hábito de consumo de derivados de milho, observa-se que 93,75% gostam de milho e 62,5% possuíam o hábito de consumi-lo. Apesar de a maioria (66,25%) dos entrevistados não ter o hábito de consumir salgadinhos de milho, 67,5% afirmaram que consumiriam salgadinho de milho adicionado de farinha de semente de abóbora. Dos 80 entrevistados, a maioria (53,75%) afirmou que o sabor é a característica mais importante de um produto, seguido dos benefícios causados à saúde pelo consumo de alimentos (45%) saudáveis. Quando foram questionados sobre ingredientes com alegações funcionais que poderiam ser adicionados às formulações de biscoito, a maioria (57,5%) indicou as fibras como ingrediente funcional. Com relação ao custo-benefício e o quanto os entrevistados estavam dispostos a pagar por 100g do biscoito proposto, com variação de preço entre 3,50 a 5,00 reais, o valor oscilou entre R\$ 3,50 a R\$ 4,00, com 71,25% dos votos.

Na figura 1, estão dispostos os percentuais de escolha para a especiaria a ser adicionada nas formulações dos biscoitos.

Figura 1. Indicação da especiaria para compor o biscoito



Dos 80 entrevistados, 23,75% afirmaram preferir o orégano para compor a formulação dos biscoitos, seguido do manjerição (20%) (figura 1). Orégano e manjerição obtiveram o maior percentual de escolha, o que foi determinante para as formulações de biscoito na forma de *mix* das duas ervas (figura 1). Além de agregarem características sensoriais (aroma, cor e sabor), estes irão contribuir para a atividade antioxidante e antimicrobiana.³²⁻³⁴

Avaliação microbiológica

As três formulações de biscoito avaliadas apresentaram tubos negativos de coliformes totais e coliformes termotolerantes, sendo expressos em <3,0 NMP/mL. Não houve crescimento nas placas de Petri de colônias típicas de fungos e *S. aureus*, expressos em <1 x 10² UFC/g; e colônias típicas de *Salmonella sp.* estavam ausentes em 25g de biscoito. Dessa forma, tomando como referência os padrões microbiológicos estabelecidos para o biscoito sem recheio (coliformes termotolerantes até 10 NMP/g, *estafilococos* coagulase positiva até 5x10² UFC/g e ausência de *Salmonella sp* em 25g de biscoito),²³ os biscoitos servidos aos provadores na análise sensorial estavam seguros do ponto de vista microbiológico.

Avaliação sensorial

Aceitação sensorial e intenção de compra

A aceitação sensorial das três formulações de biscoito com ervas e farinha de milho não transgênico e farinha de semente de abóbora está apresentada na tabela 2.

Tabela 2. Aceitação sensorial e intenção de compra de formulações de biscoito com ervas e farinhas de milho não transgênico e semente de abóbora. Aracajú, SE, 2017.

Atributos sensoriais	FORMULAÇÕES*		
	F1	F2	F3
Aroma	6,30±1,79 ^a	6,06±1,63 ^a	5,86±1,76 ^a
Textura	4,64±1,98 ^b	6,49±1,66 ^a	5,87±1,93 ^a
Sabor	4,60±1,89 ^b	6,16±1,84 ^a	5,11±2,32 ^b
Cor	6,47±1,85 ^a	6,27±1,62 ^a	5,20±1,9 ^b
Impressão global	5,09±1,88 ^b	6,31±1,52 ^a	5,14±2,02 ^b
Intenção de compra	2,21±1,05 ^b	3,23±1,25 ^a	2,46±1,33 ^b

*Médias e desvio padrão (DP). Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste Tukey (p<0,05). FSA = farinha de semente de abóbora. F1 = sem FSA; F2 = com 25% de FSA; F3 = com 50% de FSA



Observa-se que o único parâmetro que não diferiu significativamente (p>0,05) entre as formulações foi o aroma.

A formulação 2 foi a que obteve maior aceitação para o sabor (6,16) e impressão global (6,31), além de ter apresentado a melhor intenção de compra (3,23). A textura com maior aceitabilidade foi apresentada pelas formulações 2 (6,49) e 3 (5,87), assim como a cor foi mais aceita no que se refere às formulações 1 (6,47) e 2 (6,27). Na escala hedônica, observa-se que as formulações apresentaram uma aceitação entre “desgostei ligeiramente” (4) e “gostei moderadamente” (7). Já na escala de intenção de compra, as formulações obtiveram notas entre “provavelmente não compraria” (2) e “provavelmente compraria” (4). Levando em consideração a impressão global e a intenção de compra, observa-se que a adição de 25% de semente de abóbora (formulação 2) tornou o biscoito mais atrativo comercialmente (tabela 2).

No que se refere à escala de intenção de compra (1 a 5), verificou-se que os somatórios dos critérios entre “talvez comprasse” a “certamente compraria” para a formulação 1, formulação 2 e formulação 3 foram, respectivamente, 42,86%, 74,29% e 41,43%, demonstrando que a formulação 2 obteve a maior intenção de compra em relação às demais formulações de biscoito de milho com semente de abóbora e ervas.

A literatura aponta que a adição da farinha de semente de abóbora exerce efeito sensorial sobre os produtos propostos, como verificado por Silva et al.³⁵ Ao elaborarem sete formulações de biscoitos com farinha de semente de abóbora e com diferentes edulcorantes e sacarose, os autores obtiveram aceitação global de 85%. Contudo, Silva et al.,³⁶ ao elaborarem cinco formulações de biscoitos com 0%, 25%, 50%, 75% e 100% de FSA, observaram que a adição de quantidades de FSA acima de 50% ocasionou rejeição sensorial, já que a aceitabilidade foi menor que 70% em relação aos atributos sabor, textura e aceitação global dos biscoitos.

Preferência

No que se refere à ordem de preferência, há diferença significativa para a preferência entre as formulações avaliadas. A formulação 2 foi a preferida (p<0,05) entre os provadores. Não houve preferência significativa entre as formulações 1 e 3 de biscoito com ervas e farinha de milho não transgênico e farinha de semente de abóbora e ervas.

O IA obtido pelos atributos sensoriais das formulações de biscoito com farinha de milho não transgênico foram, respectivamente, 60,22% (F1), 70% (F2) e 60,44% (F3), pode-se afirmar que apenas a formulação 2 apresenta um bom potencial de consumo, uma vez que os resultados para os diferentes atributos estão próximos a 70%.²⁶

Composição centesimal e caracterização química das formulações de biscoito

Na tabela 3, encontram-se a composição centesimal e a caracterização química das formulações de biscoito com especiarias e farinha de milho não transgênica e farinha de semente de abóbora e ervas.

Tabela 3. Composição centesimal e caracterização química de formulações de biscoito com ervas e farinhas de milho não transgênico e semente de abóbora. Aracajú, SE, 2017.

CARACTERÍSTICAS**	FORMULAÇÕES*		
	F1	F2	F3
Umidade	10,06±0,29 ^a	4,01±0,12 ^b	3,99±0,03 ^b
Cinzas	7,53±0,09 ^b	7,48±0,02 ^b	7,73±0,01 ^a
Proteínas	17,14±1,17 ^c	27,72±1,22 ^b	34,22±0,73 ^a
Lipídios	10,03±0,66 ^c	20,45±1,33 ^b	28,27±0,23 ^a
Carboidratos	55,23±0,61 ^a	40,33±0,94 ^b	25,78±0,82 ^c
Energia	379,76±2,34 ^c	456,27±6,88 ^b	494,43±1,27 ^a
DPPH	189,03±0,76 ^c	201,75±1,52 ^a	196,40±0,76 ^b
FRAP	18,70±0,45 ^b	19,45±0,56 ^b	23,34±0,24 ^a
Fenólicos totais	394,33±35,12 ^c	470,00±5,29 ^b	539,00±28,16 ^a

*Médias e desvio padrão (DP). Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste Tukey (p<0,05). FSA = Farinha de semente de abóbora. F1 = sem FSA; F2 = com 25% de FSA; F3 = com 50% de FSA.

**Umidade, cinzas, proteínas, lipídios: expressos em g/100g da amostra; carboidratos totais, expressos em % e energia, expressa em kcal; DPPH: expresso em ug eq de trolox/g de amostra; FRAP: expresso em mol eq de sulfato ferroso / 1g de amostra; fenólicos totais: expresso em ug eq de ácido gálico/ g de amostra.

Observa-se que houve diferença significativa (p<0,05) em todas as características avaliadas nas três formulações de biscoito, sendo que a formulação 3 foi a que apresentou as maiores médias de cinzas (7,73), proteínas (34,22), lipídios (28,77), energia (494,43), FRAP (23,34) e fenólicos totais (196,40), demonstrando que a adição da farinha de semente de abóbora em maior concentração (formulação 3) aumentou significativamente esses parâmetros. Já a formulação 1 apresentou maior percentual de umidade (10,06%) e de carboidratos (55,23), conforme a tabela 3.



O aumento no teor proteico e lipídico dos biscoitos com farinha de milho e semente de abóbora e ervas (tabela 3) pode estar associado à composição química da FSA, uma vez que a literatura demonstra que a FSA possui em média 21,57% de proteína e 38,10% de lipídios.³⁶ Foi encontrado, também, que a adição de FSA em biscoitos^{36,37} e bolos³⁸ aumentou o teor proteico e lipídico dos produtos alimentícios propostos, corroborando para o aumento desses nutrientes (lipídio poli-insaturado e proteína) nos biscoitos desenvolvidos neste estudo (tabela 3).

A atividade antioxidante inibe a propagação de reações de cadeias oxidativas.³⁹ A farinha de milho não transgênica apresentou maior atividade antioxidante, se comparada às farinhas de milho transgênicas (tabela 1). Sendo assim, supõe-se que o uso da FMNT agregou antioxidantes às formulações de biscoito propostas. Nesse aspecto, observa-se que além da FMNT acrescentada aos biscoitos, a adição da farinha de semente de abóbora potencializou a proteção antioxidante das formulações 2 e 3 do biscoito, sendo que a substituição da FMNT por 50% de farinha de semente de abóbora (formulação 3) demonstrou maior atividade antioxidante (tabela 3), o que reflete provavelmente a melhor conservação desse biscoito.³⁹

A embalagem a vácuo foi escolhida porque promove a supressão do oxigênio, tendendo a aumentar a vida útil dos alimentos, já que retarda a perda da umidade e da atividade antioxidante, a modificação da textura, o escurecimento enzimático e o desenvolvimento microbiano.^{40,41}

CONCLUSÕES

Verificou-se que a farinha de milho flocada não transgênica se destacou em sua composição centesimal (maior teor de umidade, cinzas e proteína; menor valor calórico) e atividade antioxidante (maior DPPH e FRAP), se comparada às farinhas de milho flocadas transgênicas avaliadas.

A pesquisa com consumidores identificou que a maioria dos entrevistados gosta de milho; tem hábito de consumi-lo; consumiria salgadinho de milho com semente de abóbora; afirmou que o sabor é a característica mais importante na escolha de um produto; que adicionaria fibras às formulações de biscoito; e que pagariam entre R\$ 3,50-4,50 por cem gramas do biscoito proposto. Além disso, o orégano e o manjerição foram as ervas mais indicadas para compor o biscoito de milho.

Todas as formulações de biscoito estudadas estavam seguras microbiologicamente. A formulação 3 apresentou-se como maior fonte de minerais (cinzas), proteínas, lipídios, calorias e fenólicos totais, além de ter maior poder de reduzir o ferro (FRAP). Já a formulação 2 foi a única que obteve IA com potencial para comercialização, além de ser a preferida entre as formulações propostas.

REFERÊNCIAS

1. Acquisition of agri-biotech applications (ISAAA), 2010. [Acesso em 19 de janeiro de 2018]. Disponível em URL: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/42/download/isaaa-brief-42-2010.pdf>
2. Instituto de Defesa do Consumidor. [Acesso em 22 de janeiro de 2018]. Disponível em URL: <<https://www.idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/saiba-o-que-sao-os-alimentos-transgenicos-e-quais-os-seus-riscos>>
3. Brasil. Congresso Nacional. Lei 11.105, de 24 de março de 2005. Estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvem organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o conselho nacional de biossegurança – CNBS estrutura a comissão técnica nacional de biossegurança – PNB. 2005 mar 24. Pub DO 1(2), [Mar. 25 2005].
4. Goncalves RA, Santos JP, Tomé, PHF, Pereira RGFA, Ascheri JLR, Abreu CMP. Rendimento e composição química de cultivares de milho e moagem a seco e produção de grits. *Ciência Agrotecnologia*, 2003; 27(3): 643-650.
5. Matos EHSF. Plantação do Milho Verde: Cultivo do Milho Verde. Dossiê Técnico. CTD/UnB, 2007.
6. Junior AT, Guimarães LE, Filho EF, Castro B, Ponte EMD, Dionello RG. Qualidade físico-química de grãos de milho armazenados com diferentes umidades em ambientes hermético e não hermético. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 2014; 13(2): 174-186, 2014.
7. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12, de 24 de julho de 1978. Estabelece normas técnicas especiais pela CNNPA relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. 1978 julho 24. Pub DO 1(1), [Jul. 25 1978].
8. Associação brasileira das indústrias de biscoitos, massas alimentícias e pães & bolos industrializados (ABIMAPI). [Acesso em 20 de janeiro de 2018]. Disponível em URL: <<https://www.abimapi.com.br/estatistica-biscoito.php>>
9. Naves LP, Correa AD, Santos CD, Abreu CMP. Componentes antinutricionais e digestibilidade proteica em sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) submetidas a diferentes processamentos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 2010; 30(1): 180-184.
10. Ramos SRR, Lima NRS, Carvalho HWL, Oliveira IR, Sobral LF, Curado FF. Aspectos técnicos do cultivo da abóbora na região Nordeste do Brasil. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010.
11. Cerqueira PM, Freitas MCJ, Pumar M, Santangelo SB. Efeito da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) sobre o metabolismo glicídico e lipídico em ratos. *Revista de Nutrição*, 2008; 21(2): 129-136.



12. Naves LP, Corrêa AD, Abreu CMP, Santos CD. Nutrientes e propriedades funcionais em sementes de abóbora (*Cucurbita moschata*) submetidas a diferentes processamentos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 2010; 30(1): 185-190.
13. Pires CRF. Avaliação do processamento térmico na composição centesimal da semente e casca de abóbora (*Cucurbita moschata*). In: Congresso de pós-graduação da UFLA, 2010, Lavras, MG. Anais eletrônicos. Lavras: UFLA, 2010.
14. Silva JB, Schlabit C, Souza CFV. Utilização tecnológica de semente de abóbora na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e sem adição de açúcar. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 2010; 4(1): 58-71.
15. Tinoco LPN, Porte A, Porte LHM, Godoy RLO, Pacheco S. Perfil de aminoácidos de farinha de semente de abóbora. *Revista Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde*, 2012; 4(3): 149-153.
16. Xanthopoulou MN, Nomikos T, Fragopoulou E, Antonopoulou S. Antioxidant and lipoxigenase inhibitory activities of pumpkin seed extracts. *Food Research International*, [s.l.], 2009; 42(5): 641-646.
17. Silva L, Ferrari RA, Park KJ. Óleos de sementes de abóbora e de moranga, obtenção e características. IN: Congresso interno de iniciação científica da UNICAMP, outubro, 2012, Campinas, SP. Anais eletrônicos. Campinas: UNICAMP, 2012.
18. Ribeiro AM, Andreolli EF, Menezes LAA. Elaboração de iogurte de chocolate com menta. [Monografia]. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira; 2011.
19. Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico químicos para análise de alimentos, 5. ed. São Paulo: IMESP, 2008.1020 p.
20. Swain T, Hills WE. The phenolic constituents of *Punhus domestica*. The quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 1959; 19: 63-68.
21. Brand-Williams W, Cuvelier M, Berset CLWT. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Foods Science and Technology*, 1995; 28(1): 25-30.
22. Benzie IF, Strain JJ. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. *Analytical biochemistry* 1996; 239(1): 70-76.
23. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 12, 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. 2001 janeiro 3. Pub DO 1 (3), [Jan. 3 2001].
24. Silva N, et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4.ed. São Paulo: Varela; 2010. 625p.

25. Minim VPR. Análise sensorial: estudos com consumidores. 1ª ed., Viçosa: UFV, 2013, 332p.
26. Dutcosky SD. Análise Sensorial de Alimentos. 4ª ed., Curitiba: Universitária Champagnat, 2013. 426p.
27. Statistical Package for the Social Sciences. IBM SPSS versão 21 para Windows.
28. Becker FS, Eifert EDC, Soares Junior MS, Tavares JAS, Carvalho AV. Changes in chemical and visco-amylographic in flour from different rice genotypes subjected to extrusion. *Ciencia Rural*, 2013; 43(1): 1911-1917.
29. Zardo FP. Análises laboratoriais para o controle de qualidade da farinha de trigo. [Monografia]. Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves; 2010.
30. Bick MA, Fogaca AO, Storck CR. Biscoitos com diferentes concentrações de farinha de quinoa em substituição parcial à farinha de trigo. *Brazilian Journal of Food Technology*, 2014; 17(2): 121-129.
31. Lopes CO. Aproveitamento, composição nutricional e antinutricional da farinha de quinoa. *Alimentos e Nutrição*, 2009; 20(4): 669-675.
32. Milos M, Mastelic J, Lerkivic I. Chemical composition and antioxidant effect of glycosidically bound volatile compounds from oregano (*Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum*). *Food Chemistry*, 2000; 71: 79-83.
33. Chun SS, et al. Phenolic antioxidants from clonal oregano (*Origanum vulgare*) with antimicrobial activity against *Helicobacter pylori*. *Process Biochemistry*, 2005; 40(2): 809-816.
34. Pitaro SP, Fiorani LV, Jorge N. Potencial antioxidante dos extratos de manjerição (*Ocimum basilicum* Lamiaceae) e orégano (*Origanum vulgare* Lamiaceae) em óleo de soja. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 2012; 14(4): 686-691.
35. Silva JB, Schlabit C, Souza CFV. Utilização tecnológica de semente de abóbora na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e sem adição de açúcar. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 2010; 4(1): 58-71.
36. Silva JB, Schlabit C, Gräff C, Souza CFV. Biscoitos enriquecidos com farinha de semente de abóbora como fonte de fibra alimentar. *Revista Destaques Acadêmicos*, 2015; 7(4): 174-184.
37. Freitas CJ, Valente DRE, Cruz SP. Caracterização física, química e sensorial de biscoitos confeccionados com farinha de semente de abóbora (FSA) e farinha de semente de baru (FSB) para celíacos. *Demetra*, 2014; 9(4): 1003-1018.
38. Bitencourt C, Dutra FLG, Pinto VZ, Helbig E, Borges LR. Elaboração de bolos enriquecidos com semente de abóbora: avaliação química, física e sensorial. *B. Ceppa*, 2014; 32(1): 19-32.
39. Gulçin İ. The antioxidant and radical scavenging activities of black pepper (*Piper nigrum*) seeds. *Int J of Food Sci and Nutr*, 2005; 56: 491-499.



40. Cenci SA. Processamento mínimo de frutas e hortaliças: tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2011. 144p
41. Vieira LM, Azevedo SCM, Silva GF, Albuquerque PM. Estudo do potencial antioxidante da polpa do tucumã (*astrocaryum aculeatum*) in natura armazenada em embalagens a vácuo. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, 2017; 3(4): 672-677.

Colaboradores

Amaral LF participou da execução de toda pesquisa e elaboração do artigo científico. Ferreira IM participou da execução das análises microbiológicas, químicas e físico-químicas, assim como da interpretação dos resultados. LVN Santos participou da elaboração do produto, execução da análise sensorial e interpretação dos resultados. Oliveira e Silva AM, participou da interpretação dos resultados e elaboração do artigo científico. Fagundes AA participou da interpretação dos resultados e elaboração do artigo científico. de Carvalho MG, participou da execução de toda pesquisa, interpretação dos resultados e elaboração do artigo científico.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Recebido: 28 de março de 2018

Revisado: 03 de abril de 2019

Aceito: 29 de abril de 2019