

# Desenvolvimento de biscoitos integrais à base de farinha de alfarroba como uma alternativa para substituição do cacau em pó

## *Development of Whole Carob Powder Cookies as an Alternative to Replace Cocoa Powder*

Jaqueline Nogueira Farias<sup>1</sup> Franciely Patrícia Barbosa do Nascimento<sup>1</sup> Angela Alves Salvador<sup>1</sup>  
Arthur Alves Negrão da Silva<sup>1</sup> Gislene dos Anjos Tamasia<sup>1</sup> Francini Xavier Rossetti<sup>1</sup>  
Sérgio Ricardo de Brito Bello<sup>1</sup> Mariana Scudeller Vicentini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> União das Instituições de Serviços, Ensino e Pesquisa, Centro Universitário do Vale do Ribeira, Registro, SP, Brazil

Address for correspondence Mariana Scudeller Vicentini, Master, União das Instituições de Serviços, Ensino e Pesquisa, Rua Oscar Y. Magário 185, Jd. das Palmeiras, Registro, São Paulo, SP, Brasil (e-mail: mariana\_scudeller@hotmail.com).

Int J Nutrol 2019;12:41–47.

### Resumo

A farinha de alfarroba, fruto da alfarrobeira (*Ceratonia siliqua* L.), árvore nativa da região do Mediterrâneo, é considerada um produto saudável e de elevado valor nutritivo, podendo substituir o cacau em pó na produção de produtos alimentícios. A partir disso, o objetivo deste estudo foi desenvolver biscoitos integrais à base de farinha de alfarroba como uma alternativa ao uso do cacau em pó, verificando suas propriedades nutricionais, alterações físicas e aceitabilidade. Os biscoitos foram desenvolvidos a partir da receita padrão à base de cacau em pó, sendo elaboradas três formulações com substituição do cacau pela alfarroba nas proporções de 100%, 50% e 25%. Tal substituição promoveu alterações físicas nos produtos, diminuição no teor de proteínas, carboidratos, gorduras totais e aumento nas fibras. Os possíveis consumidores foram capazes de notar diferença significativa no teste de diferença do controle entre a amostra padrão (100% de cacau) e a III (com menor teor de alfarroba), sendo os demais itens imperceptíveis estatisticamente. De acordo com as análises realizadas e o teste sensorial, verificou-se que a substituição do cacau pela alfarroba é viável.

### Palavras-chave

- ▶ análise sensorial
- ▶ fator de expansão
- ▶ aceitabilidade

### Abstract

Carob powder, made from the fruit of the carob tree (*Ceratonia siliqua* L.), which is native to the Mediterranean region, is considered a healthy product with a high nutritional value, and it can be used as a substitute for cocoa powder in the production of food. Based on this, the objective of the present study was to develop whole carob powder cookies as an alternative to cocoa powder, verifying its nutritional properties, physical changes and acceptability. The cookies were developed using the standard cocoa recipe, and three formulations were prepared with carob instead of cocoa in proportions of 100%, 50% and 25%. This substitution promoted physical alterations in

 Mariana Scudeller Vicentini's ORCID is <https://orcid.org/0000-0001-9829-2221>.

received  
May 7, 2019  
accepted  
May 16, 2019

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0039-1693735>.  
ISSN 1984-3011.

License terms



**Keywords**

- sensory analysis
- spread factor
- acceptability

the products, a decrease in the protein, carbohydrate, and total fat content, and an increase in fibers. The possible consumers were able to note a significant difference in the control difference test between the standard sample (100% cocoa) and sample III (the recipe with the lowest carob content), but the other items were statistically imperceptible. According to the analyses performed and the sensorial test, we verified that the replacement of cocoa by carob is feasible.

**Introdução**

O cacau em pó é uma substância amplamente utilizada em diversos produtos alimentícios devido à sua complexa diversidade de sabores e variadas propriedades sensoriais.<sup>1</sup> Contudo, devido a estas características particulares, sua utilização tem sido cada vez mais frequente, gerando uma alta demanda do produto com elevação em seu preço, surgindo também a conseqüente necessidade de se encontrarem substitutos viáveis para suprir essa demanda.<sup>1</sup>

Os substitutos do cacau em pó são substâncias que podem estar incorporadas nas formulações de diferentes produtos alimentícios, como biscoitos, massas de panificação, sobremesas, entre outros, e podem ser utilizadas para substituir total ou parcialmente o cacau, a fim de garantir a qualidade do produto final ou acrescentar uma nova característica durante a entressafra.<sup>2</sup> Entre os possíveis substitutos destaca-se a farinha de alfarroba, que contém atributos sensoriais similares aos do cacau.<sup>2</sup>

A alfarroba, fruto da alfarrobeira (*Ceratonia siliqua* L.) – árvore nativa da região do Mediterrâneo<sup>2</sup> –, é uma vagem composta por sementes, e que tem sido utilizada com diversas finalidades, entre elas a alimentação de animais, ou mesmo pela indústria de alimentos, como espessante e estabilizante, quando processada adequadamente.<sup>3</sup> Quando ocorre a retirada das sementes, obtêm-se a polpa, que, após o processo de secagem, torrefação e trituração, se transforma na farinha (alfarroba em pó), que tem cor e sabor parecidos ao cacau.<sup>2,3</sup>

Uma das vantagens da farinha de alfarroba é que ela contém baixas quantidades de compostos estimulantes, como caféina e teobromina, consideradas por muitos autores fatores antinutricionais<sup>4</sup> e/ou agentes alergênicos, presentes em maiores concentrações no cacau. Produtos que apresentam substituição total do cacau pela alfarroba tornam-se livres da caféina em sua composição.<sup>1</sup> Além disso, a farinha de alfarroba contém baixo teor lipídico, com aproximadamente 0,5% de gorduras, enquanto o cacau contém até 23%.<sup>5,6</sup>

De acordo com Pereira et al (2011)<sup>6</sup> e Cassanego (2013),<sup>7</sup> a farinha de alfarroba contém alto teor de carboidratos de baixo peso molecular, sendo a sacarose o mais importante, seguida pela glicose e pela frutose, apresentando também boa solubilidade. Apesar do seu alto teor de açúcares, possui baixo teor energético, apresentando em 100 g apenas 222 kcal, contra 350 kcal do cacau, além de alta quantidade de fibras, sendo 9,2 g e 4,1 g em cada 100 g para a alfarroba e o cacau, respectivamente. Ademais, apresenta uma ótima relação custo-benefício, pois nas preparações o grau de substituição do cacau pela alfarroba se dá em proporções menores.<sup>3,6</sup>

Além de todos os benefícios nutricionais citados, vale ressaltar que a alfarroba é rica em compostos fenólicos que têm elevado potencial antioxidante, similar ao do azeite e do vinho, e, devido a isso, pesquisadores acreditam que seus componentes possam ser úteis no combate aos radicais livres e às doenças crônico-degenerativas.<sup>5,8,9</sup>

Baseado nas diversas vantagens da substituição do cacau pela alfarroba, verifica-se que cada vez mais pesquisas têm sido realizadas com a finalidade de estudar isso, desenvolvendo biscoitos recheados,<sup>10</sup> achocolatados,<sup>2</sup> sorvetes,<sup>6</sup> bebidas lácteas,<sup>7</sup> *cupcakes*,<sup>11</sup> bolos<sup>12</sup> e iogurtes.<sup>13</sup>

Ao considerar os produtos citados anteriormente, observa-se que os biscoitos podem se destacar, pois apresentam amplo consumo, são de fácil acesso, têm uma ampla variedade de sabores, além de serem uma alternativa prática de consumo alimentar.<sup>14</sup> Geralmente são consumidos com o intuito de satisfazer as necessidades sensoriais, sendo ricos em açúcares e gorduras e pobres em outros nutrientes.<sup>14</sup> Porém, os consumidores deste tipo de produto têm cada vez mais buscado opções saudáveis que tragam benefícios ao organismo, como os biscoitos com adição de fibras.<sup>14</sup> Assim, modificações na formulação de biscoitos têm sido cada vez mais realizadas visando a melhora do valor nutricional.<sup>14</sup>

Atualmente, este tipo de produto está presente em 99,7% dos lares brasileiros, sendo que no ano de 2016 o mercado movimentou R\$ 21,853 bilhões, um aumento de 3,9% em relação ao ano anterior. Esse dado reflete o comportamento do consumidor, que, apesar da crise econômica vivida no país, não retirou do dia a dia os produtos básicos e práticos, como os biscoitos.<sup>15</sup>

Considerando todos os fatores envolvidos na substituição do cacau pela alfarroba, o presente estudo objetivou desenvolver biscoitos integrais à base de farinha de alfarroba como uma alternativa ao uso do cacau em pó, verificando sua aceitabilidade a fim de disponibilizar a opção de um alimento mais saudável do ponto de vista nutricional, com menor risco de alergias e sem componentes estimulantes.

**Métodos**

As formulações dos biscoitos foram desenvolvidas a partir de testes preliminares baseados na formulação padrão à base de cacau em pó (biscoito padrão), sendo elaboradas três formulações substituindo o cacau pela alfarroba nas proporções de 100%, 50% e 25%, respectivamente, I, II e III. As matérias-primas utilizadas no desenvolvimento dos biscoitos (farinha de alfarroba, cacau em pó, farinha de trigo integral, açúcar mascavo, canela em pó, fermento químico, bicarbonato de

**Tabela 1** Ingredientes dos biscoitos à base de cacau em pó e de farinha de alfarroba

Ingredientes	Biscoitos			
	Padrão (g)	I (g)	II (g)	III (g)
Ovo	55	55	55	55
Óleo de girassol	36	36	36	36
Farinha de trigo integral	150	150	150	150
Açúcar mascavo	130	130	130	130
Canela em pó	2	2	2	2
Bicarbonato de sódio	0,5	0,5	0,5	0,5
Fermento químico	5	5	5	5
Cacau em pó (100%)	24	–	–	–
Farinha de alfarroba	–	24	12	6

Nota: Padrão = cacau; I, II e III, contendo, respectivamente, 24 g, 12 g e 6 g de farinha de alfarroba.

sódio, óleo de girassol e ovo) foram adquiridas no comércio de Registro/SP. Durante as preparações, todos os ingredientes foram pesados utilizando uma balança semianalítica (Bel Mark S622, Bell Engineering, Piracicaba, SP, Brasil), e os pesos, anotados em gramas (→ **Tabela 1**).

O desenvolvimento dos biscoitos ocorreu na Cozinha Experimental, pertencente ao curso de Nutrição do Centro Universitário do Vale do Ribeira, seguindo o Manual de Boas Práticas elaborado pela própria instituição, com o intuito de minimizar riscos de contaminação, garantindo, assim, a segurança e a qualidade dos alimentos.

Para o preparo dos biscoitos, foram adicionados e homogeneizados os ingredientes secos em uma tigela, seguido do acréscimo de ovo e, por último, o óleo. Os insumos foram misturados com auxílio de colher até se obter uma massa homogênea. Os biscoitos foram moldados pesando 8 gramas cada, e acondicionados em assadeiras retangulares antiaderentes; em seguida, foram levados a forno (fogão convencional 4 bocas, Dako, Atlas Eletrodomésticos, Pato Branco, PR, Brasil) pré-aquecido a 180°C durante 10 minutos.

Os biscoitos foram analisados com relação ao seu teor energético (Kcal), carboidratos (g), proteínas (g), gorduras totais (g), gorduras saturadas (mg), fibras alimentares (g) e sódio (mg). Os cálculos foram realizados usando a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.<sup>16</sup>

Após a preparação dos biscoitos, foram realizadas análises físicas (peso, espessura e diâmetro) em dois processamentos, com seis biscoitos de cada formulação, provenientes de uma mesma fornada, escolhidos de forma aleatória, após terem atingido temperatura ambiente, totalizando 24 biscoitos de cada processamento.

Os biscoitos tiveram peso, espessura e diâmetro analisados antes e após a cocção.<sup>17</sup> A pesagem foi realizada em balança semianalítica (Bel Mark S622), e, o peso, expresso em gramas; a espessura e o diâmetro foram medidos com o auxílio de um paquímetro (Vernier Caliper, Starrett, Itu, São Paulo, Brasil), e foram expressos em centímetros. Em

seguida, foi calculado o fator de expansão, obtido pela razão entre os valores de diâmetro e espessura dos biscoitos após a cocção corrigidos pelo método 10–50D da American Association of Cereal Chemists (AACC).<sup>17</sup>

As análises sensoriais foram realizadas de acordo com as indicações de Dutcosky (2011)<sup>18</sup> com estudantes, professores e funcionários da instituição de ensino, de ambos os sexos, com idade entre 18 a 59 anos, em cabines individuais de análise sensorial da Cozinha Experimental do Centro Universitário do Vale do Ribeira.

O teste de diferença do controle foi realizado com 51 provadores usando-se a escala hedônica estruturada de 9 pontos, com variações de 9 (extremamente melhor do que o controle) a 1 (extremamente pior do que o controle) para avaliar se os provadores seriam capazes de identificar diferenças no sabor, aparência e textura entre a formulação padrão (com cacau) e as formulações à base de farinha de alfarroba. As amostras com alfarroba foram fornecidas aleatoriamente, codificadas com algarismos de três dígitos e servidas à temperatura ambiente, juntamente com a formulação padrão, identificada com a letra P.

O teste de aceitabilidade foi realizado por 52 provadores usando-se a escala hedônica estruturada de 9 pontos, com variações de 9 (gostei extremamente) a 1 (desgostei extremamente) para avaliar os atributos sabor, aroma, aparência e textura entre as quatro formulações. Todas as amostras foram fornecidas aleatoriamente, codificadas com algarismos de três dígitos, e servidas à temperatura ambiente.

Em todas as análises sensoriais realizadas, os biscoitos foram fornecidos em recipientes limpos e inodoros juntamente com um copo de água filtrada à temperatura ambiente, para que os provadores pudessem limpar as papilas gustativas entre as degustações. Após provar cada amostra, os participantes foram instruídos a preencher a respectiva ficha de avaliação. Antes da degustação, os voluntários foram instruídos a ler e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Para as análises físicas, foi utilizado o delineamento estatístico inteiramente casualizado com dois processamentos e seis repetições, utilizando-se a análise de variância (ANOVA) pelo teste F. A comparação das médias obtidas nos diferentes tratamentos foi analisada segundo o teste de Tukey com 5% de significância, com o auxílio do programa Statistical Analysis System (SAS, SAS, Cary, Carolina do Norte, EUA).<sup>19</sup>

O teste de diferença do controle foi avaliado por meio da ANOVA e do teste de média Dunnett, comparando-se apenas o controle com as demais amostras. Para a análise sensorial de aceitabilidade com utilização da escala hedônica estruturada de 9 pontos, foi utilizada a ANOVA, dando continuidade com o teste de comparação múltipla de médias de Tukey com o nível de 5% de significância.

O índice de aceitabilidade (IA) foi calculado para os atributos sabor, aparência, textura e aroma. Para o cálculo, foi adotada a expressão:  $IA(\%) = A \times 100 / B$ , na qual A = nota média obtida para o atributo, e B = nota máxima dada ao atributo.<sup>20</sup> Segundo Dutcosky (2011),<sup>18</sup> para que o produto seja considerado aceito em termos das suas propriedades sensoriais, é necessário que se obtenha um IA de, no mínimo, 70%.

**Tabela 2** Características nutricionais dos biscoitos elaborados

	Biscoitos <sup>a</sup>			
	Padrão	I	II	III
Energia (Kcal)	178,08	175,44	172,11	170,40
Carboidratos (g)	28,65	27,81	27,81	27,81
Proteínas (g)	3,66	3,05	2,98	2,95
Gorduras totais (g)	4,89	4,58	4,57	4,57
Gorduras saturadas (mg)	0,59	0,41	0,41	0,41
Fibra alimentar (g)	1,91	2,18	2,05	1,98
Sódio (mg)	19,85	18,05	18,05	18,05

Nota: <sup>a</sup>Valores referentes a três biscoitos, ou uma porção; padrão = cacau; I, II e III, contendo, respectivamente, 24 g, 12 g e 6 g de farinha de alfarroba.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética, CAEE: 74726317.6.0000.5490.

## Resultados e Discussão

As características nutricionais (energia, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, fibra alimentar e sódio) das amostras elaboradas foram descritas na ► **Tabela 2**.

A substituição do cacau promoveu redução calórica no produto elaborado, fato justificado pelo menor teor de lipídios<sup>1</sup> e maior teor de fibras presentes na alfarroba.<sup>12</sup> Além da redução calórica, essa substituição pode diminuir o teor de lipídios e carboidratos, assim como elevar o teor de fibras.<sup>12</sup> A diminuição do teor lipídico pode ser justificado pela menor proporção deste nutriente na farinha de alfarroba, quando comparada ao cacau.<sup>12</sup> Em contrapartida, observa-se a diminuição do teor proteico nos biscoitos adicionados de alfarroba, fato relacionado à composição do cacau, que tem taxas mais elevadas do que a alfarroba, o que interfere nos resultados apresentados pelas amostras.<sup>1</sup> O incremento no teor de fibras ao adicionar alfarroba em produtos alimentícios, como o iogurte, já tem sido observado em outros estudos.<sup>13</sup>

As análises físicas de peso, espessura e diâmetro (antes e após a cocção), e o fator de expansão dos biscoitos foram apresentados na ► **Tabela 3**.

Alterações no peso, diâmetro e espessura dos biscoitos foram verificadas antes da cocção, o que pode ter ocorrido devido a variações durante a manipulação dos produtos, a qual foi realizada manualmente, ao contrário do que ocorre no processo em escala industrial, que utiliza equipamentos, gerando a padronização dos processos.

A variação de peso observada nos biscoitos antes e após a cocção indica a perda de peso decorrente do assamento.<sup>21</sup> Teores mais elevados de alfarroba diminuem a perda de peso após a cocção, como observado ao comparar os biscoitos I e III, proporcionando maior rendimento da receita. De acordo com o estudo de Oliveira e Reyes (1990),<sup>22</sup> à medida que aumenta o teor de fibras, ocorre aumento da umidade dos biscoitos, devido à retenção da água na estrutura do produto durante o processo de cocção. Tal fato foi observado no estudo de Rosa et al (2015),<sup>12</sup> ao substituir cacau por alfarroba na elaboração de bolos, e ao adicionar fibras de alfarroba em massa de macarrão.<sup>23</sup> Dessa maneira, as perdas decorrentes da cocção podem ser minimizadas com a adição da fibra de alfarroba<sup>23</sup> ou da própria alfarroba em si.

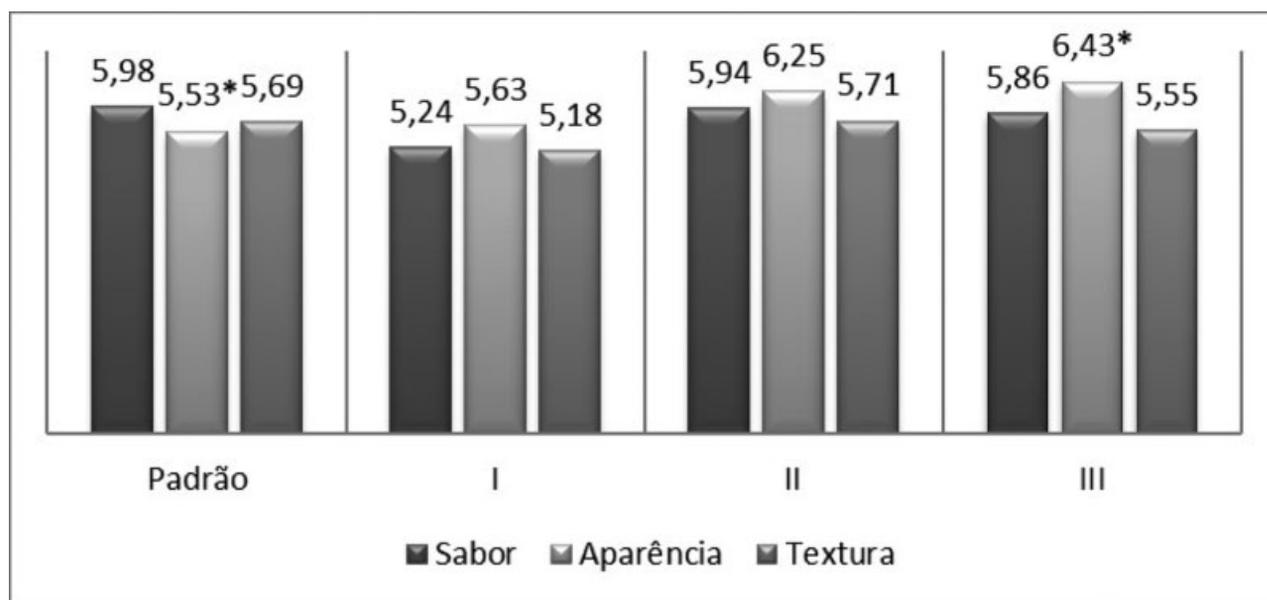
Ao avaliar as variações que ocorreram na espessura dos biscoitos após a cocção, observou-se que a amostra padrão não apresentou diferença significativa, mas os biscoitos aos quais foi adicionada alfarroba apresentaram diminuição, com menor tendência para os biscoitos com maiores teores de alfarroba (I, II e III, respectivamente). Em contrapartida, o diâmetro após a cocção apresentou aumento em todas as amostras, sendo esta diferença menos expressiva na amostra padrão, e, nas amostras com adição de alfarroba, com teores maiores desse ingrediente apresentando menor tendência de aumento. Assim, verificou-se que teores maiores de alfarroba apresentaram maior similaridade ao biscoito desenvolvido com cacau.

Assim, a diminuição nos teores de alfarroba provocou maior alteração no diâmetro, espessura e, conseqüentemente, no fator de expansão, o que pode ter ocorrido devido ao aumento da biodisponibilidade do açúcar, que, normalmente, aumenta o espalhamento e reduz a espessura dos biscoitos.<sup>24</sup> Estudo de

**Tabela 3** Análises físicas dos biscoitos à base de cacau em pó e de farinha de alfarroba

Análises físicas	Biscoitos <sup>a</sup>			
	Padrão	I	II	III
Peso antes da cocção	7,73 ± 0,26 <sup>Ca</sup>	8,29 ± 0,24 <sup>Aa</sup>	7,85 ± 0,24 <sup>BCa</sup>	8,04 ± 0,29 <sup>BAa</sup>
Peso após a cocção	7,30 ± 0,24 <sup>Bb</sup>	7,59 ± 0,23 <sup>Ab</sup>	7,03 ± 0,22 <sup>Bb</sup>	7,13 ± 0,26 <sup>Bb</sup>
Espessura antes da cocção	1,71 ± 0,10 <sup>Aa</sup>	1,54 ± 0,05 <sup>Ba</sup>	1,59 ± 0,09 <sup>Ba</sup>	1,54 ± 0,07 <sup>Ba</sup>
Espessura após a cocção	1,72 ± 0,10 <sup>Aa</sup>	1,36 ± 0,13 <sup>Bb</sup>	1,25 ± 0,08 <sup>Bb</sup>	1,08 ± 0,07 <sup>Cb</sup>
Diâmetro antes da cocção	1,95 ± 0,07 <sup>Cb</sup>	2,07 ± 0,07 <sup>Bb</sup>	2,03 ± 0,06 <sup>CBb</sup>	2,21 ± 0,05 <sup>Ab</sup>
Diâmetro após a cocção	2,49 ± 0,11 <sup>Da</sup>	3,38 ± 0,14 <sup>Ca</sup>	3,73 ± 0,18 <sup>Ba</sup>	3,93 ± 0,17 <sup>Aa</sup>
Fator de expansão	1,44 ± 0,14 <sup>D</sup>	2,50 ± 0,28 <sup>C</sup>	2,95 ± 0,25 <sup>B</sup>	3,60 ± 0,21 <sup>A</sup>

Nota: <sup>a</sup>Letras maiúsculas iguais na horizontal não diferem entre si no nível de 5%; letras minúsculas iguais na vertical entre análises antes e após a cocção (peso, espessura e diâmetro) não diferem entre si no nível de 5%. Biscoitos: padrão = cacau; I, II e III contendo, respectivamente, 24 g, 12 g e 6 g de alfarroba.



**Fig. 1** Teste diferença do controle. Biscoitos: padrão = cacau; I, II e III contendo, respectivamente, 24 g, 12 g e 6 g de alfarroba. <sup>1</sup>Resultados expressos como a média das notas obtidas no teste, sendo 1 extremamente pior do que o controle, e 9 extremamente melhor do que o controle. Resultados analisados estatisticamente com nível de 5%. \*Amostras diferem entre si no nível de 5%.

De Moraes et al (2010)<sup>21</sup> com biscoitos tipo *cookie* evidenciou que o aumento da concentração de açúcar aumenta o fator de expansão. Além disso, a consequente diminuição do teor lipídico verificado com a incorporação da farinha de alfarroba também pode ter influenciado na expansão do produto, pois teores maiores de gorduras produzem massas menos extensíveis, ou seja, menores em relação à expansibilidade,<sup>25</sup> como no caso do biscoito padrão.

Tais parâmetros (espessura, diâmetro e fator de expansão) têm sido utilizados para prever a qualidade dos produtos. Com isso, biscoitos que apresentam fator de expansão muito alto ou muito baixo podem causar problemas na indústria alimentícia, resultando em produtos com tamanho ou peso muito elevado ou muito baixo.<sup>21</sup>

No teste de diferença do controle houve participação de 51 provadores, sendo 75% do sexo feminino e 25%, masculino. Em relação à faixa etária, 72% tinham entre 18 e 25 anos, 12%, entre 26 e 35 anos, 10%, entre 36 e 45, e apenas 6%, entre 46 e 60 anos. Na **Figura 1** foram dispostas as médias atribuídas pelos provadores com relação aos atributos de sabor, aparência e textura avaliados para os biscoitos.

O teste de diferença do controle foi aplicado com a finalidade de identificar a percepção dos possíveis consumidores

com relação às diferenças nas formulações dos biscoitos elaborados. De acordo com o teste, os atributos sabor e textura dos biscoitos à base de alfarroba não diferiram do biscoito padrão, mostrando que a substituição do cacau por esse ingrediente não alterou tais características nas amostras.

Em relação ao parâmetro aparência, a amostra padrão apresentou diferença significativa do biscoito III, com as médias de 5,53 e 6,43, respectivamente. Notas maiores indicam maior preferência em relação ao produto, indicando que teores menores de substituição de alfarroba podem ter melhor aceitação pelos possíveis consumidores.

Os resultados verificados no teste de diferença do controle indicam que a substituição do cacau pela alfarroba é viável, pois diferenças significativas não foram observadas no sabor e na textura, e houve preferência dos consumidores pela amostra à qual foram adicionados teores menores de alfarroba com relação à aparência. Tal fato é essencial para a indústria de alimentos, pois demonstra que essa substituição pode ser utilizada nos produtos alimentícios, minimizando, assim, os problemas encontrados com a aplicabilidade do cacau, como custo, sazonalidade e substâncias alergênicas.

O teste de aceitabilidade foi realizado com 52 provadores. Deles, 81% eram do sexo feminino, e 19%, masculino. Na

**Tabela 4** Teste e índice de aceitabilidade

Biscoitos <sup>a</sup>	Sabor	IA (%)	Aparência	IA (%)	Textura	IA (%)	Aroma	IA (%)
Padrão	7,62 <sup>B</sup>	84,66	7,19 <sup>B</sup>	79,88	7,56 <sup>C</sup>	84,00	7,04 <sup>B</sup>	78,22
I	6,98 <sup>AB</sup>	77,55	6,70 <sup>B</sup>	74,44	6,96 <sup>BC</sup>	77,33	6,69 <sup>AB</sup>	74,33
II	6,63 <sup>A</sup>	73,66	5,79 <sup>A</sup>	64,33	6,40 <sup>AB</sup>	71,11	6,19 <sup>A</sup>	68,77
III	7,33 <sup>AB</sup>	81,44	7,13 <sup>B</sup>	79,22	6,29 <sup>A</sup>	69,88	7,00 <sup>B</sup>	77,77

Abreviatura: IA, índice de aceitabilidade.

Nota: <sup>a</sup>Letras maiúsculas iguais na vertical não diferem entre si no nível de 5%; biscoitos: padrão = cacau; I, II e III contendo, respectivamente, 24 g, 12 g e 6 g de alfarroba.

► **Tabela 4** estão dispostas as médias atribuídas pelos provedores com relação aos diferentes atributos avaliados para os biscoitos.

O atributo sabor apresentou diferenças significativas entre o biscoito padrão e o biscoito II, contendo 12 g de alfarroba. Todos os biscoitos obtiveram IA acima de 70%, atingindo, assim, a porcentagem mínima de aceitação.<sup>18</sup> As formulações à base de alfarroba, quando comparadas isoladamente em relação ao sabor, não diferiram entre si, mostrando que a substituição foi bem-aceita entre os voluntários.

Percentuais menores de alfarroba podem ser utilizados para que não haja percepção pelos consumidores, como ocorreu no estudo de Sęczyk et al (2016),<sup>26</sup> em que, ao adicionarem de 1 a 5% de alfarroba em massas, obtiveram diminuição na aceitação com o aumento no acréscimo desse produto. Substituição de 5% do cacau pela alfarroba em *muffin* demonstrou que os consumidores são capazes de notar diferenças no sabor, descrevendo que o produto adicionado de alfarroba é mais doce e menos amargo em comparação ao *muffin* de cacau.<sup>27</sup>

Em relação à aparência, observa-se que apenas o biscoito II diferiu dos demais, sendo o único que obteve IA abaixo do aceitável (64,3%). É possível verificar na aparência dos biscoitos (► **Figura 2**) que o fator de expansão e a cor foram os itens que mais apresentaram destaque neste parâmetro. A substituição gradual do cacau pela alfarroba gera maior escurecimento dos produtos elaborados<sup>28</sup> devido à própria coloração desse ingrediente, assim como altera o fator de expansão,<sup>12</sup> como já citado anteriormente. Ademais, a alfarroba tem teores elevados de açúcares,<sup>29</sup> o que pode colaborar para o escurecimento proveniente da reação de Maillard.<sup>30</sup>

A adição de alfarroba a produtos alimentícios tem demonstrado boa aceitação pelos avaliadores, conforme observado em iogurtes<sup>13</sup> e *tarhana*.<sup>30</sup> Contudo, percentuais maiores de alfarroba podem influenciar negativamente a aceitação dos produtos elaborados, devido à sua coloração mais escura e sabor característico,<sup>30</sup> como já descrito anteriormente.

O parâmetro textura apresentou diferenças significativas ao se comparar a amostra padrão com as amostras II e III, diminuindo sua aceitação pelos possíveis consumidores. Isso



**Fig. 2** Aparência dos biscoitos. Imagem superior: após a cocção; imagem inferior: antes da cocção; da esquerda para direita = padrão (cacau), I, II e III, contendo, respectivamente, 24 g, 12 g e 6 g alfarroba.

demonstra que teores menores de adição de alfarroba podem influenciar na textura do produto, assim como foi demonstrado no fator de expansão, afetando, assim, a aceitabilidade dos produtos. A adição das fibras de alfarroba em massas demonstrou diminuir a força de corte desses produtos, provavelmente devido à ação das fibras com o amido da massa e ao aumento da retenção da água após a cocção, conforme demonstrado por Biernacka et al (2017).<sup>23</sup> Além disso, a substituição do cacau pela alfarroba pode gerar menor coesividade nos produtos, assim como diminuição na elasticidade e na coesão.<sup>12</sup>

A adição de alfarroba em *muffins* foi capaz de gerar uma massa mais delicada e esponjosa com relação à massa do produto elaborado com cacau,<sup>27</sup> fato ocorrido devido à presença da proteína denominada caroubin, que tem propriedades semelhantes às do glúten.<sup>31</sup> Contudo, em biscoitos, o desenvolvimento do glúten deve ser controlado para a obtenção de um produto de qualidade.<sup>32</sup> Dessa maneira, a diminuição na aceitação dos biscoitos do presente estudo pode estar relacionada à adição da alfarroba e sua proteína semelhante ao glúten. Além disso, a diminuição no teor lipídico observada com a adição da farinha de alfarroba também pode ter afetado a aceitação com relação à textura, pois maiores teores desse nutriente produzem massas mais macias.<sup>25</sup>

Com relação ao aroma, observou-se que não houve um padrão de aceitação em relação ao cacau ou diferentes percentuais de alfarroba, pois o biscoito padrão não diferiu estatisticamente das amostras I e III, com a maior e menor quantidade de alfarroba, respectivamente. Contudo, a amostra II, com valor intermediário de alfarroba, apresentou a menor nota, não diferindo estatisticamente da amostra I. Percentuais elevados de farinha de alfarroba podem induzir o provador à sensação de que o produto foi elaborado à base de café, apesar de o mesmo ser isento de cafeína, fato que se deve às características particulares deste alimento.<sup>33</sup> Contudo, no presente estudo, tal fato não prejudicou a aceitação dos provedores.

Vidal et al (2016)<sup>34</sup> avaliaram em um estudo a aceitação da alfarroba como substituinte total ou parcial do chocolate em pó em biscoitos, e verificaram que a formulação com 100% de alfarroba foi mais aceita, dados esses que não se assemelham aos resultados do presente trabalho. Contudo, de maneira geral, os biscoitos obtiveram IAs satisfatórias, pois os resultados dos diferentes atributos foram, na sua maioria, acima de 70%, podendo ser considerados biscoitos com um bom potencial de consumo.

## Conclusão

Os biscoitos à base de alfarroba obtiveram bons índices quando comparados com o biscoito padrão à base de cacau. Com isso, podem ser utilizados como uma ótima alternativa alimentar, com foco no valor nutricional e com adequadas características sensoriais, e, ainda, podem ser consumidos por indivíduos alérgicos aos compostos do cacau.

A substituição do cacau pela alfarroba provoca alterações físicas nos biscoitos, sendo essas mais evidentes com teores menores de alfarroba. Nutricionalmente, com a adição da

farinha de alfarroba, é possível verificar aumento das fibras totais, diminuição no teor lipídico, proteico, calórico e de carboidratos.

Com relação ao teste de diferença do controle, os possíveis consumidores verificaram diferença somente entre o biscoito padrão e a amostra III com relação à aparência. Nos demais parâmetros, não foram observadas diferenças significativas entre as amostras elaboradas. Assim, de acordo com as análises realizadas e o teste de aceitabilidade, verificou-se que a substituição do cacau pela alfarroba é viável.

Dessa maneira, conclui-se que a elaboração de biscoitos integrais à base de farinha de alfarroba como uma alternativa ao uso do cacau é viável, podendo ser disponibilizados no mercado como uma opção de alimento saudável do ponto de vista nutricional, com uma ótima relação custo-benefício, tendo provável aceitação dos consumidores.

#### Conflito de Interesses

Os autores não têm conflito de interesses a declarar.

#### Referências

- Loullis A, Pinakoulaki E. Carob as cocoa substitute: a review on composition, health benefits and food applications. *Eur Food Res Technol* 2018;244(06):959–977
- Medeiro SML, Lannes SC da S. Avaliação química de substitutos de cacau e estudo sensorial de achocolatados formulados. *Food Sci Technol (Campinas)* 2009;29(02):247–253
- Manley D. *Biscuit, cracker and cookie recipes for the food industry*. Cambridge: Elsevier; 2001
- Yousif AK, Alghzawi HM. Processing and characterization of carob powder. *Food Chem* 2000;69(03):283–287
- Martins AM. Alfarroba: uma opção saudável de substituição ao cacau. *Nutrivisa—Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*. 2016; 2(03):141–146
- Pereira CAM, Sabatini DR, Silva KM, Picinin ME, Del Santo V, Souza GB. Centesimal and mineral composition of powdered carob and its use on preparation and acceptability of an ice cream. *Alim Nutr Araraquara*. 2011;22(01):129–136
- Cassanego DB. Efeitos da substituição parcial de cacau por alfarroba em bebidas lácteas [dissertação de mestrado]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2013
- Alvarez LPS. A alfarroba como fonte de ingredientes bioativos: fibra alimentar, polifenóis e ciclitóis [dissertação de mestrado]. Caparica: Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz; 2013
- Pessoa ARF. Valorização biotecnológica da polpa de alfarroba [dissertação de mestrado]. Caparica: Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz; 2013
- Ormenese Rde CSC, Marchese DA, Lage ME, Mamede ME de O, Abreu GMN, Coelho HD, et al. Perfil sensorial e teste de consumidor de biscoito recheado sabor chocolate. *B.CEPPA* 2001;19(02):277–300
- da Costa Silva B, Carpenedo E, de Oliveira Silva L, Lavinhas FC, Ribeiro-Alves MA. Elaboração de cupcake de alfarroba isento de glúten. *Almanaque Multidisciplinar de Pesquisa*. 2014;1(01):79–93
- Rosa CS, Tessele K, Prestes RC, Silveira M, Franco F. Effect of substituting of cocoa powder for carob flour in cakes made with soy and banana flours. *Int Food Res J* 2015;22(05):2111–2118
- Moreira TC, da Silva AT, Fagundes C, et al. Elaboration of yogurt with reduced level of lactose added of carob (*Ceratonia siliqua* L.). *Lebensm Wiss Technol* 2017;76:326–329
- Bonfietti NF. Desenvolvimento e análise sensorial de cookies de quinoa enriquecidos com pigmentos naturais. *Revista Saúde UniToledo*. 2017;1(01):31–46
- Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados - ABIMAPI. Estatísticas Biscoitos [acesso 2019 fev 05]. Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/estatistica-biscoito.php>
- TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS / NEPA – UNICAMP – 4 ed., Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011. 161p.
- AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS (AACC). *Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists*. 8 ed, Curitiba: Saint Paul, v.1, p.1–4, Oct. 1969
- Dutcosky SD. *Análise sensorial de alimentos*. 3 ed. Editora Champagnat; 2011
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS). *User's guide statistics: version 8.0 ed*. Cary: SAS Institute; 1999
- Teixeira E, Meinert EM, Barbeta P. *Análise sensorial de alimentos*. Florianópolis: Ed. UFSC; 1987
- de Moraes KS, da Rosa Zavareze E, de Miranda MZ, de las Mercedes Salas-Mellado M. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. *Food Sci Technol (Campinas)* 2010;30(Suppl 1):233–242
- Oliveira S, Reyes F. Biscoito com alto teor de fibra de milho: preparo, caracterização química e tecnológica e teste de aceitabilidade. *Food Sci Technol (Campinas)* 1990;10(02):261–272
- Biernacka B, Dziki D, Gawlik-Dziki U, Różyło R, Siastala M. Physical, sensorial, and antioxidant properties of common wheat pasta enriched with carob fiber. *Lebensm Wiss Technol* 2017; 77:186–192
- Manohar RS, Rao PH. Effect of sugars on the rheological characteristics of biscuit dough and quality of biscuits. *J Sci Food Agric* 1997;75(03):383–390
- Perry JM, Swanson RB, Lyon BG, Savage EM. Instrumental and sensory assessment of oatmeal and chocolate chip cookies modified with sugar and fat replacers. *Cereal Chem* 2003;80(01):45–51
- Sęczyk Ł, Świeca M, Gawlik-Dziki U. Effect of carob (*Ceratonia siliqua* L.) flour on the antioxidant potential, nutritional quality, and sensory characteristics of fortified durum wheat pasta. *Food Chem* 2016;194:637–642
- Pawłowska K, Kuligowski M, Jasińska-Kuligowska I, et al. Effect of Replacing Cocoa Powder by Carob Powder in the Muffins on Sensory and Physicochemical Properties. *Plant Foods Hum Nutr* 2018;73(03):196–202
- Aydın S, Özdemir Y. Development and characterization of carob flour based functional spread for increasing use as nutritious snack for children. *J Food Qual* 2017;2017:1–7
- Ayaz FA, Torun H, Ayaz S, et al. Determination of chemical composition of anatolian carob pod (*Ceratonia siliqua* L.): sugars, amino and organic acids, minerals and phenolic compounds. *J Food Qual* 2007;30(06):1040–1055
- Çağ Lar A, Erol N, Elgün MS. Effect of carob flour substitution on chemical and functional properties of tarhana. *J Food Process Preserv* 2013;37(05):670–675
- Wang Y, Belton PS, Bridon H, et al. Physicochemical studies of caroubin: a gluten-like protein. *J Agric Food Chem* 2001;49(07): 3414–3419
- Delcour JA, Hoseney RC. Chemically leavened products. In: Delcour JA, Hoseney RC. *Principles of Cereal Science and Technology*. Saint Paul: AACC International; 2010:207–228
- Grosso LM, Bracken MB. Caffeine metabolism, genetics, and perinatal outcomes: a review of exposure assessment considerations during pregnancy. *Ann Epidemiol* 2005;15(06): 460–466
- Vidal J, Araújo E, Pontes C, Aguiar L, Marques F, Rodrigues M. Análise sensorial do pó da alfarroba como substituinte de chocolate em pó em biscoitos. II Congresso Internacional de Gastronomia e Ciência de Alimentos, 2016, Fortaleza/CE, 2016. Anais do II Congresso Internacional de Gastronomia e Ciência de Alimentos: Gastronomia: da tradição à inovação, Fortaleza: E-book, 2016, p. 473.