

Bolinhos de chuva assados adicionados de fibra: Um estudo de análise centesimal e sensorial**Baked “bolinhos de chuva” added fiber: A centesimal and sensorial analysis study**

DOI:10.34119/bjhrv3n6-087

Recebimento dos originais: 19/10/2020

Aceitação para publicação: 19/11/2020

Jeicy Kelly Sena de Souza

Graduada em Nutrição pela Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Hospital Nossa Senhora das Dores - Itabira/MG
Rua: Felício Alves, nº 165, Sol Nascente, Catas Altas - MG
Email: jeicysena@hotmail.com

Érika Aparecida Luiza Silva

Graduada em Nutrição pela Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Instituição de atuação atual: -
Praça Joaquim Trindade, nº18, Itatiaia, Ouro Branco, Minas Gerais, CEP: 36420-000
Email: erikaluh05@hotmail.com

Cinthia Rocha da Silva

Mestre em Ciências pela Universidade Federal de São João del Rei - UFSJ
Núcleo de Voluntários de Caratinga no Combate ao Câncer
Rua Luís Antônio Bastos Côrtes, n.90 apt. 101, bairro Rodoviários, Caratinga, Minas Gerais,
CEP 35300-274
Email: rochacinthia@outlook.com

Bruna Eugênia Ferreira Mota

Mestrado em Saúde e Nutrição pela Universidade Federal de Ouro Preto
Doutoranda em Saúde e Nutrição pela Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Nutrição/ Universidade Federal de Ouro Preto - Rua Dois, Campus Morro do
Cruzeiro
Ouro Preto, Minas Gerais, CEP 35400000
Email: bruna.mota@aluno.ufop.edu.br

Christiano Vieira Pires

Doutorado em Bioquímica Agrícola/UFV
Universidade Federal de São João del Rei
Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de São del Rei, Caixa
Postal 56, CEP: 35701-970 Sete Lagoas-MG
Email: christiano@ufsj.edu.br

Aureliano Claret da Cunha

Doutorado em Biotecnologia pela Universidade Federal de Ouro Preto
Universidade Federal de Ouro Preto
Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Nutrição, Departamento de Alimentos,
Campus Morro do Cruzeiro, s/n. Ouro Preto, MG.
Email: aureliano.cunha@ufop.edu.br

Patrícia Aparecida Pimenta Pereira

Doutorado em Ciência dos Alimentos pela Universidade Federal de Lavras
Universidade Federal de Ouro Preto
Universidade Federal de Ouro Preto, Campus Morro do Cruzeiro, s/n. Escola de Nutrição,
Departamento de Alimentos. Ouro Preto, MG
Email: patricia.pereira@ufop.edu.br

Simone de Fátima Viana da Cunha

Pós doutorado pela Universidade do Minho, Portugal, PT
Instituição de atuação atual: Universidade Federal de Ouro Preto
Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Nutrição, Departamento de Alimentos -
Campus Universitário, s/n – Morro do Cruzeiro – Ouro Preto – MG.
Email: simone.cunha@ufop.edu.br

RESUMO

O consumo de alimentos com alta densidade calórica e baixo teor de fibras tem levado ao acometimento de diversas doenças crônicas não transmissíveis na população brasileira. A reformulação de formulações bem aceitas pela população com ingredientes e técnicas de preparo mais saudáveis podem contribuir para a melhora do estado de saúde do brasileiro. O objetivo do presente estudo foi elaborar e avaliar a composição centesimal e sensorial de formulações de bolinhos de chuva assados acrescidos de diferentes quantidades de fibras. Foram elaboradas 10 formulações de bolinhos de chuva assados acrescidos em diferentes proporções de farinha de trigo integral e farelo de aveia. Além disso, foram realizadas análises do teor de proteínas, cinzas, lipídios, umidade, carboidrato, fibras, potássio, sódio, além do valor calórico total e análise sensorial com avaliação da aparência, sabor, consistência, cor, ideal de consistência e doçura, e intenção de compra. Houve aumento do conteúdo proteico, lipídico e de fibras nas formulações com adição de farelo de aveia e farinha de trigo integral. Sete formulações podem ser consideradas como fonte de fibras (mínimo de 3g de fibras a cada 100g de produto). A amostra com 50,5% de farelo de aveia foi a única que apresentou um índice de aceitação menor que 70%. Conclui-se que a adição de ingredientes fontes de fibras proporciona um produto final mais saudável e nutritivo, havendo um aumento de fibras presentes no produto final e preservando, no geral, as características sensoriais adequadas e boa intenção de compra.

Palavras-chave: análise sensorial, composição centesimal, bolinho de chuva, farinha integral, farelo de aveia.

ABSTRACT

The consumption of high calory density and low fiber content foods has led to the involvement of several chronic non-communicable diseases in the Brazilian population. The reformulation of recipes well accepted by the population with healthier ingredients and techniques can contribute to the improvement of the Brazilian's health status. The aim of the present study was to elaborate and evaluate the centesimal and sensorial composition of baked "rain-cake"

(common Brazilian snack) formulations added with different amounts of fibers. Ten formulations of baked “rain-cake” were prepared, added in different proportions of whole wheat flour and oatmeal. In addition, analyzes of the content of protein, ash, lipids, moisture, carbohydrate, fibers, potassium, sodium, besides to the total caloric value and sensory analysis with evaluation of appearance, taste, consistency, color, ideal consistency and sweetness, and purchase intent. There was an increase in protein, lipid and fiber content in formulations with the addition of oatmeal and whole wheat flour. Seven formulations can be considered as a fiber source (minimum of 3g of fiber per 100g of product). The sample with 50.5% of oatmeal was the only one that presented an acceptance index below 70%. It is concluded that the addition of fiber source ingredients provides a healthier and more nutritious final product, with an increase in fibers in the final product and preserving, in general, adequate sensory characteristics and good purchase intention.

Keywords: sensory analysis, centesimal composition, cake, whole flour, oatmeal.

1 INTRODUÇÃO

A alimentação tem um papel fundamental na condição de saúde de um indivíduo. Observou-se que, nas últimas décadas, o padrão alimentar da população brasileira tem transitado de uma alimentação com alto consumo de fibras, para uma alimentação que contém consideravelmente mais alimentos processados e ultraprocessados, caracterizados por baixos teores de fibra e alto conteúdo energético, de sódio, de gorduras saturadas e de gorduras totais (Monteiro *et al.*, 2010). Contudo, o consumo de tais alimentos está associado ao aumento da mortalidade relacionada a doenças crônicas não transmissíveis (Fiolet *et al.*, 2018; Schnabel *et al.*, 2019).

Dessa forma, a estimulação da ingestão de alimentos mais saudáveis é necessária. A reformulação de alimentos de maneira a aumentar seu valor nutricional vem ganhando destaque, sendo que formulações que possuam características sensoriais semelhantes ao alimento original, porém acrescidas de nutrientes mais saudáveis, bem como podendo conter maiores benefícios à saúde são desejáveis (Mota *et al.*, 2011; Voorpostel, 2014). Um alimento que facilitaria a veiculação de ingredientes mais saudáveis em sua formulação seria a classe dos bolos.

Os bolos possuem grande aceitabilidade pelos consumidores e seus ingredientes podem ser substituídos com facilidade, sendo possível adicionar à preparação ingredientes com propriedades funcionais (Sanguinetti, 2014) ou nutricionais (Poletto *et al.*, 2015). Portanto, se tornam uma alternativa interessante para se aprimorar sua qualidade nutricional sem grandes alterações nas propriedades sensoriais (Soares *et al.*, 2018).

Tradicionalmente preparado com ovos, açúcar e farinha de trigo branca, o bolinho de chuva, um alimento comumente consumido em pequenas refeições, tem uma massa bem

semelhante a do bolo normal, porém ele é frito em gordura quente e coberto em açúcar e canela, se tornando um alimento bastante calórico e sem muito valor nutritivo (Silva, 2013). A utilização de ingredientes com maiores teores de fibras na preparação do bolinho de chuva pode aumentar seu valor nutricional. O aumento da ingestão de fibras pode levar a melhora dos níveis de lipídeos séricos, da resposta glicêmica e das concentrações de insulina prandial, auxiliando na redução do peso corporal e ainda atuando na melhora do sistema imunológico (Silva *et al.*, 2011; Bernaud; Rodrigues, 2013).

O aumento do conteúdo de fibras do bolinho de chuva pode ser modificado pela utilização de outro tipo de farinha, além da farinha de trigo branca. O consumo de grãos integrais, em detrimento do consumo dos grãos refinados, vem sendo incentivado pelos efeitos benéficos na redução do acometimento de doenças crônicas não transmissíveis, por conterem conteúdos importantes de fibras, proteínas, gorduras insaturadas, lignanas, vitaminas e minerais, que se encontram principalmente no farelo e gérmen dos grãos integrais (Anderson, 2004; FAO, 2017).

O trigo (*Triticum aestivum L.*) se destaca como o principal cereal destinado à alimentação humana. Quando consumido na forma integral, os benefícios à saúde estão associados à ingestão de fibras e compostos fitoquímicos de ação bioativa, os quais se encontram em maior quantidade nas camadas externas do grão (Boita *et al.*, 2015). Além da farinha de trigo integral, o uso de aveia (*Avena sativa L.*) como ingrediente na panificação é recomendável devido às suas propriedades funcionais tecnológicas, como a retenção de umidade, que retarda o envelhecimento de bolos, além de permitir o aumento da variedade de formulações (Gutkoski *et al.*, 2007). A aveia destaca-se entre os cereais por fornecer aporte energético e nutricional equilibrado (Weber; Gutkoski; Elias, 2002). Seu uso melhora os teores de proteínas, ácidos graxos, vitaminas, sais minerais e fibra alimentar das formulações, sendo considerado um alimento com alto valor nutricional e funcional (Gutkoski *et al.*, 2009; Borges *et al.*, 2006).

Tendo em vista o crescente impacto do consumo de alimentos com baixo valor nutricional e a aceitabilidade de alimentos da classe dos bolos, além de suas possibilidades tecnológicas e sensoriais, fica clara a relevância da elaboração de opções mais saudáveis e nutritivas de bolinho de chuva. Portanto, o objetivo do presente estudo foi elaborar e avaliar a composição centesimal e sensorial de bolinhos de chuva assados acrescidos de diferentes teores de fibras.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATÉRIA-PRIMA E DESENVOLVIMENTO DAS FORMULAÇÕES

Foram elaboradas 10 formulações de bolinhos de chuva adicionados de fibra, sendo todas preparadas no Laboratório de Técnica Dietética da Escola de Nutrição (ENUT) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). As formulações diferenciavam-se entre si pela quantidade de farinha de trigo refinada, farinha de trigo integral e farelo de aveia, que podem ser apreciados na Tabela 1. Fixou-se 25% de farinha de trigo branca em todas as formulações como limite mínimo de farinha de trigo branca. Os ingredientes utilizados comuns em todas as formulações foram: leite UHT desnatado (500mL), margarina *light* (37,5g), açúcar cristal (255g), canela em pó (2,5g), ovos (192g) e fermento químico (42,5g).

Tabela 1 - Quantidade de farinha de trigo branca e integral e farelo de aveia nas diferentes formulações.

Formulações	Farinha de trigo branca (g)	Farinha de trigo integral (g)	Farelo de aveia (g)
BC1	500,00	0	0
BC2	125,00	375,00	0
BC3	125,00	0	375,00
BC4	312,50	187,50	0
BC5	312,50	0	187,50
BC6	125,00	187,50	187,50
BC7	377,50	61,25	61,25
BC8	186,25	252,50	61,25
BC9	186,25	61,25	252,50
BC10	250,00	125,00	125,00

Legenda: BC1 – Bolinho de chuva 100% farinha de trigo refinada; BC2 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farinha integral; BC3 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farelo de aveia; BC4 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farinha de trigo integral; BC5 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5 farelo de aveia; BC6 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada, 37,5% farinha de trigo integral e 37,5% farelo de aveia; BC7 – Bolinho de chuva 75,5% farinha de trigo refinada, 12,25% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; BC8 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; BC9 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farelo de aveia e 12,25% farinha de trigo integral; BC10 – Bolinho de chuva 50% farinha de trigo refinada, 25% farelo de aveia e 25% farinha de trigo integral.

Todos os ingredientes foram adquiridos no comércio local de Ouro Preto-Mg. Todos os experimentos foram realizados com procedimentos de boas práticas de fabricação.

Para a formulação dos bolinhos de chuva adicionados de fibra, inicialmente, as claras foram batidas até atingirem o ponto de neve, sendo adicionados, em seguida, os demais ingredientes. Todos os procedimentos foram realizados utilizando uma batedeira planetária Arno. Após a obtenção de uma mistura homogênea, transferiu-se a massa para uma assadeira

retangular de alumínio, previamente untada com margarina e levou-a ao forno combinado EC 6, marca Prática, pré-aquecido, por aproximadamente 10 minutos, à temperatura de 180 °C onde a massa assou por cerca de 60 minutos.

2.2 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

A composição centesimal dos bolinhos de chuva adicionados de fibra foi realizada no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de São João Del Rei, *Campus Sete Lagoas-Mg*. Foram seguidos os procedimentos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Todas as análises foram obtidas em triplicata. A determinação de umidade foi obtida pela secagem em estufa a 105 °C até peso constante. A determinação do resíduo mineral fixo (cinzas) foi realizada por meio da incineração em forno de mufla a 550 °C. A quantidade de proteína foi quantificada pelo método de Kjeldahl, utilizando o fator de 6,25 para a conversão de nitrogênio em proteína. Os lipídeos totais foram obtidos pela extração da fração etérea por fluxo intermitente, utilizando éter de petróleo como solvente sob refluxo, em aparelho de Soxhlet. E o carboidrato foi estimado por diferença, subtraindo-se de cem os valores obtidos para umidade, proteínas, lipídeos e cinzas.

2.3 ANÁLISE DE SÓDIO E POTÁSSIO

A análise foi realizada no Laboratório de Bromatologia/ ENUT/ UFOP. As amostras pesadas foram transferidas para tubos de digestão previamente limpos e a digestão conduzida segundo Silva, 2004.

A solução mineral de cada amostra foi levada ao fotômetro de chama *Analyser* (microprocessado)®, previamente calibrado com solução padrão de Na e K a 100 ppm, para leitura do teor de cada mineral.

2.4 ROTULAGEM NUTRICIONAL

A elaboração da rotulagem nutricional foi realizada por meio de cálculo de balanço de massa utilizando o *software* Dietwin®. O software foi alimentado com dados de composição nutricional de cada ingrediente utilizado na elaboração dos bolinhos, bem como as quantidades e rendimentos dos bolinhos. E foram obtidos: Valor energético, Carboidratos, Proteínas, Gorduras totais, saturadas e *trans*, Fibra Alimentar e Sódio.

2.5 DETERMINAÇÃO DO VALOR CALÓRICO TOTAL (VCT)

Os valores obtidos por meio da composição centesimal para carboidratos, proteínas e lipídeos foram multiplicados pelos respectivos fatores de conversão (carboidrato: 4 kcal; proteína: 4 kcal; lipídeo: 9 kcal), somados e assim determinadas as calorias.

2.6 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial/ ENUT/ UFOP, em cabines individuais. Participaram da degustação 120 provadores. Todos os participantes que concordaram em participar do presente estudo leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Todos os procedimentos realizados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFOP, com o CAAE n° 35477414.0.0000.5150.

Cada provador recebeu uma bandeja com 5 bolinhos de chuva, com aproximadamente 10 g cada, porcionados em copinhos descartáveis, enumerados de forma codificada com três dígitos, em cabine individual, sob luz branca. Cada bandeja, continha além das 5 variações de bolinhos, um copo de água. A análise sensorial foi realizada em 2 dias.

Na ficha da análise sensorial foram avaliados os atributos (aparência, sabor, consistência, cor e impressão global) e classificados por meio de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (variando gradualmente de 1 = desgostei extremamente a 9 = gostei extremamente). Avaliou-se também a escala do ideal em relação à doçura e à consistência (variando gradualmente de -4 = extremamente menos doce/consistente que o ideal a +4 = extremamente mais doce/consistente que o ideal) e intenção de compra (variando gradualmente de 1 = certamente não compraria a 5 = certamente não compraria) das formulações de bolinhos de chuva (Stone; Sidel, 2004).

Para o cálculo do índice de aceitabilidade (IA) de cada preparação, foi utilizada a seguinte expressão: $IA (\%) = A \times 100/B$. Em que: A é a nota média obtida para o produto e B é a nota máxima dada ao produto (Teixeira *et al.*, 1987).

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizado o delineamento em blocos completos casualizados para a realização deste trabalho. Para as avaliações sensoriais dos bolinhos, foi realizado estatística descritiva das variáveis e realizada análise de variância (ANOVA) seguida de teste de médias (Tukey) para avaliar as diferenças entre as formulações. O nível de significância adotado foi de 0,05. Todas as análises foram realizadas utilizando software Prisma 6.0.

3 RESULTADOS

3.1 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

As análises dos conteúdos de proteínas, de cinzas, de lipídios, de umidade e de carboidratos das diferentes formulações dos bolinhos de chuva adicionados de fibras estão expressas na Tabela 2.

Tabela 2 – Composição centesimal de formulações de bolinhos de chuva assados acrescidos de fibras

Formulações	Proteína (%)	Cinzas (%)	Lipídios (%)	Umidade (%)	Carboidrato (%)
BC1	6,9	2,0	2,3	39,4	51,3
BC2	7,4	2,3	2,8	42,4	48,7
BC3	10,5	2,4	5,4	38,3	38,5
BC4	7,4	2,0	2,8	37,4	51,3
BC5	9,2	2,4	4,1	36,2	46,1
BC6	8,5	2,2	3,8	42,1	41,0
BC7	7,4	2,0	2,8	40,4	46,1
BC8	7,7	2,2	3,1	40,7	46,1
BC9	9,0	2,0	4,1	37,9	38,5
BC10	7,9	2,2	3,3	39,9	43,6

Legenda: BC1 – Bolinho de chuva 100% farinha de trigo refinada; BC2 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farinha integral; BC3 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farelo de aveia; BC4 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farinha de trigo integral; BC5 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farelo de aveia; BC6 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada, 37,5% farinha de trigo integral e 37,5% farelo de aveia; BC7 – Bolinho de chuva 75,5% farinha de trigo refinada, 12,25% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; BC8 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; BC9 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farelo de aveia e 12,25% farinha de trigo integral; BC10 – Bolinho de chuva 50% farinha de trigo refinada, 25% farelo de aveia e 25% farinha de trigo integral.

Os teores de proteína das formulações variaram de 6,9% até 10,5%, sendo as formulações com maiores teores BC3 = 10,5%; BC5 = 9,2% e BC9 = 9,0%. Por sua vez, o conteúdo de cinzas variou de 2,0% até 2,4%, sendo os maiores encontrados nas formulações BC3 e BC5. O conteúdo de lipídios foi maior na formulação BC3 (5,4%) (com 75% de farelo de aveia) e estão em menores quantidades na formulação BC1 (2,3%), sendo a variação de 2,3% a 5,4%. A umidade variou de 37,4% na formulação BC4 a 42,4% na formulação BC2. Finalmente, o

conteúdo de carboidratos variou de 38,5% na formulação BC9 a 51,3% nas formulações BC1 e BC4.

3.2 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE SÓDIO, POTÁSSIO, FIBRAS E VALOR CALÓRICO TOTAL

Os teores de sódio, potássio, fibras e o valor calórico total a cada 100g dos bolinhos de chuva adicionados de fibras estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Teor de sódio, potássio, fibras e valor calórico total em 100 g de bolinho de chuva assado acrescidos de fibras

Formulações	Sódio (mg) ± DP	Potássio (mg) ± DP	Fibras totais (g)	VCT (Kcal)
BC1	294,8±37,7	92,7±23,9	1,8	251
BC2	411,6±70,2	163,6±48,5	3,3	241
BC3	280,5±53,5	162,0±69,6	7,4	241
BC4	367,9±27,3	130,9±15,8	2,8	254
BC5	428,0±25,5	148,2±1,2	4,9	259
BC6	221,4±48,6	142,6±25,4	5,1	226
BC7	208,1±38,1	108,2±14,4	2,8	241
BC8	252,2±12,0	187,3±15,9	3,6	236
BC9	222,5±26,1	173,1±26,2	5,6	228
BC10	241,8±5,7	145,1±3,4	4,1	233

Legenda: BC1 – Bolinho de chuva 100% farinha de trigo refinada; BC2 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farinha integral; BC3 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farelo de aveia; BC4 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farinha de trigo integral; BC5 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farelo de aveia; BC6 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada, 37,5% farinha de trigo integral e 37,5% farelo de aveia; BC7 – Bolinho de chuva 75,5% farinha de trigo refinada, 12,25% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; BC8 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; BC9 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farelo de aveia e 12,25% farinha de trigo integral; BC10 – Bolinho de chuva 50% farinha de trigo refinada, 25% farelo de aveia e 25% farinha de trigo integral.

Os teores de potássio encontrados variaram de 92,7mg a 187,3mg para 100g dos bolinhos de chuva, enquanto os valores encontrados para sódio nesse estudo variaram de 208,1mg a 428,0mg em 100g do produto.

O maior conteúdo de fibras nas formulações elaboradas foi encontrado na formulação BC9 (7,4 g/100 g), seguido pela formulação BC9. O menor conteúdo de fibras foi observado na formulação BC1. Levando-se em consideração que para o produto ser considerado fonte de

fibras alimentares deve conter no mínimo 3g de fibras a cada 100g de produto (Brasil, 2012), das formulações elaboradas 7 foram consideradas “fontes de fibras”, BC2, BC3, BC5, BC6, BC8, BC9 e BC10.

3.3 ROTULAGEM NUTRICIONAL

A rotulagem nutricional para as amostras BC1, BC2 e BC3 é apresentada na Figura 1; para BC4, BC5 e BC6, na Figura 2; BC7, BC8 e BC9, na Figura 3; e BC10, na figura 4.

Figura 1: Rotulagem nutricional da amostra (a) BC1 (Bolinho de chuva 100% farinha de trigo refinada), (b) BC2 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farinha integral; (c) BC3 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farelo de aveia.

a	BC1		
	Declaração completa de nutrientes para a faixa ADULTO do %VD		
	INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
	Porção de 39g (3 unidades)		
		Quantidade por porção	%VD(*)
	Valor Energético	98kcal = 410kJ	5%
	Carboidratos	20g	7%
	Proteínas	2,7g	4%
	Gorduras totais	0,9g	2%
	Gorduras saturadas	0,3g	1%
	Gorduras trans	Não contém	**
	Fibra alimentar	0,7g	3%
	Sódio	150mg	6%
	<p>(*)% Valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.</p> <p>(**)VD não estabelecido.</p>		
	<p>Ingredientes: leite desnatado; trigo de farinha integral; açúcar cristal; ovo, farinha, de trigo, boa sorte; fermento em pó químico; margarina light; canela moída. ALÉRGICOS: CONTÉM OVOS, CONTÉM LEITE, CONTÉM DERIVADOS DE SOJA E CONTÉM DERIVADOS DE TRIGO. CONTÉM LACTOSE, CONTÉM GLÚTEN e CONTÉM FENILALANINA</p>		
b	BC2		
	Declaração completa de nutrientes para a faixa ADULTO do %VD		
	INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
	Porção de 39g (3 unidades)		
		Quantidade por porção	%VD(*)
	Valor Energético	94kcal = 395kJ	5%
	Carboidratos	19g	6%
	Proteínas	2,9g	4%
	Gorduras totais	1,1g	2%
	Gorduras saturadas	0,3g	1%
	Gorduras trans	Não contém	**
	Fibra alimentar	1,3g	5%
	Sódio	145mg	6%
	<p>(*)% Valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.</p> <p>(**)VD não estabelecido.</p>		
	<p>Ingredientes: leite desnatado; trigo de farinha integral; açúcar cristal; ovo, farinha, de trigo, boa sorte; fermento em pó químico; margarina light; canela moída. ALÉRGICOS: CONTÉM OVOS, CONTÉM LEITE, CONTÉM DERIVADOS DE SOJA E CONTÉM DERIVADOS DE TRIGO. CONTÉM LACTOSE, CONTÉM GLÚTEN e CONTÉM FENILALANINA</p>		

BC3		
Declaração completa de nutrientes para a faixa ADULTO do %VD		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 39g (3 unidades)		
	Quantidade por porção	%VD(*)
Valor Energético	94kcal = 395kJ	5%
Carboidratos	15g	5%
Proteínas	4,1g	6%
Gorduras totais	2,1g	4%
Gorduras saturadas	0,5g	2%
Gorduras trans	Não contém	**
Fibra alimentar	2,9g	12%
Sódio	150mg	6%

(*)% Valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
 (**)%VD não estabelecido.

Ingredientes: leite desnatado; trigo de farinha integral; açúcar cristal; ovo, farinha, de trigo, boa sorte; fermento em pó químico; margarina light; canela moída. **ALÉRGICOS: CONTÉM OVOS, CONTÉM LEITE, CONTÉM DERIVADOS DE SOJA E CONTÉM DERIVADOS DE TRIGO. CONTÉM LACTOSE, CONTÉM GLÚTEN e CONTÉM FENILALANINA**

Figura 2: Rotulagem nutricional das amostras (a) BC4 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farinha de trigo integral; (b) BC5 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farelo de aveia; (c) BC6 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada, 37,5% farinha de trigo integral e 37,5% farelo de aveia.

BC4		
Declaração completa de nutrientes para a faixa ADULTO do %VD		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 39g (3 unidades)		
	Quantidade por porção	%VD(*)
Valor Energético	99kcal = 414kJ	5%
Carboidratos	20g	7%
Proteínas	2,9g	4%
Gorduras totais	1,1g	2%
Gorduras saturadas	0,3g	1%
Gorduras trans	Não contém	**
Fibra alimentar	1,1g	4%
Sódio	151mg	6%

(*)% Valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
 (**)%VD não estabelecido.

Ingredientes: leite desnatado; trigo de farinha integral; açúcar cristal; ovo, farinha, de trigo, boa sorte; fermento em pó químico; margarina light; canela moída. **ALÉRGICOS: CONTÉM OVOS, CONTÉM LEITE, CONTÉM DERIVADOS DE SOJA E CONTÉM DERIVADOS DE TRIGO. CONTÉM LACTOSE, CONTÉM GLÚTEN e CONTÉM FENILALANINA**

BC5		
Declaração completa de nutrientes para a faixa ADULTO do %VD		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 39g (3 unidades)		
	Quantidade por porção	%VD(*)
Valor Energético	101kcal = 423kJ	5%
Carboidratos	18g	6%
Proteínas	3,6g	5%
Gorduras totais	1,6g	3%
Gorduras saturadas	0,4g	2%
Gorduras trans	Não contém	**
Fibra alimentar	1,9g	8%
Sódio	158mg	7%

(*)% Valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
(**)VD não estabelecido.

Ingredientes: leite desnatado; trigo de farinha integral; açúcar cristal; ovo, farinha, de trigo, boa sorte; fermento em pó químico; margarina light; canela moída. **ALÉRGICOS: CONTÉM OVOS, CONTÉM LEITE, CONTÉM DERIVADOS DE SOJA E CONTÉM DERIVADOS DE TRIGO. CONTÉM LACTOSE, CONTÉM GLÚTEN e CONTÉM FENILALANINA**

BC6		
Declaração completa de nutrientes para a faixa ADULTO do %VD		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 39g (3 unidades)		
	Quantidade por porção	%VD(*)
Valor Energético	88kcal = 366kJ	4%
Carboidratos	16g	5%
Proteínas	3,3g	4%
Gorduras totais	1,5g	3%
Gorduras saturadas	0,4g	2%
Gorduras trans	Não contém	**
Fibra alimentar	2,0g	8%
Sódio	137mg	6%

(*)% Valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
(**)VD não estabelecido.

Ingredientes: leite desnatado; trigo de farinha integral; açúcar cristal; ovo, farinha, de trigo, boa sorte; fermento em pó químico; margarina light; canela moída. **ALÉRGICOS: CONTÉM OVOS, CONTÉM LEITE, CONTÉM DERIVADOS DE SOJA E CONTÉM DERIVADOS DE TRIGO. CONTÉM LACTOSE, CONTÉM GLÚTEN e CONTÉM FENILALANINA**

Figura 3: Rotulagem nutricional das amostras (a) BC7 – Bolinho de chuva 75,5% farinha de trigo refinada, 12,25% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; (b) BC8 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; (c) BC9 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farelo de aveia e 12,25% farinha de trigo integral.

BC7		
Declaração completa de nutrientes para a faixa ADULTO do %VD		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 39g (3 unidades)		
	Quantidade por porção	%VD(*)
Valor Energético	94kcal = 392kJ	5%
Carboidratos	18g	6%
Proteínas	2,9g	4%
Gorduras totais	1,1g	2%
Gorduras saturadas	0,3g	1%
Gorduras trans	Não contém	**
Fibra alimentar	1,1g	5%
Sódio	144mg	6%

(*)% Valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
(**)VD não estabelecido.

Ingredientes: leite desnatado; trigo de farinha integral; açúcar cristal; ovo, farinha, de trigo, boa sorte; fermento em pó químico; margarina light; canela moída. **ALÉRGICOS: CONTÉM OVOS, CONTÉM LEITE, CONTÉM DERIVADOS DE SOJA E CONTÉM DERIVADOS DE TRIGO. CONTÉM LACTOSE, CONTÉM GLÚTEN e CONTÉM FENILALANINA**

BC9		
Declaração completa de nutrientes para a faixa ADULTO do %VD		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 39g (3 unidades)		
	Quantidade por porção	%VD(*)
Valor Energético	89kcal = 371kJ	4%
Carboidratos	15g	5%
Proteínas	3,5g	5%
Gorduras totais	1,6g	3%
Gorduras saturadas	0,4g	2%
Gorduras trans	Não contém	**
Fibra alimentar	2,2g	9%
Sódio	139mg	6%

(*)% Valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
(**)VD não estabelecido.

Ingredientes: leite desnatado; trigo de farinha integral; açúcar cristal; ovo, farinha, de trigo, boa sorte; fermento em pó químico; margarina light; canela moída. **ALÉRGICOS: CONTÉM OVOS, CONTÉM LEITE, CONTÉM DERIVADOS DE SOJA E CONTÉM DERIVADOS DE TRIGO. CONTÉM LACTOSE, CONTÉM GLÚTEN e CONTÉM FENILALANINA**

BC8		
Declaração completa de nutrientes para a faixa ADULTO do %VD		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 39g (3 unidades)		
	Quantidade por porção	%VD(*)
Valor Energético	92kcal = 386kJ	5%
Carboidratos	18g	6%
Proteínas	3,0g	4%
Gorduras totais	1,2g	2%
Gorduras saturadas	0,3g	1%
Gorduras trans	Não contém	**
Fibra alimentar	1,4g	6%
Sódio	143mg	6%

(*)% Valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
(**)VD não estabelecido.

Ingredientes: leite desnatado; trigo de farinha integral; açúcar cristal; ovo, farinha, de trigo, boa sorte; fermento em pó químico; margarina light; canela moída. **ALÉRGICOS: CONTÉM OVOS, CONTÉM LEITE, CONTÉM DERIVADOS DE SOJA E CONTÉM DERIVADOS DE TRIGO. CONTÉM LACTOSE, CONTÉM GLÚTEN e CONTÉM FENILALANINA**

Figura 4: Rotulagem nutricional da amostra BC10 – Bolinho de chuva 50% farinha de trigo refinada, 25% farelo de aveia e 25% farinha de trigo integral.

BC10		
Declaração completa de nutrientes para a faixa ADULTO do %VD		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 39g (3 unidades)		
	Quantidade por porção	%VD(*)
Valor Energético	91kcal = 381kJ	5%
Carboidratos	17g	6%
Proteínas	3,1g	4%
Gorduras totais	1,3g	2%
Gorduras saturadas	0,3g	2%
Gorduras trans	Não contém	**
Fibra alimentar	1,6g	6%
Sódio	141mg	6%

(*)% Valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
(**)VD não estabelecido.

Ingredientes: leite desnatado; trigo de farinha integral; açúcar cristal; ovo, farinha, de trigo, boa sorte; fermento em pó químico; margarina light; canela moída. **ALÉRGICOS: CONTÉM OVOS, CONTÉM LEITE, CONTÉM DERIVADOS DE SOJA E CONTÉM DERIVADOS DE TRIGO. CONTÉM LACTOSE, CONTÉM GLÚTEN e CONTÉM FENILALANINA**

3.4 ANÁLISE SENSORIAL

As médias obtidas na análise sensorial para os atributos de aparência, sabor, consistência e cor, podem ser observadas na Tabela 4. A maioria dos escores obtidos encontram-se entre os termos hedônicos 6 e 8, correspondendo a “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. Em relação ao quesito “aparência”, as formulações BC1, BC4 BC5, BC6, BC8 e BC10 não diferem estatisticamente entre si, mas diferem de BC9, enquanto as formulações BC2, BC3 e BC7 não são diferentes tanto das primeiras citadas quanto da BC9. Já para o atributo “sabor”, as formulações BC1, BC2, BC3, BC4, BC5, BC6, BC7, BC8 e BC10 não diferiram estatisticamente entre si. A formulação BC9 é estatisticamente igual às formulações BC3 e

BC5, mas difere das demais. Já para a “consistência”, a formulação BC9 é estatisticamente igual à BC3, mas difere das demais formulações. Em relação ao atributo “cor”, apenas a formulação BC9 diferiu estatisticamente das demais. Já em relação ao ideal de consistência e doçura, apenas para este último, a formulação BC9 também apresentou diferença estatística.

Tabela 4: Escores médios \pm desvio-padrão da aceitação sensorial dos atributos (aparência, sabor, consistência, cor e ideal de consistência e doçura) dos bolinhos de chuva elaborados*.

Formulações	Aparência	Sabor	Consistência	Cor	Ideal de consistência	Ideal de doçura
BC1	7,58 \pm 1,40 ^a	7,17 \pm 1,49 ^a	7,46 \pm 1,49 ^a	7,55 \pm 1,51 ^a	-0,02 \pm 0,96	-0,31 \pm 1,13 ^a
BC2	7,10 \pm 1,54 ^{ab}	6,99 \pm 1,61 ^a	7,05 \pm 1,61 ^{ab,c}	7,05 \pm 1,65 ^a	-0,16 \pm 0,98	-0,22 \pm 0,94 ^a
BC3	7,16 \pm 1,67 ^{ab}	6,69 \pm 1,95 ^{ab}	6,41 \pm 2,06 ^{c,d}	7,11 \pm 1,70 ^a	0,12 \pm 1,47	-0,44 \pm 1,15 ^a
BC4	7,42 \pm 1,42 ^a	7,24 \pm 1,50 ^a	7,04 \pm 1,77 ^{ab,c}	7,28 \pm 1,47 ^a	0,11 \pm 1,08	-0,28 \pm 0,99 ^{2a}
BC5	7,46 \pm 1,42 ^a	6,72 \pm 1,69 ^{ab}	6,70 \pm 1,76 ^{b,c}	7,36 \pm 1,48 ^a	-0,19 \pm 1,26	-0,49 \pm 1,02 ^a
BC6	7,40 \pm 1,64 ^a	7,16 \pm 1,70 ^a	7,18 \pm 1,64 ^{ab}	7,32 \pm 1,55 ^a	0,33 \pm 1,32	-0,24 \pm 1,38 ^a
BC7	7,03 \pm 1,61 ^{ab}	7,08 \pm 1,54 ^a	7,14 \pm 1,71 ^{ab,c}	7,23 \pm 1,47 ^a	0,12 \pm 1,34	-0,30 \pm 1,40 ^a
BC8	7,42 \pm 1,54 ^a	7,39 \pm 1,37 ^a	7,38 \pm 1,59 ^{ab}	7,32 \pm 1,48 ^a	0,26 \pm 1,28	-0,21 \pm 1,29 ^a
BC9	6,53 \pm 1,88 ^b	6,13 \pm 1,90 ^b	5,91 \pm 2,00 ^d	6,32 \pm 1,75 ^b	0,26 \pm 1,80	-0,88 \pm 1,36 ^b
BC10	7,29 \pm 1,52 ^a	7,18 \pm 1,67 ^a	7,33 \pm 1,44 ^{ab}	7,17 \pm 1,69 ^a	0,045 \pm 1,25	-0,44 \pm 1,23 ^a

Legenda: BC1 – Bolinho de chuva 100% farinha de trigo refinada; BC2 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farinha integral; BC3 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farelo de aveia; BC4 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farinha de trigo integral; BC5 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farelo de aveia; BC6 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada, 37,5% farinha de trigo integral e 37,5% farelo de aveia; BC7 – Bolinho de chuva 75,5% farinha de trigo refinada, 12,25% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; BC8 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; BC9 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farelo de aveia e 12,25% farinha de trigo integral; BC10 – Bolinho de chuva 50% farinha de trigo refinada, 25% farelo de aveia e 25% farinha de trigo integral.

*Dados são expressos como média \pm desvio padrão. Foi realizado teste ANOVA e pós teste de Tukey para comparação das médias. Letras diferentes na mesma coluna significam diferença estatística entre as médias ($p < 0,05$).

Ao que se refere aos escores referentes à impressão global e intenção de compra, as médias de pontuação pelos provadores podem ser observadas na Tabela 5. Para impressão global, as médias de pontuação das formulações encontram-se entre os pontos hedônicos 6 e 8, classificados como “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, o que afirma a correspondência com os demais atributos avaliados. Já em relação a intenção de compra, as pontuações ficaram entre 2 e 4, correspondentes aos termos “provavelmente não compraria” e “certamente compraria”. Apenas a preparação BC9 demonstrou diferença estatística tanto para a impressão global quanto para a intenção de compra, apresentando a menor pontuação em ambos os quesitos.

Na Tabela 6 foi realizado o cálculo do índice de aceitabilidade (IA) para avaliar os atributos de todas as formulações. Para todos os itens avaliados, o IA permaneceu acima de 65%, sendo os menores escores destinados à formulação BC9 para os quesitos sabor (68,19%) e consistência (65,74%), atingindo 84,25% na formulação BC1 para aparência e 83,95% na mesma formulação para o item cor.

Tabela 5 - Escores médios \pm desvio-padrão da aceitação sensorial dos atributos (intenção de compra e impressão global) dos bolinhos de chuva elaborados*

Formulações	Impressão global	Intenção de compra
BC1	7,45 \pm 1,39 ^a	3,95 \pm 1,01 ^a
BC2	7,25 \pm 1,41 ^a	3,69 \pm 1,08 ^a
BC3	6,88 \pm 1,84 ^a	3,47 \pm 1,26 ^a
BC4	7,25 \pm 1,49 ^a	3,68 \pm 1,25 ^a
BC5	7,02 \pm 1,56 ^a	3,58 \pm 1,02 ^a
BC6	7,19 \pm 1,58 ^a	3,7 \pm 1,17 ^a
BC7	7,16 \pm 1,57 ^a	3,79 \pm 1,05 ^a
BC8	7,33 \pm 1,24 ^a	3,87 \pm 1,11 ^a
BC9	6,16 \pm 1,64 ^b	2,77 \pm 1,24 ^b
BC10	7,18 \pm 1,49 ^a	3,72 \pm 1,17 ^a

Legenda: BC1 – Bolinho de chuva 100% farinha de trigo refinada; BC2 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farinha integral; BC3 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farelo de aveia; BC4 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farinha de trigo integral; BC5 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farelo de aveia; BC6 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada, 37,5% farinha de trigo integral e 37,5% farelo de aveia; BC7 – Bolinho de chuva 75,5% farinha de trigo refinada, 12,25% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; BC8 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; BC9 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farelo de aveia e 12,25% farinha de trigo integral; BC10 – Bolinho de chuva 50% farinha de trigo refinada, 25% farelo de aveia e 25% farinha de trigo integral.

*Dados são expressos como média \pm desvio padrão. Foi realizado teste ANOVA e pós-teste de Tukey para comparação das médias. Letras diferentes na mesma coluna significam diferença estatística entre as médias ($p < 0,05$).

Tabela 6 – Índice de Aceitabilidade (%) para os atributos avaliados de cada formulação.

Formulações	Índice de Aceitabilidade (%)			
	Aparência	Sabor	Consistência	Cor
BC1	84,25	79,73	82,92	83,95
BC2	78,90	77,67	78,39	78,39
BC3	79,62	74,38	71,29	79,01
BC4	82,51	80,45	78,29	80,96

BC5	82,96	74,66	74,45	81,82
BC6	82,22	79,59	79,79	81,41
BC7	78,18	78,69	79,40	80,42
BC8	82,46	82,16	82,06	81,34
BC9	72,57	68,19	65,74	70,23
BC10	81,03	79,82	81,44	79,71

Legenda: BC1 – Bolinho de chuva 100% farinha de trigo refinada; BC2 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farinha integral; BC3 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada e 75% farelo de aveia; BC4 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farinha de trigo integral; BC5 – Bolinho de chuva 62,5% farinha de trigo refinada e 37,5% farelo de aveia; BC6 – Bolinho de chuva 25% farinha de trigo refinada, 37,5% farinha de trigo integral e 37,5% farelo de aveia; BC7 – Bolinho de chuva 75,5% farinha de trigo refinada, 12,25% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; BC8 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farinha de trigo integral e 12,25% farelo de aveia; BC9 – Bolinho de chuva 37,25% farinha de trigo refinada, 50,5% farelo de aveia e 12,25% farinha de trigo integral; BC10 – Bolinho de chuva 50% farinha de trigo refinada, 25% farelo de aveia e 25% farinha de trigo integral.

4 DISCUSSÃO

No presente estudo, investigou-se as propriedades nutricionais e sensoriais de bolinhos de chuva assados adicionados de fibras. Foram elaboradas formulações com substituição parcial da farinha de trigo refinada por farinha de trigo integral e farelo de aveia, além da combinação entre eles. Foram realizadas análises de composição centesimal das formulações, bem como provadores avaliaram sensorialmente as mesmas. Assume-se que adição do farelo de aveia bem como a farinha de trigo integral tenham causado modificações em diversos parâmetros da análise centesimal, uma vez que grãos integrais carregam, intrinsecamente, maiores teores de fibras, minerais, vitaminas, proteínas e lipídeos (Gutkoski *et al.*, 1999; Daniel, 2006; Borges *et al.*, 2011; Borges *et al.*, 2013).

As formulações com maiores proporções de farinha de trigo integral e farelo de aveia foram, de fato, as que apresentaram maior quantidade de fibras, devido a própria natureza desses ingredientes (Gutkoski *et al.*, 2007; Swaydelles *et al.*, 2010; Phillipi, 2014). Das formulações elaboradas, 7 foram consideradas como fontes de fibras, segundo a RDC 54/2012 (Brasil, 2012). As fibras alimentares, solúveis e insolúveis, se destacam por proporcionarem diversos benefícios à saúde (Silva *et al.*, 2011), além de atuarem na manutenção das características tecnológicas e sensoriais das formulações (Capriles; Arêas, 2012).

As fibras podem favorecer a absorção de água (Borges *et al.*, 2011; Fiorda *et al.*, 2013), podendo ser constatado pelo teor de umidade das formulações, que se encontram na faixa de umidade intermediária (20,0 a 40,0%) e elevada umidade (>40,0%). Chiareli *et al.* (2017) encontraram resultados semelhantes ao do presente estudo, uma vez que na elaboração de um

bolo com chia rico em fibras solúveis, o teor de umidade encontrado também foi considerado intermediário.

Quanto aos teores de lipídios, observou-se que as formulações se encontravam entre 2,3% e 5,4% de lipídios. Sabe-se que a variação do teor lipídico está associada aos grãos utilizados nas formulações. Carneiro *et al.* (2015), por exemplo, realizaram uma substituição parcial da farinha de trigo por farinha de aveia, quinoa e linhaça, encontrando variações no teor lipídico de 6,21 a 7,54%, valores maiores do que os encontrados nesse estudo, possivelmente devido ao uso da linhaça nas formulações, uma vez que esta apresenta em torno de 30 a 40% de lipídios (Coskuner *et al.*, 2007). A aveia possui quantidades de lipídios que variam entre 7 e 10% com predominância de ácidos graxos poli-insaturados, importantes nutricionalmente por serem essenciais (Weber *et al.*, 2002), sendo as maiores concentrações encontradas na fração farelo (Gutkoski *et al.*, 1999). Além disso, a adição de farinha de trigo integral também favoreceu o aumento de lipídios, pois farinhas integrais apresentam elevado teor lipídico quando comparado às farinhas refinadas (Doblado-Maldonado *et al.*, 2012).

Além disso, estudos sobre a composição química de aveia mostraram que a concentração de proteína do grão varia entre 12 e 24%, sendo que, das frações consumíveis, os maiores teores encontram-se no farelo e no endosperma, correspondendo em torno de 33 e 60% do peso do grão (Daniel, 2006). A formulação BC3 apresentou a adição da maior quantidade de farelo de aveia (75%) em sua composição, o que pode justificar o teor mais elevado de proteína dessa formulação, em comparação com as demais.

Em razão dos maiores teores de proteína e lipídios, a aveia tende a ter menor concentração de carboidratos. Entretanto, podem variar de acordo com o local de cultivo, clima e genótipo (Gutkoski, 2000; Karam, 2001). Portanto, em formulações contendo maior quantidade de farelo de aveia é de se esperar menores teores de carboidratos que formulações não contendo esse ingrediente. Vale ressaltar ainda que, nessa análise foi realizada a determinação dos carboidratos totais, não havendo subtração da quantidade de fibras, o que provavelmente contribuiu para as variações encontradas quanto aos teores de carboidratos no presente estudo.

Borges *et al.* (2006), analisaram o uso de farinha de aveia nas concentrações de 0 a 45% em mistura com farinha de trigo para a elaboração de bolos, as formulações com substituição de 0 e 30% de farinha de aveia foram mais aceitas pelos provadores. As formulações BC3, BC5 e BC9 possuíam em suas composições maiores porcentagens de farelo de aveia em relação a farinha branca, 75%, 37,5% e 50,5% respectivamente, o que pode ter provocado uma menor

aceitação em relação aos atributos aqui estudados, já que os provadores podem não ter o hábito de consumir farinhas integrais.

Diversos estudos corroboram que a aceitação de produtos integrais pode ser considerada boa. No estudo de Battochio *et al.* (2006), no qual foram avaliadas três marcas de pão integral comercial, foi observado que a avaliação do sabor obteve escores superiores a 5. Bem como no estudo de Vagula *et al.* (2017), com esfirras integrais e esfirras integrais com aveia obtiveram notas superiores a 7 para os quesitos sabor, aroma e textura, além de ter encontrado resultados satisfatórios para a intenção de compra de tais esfirras. Já em estudo de elaboração de biscoitos com substituições parciais da farinha de trigo por farinha de aveia e farinha de bagaço de uva, apresentou intenção de compra com pontuação entre 3,60 e 3,90, situando-se entre ‘talvez não comprasse’ e ‘possivelmente compraria’, respectivamente (Piovesana *et al.*, 2013).

Sendo assim, os resultados aqui discutidos reforçam os achados nessa pesquisa, comprovando que é possível a substituição parcial de ingredientes, preservando as características sensoriais do produto, o que colabora para boas pontuações tanto para a impressão global quanto para a intenção de compra.

Segundo Dutcosky (2007), quando as formulações avaliadas por meio de escala hedônica no índice de aceitabilidade obtiverem valores superiores a 70%, indica uma boa aceitabilidade do produto. No presente estudo, apenas a formulação BC9 apresentou valor inferior a 70% para “sabor” e “consistência”, o que em geral confirma a boa aceitabilidade de todas as formulações.

5 CONCLUSÃO

O bolinho de chuva é um produto de rápido e de fácil preparo e comum na alimentação do brasileiro. O consumo de fibras, na população de forma geral, é baixo, sendo interessante o enriquecimento de formulações tradicionais e bem aceitas com fibras, como o bolinho de chuva, tornando-as mais saudáveis.

Com o presente estudo, foi possível verificar que a adição de ingredientes fontes de fibras proporciona um produto final mais saudável e nutritivo, havendo um aumento de fibras presentes no produto final, porém preservando as características sensoriais adequadas e boa intenção de compra. Entretanto, ressalta-se que, sensorialmente, o bolinho com 50,5% de farelo de aveia em sua composição foi o que apresentou menor aceitação entre os provadores. Sugere-se que futuros estudos avaliem a aceitação das diferentes formulações aqui apresentadas em outras faixas etárias da população brasileira.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J.W. Whole grains and coronary heart disease: The whole kernel of truth. **Am. J. Clin. Nutrition.**, v.80, p.1458-1460, 2004. <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.6.1459>

BATTOCHIO, J.R. *et al.* Perfil sensorial de pão de forma integral. **Food Science and Technology**, v. 26, n. 2, p. 428-432, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000200028>

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar – ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 57, n. 6, p. 397-405, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302013000600001>

BOITA, E. R; SANTETTI, G; BRESSIANI, J; ORO, T; GUTKOSKI, L. C. Propriedades físico-químicas de farinha de trigo integral elaborada pela reincorporação de frações externas do grão. 2015. **5o Simpósio de Segurança Alimentar- Alimento e Saúde, 2015.**

BORGES, J. T. S. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 145-162, jan./jun. 2006. <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v24i1.5286>

BORGES, J. T. S.; PIROZI, M. R.; PAULA, C. D.; RAMOS, D. L.; CHAVES, J. B. P. Caracterização Físico-Química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 83-96, jan./jun. 2011. <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v29i1.22758>

BORGES, J. T. S.; PIROZI, M. R.; VIDIGAL, J. G.; PAULA, C. D.; SILVA, N. A. S. Utilização de farinha mista de trigo e quinoa na elaboração de bolos. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 07, n. 02, p. 1034-1048, 2013. <http://dx.doi.org/10.3895/S1981-36862013000200004>

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. **Regulamento Técnico Mercosul sobre Informação Nutricional Complementar (declarações de propriedades nutricionais)**. Brasília: Ministério da Saúde, ANVISA, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia alimentar para a população brasileira**. Ministério da Saúde, 2014.

CAPRILES, Vanessa Dias; ARÊAS, José Alfredo Gomes. Avaliação da qualidade tecnológica de snacks obtidos por extrusão de grão integral de amaranto ou de farinha de amaranto desengordurada e suas misturas com fubá de milho. **Braz. J. Food Technol**, p. 21-29, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/s1981-67232012000100003>

CARNEIRO, G. S. *et al.* Caracterização físico-química de bolos com substituição parcial da farinha de trigo por aveia, quinoa e linhaça. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p. 2015.

CHIARELI, C. P.; DA SILVA, J. C.; MARCHIORI, J. M. G.; MELLO, M. H. G. Desenvolvimento de um bolo rico em fibras solúveis enriquecido com chia. **Revista Ciências Nutricionais Online**, v.1, n.1, p.46-52, 2017.

COSKUNER, Y.; KARABABA, E. Some physical properties of flaxseed (*Linum usitatissimum* L.). **J. Food Eng.**, v. 78, n. 3, p. 1067-1073, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.12.017>

DANIEL, A. P. Fracionamento a seco da farinha de aveia e modificação química da fração rica em amido. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 936-943, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000400034>

DOBLADO-MALDONADO, A. F.; PIKE, A.O.; SWELEY, J.C.; DEVIN, J. Key issues and challenges in whole wheat flour milling and storage. **J. Cereal Sci.**, v. 56, n. 2, p. 119–126, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2012.02.015>

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 2 ed. ver. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2007.

FAO - Food and Agriculture Organization of the united nations. **World Food Situation: FAO Cereal Supply and Demand Brief**, 2017.

FIOLET, Thibault *et al.* Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort. **bmj**, v. 360, 2018. <https://doi.org/10.1136/bmj.k322>

FIORDA, F. A.; SOARES JÚNIOR, M. S.; SILVA, F. A.; SOUTO, L. R. F.; GROSSMANN, M. V. E. Farinha de bagaço de mandioca: aproveitamento de subproduto e comparação com fécula de mandioca. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 4, p. 408-16, out./dez. 2013.

GUTKOSKI, L. C. *et al.* Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 787-792, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612007000200025>

GUTKOSKI, L. C. *et al.* Influência dos teores de aveia e de gordura nas características tecnológicas e funcionais de bolos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 254-261, abr.-jun. 2009. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612009000200003>.

GUTKOSKI, L.C.; PEDÓ, I. **Aveia**: composição química, valor nutricional e processamento. São Paulo: Varela, 2000. 96 p.

GUTKOSKI, L.C.; TROMBETTA, C. Avaliação dos teores de fibra alimentar e de b-glicanas em cultivares em cultivares de aveia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 3, p. 387-390, 1999. <https://doi.org/10.1590/S0101-20611999000300016>

KARAM, L.B.; GROSSMANN, M.V.E.; SILVA, R.S.S.F. Misturas de farinha de aveia e amido de milho com alto teor de amilopectina para produção de “snacks”. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.2, p.158-63, 2001.

MONTEIRO, C.A. *et al.* Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. **Public health nutrition**, v. 14, n. 1, p. 5-13, 2010. <https://doi.org/10.1017/S1368980010003241>

MOTA, M. C. *et al.* Bolo light, diet e com alto teor de fibras: elaboração do produto utilizando polidextrose e inulina. **Revista Instituto Lutz**, Alfenas- MG, v.70, n.3, p. 268, 2011.

PHILIPPI, S. Tucunduva. **Nutrição e técnica dietética** 3º ed. 2014.

PIOVESANA, A *et al.* Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 16, n. 1, p. 68-72, jan./mar. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232013005000007>

POLETTI, B. O. *et al.* Avaliação físico-química de bolo de chocolate modificado, **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 6, n. 2, p. 77-91, 2015. <https://doi.org/10.31072/rcf.v6i2.350>

SANGUINETTI, M. G. Análise da composição físico-química e sensorial de bolos elaborados com farinha de arroz e de banana verde. 2014. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SAYDELLES, B. M. *et al.* (2010). Elaboração e análise sensorial de biscoito recheado enriquecido com fibras e com menor teor de gordura. **Ciência Rural**, 40,644-647. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010000300024>

SCHNABEL, Laure *et al.* Association between ultraprocessed food consumption and risk of mortality among middle-aged adults in France. **JAMA internal medicine**, v. 179, n. 4, p. 490-498, 2019. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.7289>

SILVA FM, Steemburgo T, de Mello VDF, Tonding SF, Gross JL, Azevedo MJ. High dietary glycemic index and low fiber content are associated with metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes. **J Am Coll Nutr.** 2011;30(2):141-8. <https://doi.org/10.1080/07315724.2011.10719953>

SILVA, M. C. G. Mistura, identidade e memória na alimentação de imigrantes brasileiros em Barcelona. **Habitus**, Goiânia, v. 11, n.1, p. 65-76, jan./jun. 2013. <http://dx.doi.org/10.18224/hab.v11.1.2013.65-76>

SOARES, J. P. *et al.* Efeito da adição de proteína do soro do leite como substituto do trigo na formulação de bolos sem adição de açúcar 2 Braz. **J. Food Technol.**, Campinas, v. 21, e2016190, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.19016>

STONE, Herbert; SIDEL, Joel L. Introduction to sensory evaluation. **Sensory Evaluation Practices (Third Edition)**. Academic Press, San Diego, p. 1-19, 2004.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p.

VAGULA, J. M. *et al.* Desenvolvimento e análise sensorial de esfirra integral com e sem farinha de aveia. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 8, n.1, p. 1-15, jan./mar. 2017.

VOORPOSTEL, C. R.; DUTRA, M. B. L.; BOLINI, H. M. A. Sensory profile and drivers of liking for grape nectar among smoker and nonsmoker consumers. **Food Science and Technology**, v. 34, n. 1, p. 164-173, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612014000100024>

WEBER, F. H.; GUTKOSKI, L. C.; ELIAS, M. C. Caracterização química de cariopses de aveia (*Avena sativa*, L.) da cultivar UPF 18. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 39-44, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612002000100007>