

Composição centesimal e intenção de compra de biscoitos obtidos pela mistura das farinhas de talos de beterraba, flocos de aveia e farinha de trigo

Proximate composition and purchase intention of biscuits obtained by mixing the flours of beet stalks, oat flakes and wheat flour

Composición aproximada e intención de compra de las galletas obtenidas mediante la mezcla de harinas de remolacha, copos de avena y harina de trigo

Recebido: 08/04/2021 | Revisado: 14/04/2021 | Aceito: 19/04/2021 | Publicado: 27/04/2021

Izabela Fernanda Sirigatti Gouvea

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7864-2167>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: izabelafernanda1@outlook.com

Mariana Pereira Rezende Maciel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1231-8895>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: mariprmaciell@hotmail.com

Elisângela Elena Nunes Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1124-8066>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: elisangelacarvalho@dca.ufla.br

Marcelo Ângelo Cirillo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2026-6802>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: macufla@des.ufla.br

Brígida Monteiro Vilas Boas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9010-2972>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: brigida.monteiro@ifsuldeminas.edu.br

Aline Manke Nachtigall

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9691-0361>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: aline.manke@ifsuldeminas.edu.br

Resumo

Biscoitos tipo *cookies* são amplamente consumidos por pessoas de todas as faixas etárias, no entanto geralmente são elaborados a partir de farinhas refinadas. Pensando em melhorar as características nutricionais do biscoito, o objetivo deste estudo foi desenvolver um *cookie* a base de farinha mista de talos de beterraba (FTB) e flocos de aveia (FA) em associação com a farinha de trigo (FT). Os cookies foram desenvolvidos empregando-se o delineamento experimental centróide simplex, com um ponto central e restrição do limite máximo de farinha de trigo em 50%. Nos biscoitos foi determinada a composição centesimal e intenção de compra. A influência da mistura sobre as variáveis umidade, fibra total, fibra insolúvel, fibra solúvel, cinzas, carboidratos e intenção de compra foi explicada pelo modelo linear, já o modelo quadrático mostrou-se mais adequado para justificar o efeito das farinhas sobre o teor de proteico dos biscoitos. Os modelos propostos não conseguiram explicar a influência sobre o teor de lipídeo dos biscoitos. A FTB esteve associada a biscoitos com maiores teores de umidade, fibras, cinzas e atividade de água, apresentando efeito antagônico sobre o teor de carboidratos e sobre a aceitação. Já os FA apresentaram efeito sinérgico sobre o teor de proteína dos biscoitos. Portanto a associação de FTB e FA mostrou-se promissora para melhorar a qualidade nutricional dos biscoitos. No entanto, ressalta-se que a FTB não deve exceder 17% da base farinácea para não interferir na aceitação do produto.

Palavras-chave: Aproveitamento integral; Delineamento centroide simplex; Composição centesimal; Aceitabilidade.

Abstract

Cookies like widely consumed by people of all age groups, however they are usually made from refined flours. Thinking of improving the nutritional characteristics of the biscuit, the objective of this study was to develop a cookie based on mixed flour from beet stalks (FTB) and oat flakes (FA) in association with wheat flour (FT). Cookies were developed using the simplex centroid experimental design, with a central point and restriction of the maximum limit of wheat flour by 50%. In the cookies, the proximate composition and purchase intention were determined. The influence of the mixture on the variables moisture, total fiber, insoluble fiber, soluble fiber, ash, carbohydrates and purchase intention

was explained by the linear model, whereas the quadratic model was more adequate to justify the effect of the flour on the content of protein in cookies. The proposed models were unable to explain the influence on the lipid content of the cookies. FTB was associated with cookies with higher moisture, fiber, ash and water activity content, with an antagonistic effect on carbohydrate content and acceptance. FAs, on the other hand, showed a synergistic effect on the protein content of cookies. Therefore, the association of FTB and FA proved to be promising to improve the nutritional quality of cookies. However, it is noteworthy that the FTB should not exceed 17% of the meal base to avoid interfering with the acceptance of the product.

Keywords: Full use; Simplex centroid design; Centesimal composition; Acceptability.

Resumen

Las galletas como las cookies son ampliamente consumidas por personas de todas las edades, sin embargo, generalmente están hechas de harinas refinadas. Pensando en mejorar las características nutricionales de la galleta, el objetivo de este estudio fue desarrollar una galleta a base de harina mixta de remolacha (FTB) y copos de avena (FA) en asociación con harina de trigo (FT). Las galletas se desarrollaron utilizando el diseño experimental centroide simplex, con un punto central y restricción del límite máximo de harina de trigo en un 50%. En las cookies se determinó la composición próxima y la intención de compra. La influencia de la mezcla sobre las variables humedad, fibra total, fibra insoluble, fibra soluble, cenizas, carbohidratos e intención de compra fue explicada por el modelo lineal, mientras que el modelo cuadrático fue más adecuado para justificar el efecto de la harina sobre el contenido de proteína en galletas. Los modelos propuestos no pudieron explicar la influencia en el contenido de lípidos de las cookies. FTB se asoció con galletas con mayor contenido de humedad, fibra, cenizas y actividad de agua, con un efecto antagónico sobre el contenido de carbohidratos y la aceptación. Los AG, por otro lado, mostraron un efecto sinérgico sobre el contenido de proteínas de las galletas. Por lo tanto, la asociación de FTB y FA demostró ser prometedora para mejorar la calidad nutricional de las galletas. Sin embargo, es de destacar que el FTB no debe exceder el 17% de la base de la comida para no interferir con la aceptación del producto.

Palabras clave: Uso completo; Diseño de centroide simplex; Composición centesimal; Aceptabilidad.

1. Introdução

Os produtos de panificação são bem difundidos na alimentação humana, porém são em sua grande maioria elaborados a partir de farinhas refinadas que podem ser consideradas pobres nutricionalmente (Lampignano, Laverse, Mastromatteo & Del Nobile, 2013). Os biscoitos, dentre os produtos de panificação, têm ampla aceitação, sendo consumidos por pessoas de qualquer faixa etária, sobretudo pelas crianças. Somado a isso, o Brasil ocupa o quarto lugar em vendas de biscoitos no mundo, o que demonstra a importância desse produto para sua economia (ABIMAPI, 2019).

Para a indústria de panificação, a farinha de trigo é um elemento fundamental, devido às suas proteínas que formam uma rede de glúten forte e coesa, capaz de reter os gases formados durante a fermentação, entretanto o refinamento do grão reduz as propriedades nutricionais do trigo (Finnie & Atwell, 2016), o que tem ocasionado novas pesquisas, visando a substituição total ou parcial da farinha de trigo em formulações de massas e produtos de panificação (Kim & Shim, 2014).

Dessa forma, os biscoitos poderiam se tornar mais ricos nutricionalmente se fossem elaborados com farinhas de hortaliças ou outros cereais em substituição às farinhas refinadas. Lembrando que, a transformação de hortaliças em farinhas, garante praticidade de uso e maior vida de prateleira ao produto, sendo possível elaborá-las por meio de processos tecnológicos simples e acessíveis à pequenos produtores, através da desidratação e posterior trituração para redução de tamanho (Araújo Filho, Eidam, Borsato, Raupp, 2011).

O cultivo da beterraba (*Beta vulgaris* L.) no Brasil ocupa 10 mil hectares, gerando uma produção de 300 mil toneladas/ano (Pasa, Lovatto, Hoeltz, Engel, Rohlfes & Lobo, 2017). Apesar do seu elevado consumo, suas partes não convencionais (talos e folhas), quase sempre descartadas durante o preparo do alimento (Teixeira, Nunes, Santos, Candido, Santos & Novello, 2017). Portanto, as partes não convencionais da beterraba poderiam ser aproveitadas para melhorar a qualidade nutricional de alimentos voltados, principalmente, as pessoas que vivem em insegurança alimentar, pois segundo a FAO, entre os anos 2017 e 2019 cerca de 3,4 milhões de brasileiros viveram nesse difícil cenário (FAO, 2021).

Quanto à farinha de aveia, a mesma tem chamado à atenção não só dos médicos e nutricionistas, mas também dos consumidores que buscam melhorar os hábitos alimentares e, conseqüentemente, a qualidade de vida. Devido a sua qualidade

nutricional, como seus elevados teores de proteínas e apreciável balanço de aminoácidos (Lopes, 2020), a farinha de aveia tem sido utilizada em diversos estudos para o enriquecimento de produtos alimentícios como, por exemplo em cookies e bolos (Orloski, Santos, Santos & Novello, 2017; de Oliveira Souza et al., 2020; Gregório, Brito, Oliveira & Mascarenhas, 2020).

Logo, o presente trabalho propôs avaliar o potencial de uso da farinha de talos de beterraba, juntamente com os flocos de aveia e farinha de trigo, na formulação de biscoitos tipo *cookies*, e avaliar o efeito da mistura sobre a composição centesimal e a intenção de compra do produto.

2. Metodologia

A matéria-prima para a elaboração da farinha de talo de beterraba (FTB) consistiu em talos de beterraba da cultivar Early Wonder (*Beta vulgaris* L.), oriundos do resíduo da comercialização da raiz, adquiridos no mercado municipal de Lavras/MG, em abril/2017. Os demais ingredientes utilizados para elaboração dos biscoitos foram adquiridos no comércio local de Machado/MG.

A elaboração da farinha de talo de beterraba e o desenvolvimento das formulações foram realizadas na Cozinha Experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) – *Campus* Machado.

Para a elaboração da FTB, os talos foram selecionados, pesados, lavados em água corrente e sanitizados em solução clorada a 200 ppm, por 10 minutos. Os talos foram cortados, transversalmente, em 1 cm e, submetidos ao branqueamento a vapor por 1 minuto. Em seguida, foram desidratados em secador de bandeja com circulação forçada de ar (60° C/ 6 horas). Após a secagem, foram triturados em liquidificador industrial e, posteriormente, tamisado em peneiras com abertura de malha de 250 µm. A farinha obtida foi armazenada em sacos plásticos, ao abrigo da umidade e do calor.

Para a elaboração dos biscoitos tipo cookies, empregou-se o delineamento experimental centróide simplex, utilizando a mistura das farinhas de talo de beterraba (FTB - x_1), flocos de aveia (FA - x_2) e farinha de trigo (FT - x_3), com um ponto central e restrição do limite mínimo de farinha de trigo em 50%, sendo a análise da mistura feita por 2^x-1 ensaios, que, para os 3 componentes, resultou em 7 ensaios distintos com proporções variadas das farinhas (Tabela 1). Para avaliar o erro experimental e permitir testar a falta de ajuste dos modelos, a mistura ternária (1/3; 1/3; 1/3) foi realizada em triplicata, resultando em 9 ensaios e 7 formulações.

Para incorporar a restrição do limite inferior da componente farinha de trigo, os componentes originais da mistura foram descritos em termos de pseudocomponentes e calculados conforme as equações a seguir: $x_1' = x_1/0,50$; $x_2' = x_2/0,50$; $x_3' = (x_3-0,50)/0,50$, em que x_1' = talo de beterraba; x_2' = flocos de aveia; x_3' = farinha de trigo.

Os biscoitos foram elaborados empregando-se as mesmas condições de processamento, considerando uma formulação padrão contendo 150 g de farinha (nas proporções apresentadas na Tabela 1), 125 g de margarina com sal, 125 g de açúcar refinado, 50 g de ovos, 5g de essência de baunilha e 2,5 g de fermento químico.

Os ingredientes foram pesados e misturados manualmente até obtenção de uma massa homogênea, sendo essa moldada em formato cilíndrico com 2,5 cm de diâmetro, submetida ao forneamento a 180°C, por 15 minuto, em forno industrial a gás e resfriada em temperatura ambiente. Os biscoitos tipo *cookies* foram acondicionados em potes de vidro hermeticamente fechados até o momento das análises.

Tabela 1. Planejamento centroide simplex para a formulação dos biscoitos tipo *cookies*.

Ensaio	Formulação	Variáveis de Mistura					
		Componentes Originais			Pseudocomponentes		
		FTB (x ₁)	FA (x ₂)	FT (x ₃)	FTB (x ₁ ')	FA (x ₂ ')	FT (x ₃ ')
1	1	0,50	0,00	0,50	1	0	0
2	2	0,00	0,50	0,50	0	1	0
3	3	0,00	0,00	1,00	0	0	1
4	4	0,25	0,25	0,50	1/2	1/2	0
5	5	0,00	0,25	0,75	0	1/2	1/2
6	6	0,25	0,00	0,75	1/2	0	1/2
7	7 (1)	0,17	0,17	0,66	1/3	1/3	1/3
8	7 (2)	0,17	0,17	0,66	1/3	1/3	1/3
9	7 (3)	0,17	0,17	0,66	1/3	1/3	1/3

FTB – Farinha de talo de beterraba, FA- Flocos de aveia, FT – Farinha de trigo. Fonte: Autores (2021).

No Laboratório de Bromatologia do IFSULDEMINAS *Campus* Machado determinou-se a composição centesimal dos biscoitos, sendo o teor de umidade, proteínas, lipídeos, fibra alimentar, cinzas e carboidratos determinados de acordo com a AOAC (2012). A umidade foi determinada segundo a técnica gravimétrica, com emprego de calor em estufa marca Solab a 105°C, até obtenção de massa constante. Para avaliação do teor de nitrogênio total foi utilizado o método de Kjeldahl, e o cálculo do teor proteico foi obtido com utilização do fator universal de 6,25. A determinação da fração lipídica foi realizada por extração com éter etílico em aparelho extrator do tipo Soxhlet marca Tecnal. O teor de fibra alimentar foi determinado pelo enzimo-gravimétrico. Determinou-se o resíduo mineral fixo por calcinação da amostra em mufla, à 550 °C. Os carboidratos totais foram calculados por diferença das demais frações.

No Laboratório de Análise Sensorial do IFSULDEMINAS *Campus* Machado realizou-se o teste com os consumidores, sendo avaliada a intenção de compra dos cookies com o auxílio de 54 consumidores não treinados, de ambos os sexos selecionados aleatoriamente por caracterizarem-se como consumidores de cookies e não possuíam alergia aos componentes da formulação dos biscoitos. As análises ocorreram em cabines individuais, onde as nove amostras de biscoitos (cerca de 5 g de cada) foram servidas em 3 sessões (em um único dia), de forma balanceada, e acompanhadas de água. Para o teste de intenção de compra fez-se uso de uma escala de atitude estruturada mista de 5 pontos (5 – certamente compraria e 1 – certamente não compraria), segundo a metodologia de Dutcosky (2013). Para o cálculo do índice de Aceitabilidade (IA) foi adotada a equação $IA (\%) = A \times 100 / B$, em que, A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto (Teixeira, Meinert & Barbeta, 1987). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade José do Rosário Avellano e está cadastrado sob o CAAE 67445417.8.0000.5143.

As variáveis de mistura e as variáveis dependentes foram ajustadas a equação do modelo e examinadas quanto à qualidade do ajuste, utilizando as estatísticas dadas pelo coeficiente de determinação R^2 , pela análise de variância do modelo e ajuste pelo teste F. A escolha dos modelos baseou-se no modelo matemático mais simples, com $R^2 > 0,70$, com variância significativa para o modelo e não significativa para a falta de ajuste. Para o estudo da significância dos efeitos individuais na variável resposta, as variáveis dependentes foram ajustadas em nível de 5%, sendo as análises realizadas com o auxílio do programa Statistic 10,0.

3. Resultados e Discussão

Os resultados das variáveis respostas referentes a composição centesimal dos biscoitos tipo cookie são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios para a composição centesimal dos biscoitos elaborados com a mistura das farinhas de talos de beterraba, flocos de aveia e farinha de trigo.

Formulação	Mistura ¹			U (%)	P (%)	L (%)	FT (%)	FI (%)	FS (%)	C (%)	CH (%)
	FTB	FA	FT								
1	0,50	0,00	0,50	8,65	6,74	22,55	8,35	5,57	2,78	4,00	49,71
2	0,00	0,50	0,50	3,99	7,41	22,85	3,80	3,08	0,72	1,18	60,77
3	0,00	0,00	1,00	4,89	6,64	22,10	3,44	1,11	2,33	0,98	61,95
4	0,25	0,25	0,50	5,27	6,72	24,50	6,03	4,39	1,64	2,56	54,92
5	0,00	0,25	0,75	4,94	7,35	23,58	3,09	1,60	1,49	1,17	59,87
6	0,25	0,00	0,75	6,36	5,94	25,24	5,88	3,68	2,20	2,56	54,02
7	0,17	0,17	0,66	5,38	6,62	24,21	5,39	3,08	2,32	2,13	56,03

¹ Proporções reais de farinha de talo de beterraba (FTB), flocos de aveia (FA) e farinha de trigo (FT). U – umidade; P – proteína; L – lipídeos; FT – fibra total; FI – fibra insolúvel; FS – fibra solúvel; C – cinzas; CH – carboidratos. Fonte: Autores (2021).

As formulações de biscoitos apresentaram teores de umidade variando de 3,99 a 9,65% (Tabela 2), os quais estão em conformidade com o padrão estabelecido em legislação, uma vez que não excederam o limite máximo de 14% de umidade em biscoitos (BRASIL, 1978). Lima, Câmara, de Oliveira, Alencar, Vasconcelos, Soares, Soares e Cavalcanti (2019), ao desenvolverem cookies elaborados com farinha de resíduo de frutas encontraram valores de umidade variando de 7,74 a 7,97%. Já Souza, Novais, Batista e Zuñiga (2020), ao estudarem o desenvolvimento de cookie com farinha de casca de abacaxi encontraram teor de umidade de 2,48%. Os resultados distintos demonstram que este parâmetro é muito afetado pelo tipo de matéria prima, bem como, pelo processamento utilizado na elaboração dos biscoitos, como por exemplo, tempo e temperatura empregados na etapa de forneamento.

Os valores de proteína variaram de 5,94 a 7,41 % (Tabela 2), estando os maiores valores associados a presença de flocos de aveia e o menor valor foi observado no biscoito elaborado com 25% de farinha de talo de beterraba e 75% de farinha de trigo, que foi o único biscoito que não pôde ser classificado como fonte de proteína, dado que apresentou valor abaixo de 6 g.100g⁻¹, os demais são considerados fontes de proteína (Brasil, 2012). Os resultados concordam com os apresentados pela TACO (2011), em termos do conteúdo proteico presente nas farinhas de flocos de aveia (13,9%) e farinha de trigo (9,8%), bem como, os de Gouvea, Maciel, Carvalho, Vilas Boas e Nachtigall (2020), que encontraram 10,55% de proteínas na farinha de talos de beterraba.

Clímaco, Souza, Seccadio e Freitas (2020), ao desenvolverem biscoitos com adição de farinha mista de beterraba e batata, identificaram uma relação direta no aumento do teor de proteína e a adição da farinha em estudo. Nos biscoitos elaborados com 10% da farinha mista encontraram 4,24% de proteína e 6,72% na formulação com 20% de farinha, sendo o último resultado semelhante ao dos biscoitos desenvolvidos neste trabalho. Já Orloski et al. (2017), ao trabalharem com cookies de aveia, cuja formulação continha 31,14% de farinha de aveia e 27% de farinha de trigo encontraram teores proteicos de 9,85%, superando os resultados encontrados neste estudo.

Em virtude do baixo teor de lipídeos presente nas farinhas empregadas nas formulações dos produtos, a variação de 22,1 a 25,24 % de lipídeos nos biscoitos (Tabela 2), é um indicativo de que a maior parte dos mesmos são provenientes de outras matérias-primas utilizadas na formulação dos *cookies*. Gouvea et al. (2020) encontraram em farinha de talo de beterraba um teor

de lipídeos de 0,9%, já de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos -TACO (2011), os teores de lipídeos em farinhas de trigo e de aveia correspondem a 1,4% e 3,85%, respectivamente.

Os teores de fibra total dos biscoitos variaram de 3,09 a 8,35%, os de fibra insolúvel de 1,11 a 5,57 % e para a fibra solúvel entre 0,72 e 2,78% (Tabela 2). Os biscoitos elaborados com proporções iguais ou superiores a 25% de farinha de talo de beterraba podem ser classificados como contendo alto teor de fibras ($\geq 6 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$), sendo os demais considerados fontes de fibras ($\geq 3 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$), de acordo com a RDC N° 54, de 12 de novembro de 2012 (BRASIL, 2012). Estes resultados são justificados pelo elevado teor de fibras alimentares detectado por Gouvea et al. (2020) ao desenvolverem farinha de talo de beterraba (35,57%), visto que a farinha de flocos de aveia e de trigo apresentam 9,1% e 2,3% de fibras alimentares, respectivamente (TACO, 2011).

Costa (2015) evidenciou que a farinha obtida a partir do resíduo de beterraba minimamente processadas é boa fonte de fibras, possui cor característica e alta capacidade de retenção de óleo e água, indicando que o produto possui boa aplicabilidade como ingrediente para produtos alimentícios. Bassetto, Samulak, Misugi, Barana e Rosso (2013), ao desenvolver biscoitos com a farinha de casca de beterraba, também, constataram que a farinha obtida possui ótimo perfil nutricional, com bom quantitativo de proteínas (8,66 %) e fibra alimentar (23,5 %).

Lopes e colaboradores (2011) observaram que a farinha elaborada a partir do resíduo do processamento de mini beterrabas apresentou cinco vezes mais fibras e quase vinte e cinco vezes mais minerais, quando comparada a farinha de trigo, demonstrando que o aproveitamento integral da beterraba além de eliminar resíduos ambientais, pode contribuir para enriquecimento nutricional de produtos alimentícios. No presente trabalho, também se observou o acréscimo no teor de fibras e cinzas nos biscoitos elaborados com a farinha do talo de beterraba, porém em dimensões um pouco menores.

Os teores de cinzas tiveram variação entre 0,98 e 4,00 %, sendo os maiores valores obtidos para as formulações com a presença da farinha de talo de beterraba. Os resultados encontrados para cinzas, com exceção do biscoito elaborado com partes iguais de farinha de talo de beterraba e farinha de trigo, foram de encontro ao padrão estabelecido em legislação, que preconiza o valor máximo de 3% de cinzas em biscoitos, segundo a Resolução da nº 12 de julho de 1978 (BRASIL, 1978). Este resultado positivo para cinzas presentes nos biscoitos com adição de talo de beterraba também foi evidenciado no estudo de Silva, Norões, Soares, Cavalcante e Medeiros (2019), que ao trabalharem com barras de cereal adicionadas de beterraba e cenoura, os autores encontraram para a formulação com 100% de beterraba 2,29% de cinzas, para a formulação com 100% de cenoura 1,52% ($\pm 0,08$) e para a formulação com partes iguais dos dois vegetais foi detectado 0,41%, indicando que a beterraba pode ter influenciado no aumento do aporte de minerais das barras de cereal.

Em um estudo conduzido por Bassetto, Samulak, Misugi, Barana e Biancardi (2011), os autores avaliaram a incorporação de farinha de resíduo de beterraba em biscoitos tipo *cookies* e observaram, no biscoito em que a farinha de trigo foi substituída por 20% da farinha do resíduo, um teor de cinzas de 1,55%, sendo esse valor menor que o encontrado para a formulação F7 (2,13%), que continha 17% de farinha de talo de beterraba.

Os valores encontrados na quantificação dos carboidratos variaram entre 49,71 e 61,95% (Tabela 2). O resultado mais baixo de carboidratos presentes na formulação F1 com maior substituição de farinha de talo de beterraba vai de encontro com o trabalho de De Mesquita e Gurak (2020), que ao trabalharem com farinha de talo de beterraba liofilizada, obtiveram resultados para carboidratos de 44,80 a 56,61%, valores inferiores aos de farinhas comumente utilizadas na alimentação humana.

Resultado similar pode ser observado no trabalho de Teixeira et al. (2017), ao trabalharem com cookies adicionados de farinha de casca de beterraba. Os autores compararam a formulação de maior aceitação com um produto similar vendido comercialmente e concluíram que a adição de até 18,75% de farinha de casca de beterraba em biscoitos tipo cookies, além de boa aceitação sensorial, proporcionou ao produto, um aumento no aporte de cinzas (2,38 %) e fibras (8,46 %), e redução dos teores de lipídeos (25,71 %) e calorias (484,17 %).

Para a análise dos modelos consideraram-se os valores do coeficiente de determinação ($> 0,70$), a significância do modelo ($p < 0,05$) e a falta de ajuste ($p > 0,05$) para determinar o modelo mais simples a atender a esses preceitos (Tabela 3). O modelo linear foi o que melhor explicou a variação dos teores de umidade, fibra total, fibra insolúvel, fibra solúvel, cinzas e carboidratos em função das componentes de mistura, explicando respectivamente, 90,43%, 91,65%, 93,21%, 78,80%, 99,75% e 92,94% das variações encontradas. Já para o teor de proteína, o modelo quadrático foi o mais adequado, com R^2 de 94,19%. Esses modelos demonstraram ter bons ajustes e capacidade preditiva. No entanto, para o teor de lipídeos, não foi possível determinar um modelo matemático que explicasse de forma adequada a influência das farinhas sobre os mesmos, portanto não são apresentados os dados da análise do modelo.

Tabela 3. Coeficiente de Regressão e análise de variância dos modelos ajustados aos teores de umidade, proteína, fibra alimentar, cinzas e carboidratos dos biscoitos.

Parâmetros	Variáveis Respostas						
	U	P	FT	FI	FS	C	CH
β_1	8,1376*	6,7354*	8,4833*	5,6871*	2,7962*	4,0224*	48,9378*
β_2	3,8416*	7,4054*	3,7273*	2,8631*	0,8642*	1,2104*	60,1258*
β_3	4,9976*	6,6354*	3,3793*	1,0031*	2,3762*	1,0504*	60,7098*
$\beta_1 \beta_2$	—	-1,3277	—	—	—	—	—
$\beta_1 \beta_3$	—	-2,9077*	—	—	—	—	—
$\beta_2 \beta_3$	—	1,3923	—	—	—	—	—
R^2	0,9043	0,9419	0,9165	0,9321	0,7880	0,9975	0,9294
Modelo	0,0009*	0,0451*	0,0006*	0,0003*	0,0095*	0,0000*	0,0003*
Falta de ajuste	0,2456	0,8664	0,9610	0,8849	0,4742	0,1395	0,6970

U – umidade; P – proteína; FT – fibra total; FI – fibra insolúvel; FS – fibra solúvel; C – cinzas; CH – carboidratos; β_1 = farinha de talo de beterraba; β_2 = flocos de aveia; β_3 = farinha de trigo (* = $p < 0,05$). Fonte: Autores (2021).

As misturas puras tiveram influência significativa sobre todas as variáveis dependentes da composição centesimal, uma vez que todos os coeficientes de primeira ordem foram significativos (β_1 , β_2 , β_3). No entanto, para o teor de proteínas observou-se influência significativa da mistura binária das farinhas de talo de beterraba e trigo ($\beta_1 \beta_3$) sobre este parâmetro (Tabela 3).

As equações que modelam numericamente o comportamento da mistura das farinhas de talo de beterraba (X_1), flocos de aveia (X_2) e farinha de trigo (X_3) na composição centesimal dos biscoitos, são apresentadas a seguir.

$$\% \text{ Umidade} = 8,1376.FTB + 3,8416.FA + 4,9976.FT$$

$$\% \text{ Proteína} = 6,7354.FTB + 7,4054.FA + 6,6354.FT - 1,3277.FTB*FA - 2,9077.FTAB*FT + 1,3923.FA*FT$$

$$\% \text{ Fibra total} = 8,4833.FTB + 3,7273.FA + 3,3793.FT$$

$$\% \text{ Fibra insolúvel} = 5,6871.FTB + 2,8631.FA + 1,0031.FT$$

$$\% \text{ Fibra solúvel} = 2,7962.FTB + 0,8642.FA + 2,3762.FT$$

$$\% \text{ cinzas} = 4,0224.FTB + 1,2104.FA + 1,0504.FT$$

$$\% \text{ carboidratos} = 48,9378.FTB + 60,1258.FA + 60,7098.FT$$

A região com as combinações entre as três variáveis X_1 , X_2 e X_3 para cada parâmetro avaliado pode ser observada nas curvas de contorno, obtidas por meio dos modelos matemáticos ajustados, apresentadas na Figura 1.

Ao analisar as curvas de contorno percebe-se que as concentrações próximas a 100% de farinha de talo de beterraba, regiões de cor vermelha, foram mais eficientes no que diz respeito os teores de umidade, fibras alimentares e cinzas (Figura 1A, 1C, 1D, 1E e 1F), proporcionando índices maiores para a composição centesimal, exceto para proteína e carboidratos (Figura 1B e 1G).

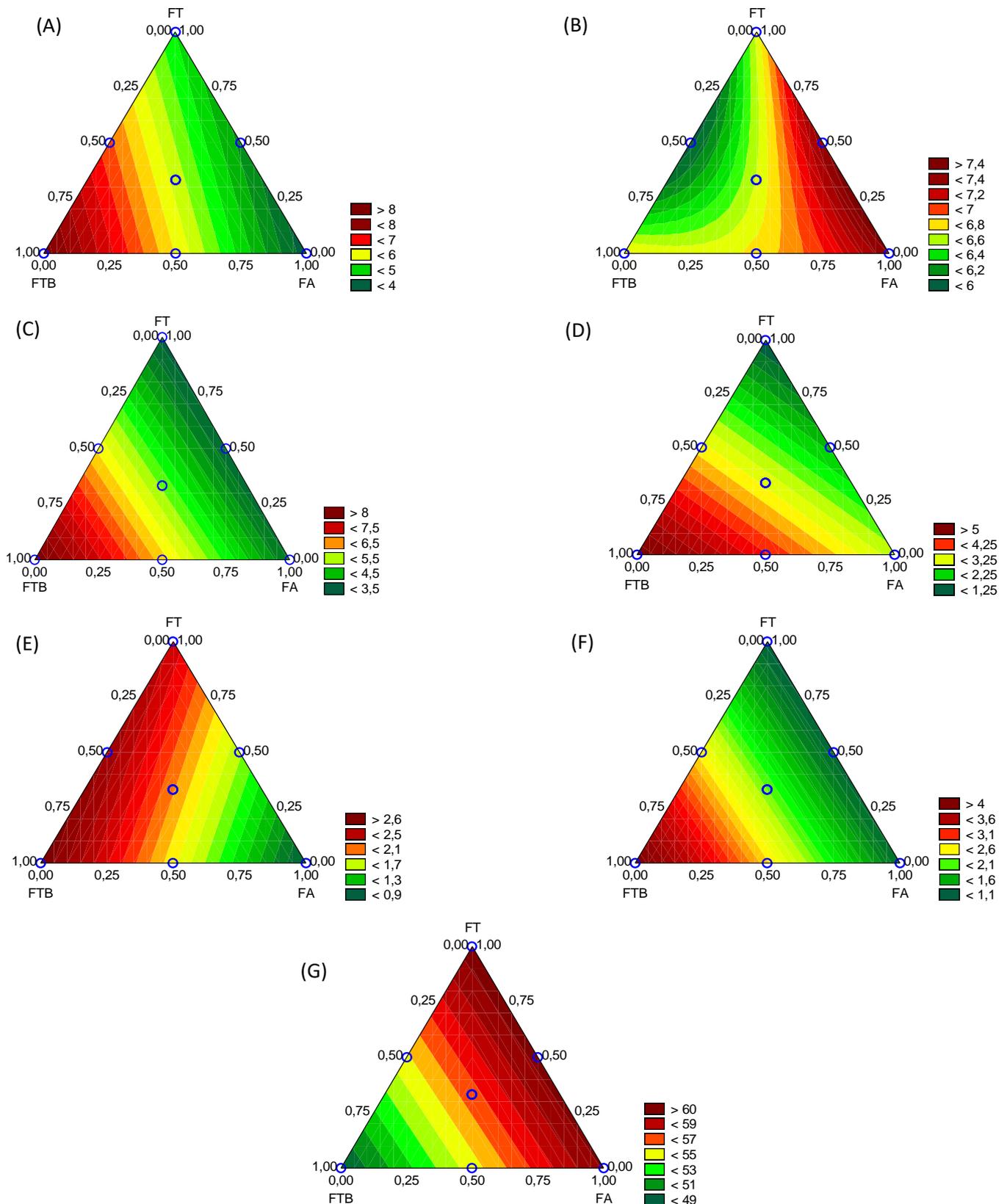
O farelo de aveia teve um efeito positivo sobre o teor de proteína dos biscoitos, contribuindo com os maiores valores, uma vez que quanto mais próximo a região de 100% de farelo de aveia, maiores foram os teores de proteínas (Figura 1B). Por outro lado, a presença do farelo de aveia esteve associada a reduções nos valores de fibra solúvel e cinzas (Figuras 1E e 1F).

Portanto, associar as farinhas de talo de beterraba e flocos de aveia em quantidades que propiciem um balanceamento dos teores de proteínas e fibras se torna interessante e pode melhorar o aporte destes nutrientes simultaneamente no biscoito e, como consequência consegue-se ainda, uma redução no total de carboidratos da formulação (Figura 1G). Tendo em vista que, foi verificado que o aumento de proteína é influenciado pela presença do farelo de aveia e o teor de fibras pela farinha de talo de beterraba (Figuras 1B, 1C, 1D e 1E).

O farelo de aveia teve um efeito positivo sobre o teor de proteína dos biscoitos, contribuindo com os maiores valores, uma vez que quanto mais próximo a região de 100% de farelo de aveia, maiores foram os teores de proteínas (Figura 1B). Por outro lado, a presença do farelo de aveia esteve associada a reduções nos valores de fibra solúvel e cinzas (Figuras 1E e 1F).

Diante do exposto, associar as farinhas de talo de beterraba e flocos de aveia em quantidades que propiciem um balanceamento dos teores de proteínas e fibras se torna interessante e pode melhorar o aporte destes nutrientes simultaneamente no biscoito e, como consequência consegue-se ainda, uma redução no total de carboidratos da formulação (Figura 1G). Tendo em vista que, foi verificado que o aumento de proteína é influenciado pela presença do farelo de aveia e o teor de fibras pela farinha de talo de beterraba (Figuras 1B, 1C, 1D e 1E).

Figura 1. Curvas de contorno referente aos valores de umidade (A), proteína (B), fibra total (C), fibra insolúvel (D), fibra solúvel (E), cinzas (F) e carboidratos (G) dos biscoitos elaborados com a mistura das farinhas de talo de beterraba (FTB), flocos de aveia (FA) e farinha de trigo (FT).



Fonte: Autores (2021).

Na Tabela 4 são apresentados os valores médios da intenção de compras e o índice de aceitabilidade para os biscoitos elaborados com a mistura das farinhas de talo de beterraba, farelo de aveia e farinha de trigo.

Os valores médios para a intenção de compra dos biscoitos variaram de 2,26 a 4,17, portanto os consumidores relataram atitudes de que “provavelmente não comprariam” os biscoitos até “provavelmente comprariam” (Tabela 4).

Tabela 4. Valores médios da intenção de compra e índice de aceitabilidade dos biscoitos.

Formulação	Mistura ¹			Intenção de Compra ²	Índice de aceitabilidade (%)
	FTB	FA	FT		
1	0,50	0,00	0,50	2,26	45,20
2	0,00	0,50	0,50	3,41	68,20
3	0,00	0,00	1,00	4,17	83,40
4	0,25	0,25	0,50	2,94	58,80
5	0,00	0,25	0,75	4,11	82,20
6	0,25	0,00	0,75	2,91	58,20
7	0,17	0,17	0,66	3,65	73,00

¹Proporções reais de farinha de talo de beterraba (FTB), flocos de aveia (FA) e farinha de trigo (FT). ² Valores da escala de atitude: 1 = certamente não compraria; 2 = provavelmente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 4 = provavelmente compraria e 5 = certamente compraria. Fonte: Autores (2021).

Analisando os resultados para aceitabilidade sensorial, nota-se que os biscoitos elaborados com farinha de talo de beterraba podem ter sofrido influência do sabor e da cor marcante da beterraba, uma vez que se percebe uma associação das menores notas de intenção de compra com os biscoitos elaborados com a farinha de talo de beterraba (Tabela 4). Desta forma, recomenda-se que a farinha de beterraba seja adicionada em no máximo 17% quando associada as farinhas de trigo e flocos de aveia na elaboração de biscoitos, uma vez que os únicos biscoitos que tiveram notas para intenção de compra equivalente a “provavelmente não compraria” foram os biscoitos elaborados com 25 e 50% de farinha de talo de beterraba.

Piovesana, Bueno e Klajn (2013), ao trabalharem com biscoitos tipo cookies adicionados de farinha de aveia e farinha de bagaço de uva constataram uma boa intenção de compra para as três formulações testadas (A - 70% farinha de trigo, 15% farinha de aveia e 15% farinha de bagaço de uva; B - 60% farinha de trigo, 20% farinha de aveia e 20% farinha de bagaço de uva e C - 50% farinha de trigo, 25% farinha de aveia e 25% farinha de bagaço de uva), obtendo resultados de 3,95, 3,70 e 3,64, respectivamente. Concordando com o resultado de intenção de compras do biscoito elaborado com a mistura ternária das farinhas (F7 – 3,6).

Ao trabalharem com farinha de resíduo de beterraba minimamente processada para elaboração de biscoitos tipo cookies Basseto et al. (2011), averiguaram que os biscoitos desenvolvidos com 20% de farinha de subproduto em substituição a farinha de trigo apresentaram média de 4 pontos, em uma escala de 1 a 5, indicando que o produto seria bem aceito no mercado. Resultado diferente do encontrado neste estudo, que inviabiliza nas condições aplicadas no experimento a substituição de mais de 17% de farinha de talo de beterraba.

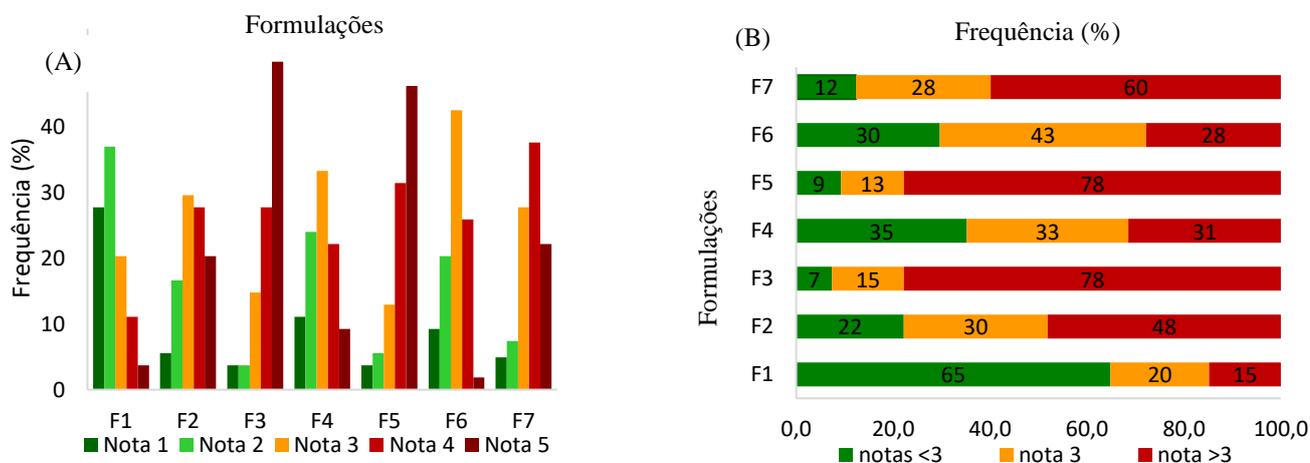
Já Teixeira et al. (2017) ao verificarem a aceitabilidade sensorial de cookies em que a farinha de trigo foi substituída parcialmente por farinha de casca de beterraba (FCB), entre crianças, encontraram os valores médios para a intenção de compra de 4,01 (0% de FCB), 3,88 (6,25% FCB), 3,89 (12,5% FCB), 4,00 (18,75% FCB) e 3,35 (25% FCB). Os resultados dos autores, ao trabalharem com a farinha da casca de beterraba foram superiores aos encontrados nos biscoitos elaborados com a farinha de talo de beterraba, cujos biscoitos foram avaliados por um público adulto.

Com relação ao índice de aceitabilidade, Segundo Monteiro (1984), para um produto ter repercussão comercial, deve apresentar valores iguais ou superiores a 70%. Nesse sentido, as formulações que se destacaram foram as do biscoito elaborado somente com farinha de trigo (F3 - 83,4%) e com 25% de flocos de aveia e 75% de farinha de trigo (F5 - 82,20). As formulações com 25% (F4 e F6) e 50% (F1) de farinha de talo de beterraba, não apresentaram índices satisfatórios para comercialização. No entanto, esta farinha quando associada as demais na mistura ternária (F7), ou seja, no biscoito com 17% de farinha de talo de beterraba, apresentou um índice de aceitabilidade para a intenção de compra de 73% (Tabela 4).

A proporção de 17% de farinha de talo de beterraba a ser empregada para atingir um índice de aceitabilidade aceitável está condizente com o estudo de Bassetto et al. (2013), que desenvolveram biscoitos com boa intenção de compra e índice de aceitabilidade de 85% ao empregar 20% de farinha de resíduo do processamento de beterraba, bem como, o de Teixeira, et al. (2017) que ao avaliarem a aceitabilidade sensorial de biscoitos tipo cookies acrescidos de 18,75% de farinha de casca de beterraba em sua composição, também encontraram resultados satisfatórios para intenção de compra (80%).

Na Figura 2, é possível verificar a distribuição das frequências das notas atribuídas aos biscoitos de acordo com a escala de intenção de compra.

Figura 2. Histograma (A) e classificação dos escores das atitudes (B) da intenção de compra dos biscoitos elaborados com a mistura das farinhas de talo de beterraba (FTB), flocos de aveia (FA) e farinha de trigo (FT). Fonte: Elaborado pelos autores (2020). Escala de intenção de compra: 1 = certamente não compraria; 2 = provavelmente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 4 = provavelmente compraria e 5 = certamente compraria.



Fonte: Autores (2021).

Ao avaliar a Figura 2B, fica evidente a elevada frequência de notas abaixo do ponto de indiferença da escala (65%) no biscoito com maior quantidade de farinha de talo de beterraba (F1), a indiferença (43%) pelo biscoito contendo 25% da farinha de talo de beterraba e 75% de farinha de trigo (F6), bem como, o grande percentual de notas positivas (78%) para o biscoito elaborado apenas com a farinha de trigo (F3). No entanto, vale ressaltar a reduzida rejeição (12%) do biscoito elaborado com as três farinhas combinadas (F7), associada a um percentual considerável acima do ponto de indiferença da escala (60%).

Desta forma, verifica-se que é viável a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de talo de beterraba e flocos de aveia na elaboração de biscoito tipo *cookies*, no entanto deve-se atentar para as concentrações empregada de forma a não prejudicarem a aceitabilidade do produto e demonstra a importância do emprego do delineamento de mistura, no qual através de modelagem matemática é possível prever os resultados que serão encontrados com as diferentes proporções das componentes de mistura.

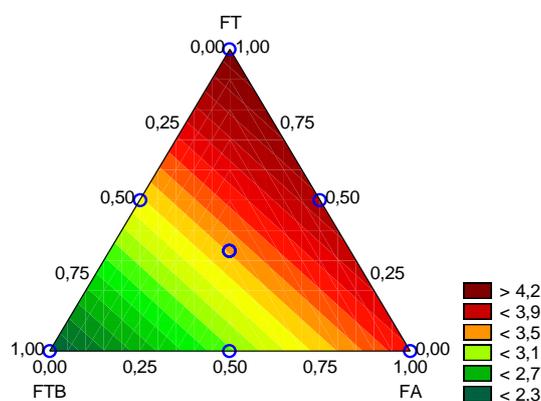
Com relação a análise do modelo mais adequado, o modelo linear foi o que se mostrou mais efetivo ao predizer o efeito da mistura das farinhas sob a intenção de compra dos biscoitos, como pode ser constatado ao observar os elevados valores de R^2 (83,265), a significância do modelo ($p = 0,0047$) e a falta de ajuste não significativa ($p = 0,3923$).

Os coeficientes de primeira ordem ($\beta_1 = 2,2844^*$, $\beta_2 = 3,6844^*$ e $\beta_3 = 4,2776^*$) foram significativos ($* = p < 0,05$), demonstrando o efeito das misturas puras sob a intenção de compra dos biscoitos, cujas equação é exposta a seguir:

$$\text{Intenção de compra} = 2,2844.FTB + 3,6844.FA + 4,2776.FT$$

Nas curvas de contorno, apresentadas na Figura 3, são apresentadas as combinações entre as três variáveis X_1 , X_2 e X_3 para a intenção de compra dos biscoitos, de acordo com o modelo matemáticos linear.

Figura 3. Curvas de contorno para a intenção de compra dos biscoitos elaborados com a mistura das (FTB), flocos de aveia (FA) e farinha de trigo (FT).



Fonte: Autores (2021).

Ao observar a Figura 3, percebe-se um efeito antagônico da farinha de talo de beterraba sobre a intenção de compra dos biscoitos e um efeito sinérgico da farinha de trigo, ou seja, a primeira esteve associada aos menores escores de aceitabilidade (100% de FTB na região verde), enquanto a segunda aos maiores escores (100% de FT na região vermelha).

Tendo-se em vista que no experimento de misturas os resultados são gerados através de estatísticas pré-definidas pelo estudo base, é possível prever os resultados caso altere-se na formulação a concentração de um dos ingredientes. As vantagens deste delineamento são a redução do tempo de pesquisa e menores custos com testes, já que não se faz necessário reproduzir novos ensaios para obtenção de resultados, uma vez que se obtém um modelo de equação para o experimento. Portanto, a partir das equações dos modelos gerados neste estudo pode-se prever o comportamento de qualquer variável resposta em função da modificação das proporções entre a farinha de talo de beterraba, os flocos de aveia e a farinha de trigo.

4. Conclusão

A substituição parcial da farinha de trigo em biscoitos do tipo *cookie*, pela mistura da farinha de talo de beterraba e flocos de aveia, mostrou-se promissora do ponto de vista nutricional. Os biscoitos apresentaram quantidades consideráveis de fibras e proteínas. A farinha de talo de beterraba contribuiu com o desenvolvimento de biscoitos com elevado teor de fibras e os flocos de aveias para elevar o teor de proteína destes. Portanto, a mistura destas duas farinhas mostrou-se viável na elaboração de biscoitos, porém a concentração da farinha dos talos de beterraba deve ser limitada a no máximo 17% da base farinácea para não comprometer a aceitabilidade do produto.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, pelo financiamento a pesquisa e disponibilidade da infraestrutura. A Universidade federal de Lavras (UFLA) pelo auxílio nas análises físicas e químicas.

Referências

- ABIMAPI (2019). Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. <https://www.abimapi.com.br>
- Araújo Filho, D. G., Eidam, T., Borsato, A. V., & Raupp, D. S. (2011). Processamento de produto farináceo a partir de beterrabas submetidas à secagem estacionária. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 33(2), 207-214. https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-86212011000200003&script=sci_arttext
- Association Of Analytical Chemists. (2012). Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. (19a ed.), Gaithersburg..
- Bassetto, R. Z., Samulak, R., Misugi, C., Barana, A., & Rosso, N. (2013). Produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba (*Beta vulgaris* L.). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, 8 (1), 139-145. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7392975>
- Bassetto, R. Z., Samulak, R., Misugi, C., Barana, & Biancardi, C. R. (2011). Aproveitamento de farinha de resíduo de beterraba como matéria prima para fabricação de biscoito tipo “cookies”. *Revista Technoeng*. v. 1. <http://cescage.com.br/revistas/index.php/RTE/article/view/773/pdf>
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC N° 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Diário Oficial União, Poder Executivo, Brasília, DF, nov. 2012. Seção 1, p.3.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA n° 12, de 24 de julho de 1978. Normas técnicas especiais relativas a alimentos (e bebidas). (1978). *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF.
- Clímaco, C. N., Souza, M. L., Seccadio, L. L., & Freitas, A. C. (2020). Análise físico-química e sensorial de biscoito produzido com farinha mista de batata (*Solanum Tuberosum* L.) e beterraba (*Beta Vulgaris* L.). *Research, Society and Development*. 9(7), e943975204. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5204/4432>
- Costa, A. P. D. (2015). Aproveitamento de resíduos de cenoura e beterraba da indústria de minimamente processados para elaboração de ingredientes funcionais. 2015. 97 f. *Dissertação* (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/119753>
- De Mesquita W. M. & Gurak, P. D. (2020). Physical-chemical characterization of flour from freeze-dried beet stems (*Beta vulgaris* L.). p. 1-388–416. *Atena Editora*. <https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/32198>
- Dutcosky, S. D. (2013). Análise sensorial de alimentos. (4a ed.), Champagnat. 531 p.
- FAO. Food and Agriculture Organization (2021). <http://www.fao.org/faostat/es/#country/21>
- Finnie, S., & Atwell, W. A (2016). *Farinha de trigo* (No. Ed. 2). Associação Americana de Químicos de Cereais, Inc (AACC).
- Gouvea, I. F. S., Maciel, M. P. R., Carvalho, E. E. N., Vilas Boas, B. M., Nachtigall, A. M. (2020). Caracterização física e química de farinha de talo de beterraba. *Brazilian Journal of Development*, 6(3), 15814-15823.
- Gregório, M. G., Brito, A. N. S. L., Oliveira, A. G. & Mascarenhas, N. H. (2020). Elaboração e qualidade microbiológica de biscoitos tipo cookies com adição da farinha de quinoa e aveia. *Research, Society and Development*. 9(8), e270985228. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5228/4800>
- Kim, J. M., & Shim, M. (2014). Effects of particle size distributions of rice flour on the quality of gluten-free rice cupcakes. *LWT - Food Science and Technology*, 59, 526-532.
- Lampignano, V., Laverse, J., Mastromatteo M., Del Nobile, M. A. (2013). Microstructure, textural and sensorial properties of durum wheat bread as affected by yeast content. *Food Research International*, v. 50(1), 369-376. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996912004413>
- Lima, A. R. N., Câmara, G. B., de Oliveira, T. K. B., Alencar, W. D., Vasconcelos, S. H., Soares, T. da C., Soares, T. da C., & Cavalcanti, M. da S. (2019). Caracterização físico-química e microbiológica de biscoitos confeccionados com farinha de resíduos de frutas. *Research, Society and Development*. 8(11), e198111452. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1452>
- Lopes, J. D. P. (2020). Efeitos bioquímicos da farinha de aveia em *drosophila melanogaster*. *ANAIS CONGREGA MIC-ISBN: 978-65-86471-05-2 e ANAIS MIC JR.-ISBN: 978-65-86471-06-9*, 16, 685-689. <http://revista.urcamp.edu.br/index.php/congregaanaismic/article/view/3703/2858>
- Lopes, S. B., Ferreira, N. A., De Carvalho, P. G. B., Mattos, L. M., Moretti, C. L., & Maldonade, I. R. (2011). Aproveitamento do resíduo gerado na produção de mini beterrabas para a produção de farinha. Brasília, DF: *EMBRAPA Hortaliça*. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/916585/1/Cot80.pdf>
- Monteiro, C. L. B. (1984). Técnicas de avaliação sensorial. Curitiba: *CEPPA*.
- de Oliveira Souza, R. C., Generoso, M. A., do Amaral, D. A., Pimenta, L. B. S., de Jesus, C. M. A., de Oliveira, C. A., & Mendes, J. F. (2020). Desenvolvimento e Análise Sensorial Afetiva de Bolo de Banana com Aveia nas versões tradicional e diet. *Brazilian Applied Science Review*, 4(3), 1932-1946.
- Orloski, A. R., Santos, M. B., Santos, E. F. & Novello, D. (2017). Cookies de aveia adicionados de farinha da casca de abobrinha: análise Físico-química e sensorial entre crianças. *Multitemas*, Campo Grande, MS, v. 23(53), 143-157. <https://www.multitemas.ucdb.br/multitemas/article/view/1480>

Pasa, C., Lovatto, P. B., Hoeltz, M., Engel, B., Rohlfes, A. L. B. & Lobo, E. A. (2017). Avaliação da eficiência de beterrabas orgânicas não conformes à comercialização na produção de farinhas: Modelo de sustentabilidade para agroindústria familiar rural, RS, Brasil. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 10(1), 127-143. <https://177.129.73.3/index.php/rama/article/view/4024>

Piovesana, A., Bueno, M. M. & Klajn, V. M. (2013). Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. *Brazilian Journal of Food Technology*, 16(1), 68-72. https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1981-67232013000100009&script=sci_arttext&tlng=pt

Silva, L. A. A., Norões, A. R. L., Soares, T. C., Cavalcante, R. M. S. & Medeiros, S. R. A. (2019). Desenvolvimento de barra de cereais fortificada com adição dos vegetais: cenoura (*Daucus carota* L.) e beterraba (*Beta vulgaris* L.). *Research, society and development*. 8(1):e2681598. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/598>

Souza, R. S. D., Novais, T. S., Batista, F. O. & Zuñiga, A. D. G. Análise sensorial de cookie desenvolvidos com farinha da casca de abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill). (2020). *Research, Society and Development*, 9(4), e45942816. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2816>

Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP. (4a ed.), (2011). NEPA- UNICAMP. 161 p.

Teixeira, F., Nunes, G., Santos, M. M. R., Candido, C. J., Santos, E. F., & Novello, D. (2017). Cookies adicionados de farinha da casca de beterraba: análise físico-química e sensorial entre crianças. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações*, 15(1), 472-488. <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/2765>

Teixeira, E., Meinert, E. M., & Barbeta, P. A. (1987). Métodos sensoriais. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis, Editora da UFSC, 66-119, 1987.