

ORIGINAL ARTICLE

# Caracterizações físicas e tecnológicas e perfil de textura de cookies de farinha de uva e linhaça

*Physical, technological characterization and texture profile of grapefruit and flaxseed cookies*

Mariana Ramiri Poiani<sup>1</sup>, Flávia Daiana Montanuci<sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá (UEM), Departamento de Tecnologia, Umuarama/PR - Brasil

\*Corresponding Author: Flávia Daiana Montanuci, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Departamento de Tecnologia, Av. Ângelo Moreira da Fonseca, zona 7, CEP: 87506-370, Umuarama/PR - Brasil, e-mail: flamontanuci@yahoo.com.br

**Cite as:** Poiani, M. R., & Montanuci, F. D. (2019). Physical, technological characterization and texture profile of grapefruit and flaxseed cookies. *Brazilian Journal of Food Technology*, 22, e2018074. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.07418>

## Resumo

O objetivo deste estudo foi desenvolver cookies com mix de farinhas (uva, linhaça dourada, amido de milho) e avaliar suas características físicas, tecnológicas e sensoriais. Para a elaboração dos cookies, foram utilizadas cinco formulações distintas, em diferentes temperaturas e tempos de assamento. Realizaram-se análises de pH (pré e pós-cocção), análise de cor, análises físicas (volume específico, densidade, peso da massa), análises tecnológicas (volume de intumescimento, índice de absorção de água e óleo) e análises sensoriais de aceitação e perfil de textura. O pH apresentou variação entre 5,38 e 6,44 (pré-cocção) e de 5,31 a 6,33 (pós-cocção). Quanto aos parâmetros de cor, a luminosidade variou entre 48,39 e 55,65, enquanto o croma a\* foi de 3,38 a 6,44 e o croma b\* de 13,21 a 19,46. Houve diferença significativa quando analisado o volume específico, a densidade e o peso da massa, mas não no volume de intumescimento. Os cookies não se caracterizaram como tendo alta absorção de água e de óleo. Pelo teste de aceitação, a formulação mais aceita pelos julgadores foi com 6,00% de farinha de uva, na temperatura de 140 °C. No Perfil de Textura, constatou-se que os cookies apresentaram valores médios e não ficaram duros, quebradiços, adesivos e gomosos. Com a Análise dos Componentes Principais, foi possível verificar a relação entre as análises físicas, tecnológicas e sensoriais com boa explicação da variabilidade e repetibilidade, por meio dos dois componentes principais.

**Palavras-chave:** Mix de farinhas; Formulação; Sabor; Textura; Análise sensorial; Análise de componentes principais.

## Abstract

The objective of this study was to develop cookies with a mix of flours (grape, golden flax, corn starch) and to evaluate their physical, technological and sensorial characteristics. Five different formulations were used to prepare the cookies at different temperatures and baking times. Analysis of pH (pre and post cooking), color, physical (specific volume, density, dough weight), technological (volume swelling, water and oil absorption index) and



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença [Creative Commons Attribution](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

sensory analysis of acceptance and texture profile were accomplished. The pH ranged from 5.38 to 6.44 (pre-cooking) and from 5.31 to 6.33 (post cooking). As for color parameters, the brightness ranged from 48.39 to 55.65, while for chroma  $a^*$  it ranged from 3.38 to 6.44 and for chroma  $b^*$  from 13.21 to 19.46. There was a significant difference regarding specific volume, density and dough weight, but the same cannot be said for the volume of swelling. Cookies were not characterized as having high water and oil absorption. The formulation most accepted by the judges contained 6.00% of grape flour, baked at 140 °C. The Texture Profile showed that the cookies presented average values, and did not become hard, brittle, adhesive and gummy. The Principal Component Analysis showed the relationship between physical, technological and sensorial analysis with good explanation for variability and repeatability through the two main components.

**Keywords:** Mix of flours; Formulation; Flavor; Texture; Sensory analysis; Principal component analysis.

## 1 Introdução

Os biscoitos mesmo não sendo considerados alimentos básicos podem ter suas características nutricionais e sensoriais melhoradas (Bick et al., 2014). Dentre as suas qualidades, estão a facilidade de transporte e conservação, bem como a possibilidade de complementar refeições e fornecer energia e prazer. Os *cookies* possuem, como vantagens, longa vida útil, grande consumo e boa aceitação pela população (Dias et al., 2016), além de serem produtos pronto para comer, de baixo custo e disponíveis em diferentes sabores e texturas (Ganorkar & Jain, 2014), tornando-se acessíveis para todas as classes sociais.

Uma alternativa que tem mostrado viabilidade tecnológica e econômica é o enriquecimento de produtos, incluindo-se as farinhas mistas elaboradas com resíduos industriais de frutas, melhorando a qualidade nutricional dos alimentos enriquecidos (Santana et al., 2011). Neste estudo, para contribuir no desenvolvimento nutricional dos *cookies*, foram incorporados a canela, o óleo de coco, a farinha de uva e a linhaça dourada. A farinha de uva é obtida do bagaço da uva, composto de sementes, pele e ráquis da uva, que se caracteriza como uma importante fonte de fibra dietética (celulose, hemicelulose, substâncias pectínicas e lignina), polifenóis (antocianinas, leucocianinas, catequinas, flavonóis, etc.), macro e micronutrientes (potássio, cálcio, magnésio, fósforo, ferro, zinco, silício e cobre) e vitaminas (PP, C e colina) (Samohvalova et al., 2016).

O bagaço da uva, por ser abundante em compostos fenólicos, contém uma alta capacidade antioxidante, que inibe a ação dos radicais livres e, conjuntamente com o resveratrol, trazem como benefícios, a partir de estudos já comprovados, a diminuição da pressão arterial e da agregação plaquetária, a melhora na diabetes, nas doenças cardiovasculares, a proteção contra oxidação do LDL, além de possuir atividades anti-inflamatória, anticarcinogênica, anti-idade e antimicrobiana, e prevenir doenças neurológicas, dentre outros efeitos benéficos para a saúde humana (Rasines-Perea & Teissedre, 2017; Urquiaga et al., 2015; Georgiev et al., 2014; Sousa et al., 2014; Xia et al., 2010).

Durante a produção do vinho, é gerada uma grande quantidade de resíduos sólidos, que geralmente são destinados a ração animal, bebidas fermentadas e compostagem, ou, em sua maioria, são descartados (Sant'Anna et al., 2014; Rockenbach et al., 2011). De modo a evitar o desperdício e promover o reaproveitamento de resíduos de frutas e vegetais, que são em sua maioria fonte de fibras, é realizado o enriquecimento dos alimentos com os resíduos de forma a agregar valor nos produtos e potencializá-los como alimentos funcionais. Além disso, há a diminuição do impacto ambiental e das perdas econômicas (Lachman et al., 2013).

Assim, a farinha de uva, por conter compostos fenólicos, ter atividade antioxidante e boa aceitação sensorial pelos consumidores, como já estudado por outros autores (Samohvalova et al., 2016; Karnopp et al., 2015; Piovesana et al., 2013), faz com que possa ser incorporada em produtos de panificação, segmento que encontra ampla concordância pela população, uma vez que, nos últimos anos, há uma crescente demanda por alimentos ricos nutricionalmente (Sant'Anna et al., 2014). Tais características apresentam-se como uma nova

opção para o estudo de diferentes tipos de farinhas e suas propriedades físicas, químicas e sensoriais, possibilitando o aumento das propriedades tecnológicas e funcionais (Dias et al., 2016).

*Cookies* elaborados com farinha de uva seriam desenvolvidos para que as pessoas celiacas pudessem consumir um produto que satisfizesse suas necessidades nutricionais, uma vez que o mercado para esse grupo especial tem crescido, tornando-os outra opção de alimentos com propriedades nutricionais. Considerando que a farinha de uva tem ricos benefícios para a saúde, buscou-se aplicar essas vantagens sobre o biscoito, que é um produto geralmente consumido e aceito por ampla população, quando se trata de adicionar propriedades nutricionais em alimentos. Dessa forma, além de ser uma opção diferenciada para os celíacos consumirem, é um alimento potencialmente funcional e também estaria aproveitando-se os resíduos da uva, os quais têm uma alta geração por causa da produção do vinho.

Para a caracterização dos *cookies*, são realizadas análises físicas, tecnológicas e sensoriais. As características sensoriais são aspectos de inegável importância na aceitação dos alimentos. De acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008), a textura de um alimento refere-se às suas propriedades reológicas e estruturais (geométricas e de superfície). Geralmente, é percebida por três ou quatro sentidos: os receptores mecânicos, táteis e, eventualmente, os visuais e auditivos. A análise do perfil de textura descreve o procedimento de submeter alimentos à compressão por algum sistema mecânico resultante da mastigação e, através dela, podem-se definir os atributos mais importantes para cada produto.

Este estudo teve por objetivo desenvolver formulações de *cookies* com mix de farinhas (amido de milho, farinha de uva, linhaça dourada) e avaliar suas características físicas, tecnológicas e sensoriais. Os objetivos específicos foram: elaborar formulações com diferentes quantidades de farinha de uva no mix de farinhas; caracterizar os *cookies* quanto às propriedades físicas e tecnológicas; avaliar a aceitação dos *cookies* quanto aos atributos cor, aroma, sabor e textura; elaborar o Perfil de Textura, e realizar a Análise dos Componentes Principais.

## 2 Metodologia de trabalho

### 2.1 Obtenção da matéria-prima e elaboração dos *cookies*

Para a elaboração dos *cookies*, utilizou-se uma formulação base, com as matérias-primas: ovos “frescos” inteiros, açúcar mascavo, farinha de uva, amido de milho, farinha e sementes de linhaça dourada, óleo de coco, fermento químico em pó e canela em pó que foram adquiridos no comércio local da cidade de Umuarama-PR. Elaborou-se um mix de farinhas com amido de milho, farinha de uva e linhaça dourada. A porcentagem de linhaça dourada foi fixa enquanto a porcentagem de farinha de uva e amido variou, conforme Tabela 1, com a concentração de farinha de uva obtida por meio de estudos. As temperaturas de assamento foram 140 °C, 160 °C e 180 °C, sendo pré-determinadas experimentalmente. O planejamento fatorial foi 2<sup>2</sup> (sete ensaios fatoriais), com três repetições no ponto central, demonstrado nas Tabelas 2 e 3.

**Tabela 1.** Formulações do mix de farinhas\*.

Formulação	Amido de milho (g)	Farinha de uva (g)	Farinha de linhaça (g)
F1	89,0	6,0	5,0
F2	83,0	12,0	5,0
F3	77,0	18,0	5,0

\*Porcentagens de farinhas totalizando 100 g.

**Tabela 2.** Valores de X<sub>1</sub> e X<sub>2</sub>\*.

	-1	0	1
X <sub>1</sub> = mix de farinhas	F1	F2	F3
X <sub>2</sub> = temperatura de assamento	140 °C	160 °C	180 °C

\*Formulações (F1, F2, F3).

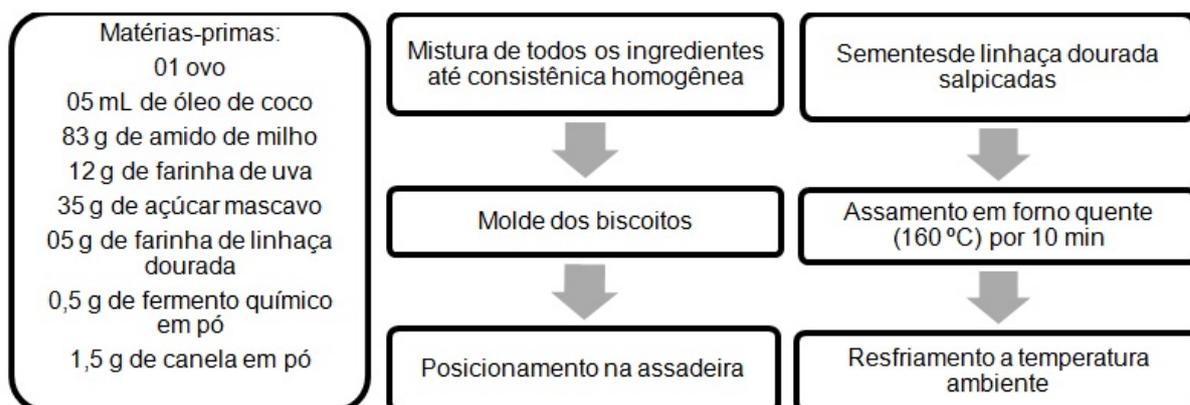
**Tabela 3.** Delineamento Experimental.

Experimentos	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Formulação e T de assamento
1	-1	-1	F1 e 140 °C
2	+1	-1	F3 e 140 °C
3	-1	+1	F1 e 180 °C
4	+1	+1	F3 e 180 °C
5	0	0	F2 e 160 °C
6	0	0	F2 e 160 °C
7	0	0	F2 e 160 °C

X<sub>1</sub> = mix de farinhas. X<sub>2</sub> = temperatura de assamento. T = temperatura.

Realizaram-se pré-testes no forno industrial de acordo com o planejamento fatorial, para determinar o tempo de assamento adequado para cada temperatura utilizada. Dessa maneira, delimitou-se, para este estudo, 15, 10 e 5 min nas temperaturas de 140 °C, 160 °C e 180 °C, respectivamente.

Considerando como exemplo a formulação F2 e a temperatura de assamento de 160 °C, de acordo com o planejamento fatorial, tem-se as etapas de processamento dos *cookies* indicadas na Figura 1, nas quais adotou-se para o molde dos *cookies* um padrão de aproximadamente 8,00 g cada. Os *cookies* foram então acondicionados individualmente em sacos plásticos em temperatura refrigerada.

**Figura 1.** Processamento de elaboração dos *cookies*.

## 2.2 Determinação de pH e cor

O pH das amostras foi determinado em potenciômetro digital (GEHAKA, PG2000) previamente calibrado, usando soluções tampões comerciais pH 4,00 e 7,00, segundo a metodologia da Association of Official Analytical Chemists (1995) para produtos assados, sendo analisado o pH nos *cookies* pré-cocção e pós-cocção.

A avaliação da cor realizou-se em colorímetro (CHROMA METER, CR-400), utilizando os parâmetros L\*, a\*, b\* representados pelo modelo CIE (*Commission International Illuminant*). O parâmetro L\* define a luminosidade [L = 0 (preto); L = 100 (branco)], enquanto a\* e b\* são responsáveis pela cromaticidade (+a\*, -a\*, vermelho e verde, respectivamente; +b\*, -b\*, amarelo e azul, respectivamente).

## 2.3 Volume específico, densidade, peso da massa e volume de intumescimento

A determinação do volume específico foi realizada conforme descrito por Mota et al. (2011), pelo método de deslocamento das sementes de cevada. Pesou-se um *cookie* de cada formulação em balança semianalítica e, em seguida, em uma proveta graduada de 250 mL, completou-se com sementes de cevada. O volume

ocupado por cada *cookie* foi determinado por meio do deslocamento das sementes, sendo o resultado calculado em mililitros por grama ( $\text{mL g}^{-1}$ ).

A densidade específica, segundo metodologia de Mota et al. (2011), para o *cookie* após o processo de cocção, foi determinada pela razão entre a quantidade de massa (g) pelo volume do mesmo (mL).

O peso da massa dos *cookies*, de cada uma das sete formulações, foi obtido em balança semianalítica antes e após o cozimento dos *cookies*, conforme o método descrito por Assis et al. (2009), com o resultado expresso em gramas.

Para o volume de intumescimento, descrito por Seibel & Beléia (2009), pesou-se 1,00 g de amostra triturada manualmente e misturaram-se 30,00 mL de água destilada em proveta de 100,00 mL. A suspensão foi continuamente agitada em agitador magnético por 2 h com barra magnética e, posteriormente, deixada em repouso para completa decantação. O volume ocupado pela amostra na proveta é o volume de intumescimento, expresso em mililitro por grama de matéria seca ( $\text{mL g}^{-1}$  matéria seca).

## 2.4 Índice de absorção de água e índice de absorção de óleo

O Índice de Absorção de Água (IAA) foi adaptado do método citado por Sharma et al. (2011). Em um tubo de centrífuga com tampa previamente pesado, foi introduzido 1,25 g de amostra triturada manualmente e adicionaram-se 13,00 mL de água para agitação por 5 min. Em seguida, centrifugaram-se os tubos por 10 min a 3.000 rpm. O líquido sobrenadante foi recolhido em béquer tarado e colocado na estufa a 105 °C durante 24 horas. Pesou-se o sedimento úmido do tubo. Com esses dados, calculou-se, a partir da Equação 1, o Índice de Absorção de Água (IAA), expresso em grama de água absorvida por grama de matéria seca.

$$IAA(\text{g g}^{-1}) = \frac{PRC}{PA - PRE} \quad (1)$$

em que: PRC = massa do resíduo da centrifugação (g); PA = massa da amostra (g); PRE = massa do resíduo da evaporação (g).

Para o Índice de Absorção de Óleo (IAO), seguiu-se a metodologia adaptada de Bolanho & Danesi (2014), em que se pesaram 2,00 g de amostra triturada manualmente, que foram misturados com 13,00 mL de óleo de soja comercial à temperatura ambiente, em tubos de centrífuga previamente pesados. Agitou-se em *shaker* (agitador horizontal) a 100 rpm por 10 min. Em seguida, centrifugou-se o conteúdo dos tubos por 10 min a 3.000 rpm e descartou-se o sobrenadante de cada tubo, pesando-se o sedimento úmido. Calculou-se o Índice de Absorção de Óleo de acordo com a Equação 2, expresso em grama de óleo absorvido por grama de matéria seca.

$$IAO(\text{g g}^{-1}) = \frac{\text{Peso do sedimento oleoso}}{\text{Peso da amostra seca}} \quad (2)$$

## 2.5 Avaliação sensorial

As análises sensoriais foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Campus Regional de Umuarama. Para a realização da análise sensorial, houve aprovação e autorização do Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (CAAE: 66448417.2.0000.0104).

### 2.5.1 Teste de aceitação

O teste de aceitação foi realizado com o objetivo de avaliar se os consumidores gostam ou desgostam do produto, utilizando uma escala hedônica de nove pontos, variando entre os termos “desgostei extremamente” e “gostei extremamente”. Selecionaram-se ao acaso 100 julgadores não treinados, que julgaram de acordo com a sua aceitação. As amostras foram fornecidas em copos codificados com três algarismos aleatórios e

dispostas em ordens diferentes para cada julgador, juntamente com a ficha de avaliação e um copo de água. Posteriormente, o Índice de Aceitação (IA) dos *cookies* foi calculado para determinar a formulação que obteve melhor aceitação pelos julgadores.

$$IA(\%) = \frac{M * 100}{K} \quad (3)$$

em que: M = valor médio da frequência de respostas dos valores de 1 a 9 da escala hedônica; K = maior valor mencionado pelos julgadores.

De acordo com Dutcosky (2013), para que determinado produto seja aceito em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário alcançar um índice de aceitação mínimo de 70,00%.

### 2.5.2 Perfil de textura

Para o teste do Perfil de Textura, selecionaram-se oito julgadores que receberam o treinamento em definição de textura, procedimento de avaliação e nas escalas de referência, sendo selecionados pela habilidade de discriminação em atributos de textura. Elaborou-se a lista de termos descritivos sobre a textura dos *cookies* sob a orientação do líder da equipe. Por meio de um consenso entre os julgadores, os termos descritivos do Perfil de Textura foram levantados e, após o treinamento, foi aplicada uma ficha de avaliação contendo uma escala não estruturada de 9 cm.

### 2.6 Análise estatística

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os dados foram submetidos à Análise de Variância ANOVA e ao teste de Tukey com nível de significância de 5,00%, para verificar diferenças entre as médias utilizando o programa Microsoft Office Excel 2007 e *Statistica 2010*. Foi realizada a Análise de Componentes Principais (ACP) usando o programa *Statistica 2010*, para correlacionar as análises físicas, tecnológicas e sensoriais.

## 3 Resultados e discussão

### 3.1 Determinação de pH e cor

O pH dos *cookies* na pré e pós-cocção foi realizado para que se pudesse observar a possível influência desse parâmetro sobre os *cookies*, sendo que também foi analisada a cor após assamento (Tabela 4).

**Tabela 4.** pH dos *cookies* pré e pós-cocção e Cor (L\*, a\*, b\*).

Formulação	Pré-cocção	Pós-cocção	L*	a*	b*
F1 e 140 °C	6,44 ± 0,026 <sup>aA</sup>	6,33 ± 0,026 <sup>aB</sup>	55,648 ± 0,619 <sup>a</sup>	5,097 ± 0,205 <sup>b</sup>	17,907 ± 0,401 <sup>b</sup>
F3 e 140 °C	5,42 ± 0,005 <sup>cA</sup>	5,31 ± 0,046 <sup>dB</sup>	50,831 ± 0,297 <sup>bc</sup>	3,381 ± 0,119 <sup>c</sup>	13,214 ± 0,208 <sup>d</sup>
F2 e 160 °C	5,90 ± 0,059 <sup>bA</sup>	5,73 ± 0,006 <sup>bB</sup>	49,872 ± 0,149 <sup>c</sup>	5,408 ± 0,059 <sup>b</sup>	15,520 ± 0,116 <sup>c</sup>
F1 e 180 °C	6,36 ± 0,078 <sup>aA</sup>	6,28 ± 0,026 <sup>aA</sup>	53,089 ± 0,358 <sup>b</sup>	6,437 ± 0,106 <sup>a</sup>	19,464 ± 0,264 <sup>a</sup>
F3 e 180 °C	5,38 ± 0,030 <sup>cA</sup>	5,43 ± 0,010 <sup>cA</sup>	48,393 ± 0,115 <sup>c</sup>	5,088 ± 0,067 <sup>b</sup>	14,697 ± 0,150 <sup>c</sup>

Resultados expressos como média ± desvio padrão. Letras minúsculas diferentes, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Letras maiúsculas diferentes, na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Na Tabela 4, tem-se que o pH da pré-cocção e pós-cocção. Quando analisado entre as diferentes formulações houve diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ), exceto entre as formulações com 6,00% e 18,00% (F1 e F3) de farinha de uva na pré-cocção e com 6,00% (F1) para a pós-cocção nas temperaturas de 140 °C e 180 °C. Quando avaliado numa mesma formulação, mas com diferença no processamento (antes e após assado), tem-se que o pH diferiu para as formulações F1 e F3 a 140 °C e F2 a 160 °C, mas não houve tal

distinção para as formulações F1 e F3 a 180 °C. Conforme a concentração da farinha de uva aumentava, o pH reduziu. Este fato pode ser explicado devido à farinha de uva ter um baixo pH, como demonstrado nos estudos de Sousa et al. (2014), o que resultou em um pH de 3,82. Isso pode ter colaborado para a diminuição do pH dos *cookies* e também porque o pH torna-se ácido à medida que a temperatura aumenta (Jay, 2005).

Observou-se que os parâmetros de cor (Tabela 4) diferiram entre si ( $p \leq 0,05$ ) para todas as formulações. Para a luminosidade  $L^*$ , as variações ocorreram entre 48,393 e 55,648, notando-se uma diferença estatística quando avaliada uma mesma temperatura para distintas formulações, com a formulação F3 de menor valor comparado à formulação F1. Para a cromaticidade  $a^*$ , não houve diferença significativa para as formulações F1 a 140 °C, F2 a 160 °C, F3 a 180 °C, percebendo-se essa distinção apenas entre as formulações F3 a 140 °C e F1 a 180 °C, com menor valor (3,381) para a formulação 3 (140 °C), enquanto que a formulação 1 (180 °C) obteve maior valor (6,437). No entanto, não se pode concluir sobre a tendência para o verde e o vermelho dessas formulações, porque seus valores permaneceram próximos; observe-se que, para se ter disposição ao verde, deve-se ter valores negativos de croma  $a^*$ . Para a cromaticidade  $b^*$ , observou-se um decréscimo no valor do parâmetro ao adicionar farinha de uva, indicando uma possível disposição para a tonalidade amarela.

Dessa maneira, verificou-se que conforme houve aumento no nível de farinha de uva, mais escuro os *cookies* se tornavam, convergindo para o preto, com menores valores de  $L^*$ , devido à alta quantidade de farinha de uva, que possui uma cor roxa escura característica.

De acordo com Peng et al. (2010), durante o aquecimento, um conjunto complexo de reações químicas acontece, desempenhando um papel fundamental na determinação dos atributos da qualidade, como as características sensoriais e nutricionais, em que alguns dos compostos responsáveis pelas reações contribuem para a cor e o sabor do alimento, por exemplo.

Assim, além das matérias-primas utilizadas e suas quantidades, a temperatura de assamento pode ser um fator que influenciou os parâmetros de cor dos *cookies*, como pode ser observado a partir dos resultados obtidos. Outros fatores que podem influenciar na cor dos *cookies* são o tempo de assamento e a sensibilidade do equipamento utilizado para a leitura de cor (Gutkoski et al., 2007).

Acun & Gül (2014), no desenvolvimento de *cookies* com farinha de uva em distintas concentrações (0,00; 5,00%; 10,00% e 15,00%), encontraram para o parâmetro  $L^*$  variações entre 45,82 a 62,43, croma  $a^*$  entre 5,66 e 6,71 e croma  $b^*$  entre 8,77 e 17,63. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por esta pesquisa.

### 3.2 Volume específico, densidade, peso da massa, volume de intumescimento, índice de absorção de água e de óleo dos *cookies*

Na Tabela 5, estão expostos os valores obtidos para o volume específico (VE), a densidade (D), o peso da massa (PM) expresso pela diferença entre antes e após o cozimento, o volume de intumescimento (VI), o índice de absorção de água (IAA) e de óleo (IAO) dos *cookies*.

**Tabela 5.** Volume específico, densidade, peso da massa e volume de intumescimento dos *cookies*, índice de absorção de água e de óleo dos *cookies*.

Formulação	VE (mL g <sup>-1</sup> )	D (g mL <sup>-1</sup> )	PM (g)	VI (mL g <sup>-1</sup> )	IAA (g g <sup>-1</sup> )	IAO (g g <sup>-1</sup> )
F1 a 140 °C	3,716 ± 0,235 <sup>a</sup>	0,270 ± 0,017 <sup>b</sup>	2,028 ± 0,088 <sup>cb</sup>	5,170 ± 0,764 <sup>a</sup>	3,642 ± 0,156 <sup>a</sup>	2,270 ± 0,061 <sup>a</sup>
F3 a 140 °C	2,562 ± 0,098 <sup>b</sup>	0,391 ± 0,015 <sup>a</sup>	2,160 ± 0,116 <sup>b</sup>	5,330 ± 0,577 <sup>a</sup>	3,123 ± 0,069 <sup>b</sup>	2,427 ± 0,083 <sup>a</sup>
F2 a 160 °C	2,647 ± 0,505 <sup>b</sup>	0,387 ± 0,074 <sup>a</sup>	2,898 ± 0,116 <sup>a</sup>	5,830 ± 1,041 <sup>a</sup>	3,225 ± 0,197 <sup>b</sup>	2,374 ± 0,123 <sup>a</sup>
F1 a 180 °C	2,504 ± 0,254 <sup>b</sup>	0,402 ± 0,039 <sup>a</sup>	2,009 ± 0,120 <sup>cb</sup>	5,830 ± 0,764 <sup>a</sup>	3,079 ± 0,090 <sup>b</sup>	2,228 ± 0,037 <sup>a</sup>
F3 a 180 °C	2,561 ± 0,194 <sup>b</sup>	0,392 ± 0,029 <sup>a</sup>	1,722 ± 0,197 <sup>c</sup>	5,670 ± 0,577 <sup>a</sup>	3,347 ± 0,099 <sup>ab</sup>	2,246 ± 0,028 <sup>a</sup>

Resultados expressos como média ± desvio padrão. Letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

VE = volume específico; D = densidade; PM = peso da massa; VI = volume de intumescimento; IAA = índice de absorção de água;

IAO = índice de absorção de óleo.

Para o volume específico, não houve diferença entre as formulações, exceto para a formulação F1 a 140 °C. Samohvalova et al. (2016), ao determinarem o volume específico da farinha de uva concentrada de 0,00% a 20,00% em biscoitos amanteigados, encontraram dados entre 1,65 e 1,78 mL g<sup>-1</sup>. Estes resultados estão abaixo dos encontrados neste estudo.

Quando avaliada a densidade, a diferença significativa pode ser observada apenas para a formulação F1 a 140 °C, que se caracterizou como menos densa dentre as formulações estudadas. Yoshida et al. (2014), quando utilizaram a farinha de *okara*, obtiveram uma densidade entre 0,40 e 0,46 g mL<sup>-1</sup>. Dessa maneira, os resultados obtidos pelos autores estão próximos à densidade dos *cookies* elaborados neste estudo.

Para o peso da massa, não houve diferença estatística entre as amostras quando analisadas à mesma temperatura, de forma a não ter perda de massa significativa, variando entre 1,72 e 2,89 g. Gutkoski et al. (2007) encontraram alterações significativas em seu estudo, no entanto as variações na perda de massa ocorreram entre 1,43 e 3,97 g. Assim, quando avaliada a perda de massa obtida pelos *cookies* após o cozimento, tem-se que os resultados dos autores estão de acordo com este estudo.

O volume de intumescimento não provocou alterações significativas entre as formulações. O volume de intumescimento (VI) reflete a capacidade que o *cookie* tem para expandir. As propriedades funcionais tecnológicas, como o volume de intumescimento, têm importância na sua determinação principalmente quando se utilizam farinhas substitutas da farinha de trigo, porque afetam as características nutritivas e sensoriais dos produtos, além de terem um importante papel físico na preparação, no processamento ou na estocagem dos alimentos (Seibel & Beléia, 2009).

Avaliando-se o índice de absorção de água (Tabela 5), tem-se que uma diferença significativa foi observada entre a formulação F1 a 140 °C e as demais formulações, apresentando maior capacidade de reter água, mas essa diferença não se aplica quando é comparada com a formulação F3 a 180 °C.

Yoshida et al. (2014), ao desenvolverem *cookies* com farinha de *okara* em diferentes concentrações, encontraram como IAA valores entre 2,22 e 2,61 g g<sup>-1</sup> e para o IAO, esses valores situaram-se entre 2,66 e 2,79 g g<sup>-1</sup>. Comparando-se os resultados dos autores apresentados com os deste estudo, tem-se que o IAA está acima do encontrado pela literatura, enquanto que o IAO está abaixo do descoberto pelos autores.

O índice de absorção de água é uma das propriedades de hidratação medidas, com sua determinação realizada após o completo intumescimento da amostra e estima a quantidade de água retida na matriz sem que haja exsudação após a ação de uma força centrífuga. O IAA está relacionado à disponibilidade de grupos hidrofílicos (-OH) em se ligar às moléculas de água e à capacidade de formação de gel das moléculas de amido (Lustosa et al., 2008).

Quando utilizadas farinhas fonte de fibras ou proteínas na substituição da farinha de trigo na elaboração de *cookies*, podem ocorrer problemas tecnológicos por causa do aumento da absorção de água, necessitando, durante a sua produção, de maior teor de água para que a massa não se torne seca e quebradiça, e não se alterarem as propriedades de mistura da massa, sua extensibilidade, elasticidade e características sensoriais (Mareti et al., 2010). Por isso, é importante determinar o índice de absorção de água e o volume de intumescimento em *cookies*, que apesar de possuírem a característica de serem secos e, assim, de baixa umidade, ao serem armazenados em um ambiente de alta umidade e existindo problemas de vedação da embalagem durante o armazenamento, pode-se provocar alterações tecnológicas, interferindo nas características sensoriais e de mistura dos *cookies*, ocasionando, por exemplo, a perda da crocância que é uma característica para este tipo de biscoito.

Para o índice de absorção de óleo (Tabela 5), não houve diferenças estatísticas ( $p \leq 0,05$ ) entre os *cookies* desenvolvidos, não alcançando altos valores e, por isso, os *cookies* demonstraram ter baixa capacidade de absorção de óleo. A absorção de óleo é atribuída à combinação de gordura com os grupos não polares das proteínas ou à disponibilidade de grupos lipofílicos (Melo et al., 2016). A gordura presente nos *cookies* era principalmente do ovo e do óleo de coco, responsáveis por conferir elasticidade à massa, mas que não interferiram no teor de absorção final devido à baixa quantidade de gordura nos demais ingredientes

utilizados. O índice de absorção de óleo é a capacidade de o *cookie* absorver o óleo e contribui na retenção de sabor, na melhora da palatabilidade e na extensão da vida útil do produto (Seena & Sridhar, 2005). Por isso, o índice de absorção de óleo assim como as outras propriedades tecnológicas possui importante aplicação em *cookies*, devido a sua influência sobre as características sensoriais.

Esta pesquisa não determinou a quantidade de compostos fenólicos e a atividade antioxidante, mas Acun & Gül (2014) realizaram estudos com a farinha de uva em *cookies* em concentrações de 0, 5%, 10% e 15% e avaliaram, além das propriedades químicas e físicas, as quantidades de fenólicos totais e a atividade antioxidante, obtendo resultados significativos na atividade antioxidante de *cookies* elaborados com 10% de farinha de uva. O mesmo pode ser dito para os fenólicos totais, pois, com o aumento da concentração de farinha de uva, houve o aumento dos fenólicos totais. Dessa maneira, pode-se dizer que o consumo dos *cookies* desenvolvidos neste estudo tem potencial para exercer os efeitos benéficos da farinha de uva sobre a saúde humana.

### 3.3 Avaliação sensorial

#### 3.3.1 Teste de aceitação

A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos para o teste de aceitação dos *cookies* de acordo com os atributos, baseado em uma escala hedônica de nove pontos, aplicado a 100 provadores não experientes e aleatórios na faixa etária de 17 a 40 anos, sendo 68,63% mulheres e 31,37% homens. Também está exposto o índice de aceitação de cada atributo avaliado, calculado de acordo com a Equação 3.

**Tabela 6.** Teste de aceitação e Índice de aceitação dos *cookies* conforme seus atributos.

Formulações	Cor	IA%	Aroma	IA%	Textura	IA%	Sabor	IA%
F1 a 140 °C	6,441 ± 1,721 <sup>b</sup>	71,57	6,422 ± 1,525 <sup>b</sup>	71,35	6,137 ± 1,791 <sup>a</sup>	68,19	6,578 ± 1,601 <sup>a</sup>	73,09
F3 a 140 °C	5,588 ± 1,760 <sup>c</sup>	62,09	5,833 ± 1,496 <sup>c</sup>	64,81	5,000 ± 1,935 <sup>c</sup>	55,56	4,931 ± 2,006 <sup>d</sup>	54,79
F2 a 160 °C	6,098 ± 1,638 <sup>c</sup>	67,76	6,137 ± 1,343 <sup>c</sup>	68,19	5,755 ± 1,821 <sup>c</sup>	63,94	5,549 ± 1,998 <sup>c</sup>	61,66
F1 a 180 °C	6,676 ± 1,581 <sup>a</sup>	74,18	6,559 ± 1,519 <sup>a</sup>	72,88	6,069 ± 1,702 <sup>b</sup>	67,43	6,049 ± 1,952 <sup>b</sup>	67,21
F3 a 180 °C	5,627 ± 1,960 <sup>d</sup>	62,53	5,912 ± 1,555 <sup>d</sup>	65,69	5,343 ± 2,182 <sup>d</sup>	59,37	4,735 ± 2,068 <sup>e</sup>	52,61

Onde: IA% = índice de aceitação em porcentagem. Resultados expressos como média ± desvio padrão. Letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Para todos os atributos analisados, houve diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) com médias entre 5,000 (textura) a 6,676 (cor), caracterizando os *cookies* como “indiferente” a “gostei ligeiramente”, na opinião dos provadores quando avaliados a cor, o aroma e a textura. Para o sabor, as médias variaram entre 4,735 a 6,578, classificando como “desgostei ligeiramente” a “gostei ligeiramente”, mostrando, portanto, que o sabor dos *cookies*, de forma geral não agradou os provadores. Analisando os atributos no todo, com as formulações, tem-se que as maiores médias obtidas foram para a formulação F1, com menor proporção de farinha de uva (6,00%) e em diferentes temperaturas (140 °C e 180 °C), o que resultou para todos os atributos notas maiores de 6,00, indicando que os provadores gostaram ligeiramente dos *cookies*. Devido à maior concentração de farinha de uva nas formulações F2 e F3, a coloração dos *cookies* eram mais intensas e, de acordo com os resultados observados para a cor, tem-se que a cor mais escura não agradou os provadores, que preferiram os *cookies* de coloração menos intensa.

Piovesana et al. (2013) avaliaram sensorialmente *cookies* elaborados com farinha de uva e verificaram boa aceitação em relação aos atributos sabor, crocância e impressão global, sendo que os *cookies* com adição mínima de farinha de uva (15,00%) obtiveram valores maiores para todos os atributos avaliados em comparação com *cookies* de adição máxima de farinha de uva (25,00%).

Também se observa na Tabela 6 que o *cookie* de formulação F1 a 140 °C obteve melhor aceitação no atributo sabor, com índice de 73,09%. Nos atributos cor e aroma, também houve um bom índice de aceitação,

superior a 70,00%, com 71,57 e 71,35%, respectivamente. Os *cookies* que obtiveram melhor aceitação nos atributos cor e aroma foram aqueles elaborados com a formulação F1 a 180 °C com índices de 74,18% e 72,88%, respectivamente.

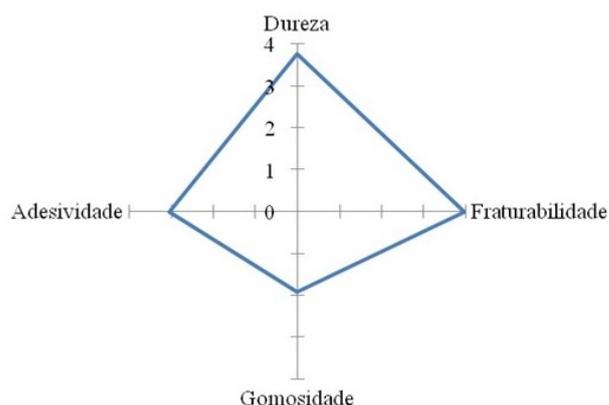
Dessa maneira, os *cookies* avaliados demonstraram um índice de aceitação superior a 70,00% para os atributos cor, aroma e sabor, indicando serem aceitos nestes quesitos. Em relação à textura, o índice de aceitação foi abaixo de 70,00% para todas as formulações e, por isso, não foi aceita. Nota-se que os *cookies* que mais agradaram os julgadores foram aqueles preparados com menor concentração de farinha de uva (6,00%, F1).

### 3.3.2 Perfil de textura

A Tabela 7 expressa os termos descritivos escolhidos para a avaliação do *cookie*, juntamente com sua definição e referências mínima e máxima, referências essas levantadas pela equipe juntamente com o líder, para a formulação F1 a 140 °C, enquanto na Figura 2 estão apresentados os resultados obtidos.

**Tabela 7.** Lista de atributos do Perfil de Textura.

Atributos	Definição	Referência mínima	Referência máxima
Dureza	Força requerida para compressão de uma substância entre os dentes molares (para sólidos) ou entre a língua e o palato (para semissólidos).	Cookie sabor tradicional - Toddy	Bala de amendoim - It's Love
Fraturabilidade	Força pela qual uma amostra esmigalha, racha ou quebra em pedaços.	Biscoito waffer sabor chocolate - Marilan	Cream cracker - Marilan
Mastigabilidade	Número de mastigadas necessárias para que a amostra atinja a consistência ideal para engolir.	-	-
Gomosidade	Densidade que persiste durante a mastigação: energia requerida para desintegrar um alimento semissólido ao ponto ideal para deglutição.	Rosquinhas sabor coco - Marilan	Biscoito sequilho - Nagahama
Adesividade	Força requerida para remover o material que adere à boca (palato) durante o processo normal de comer.	Cookies integrais com cacau e cereais - Marilan	Chocolate hidrogenado



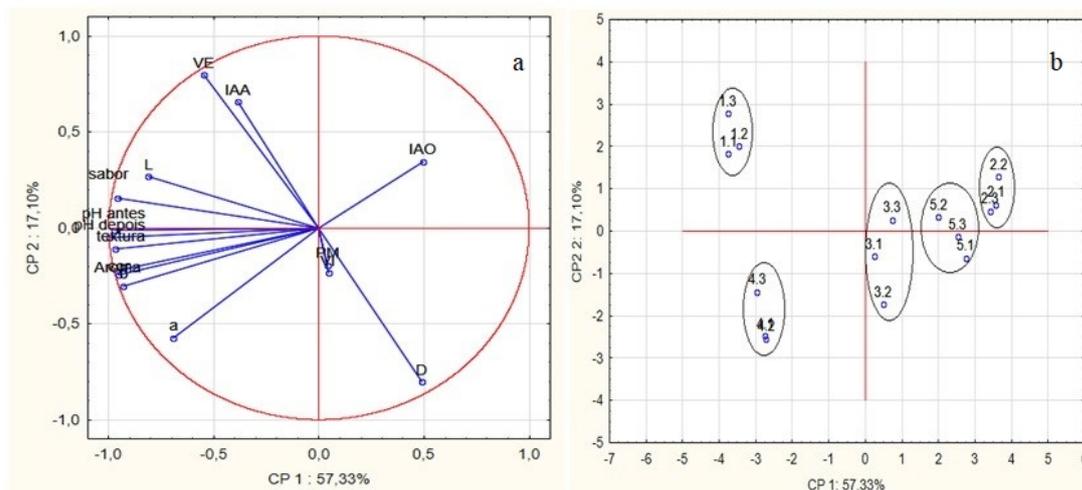
**Figura 2.** Perfil de Textura dos atributos avaliados.

Na Figura 2, nota-se que, para a formulação F1 a 140 °C, os *cookies* mostraram-se um produto de média dureza ( $3,77 \pm 1,90$ ), o que requer pequena força para ser comprimido; mediana fraturabilidade ( $3,96 \pm 1,97$ ), promovendo-os como um produto semi quebradiço; baixa gomosidade ( $1,91 \pm 0,82$ ), não exigindo exagerada energia para que o produto se desintegre, e de pouca a média adesividade ( $3,04 \pm 2,12$ ), não requerendo excessiva força para remover o material aderido à boca. Tem-se que a fraturabilidade foi o atributo de maior valor médio recebido, mas deve-se ressaltar que os valores foram baseados em uma escala não estruturada

de 9 cm e, por isso, no geral, todos os atributos analisados tiveram baixos valores. Quanto à mastigabilidade, a média alcançada foi de 22,62, com alto desvio ( $\pm 7,23$ ), devido ao hábito pessoal que cada julgador possui em mastigar os alimentos para conseguir deglutir, diferindo de um julgador a outro.

### 3.3.3 Análise de Componente Principal (ACP)

As Figuras 3a e b mostram as projeções dos atributos sensoriais (descritores) sobre os planos fatoriais (CP1×CP2), enquanto a Tabela 8 apresenta a correlação de matriz (CP1×CP2) entre as análises físicas, tecnológicas e sensoriais.



**Figura 3.** (a) Correlação entre as análises físicas, tecnológicas e sensoriais; (b) Formulações sobre o plano fatorial (CP1×CP2). \*Amostras 1- F1 a 140 °C, 2- F3 a 140 °C, 3- F2 a 160 °C, 4- F1 a 180 °C, 5- F3 a 180 °C. Onde: VE = volume específico; D = densidade; PM = peso da massa; VI = volume de intumescimento; IAA = índice de absorção de água; IAO = índice de absorção de óleo.

**Tabela 8.** Correlação de matriz (CP1×CP2) entre as análises físicas, tecnológicas e sensoriais.

Variável	Fator 1	Fator 2
pH antes	-0,977	-0,011
pH depois	-0,995	-0,051
VE	-0,549	-0,797
D	0,492	-0,803
PM	0,004	-0,196
VI	0,0483	-0,230
IAA	-0,386	0,655
IAO	0,494	0,344
L*	-0,812	0,266
a*	-0,692	-0,573
b*	-0,932	-0,304
Cor	-0,953	-0,245
Aroma	-0,966	-0,224
Textura	-0,969	0,110
Sabor	-0,960	0,155

Onde: VE = volume específico; D = densidade; PM = peso da massa; VI = volume de intumescimento; IAA = índice de absorção de água; IAO = índice de absorção de óleo.

O CP1 da Figura 3 foi responsável por explicar 57,33% da variação total, com o segundo componente (CP2) de 17,10%, totalizando 74,43% de explicação. Segundo Lawless & Heymann (1998), é recomendável seguir o critério de Kaiser para determinar o número de dimensões a serem consideradas. Este critério

considera que componentes principais com autovalores superiores a 1 devem ser mantidos e interpretados. Já Rosenthal (1999) afirma que um resultado adequado é aquele em que no mínimo 70,00% a 80,00% da variação entre as formulações sejam explicadas nos três primeiros componentes principais. Desta forma, neste trabalho, foram utilizados os dois primeiros componentes principais, por estar de acordo com os autores mencionados. O terceiro componente principal não foi utilizado.

Na ACP, os descritores (atributos) são representados por vetores (Figura 3a), sendo que os vetores que se apresentam longos, ao serem decompostos em um eixo componente principal (CP), apresentam alta correlação com o eixo, explicando maior variabilidade entre as formulações mostradas naquele CP. Tais fatos podem ser confirmados pelos valores de correlações dos atributos com os eixos CP (Tabela 8) e indicam a importância ou o poder de cada atributo em cada componente principal. Foram considerados valores superiores a 0,7 (em módulo) como importantes. Os atributos com correlação negativa localizam-se à esquerda e aqueles com correlação positiva estão à direita no eixo horizontal (CP1), ou mais abaixo (correlação negativa) e mais acima (correlação positiva) no eixo vertical (CP2) do gráfico.

Observando a Figura 3a, no CP1 não há correlação positiva, enquanto as variáveis pH (antes e após cocção), L\*, b\*, cor, aroma, textura e sabor representam a correlação negativa. Para o CP2, como correlação negativa, existem o volume específico e a densidade.

Quando os vetores estão próximos um do outro, indicam correlação positiva entre os atributos; quando são ortogonais, possivelmente não há correlação linear entre os atributos, e quando estão num ângulo de 180° entre si, indicam correlação negativa. Analisando a Figura 3a, o volume de intumescimento, o peso da massa e a densidade se relacionaram inversamente com o índice de absorção de água e volume específico. Da mesma maneira, essa correlação pode ser observada entre o índice de absorção de óleo com o parâmetro a\*, b\*, aroma e cor. O peso da massa, o volume de intumescimento e a densidade se correlacionaram positivamente, assim como o volume específico com o índice de absorção de água. Atributos sensoriais (sabor, textura, aroma, cor) foram influenciados diretamente pelo pH (antes e depois da cocção). Não houve correlação entre o peso da massa, o volume de intumescimento e a densidade com o grupo de atributos citados anteriormente e com o índice de absorção de óleo. Para o índice de absorção de água e volume específico, também não foram observados possíveis correlações com as características sensoriais e o pH.

Na Figura 3b, cada formulação dos *cookies* está representada por um círculo, no qual cada ponto corresponde ao valor médio atribuído pela equipe sensorial em cada repetição. Assim, se os vértices estiverem próximos, significa que houve repetibilidade da avaliação. A formulação F1 a 140 °C teve maior participação nos atributos L\*, volume específico e índice de absorção de água; a formulação F1 a 180 °C, nos atributos a\*, b\*, aroma e cor, e as demais formulações F3 a 140 °C, F2 a 160 °C e F3 a 180 °C, nos atributos peso da massa, volume de intumescimento e índice de absorção de óleo, e foram pouco influenciados pelos demais atributos.

## 4 Conclusões

Neste trabalho, objetivou-se elaborar um produto que seja prático e rápido de consumir para auxiliar a população celíaca na atual sociedade moderna, que demanda que os seres humanos busquem por produtos que sejam fáceis de ingerir e, ao mesmo tempo, atendam às suas necessidades nutricionais.

Por meio das análises físicas, observou-se que o pH foi influenciado ao ser variada a quantidade de farinha de uva, da mesma forma que, para a cor, houve interferências, tendendo a ser mais escuros os *cookies* à medida que se acrescentava a farinha de uva. A realização de análises, como o volume específico, a densidade e o peso da massa, foi importante para avaliar seus comportamentos na qualidade dos *cookies*.

As análises tecnológicas, como o volume de intumescimento, o índice de absorção de água e de óleo, foram relevantes para observar a influência desses parâmetros nas características sensoriais dos *cookies*.

Por meio do Teste de Aceitação, verificou-se que a formulação F1 (6,00%) a 140 °C foi a mais aceita pelos provadores, com boa aceitabilidade na maioria dos atributos avaliados, destacando-se o sabor como o que recebeu melhor nota, sendo este um forte critério considerado pelos provadores na escolha do produto. Assim, pode ser caracterizado como um produto potencial para comercialização, mas com a necessidade de melhorar a textura, que não alcançou uma aceitabilidade satisfatória.

Do Perfil de Textura, os atributos dureza, fraturabilidade e adesividade tiveram valores próximos (3,04 a 3,96), enquanto que os resultados para a gomosidade foi baixo (1,91) e para a mastigabilidade foi alto (22,62).

Na Análise de Componentes Principais, as diferentes análises tiveram boa explicação de variabilidade e repetibilidade, ao utilizar os dois componentes principais, que permitiram determinar as possíveis relações diretas ou indiretas entre as análises realizadas.

## Referências

- Acun, S., & Gül, H. (2014). Effects of grape pomace and grape seed flours on cookie quality. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 6(1), 81-88. <http://dx.doi.org/10.3920/QAS2013.0264>
- Assis, L. M., Zavareze, E. R., Radünz, A. L., Dias, A. R. G., Gutkoski, L. C., & Elias, M. C. (2009). Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. *Alimentos e Nutrição*, 20(1), 15-24.
- Association of Official Analytical Chemists – AOAC. (1995). *Official methods of analysis of AOAC International* (16th ed., Vol. 2). Arlington: AOAC.
- Bick, M. A., Fogaça, A. O., & Storck, C. R. (2014). Biscoitos com diferentes concentrações de farinha de quinoa em substituição parcial à farinha de trigo. *Brazilian Journal of Food Technology*, 17(2), 121-129. <http://dx.doi.org/10.1590/bjft.2014.015>
- Bolanho, B. C. B., & Danesi, E. D. G. (2014). *Tecnologia de processamento de cereais e tubérculos* (1. ed., Vol. 1). Maringá: Eduem.
- Dias, B. F., Santana, G. S., Pinto, E. G., & Oliveira, C. F. D. (2016). Caracterização físico-química e análise microbiológica de cookie de farinha de aveia. *Revista de Agricultura Neotropical*, 3(3), 10-14. <http://dx.doi.org/10.32404/rea.n.v3i3.1201>
- Dutcosky, S. D. (2013). *Análise sensorial de alimentos* (4. ed.). Curitiba: Champagnat.
- Ganorkar, P. M., & Jain, R. K. (2014). Effect of flaxseed incorporation on physical, sensorial, textural and chemical attributes of cookies. *International Food Research Journal*, 21(4), 1515-1521.
- Georgiev, V., Ananga, A., & Tsoleva, V. (2014). Recent advances and uses of grape flavonoids as nutraceuticals. *Nutrients*, 6(1), 391-415. PMID:24451310. <http://dx.doi.org/10.3390/nu6010391>
- Gutkoski, L. C., Pagnussatt, F. A., Spier, F., & Pedó, I. (2007). Efeito do teor de amido danificado na produção de biscoitos tipo semi-duros. *Food Science and Technology*, 27(1), 119-124. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612007000100021>
- Instituto Adolfo Lutz – IAL. (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos* (4. ed.). São Paulo: IAL.
- Jay, J. M. (2005). *Microbiologia de alimentos* (6. ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Karnopp, A. R., Figueroa, A. M., Ios, P. R., Teles, J. C., Simões, D. R. S., Barana, A. C., Kubiaki, F. T., Oliveira, J. G. B., & Granato, D. (2015). Effects of whole-wheat flour and bordeaux grape pomace (*Vitis labrusca* L.) on the sensory, physicochemical and functional properties of cookies. *Food Science and Technology*, 35(4), 750-756. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-457X.0010>
- Lachman, J., Hejtmánková, A., Hejtmánková, K., Horníčková, Š., Pivec, V., Skala, O., Dědina, M., & Přibyl, J. (2013). Towards complex utilisation of winemaking residues: Characterisation of grape seeds by total phenols, tocopherols and essential elements content as a by-product of winemaking. *Industrial Crops and Products*, 49, 445-453. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.05.022>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (1998). *Sensory evaluation of food: Principles and practices* (1st ed.). New York: Springer Science+Business Media.
- Lustosa, B. H. B., Leonel, M., & Mischan, M. M. (2008). Efeito de parâmetros operacionais na produção de biscoitos extrusados de farinha de mandioca. *Brazilian Journal of Food Technology*, 11(1), 12-19.
- Mareti, M. C., Grossmann, M. V. E., & Benassi, M. T. (2010). Características físicas e sensoriais de biscoitos com farinha de soja e farelo de aveia. *Food Science and Technology*, 30(4), 878-883. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612010000400007>
- Melo, A. A., Manfio, M., & Rosa, C. S. (2016). Composição e propriedades tecnológicas da farinha do resíduo da fermentação da cerveja. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 18(1), 91-95. <http://dx.doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v18n1p91-95>
- Mota, M. C., Claretto, S. S., Azeredo, E. M. C., Almeida, D. M., & Moraes, A. L. L. (2011). Bolo *light, diet* e com alto teor de fibras: Elaboração do produto utilizando povidexose e inulina. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 70(3), 268-275.

- Peng, X., Ma, J., Cheng, K., Jiang, Y., Chen, F., & Wang, M. (2010). The effects of grape seed extract fortification on the antioxidant activity and quality attributes of bread. *Food Chemistry*, 119(1), 49-53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.05.083>
- 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. <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232013005000007>
- Rasines-Perea, Z., & Teissedre, P. (2017). Grape polyphenols' effects in human cardiovascular diseases and diabetes. *Molecules*, 22(1), 1-19. PMID:28045444. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules22010068>
- Rockenbach, I. I., Rodrigues, E., Gonzaga, L. V., Caliari, V., Genovese, M. I., Gonçalves, A. E. S. S., & Fett, R. (2011). Phenolic compounds content and antioxidant activity in pomace from selected red grapes (*Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L.) widely produced in Brazil. *Food Chemistry*, 127(1), 174-179. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.12.137>
- Rosenthal, A. J. (1999). *Food texture: Measurement and perception* (1st ed.). Gaithersburg: Aspen Publishers.
- Samohvalova, O., Grevtseva, N., Brykova, T., & Grigorenko, A. (2016). The effect of grape seed powder on the quality of butter biscuits. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Kharkov, 3(11), 61-66. <http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2016.69838>
- Santana, F. C., Silva, J. V., Santos, A. J. A. O., Alves, A. R., Wartha, E. R. S. A., Marcellini, P. S., & Silva, M. A. A. P. (2011). Desenvolvimento de biscoito rico em fibras elaborado por substituição parcial da farinha de trigo por farinha da casca do maracujá amarelo (*passiflora edulis flavicarpa*) e fécula de mandioca (*manihot esculenta crantz*). *Alimentos e Nutrição*, 22(3), 391-399.
- Sant'Anna, V., Christiano, F. D. P., Marczak, L. D. F., Tessaro, I. C., & Thys, R. C. S. (2014). The effect of the incorporation of grape marc powder in fettuccini pasta properties. *Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie*, 58(2), 497-501. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2014.04.008>
- Seena, S., & Sridhar, K. R. (2005). Physicochemical functional and cooking properties of under explored legumes, *Canavalia* of the southwest coast of India. *Food Research International*, 38(7), 803-814. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2005.02.007>
- Seibel, N. F., & Beléia, A. D. P. (2009). Características químicas e funcionalidade tecnológica de ingredientes de soja [*Glycine Max* (L.) Merrill]: Carboidratos e proteínas. *Brazilian Journal of Food Technology*, 12(2), 113-122. <http://dx.doi.org/10.4260/BJFT20093607>
- Sharma, P., Gujral, H. S., & Rosell, C. M. (2011). Effects of roasting on barleyb-glucan, thermal, textural and pasting properties. *Journal of Cereal Science*, 53(1), 25-30. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcs.2010.08.005>
- Sousa, E. C., Uchôa-Thomaz, A. M. A., Carioca, J. O. B., Morais, S. M., Lima, A., Martins, C. G., Alexandrino, C. D., Ferreira, P. A. T., Rodrigues, A. L. M., Rodrigues, S. P., Silva, J. N., & Rodrigues, L. L. (2014). Chemical composition and bioactive compounds of grape pomace (*Vitis vinifera* L.), Benitaka variety, grown in the semiarid region of Northeast Brazil. *Food Science and Technology*, 34(1), 135-142. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612014000100020>
- Urquiaga, I., D'Acuña, S., Perez, D., Dicenta, S., Echeverría, G., Rigotti, A., & Leighton, F. (2015). Wine grape pomace flour improves blood pressure, fasting glucose and protein damage in humans: A randomized controlled trial. *Biological Research*, 48(1), 1-10. PMID:26337448. <http://dx.doi.org/10.1186/s40659-015-0040-9>
- Yoshida, B. Y., Pereira, D. G., Castilho, S. P. G., & Seibel, N. F. (2014). Produção e caracterização de cookies contendo farinha de okara. *Alimentos e Nutrição*, 25(1), 49-54.
- Xia, E., Deng, G., Guo, Y., & Li, H. (2010). Biological activities of polyphenols from grapes. *International Journal of Molecular Sciences*, 11(2), 622-646. PMID:20386657. <http://dx.doi.org/10.3390/ijms11020622>

Received: Apr. 03, 2018; Accepted: Jan. 10, 2019