

# CAPÍTULO 5

## UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE BERINJELA (*Solanum melongena*, L.) PARA A FORMULAÇÃO DE PÃO

---

Data de submissão: 16/12/2024

Data de aceite: 02/01/2025

### Ana Carolina Pereira Kupper

Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos, DEALI, Laboratório de Processos na Indústria de Alimento, LAPIA, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO Guarapuava, Paraná, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6156498707602700>

### Maurício Rigo

Professor associado C, do Departamento de Engenharia de Alimentos, DEALI, Laboratório de Processos na Indústria de Alimento, LAPIA, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO Guarapuava, Paraná, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/9947725470648907>

### José Ranieri Mazile Vidal Bezerra

Professor associado C, do Departamento de Engenharia de Alimentos, DEALI, Laboratório de Processos na Indústria de Alimento, LAPIA, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO Guarapuava, Paraná, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/4037944185551242>

### Ariádine Reder Custódio de Souza

Professora Colaborador, do Departamento de Engenharia de Alimentos, DEALI, Laboratório de Processos de Separação, LAPROS, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO Guarapuava, Paraná, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0735492067544792>

**RESUMO:** Define-se pão como sendo o produto obtido a partir da farinha de trigo e/ou de outras farinhas, adicionado de líquido, resultante do processo de fermentação ou não e cocção, podendo conter outros ingredientes, desde que estes não descaracterizem o produto. A berinjela (*Solanum melongena*, L.) é fonte de proteínas, minerais, carboidratos e fibras. Essa fruta é rica nutricionalmente e apresenta grande potencial a ser explorado por possuir melhor disponibilidade de fibra e se distinguir de outras devido à boa digestibilidade. O objetivo deste trabalho foi estudar as propriedades físicas de um pão formulado com farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). Foram estudadas três formulações de pães, sendo uma sem adição de farinha de berinjela (Controle=F0) e duas com diferentes percentuais de FB

(F1=5% e F2=10%), calculados com base no teor de farinha de trigo. Pode-se observar, a partir da diferença de diâmetro, antes e após o forneamento dos pães, que a adição de FB proporcionou bom comportamento da massa, quanto à sustentação e estrutura, originando pães no formato desejado. A farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.) é uma matéria prima promissora para o desenvolvimento de produtos que se enquadram no segmento de saudabilidade, pois suas propriedades funcionais podem ser bem aproveitadas na indústria de alimentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produto; Nutricional; Processamento.

**Abstract:** Bread is defined as a product obtained from wheat flour and/or other flours, added with liquid, resulting from the fermentation or non-fermentation process and cooking, and may contain other ingredients, as long as they do not distort the product. Eggplant (*Solanum melongena*, L.) is a source of proteins, minerals, carbohydrates and fiber. This fruit is nutritionally rich and has great potential to be explored as it has better fiber availability and stands out from others due to its good digestibility. The objective of this work was to study the physical properties of a bread formulated with eggplant flour (*Solanum melongena*, L.). Three bread formulations were studied, one without the addition of eggplant flour (Control=F0) and two with different percentages of BF (F1=5% and F2=10%), calculated based on the wheat flour content. It can be seen, based on the difference in diameter, before and after baking the breads, that the addition of FB provided good dough behavior in terms of support and structure, resulting in breads in the desired shape. Eggplant flour (*Solanum melongena*, L.) is a promising raw material for the development of products that fall into the health segment, as its functional properties can be well used in the food industry.

**KEYWORDS:** Product; Nutritional; Processing.

## 1 | INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, devido ao maior nível de informação, os consumidores demonstram desejo crescente por uma vida saudável, buscando implementar à sua dieta alimentos que, além da considerável qualidade nutricional, disponham, também, de propriedades funcionais e efeitos benéficos à saúde. A fim de seguir as tendências de mercado, o setor da indústria alimentícia tem buscado novas maneiras de agradar ao consumidor, mas sem perder a qualidade sensorial dos produtos (Agência Brasil, 2018).

O pão é um dos alimentos mais antigos conhecidos e é consumido diariamente no mundo, independente da classe social. Segundo uma pesquisa divulgada em 2020 pela Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP) o pão francês é o principal produto das padarias brasileiras, porém, em 2019, seu consumo caiu 4,5%, tal fato se relaciona com a falta de modernização por parte de algumas empresas, que insistem em não acompanhar as tendências do mercado. Segundo uma pesquisa feita em 2017 pelo Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, o consumo per capita do brasileiro é de 22,61 kg de pães por ano (SEBRAE, 2017).

Além disso, de acordo o Instituto Tecnológico da Panificação e Confeitaria, desde

2015 observa-se um aumento no consumo de pão, o que não tem sido revertido, contudo, em crescimento para empresas tradicionais, que não se adaptaram e/ou se modernizaram em relação às necessidades atuais do mercado e dos consumidores (ITPC, 2017).

O pão é um produto obtido da farinha de trigo e/ou de outras farinhas, adicionado de líquido, resultante do processo de fermentação ou não e cocção, podendo conter outros ingredientes, desde que estão não descharacterizem o produto. Pode apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos (ANVISA, 2005).

A farinha de trigo é o ingrediente básico na formulação do pão. Tem a função de fornecer as proteínas formadoras do glúten, além de outras proteínas. O glúten é formado quando a farinha de trigo, a água e os demais ingredientes são misturados e sofrem uma ação mecânica (amassamento). O glúten dá elasticidade e consistência à massa, retém o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), oriundo da fermentação, e faz com que haja um aumento do volume do pão (ANVISA, 2012).

A água possui a função de hidratar a farinha, dissolver parte das proteínas, e inchar os grãos de amido, assegurando a união das proteínas que darão origem à rede de glúten na qual se insere o amido. Ao mesmo tempo, promove a formação de um meio úmido favorável às atividades fermentativas e enzimáticas (AQUINO, 2012).

A água atua como solvente e plastificante, permitindo que, durante o processo de cozimento do pão, ocorra o fenômeno da gelatinização do amido (PAVANELLI, 2000).

O sal tem grande influência em três aspectos da panificação: melhora o sabor, pois o pão feito sem sal é insosso e insípido; contribui para o fortalecimento do glúten, dando mais força à farinha; e controla a ação do fermento. Sem adição de sal, o fermento atuaria rapidamente, esgotando os açucares presentes e produzindo uma crosta pálida (EL-DASH et al., 1994).

O fermento biológico é a levedura e outros microrganismos utilizados em processos de tecnologia alimentar que envolvem fermentação. Quando adicionada à massa, a levedura utiliza o açúcar como alimento e o transforma em gás carbônico, álcool e substâncias aromáticas. O gás produzido é o responsável pelo crescimento da massa. O álcool e as substâncias aromáticas contribuem para o sabor e o aroma do pão. Na receita de pão, do total da massa (165%), a farinha corresponde com 100% (ANVISA, 2012).

A introdução de outros tipos de farinhas em produtos de panificação, em uma substituição parcial, pode representar uma oportunidade para o mercado agroindustrial brasileiro, utilizando-se diferentes matérias-primas, com a finalidade de produção com potencial nutricional.

A reduzida ingestão de fibra alimentar pelo homem vem sendo associada ao aumento de inúmeras doenças crônicas não transmissíveis. Dessa forma, o consumo de alimentos ricos em fibra alimentar é essencial para manter a saúde e reduzir os riscos de determinadas doenças, como o *diabetes mellitus* e dislipidemias. Para suprir o deficit do consumo de fibra alimentar, a indústria alimentícia vem utilizando a fibra para a produção

ou o enriquecimento de seus produtos, buscando, desta forma, aumentar seu teor de fibra alimentar e nutricional (CERQUEIRA et al., 2008).

A fibra alimentar é descrita como uma classe de compostos de origem vegetal que, quando ingeridos, são resistentes à hidrólise enzimática, à digestão e à absorção no intestino delgado, apresentando fermentação parcial no intestino grosso. Estes compostos de origem vegetal incluem polissacarídeos, oligossacarídeos, lignina e substâncias associadas. Os efeitos fisiológicos exercidos pela fibra alimentar são: laxação, aumento do bolo fecal, atenuação do colesterol e da glicemia sanguínea. Dentre outros fatores, esses efeitos relacionam a solubilidade da fibra em água, podendo-se classificá-las em solúveis (pectinas, gomas e mucilagens) e insolúveis (celulose, hemicelulose e lignina) (CERQUEIRA et al., 2008).

A berinjela (*Solanum melongena*, L.) é originária do leste e o do sudeste da Ásia e se difundiu pelo mundo a partir da Índia. Cultivada por pequenos produtores em praticamente todo o território brasileiro, a produção de berinjela sofre grandes perdas no período da safra devido ao excesso de oferta. Por suas características nutricionais, a farinha de berinjela desponta como um ingrediente alimentar altamente desejável para enriquecer outros alimentos (PEREZ, 2004). O alto teor de fibra permite que a farinha de berinjela possa ser utilizada na elaboração de produtos de panificação (biscoitos e pães) e massas alimentícias, ampliando a oferta de produtos com alto teor de fibra, tanto para consumidores sadios, quanto para aqueles que apresentam algumas patologias (constipação intestinal, alto nível de colesterol, obesidade entre outras).

As vantagens da secagem da fruta são várias, entre as quais temos a melhor conservação do produto e redução do seu peso. Além disso, em termos de preço, muitas vezes a secagem é mais econômica do que outros processos de conservação. Sabemos que a umidade é necessária ao crescimento dos microrganismos; assim, se diminuimos bastante o conteúdo líquido, criaremos condições desfavoráveis para o crescimento microbiano. A redução do peso (50-80%) é feita não só pela eliminação da água, como também pela retirada de partes não comestíveis (casca, semente, caroços, etc.). Haverá não só redução do peso, como também de volume, o que terá importância na embalagem, no transporte e no armazenamento dos alimentos. Alguns produtos, quando submetidos a secagem, conservam bastante intactas suas características físicas e nutritivas e, quando lhes é restituída a água, retornarão ao aspecto natural ou mudarão muito pouco (GAVA, 2009).

## 2 | OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades físicas de pães formulados com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.).

## **3 | METODOLOGIA**

### **3.1 Matéria - prima**

As berinjelas (*Solanum melongena, L.*) utilizadas neste experimento foram comprados e selecionados de um único lote, proveniente de mercados da região de Guarapuava/PR.

Nesta pesquisa, a farinha de trigo, os ovos, o óleo de soja, o açúcar, o sal, e o fermento biológico foram adquiridos em estabelecimento comercial de Guarapuava/PR.

### **3.2 Obtenção da farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*)**

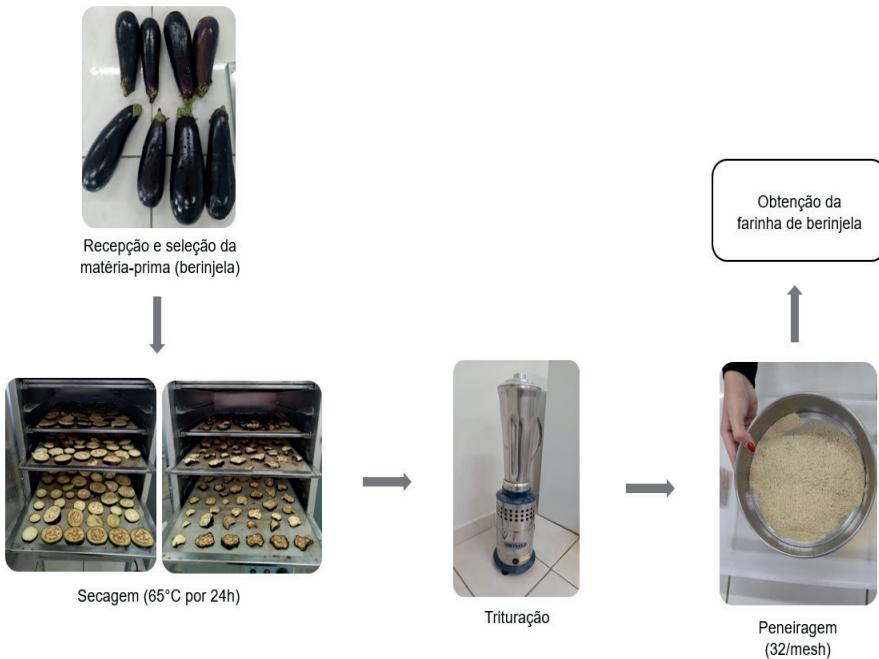
O processamento da farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*) foi realizado no Laboratório de Processos na Indústria de Alimentos, LAPA, Campus Cedeteg, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO.

As berinjelas (*Solanum melongena, L.*) foram higienizadas em água corrente, sanitizadas (solução de hipoclorito de sódio 200 ppm) e, em seguida, cortadas em rodelas com espessura de 1,5 cm. As rodelas passaram por um processo de desidratação com secador e circulação forçada de ar com bandeja (Pardal, Brasil), a uma temperatura de 65 °C, por 24 horas, de acordo com a metodologia descrita por Borba (2005).

Após esse período, as rodelas foram desidratadas e trituradas em liquidificador (Metvisa, Brasil) e ajustado à granulometria em peneira (Modelo Bertel, com 32/mesh de abertura).

Após, foi embalado em sacos plásticos de polietileno e armazenado em temperatura de 25°C.

A Figura 01 mostra o fluxograma para a obtenção da farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*).

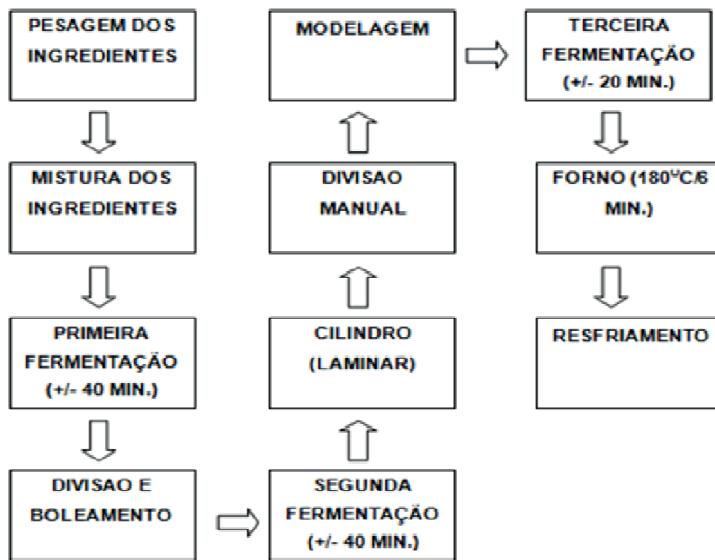


**Figura 01.** Fluxograma para obtenção da farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*)

### 3.3 Elaboração dos pães com adição de farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*)

A elaboração dos pães com a farinha berinjela (*Solanum melongena, L.*) foi realizada no Laboratório de Processos na Indústria de Alimentos, LAPIA.

Na Figura 2 demonstra-se o fluxograma para elaboração dos pães com adição de farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*). Foram estudas três formulações de pão, sendo uma sem adição de farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*) (Controle=F0) e duas com diferentes percentuais de FB (F1=5,0% e F2=10%), calculados com base no teor de farinha de trigo, como apresentado na Tabela 01.



**Figura 2 – Fluxograma para elaboração dos pães com adição de farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.)**

Para o preparo dos pães foram misturados, em um recipiente, primeiramente, os ingredientes secos; após, o fermento biológico dissolvido em água; e, por fim, o óleo de soja. Em seguida, a massa foi sovada, até tornar-se uniforme, por dez minutos. A primeira fermentação da massa foi realizada por trinta minutos, em câmara de fermentação (Cimapi®, Brasil), regulada na temperatura de  $32\pm1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de 80%.

Após essa etapa, os pães foram modelados, manualmente, em porções de 50 gramas e colocados em uma assadeira, sendo levados novamente para a câmara de fermentação, regulada na temperatura de  $32\pm1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de 80%.

Após 105 minutos de fermentação foram assados em forno convencional (Venâncio®, Brasil), na temperatura de  $180^\circ\text{C}$ , por aproximadamente trinta minutos. A espera pelo resfriamento dos pães foi de 60 minutos.

Ingredientes (g)	Formulações		
	F0 (%)	F1 (%)	F2 (%)
Farinha de trigo	53,5	50,8	48
Farinha de berinjela	0	2,6	5,4
Água	35	35	35
Açúcar	2,6	2,6	2,6
Óleo	5,3	5,3	5,3
Fermento biológico em pó	1,6	1,6	1,6
Sal	1	1	1

Melhorador de farinha	0,5	0,5	0,5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*F0=controle, F1= 5,0% e F2=10% FB.*

**Tabela 1** – Formulação dos pães com e sem adição de farinha de *berinjela* (*Solanum melongena, L.*)

**3.4 Análises físico-químicas da farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*)**

A análise da composição centesimal foi realizada em triplicata, no Laboratório de Análise de Alimentos, do Departamento e Engenharia de Alimentos, *Campus Cedeteg*, da UNICENTRO, em Guarapuava-PR.

As análises físico-químicas feitas na farinha de *berinjela* (*Solanum melongena, L.*), foram: Determinação da umidade (realizada de acordo com Vidal-Bezerra, 2016, Instituto Adolfo Lutz, 2008, que consiste em secagem, a 105°C, até peso constante).

Determinação de proteínas (realizada através da avaliação do nitrogênio total da amostra, pelo método KJELDAHL; com o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25), conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz, 2008.

Determinação de lipídios (as amostras foram avaliadas pelo método de Bligh e Dyer, 1959). Determinação de cinzas (a porcentagem de cinzas foi determinada em mufla a 550°C, conforme metodologia de AOAC, 2000 e LEES, 1979).

Determinação de fibra bruta (conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz, 2008). O conteúdo de carboidratos foi obtido por meio da diferença dos demais componentes, de acordo com a Equação 1.

$$\text{Carboidratos \%} = 100 - (\text{umidade} + \text{proteína} + \text{lipídios} + \text{cinzas})$$

**Equação 1** – Equação referente ao conteúdo de carboidratos.

### **3.5 Avaliações físicas do produto final**

A avaliação física foi realizada em um único experimento, com três pães de cada formulação, amostrados de forma aleatória. Foram determinados os valores médios de: massa e diâmetro, antes e uma hora após o forneamento; altura; volume aparente; volume específico; e fator de expansão. A massa (g) foi determinada em balança semi-analítica. A altura (cm) e o diâmetro (cm) foram determinadas por meio de paquímetro.

O volume aparente (mL) dos pães foi determinado pelo deslocamento das sementes de painço, conforme Machado et al., 2010. O volume específico foi calculado pela razão entre o volume aparente e a massa do pão após o forneamento (mL/g), segundo Feddern et al. (2011). O fator de expansão foi calculado pela razão entre o diâmetro e a altura (cm/cm) do pão.

Os resultados da avaliação física foram tratados por análise de variância (ANOVA) e o Teste de Tukey foi usado para verificar diferenças estatísticas entre as amostras, ambos

ao nível de 5% de significância.

## 4 | RESULTADOS

A composição centesimal nos fornece através de análises específicas, as proporções dos componentes presentes em determinado alimento, a fim de informar ao consumidor o valor nutritivo e calórico. Existem legislações, onde se tem um limite de cada componente para garantir que o alimento está dentro dos padrões de identidade e qualidade (Rodrigues, 2019).

A composição centesimal da farinha de *berinjela* (*Solanum melongena*, L.), obtida pelos métodos citados no item 3.4. está disposta na Tabela 2.

Análise físico-químicas (%)	Farinha de <i>berinjela</i> (%)
Umidade	10,37 ± 0,06
Cinzas	6,20 ± 0,03
Lipídeos	1,81± 0,02
Fibras	15,50 ± 0,31
Proteínas (Nx6,25)	12,31 ± 0,13
Carboidratos	69,31 ± 0,28

Dp (desvio padrão) possui n=3

**Tabela 2** – Resultados para a composição centesimal da farinha de *berinjela* (*Solanum melongena*, L.)

De acordo com os padrões exigidos pela RDC 263/2005, que estabelece um teor máximo de umidade de 15% para farinhas (BRASIL, 2005), a farinha de *berinjela* (*Solanum melongena*, L.), está de acordo, pois ele tem um teor de umidade de 10,80%. O que indica que a farinha pode ser armazenada sem controle de temperatura e umidade, apresentando-se apenas em embalagens adequadas. Segundo a legislação brasileira (Portaria 354/1996), os diferentes tipos de farinha de trigo podem possuir no máximo 2,5 % de cinzas, que seria a integral, e a comum o valor não poderia ultrapassar de 1,35%. O teor de cinzas encontrado para a farinha de *berinjela* (*Solanum melongena*, L.), é de 6,2%. O teor de lipídeos encontrado para a farinha de *berinjela* (*Solanum melongena*, L.), foi de 1,81%. Os valores encontrados por Soares, 2012 foi de 4,1% de lipídeos, sendo então superior aos valores obtidos para a farinha de *berinjela*.

A farinha de *berinjela* (*Solanum melongena*, L.), apresentou um valor médio de 15,5% de fibras alimentares. Estes resultados mostram a importância da farinha de *berinjela* (*Solanum melongena*, L.), como fonte de fibra alimentar, uma vez que, de acordo com a Anvisa (2012), um alimento com teor de 6% pode ser considerado com alto teor de fibra. Os valores encontrados por Possetti, 2011 foram de 45,35% de fibras, sendo então superior aos valores obtidos para a farinha de *berinjela* (*Solanum melongena*, L.).

O valor de proteínas encontrado foi de 12,31%, que é próximo ao encontrado por Possetti, 2011 onde a farinha de berinjela se destacou nos teores de proteínas apresentando 8,02%. As formulações estudadas no presente trabalho podem ser vistas na Figura 3 e na Figura 4. Cada formulação gerou um rendimento total de quatro unidades de pães de 50g cada.



**Figura 3** – Formulações estudadas de massas de pães antes do forneamento ( $F_1=5,0\%$ ,  $F_2=10\% FB$  e  $F_0=controle$ ).



**Figura 4** – Formulações estudadas de massas de pães após o forneamento ( $F_0=controle$ ,  $F_1=5,0\%$  e  $F_2=10\% FB$ ).

Através das imagens é possível observar que a FB trouxe ao pão uma coloração mais escura, e uma consistência mais densa, sendo a farinha de *berinjela* (*Solanum melongena*, L.) um ingrediente interessante para a produção de pães.

#### 4.1 Características físicas do produto final

Os resultados da massa, diâmetro e altura, antes e após a cocção dos pães, com

diferentes porcentagens de farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.), foram utilizados para os cálculos de volume específico, volume aparente e fator de expansão, os quais estão apresentados na Tabela 3.

Determinação	Formulações		
	F0	F1	F2
Massa antes do forneamento (g)	50 <sup>a</sup> ± 00	50 <sup>a</sup> ± 00	50 <sup>a</sup> ± 00
Massa após o forneamento (g)	41,25 <sup>a</sup> ± 2,17	41,25 <sup>a</sup> ± 2,17	43,75 <sup>a</sup> ± 2,16
Diâmetro antes do forneamento (cm)	4,15 <sup>a</sup> ± 0,23	3,65 <sup>ab</sup> ± 0,17	3,25 <sup>b</sup> ± 0,26
Diâmetro após o forneamento (cm)	6,85 <sup>a</sup> ± 0,23	5,78 <sup>b</sup> ± 0,08	5,58 <sup>b</sup> ± 0,29
Altura (cm)	4,28 <sup>a</sup> ± 0,15	3,25 <sup>b</sup> ± 0,11	3,38 <sup>b</sup> ± 0,23
Volume aparente (mL)	280 <sup>a</sup> ± 14,14	210 <sup>b</sup> ± 17,32	175 <sup>b</sup> ± 8,66
Volume específico (mL/g)	6,8 <sup>a</sup> ± 0,5	5,1 <sup>b</sup> ± 0,57	4,00 <sup>b</sup> ± 0,35
Fator de expansão	1,61 <sup>a</sup> ± 0,11	1,78 <sup>a</sup> ± 0,09	1,66 <sup>a</sup> ± 0,14

\*Média±desvio padrão (n=3). Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si de acordo com o teste de Tukey ( $p<0,05$ ). F0=controle, F1=5,0% FB e F2=10% FB.

**Tabela 3** – Características físicas dos pães, com diferentes porcentagens de farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.)

Todos os resultados obtidos neste estudo foram analisados estatisticamente utilizando o software Statistica 7.0® (Analytical Software, Tallahassee, FL, EUA), onde cada resposta foi avaliada de forma independente. Os dados experimentais foram analisados por variância (ANOVA), e o teste de Tukey foi usado para identificar quais amostras diferem entre si a um nível de confiança de 95% (valor de  $p <0,05$ ).

De acordo com as condições experimentais apresentadas na Tabela 3, pode-se afirmar que os parâmetros comparativos entre as amostras de peso da massa antes e após o forneamento, assim como o fator de expansão não diferiram estatisticamente entre si. No entanto, para os demais parâmetros houve diferença significativa entre as formulações F0, quando comparada as formulações F1 e F2. Ou seja, os parâmetros de diâmetro antes e após o forneamento, assim como altura, volume específico e volume aparente, foram significativamente menores para as formulações com adição de farinha de berinjela.

No entanto, quando se compara os mesmos parâmetros entre as formulações F1 e F2, não houve variação significativa, indicando que a adição de 5% ou 10% da farinha de berinjela as formulações, não influenciou nas características do produto final. As reduções nos valores obtidos estão relacionados principalmente a menor concentração e desenvolvimento da rede de glúten, atribuída a presença da farinha de trigo. O glúten resulta da interação entre as proteínas de reserva, gliadinas e gluteninas, que conferem propriedades de elasticidade (resistência) e extensibilidade (viscosidade) da massa (PENA, 2004).

Durante o processo de forneamento, o calor promove a solubilização dos açúcares e as proteínas formadoras de glúten tornam-se móveis, reagindo com a água disponível no sistema. Assim, a rede de glúten formada impede a propagação da massa e aumenta a resistência ao colapso, determinando a espessura e largura das formulações (MANLEY, 2001). Desta forma, com uma menor rede de glúten desenvolvida, é comum que se obtenha produtos finais com algumas propriedades reduzidas em relação a sua estrutura.

Em panificação, as características físicas são importantes para a aceitação, com relação à textura, dos produtos formulados com a farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*) por não conter glúten. A utilização de farinhas integrais dificulta o crescimento dos pães por conter maior quantidade de fibra alimentar e proteínas que absorvem água, podendo reduzir a quantidade de água disponível para a adequada gelatinização do amido durante o processo de panificação, impactando na estruturação e formação do miolo (SANTOS, 2018).

## 5 | CONCLUSÃO

Por meio da realização deste trabalho pode se observar que é possível desenvolver pães a partir da mistura da farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*) com a farinha de trigo e obter um produto com características ideais para o consumo.

Em panificação, as características físicas são importantes para a aceitação, com relação à textura, dos produtos formulados.

Como o pão é um produto muito consumido e de fácil disponibilidade, a adição da farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*) na sua formulação é uma forma de aumentar o valor nutricional do alimento e ao mesmo tempo inclui-lo mais no dia a dia da população.

A farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*) é uma matéria prima promissora para o desenvolvimento de produtos que se enquadram no segmento de saudabilidade, pois suas propriedades funcionais podem ser bem aproveitadas na indústria de alimentos.

No entanto, para viabilizar sua utilização em produtos direcionados ao consumo, indica-se que em trabalhos futuros ainda seja feito a aplicação de análise sensorial visando a aceitação dos produtos pelos consumidores.

## REFERÊNCIAS

- 1) ANALYSIS OF ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists**. 13 ed. Washington, DC, 2000
- 2) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA – ABIP. **Indicadores da panificação e confeitoria brasileira em 2019**. Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2020/02/INDICADORES-DA-PANIFICAÇÃO-E-CONFEITARIA-EM-2019-1.pdf>. Acesso em: 30 maio 2023.

- 3) AQUINO, V. C. **Estudo da estrutura de massas de pães elaborados a partir de diferentes processos fermentativos.** Dissertação de mestrado – Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica – Universidade de São Paulo. 2012.
- 4) BLIGH, E. G.; DYER, W. J. **A rapid method of total lipid extraction and purification.** Can j biochem physiol, 1959.
- 5) BORBA, A. M. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, nº 4, p. 623-648, 2005.
- 6) BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento técnico sobre informação nutricional complementar. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 nov. 2012.
- 7) BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Sobre a identidade e as características mínimas de qualidade a que deverá obedecer à farinha de trigo (Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996).
- 8) CERQUEIRA, Priscila Machado de; FREITAS, Maria Cristina Jesus; PUMAR, Matilde and SANTANGELO, Sabrina Barreiros. Efeito da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) sobre o metabolismo glicídico e lipídico em ratos. Rev. Nutr. [online]. 2008, vol. 21, nº 2.
- 9) EL-DASH, A; CABRAL, C. O.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinha mista de trigo e soja na produção de pães.** Brasília: EMBRAPA, 1994.
- 10) FEDDERN, V., DUARTE V. V. O, MIRANDA M. Z & MELLADO, M. L. M. S. **Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo cookie adicionados de farelo de trigo e arroz.** Brazilian Journal of Food Technology, 14:265-272, 2011.
- 11) GAVA, A. J. **Tecnologia de Alimentos.** São Paulo. Editora Nobel, p. 300, 2009.
- 12) INSTITUTO ADOLFO LUTZ, **Determinações gerais. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** São Paulo, 3<sup>a</sup> Ed, V. 1, 2008.
- 13) INSTITUTO TECNOLÓGICO DA PANIFICAÇÃO, ALIMENTAÇÃO E CONFEITARIA – ITPC. Projeção de desempenho das panificadoras e confeitarias brasileiras em 2017. Belo Horizonte, 2017.
- 14) LEES, R. **Manual de análises de alimentos.** Zaragoza: Acribia, 1979. 130p.
- 15) Machado, A. V. & Pereira, J. **Efeito do escaldamento nas propriedades tecnológicas e reológicas da massa e do pão de queijo.** Ciência e Agrotecnologia, 34:421-427, 2010.
- 16) Manley D. Biscuit, Cracker and Cookie Recipes for the Food Industry. Woodhead Publishing: Cambridge, UK; 2001.
- 17) PAVANELLI, A. P. **Aditivos para panificação: conceitos e funcionalidades.** São Paulo: ABIAM/ Oxiteno, 2000.
- 18) Peña RJ. Food uses of triticale. In: Mergoum M & GómezMacpherson H (Eds). Triticale Improvement and Production, FAO Plant Production and Protection Paper no 179. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome; 2004.

- 19) PEREZ, PATRÍCIA MARIA PÉRICO; GERMANI, Rogério. **Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas**. 2004.
- 20) POSSETTI, Taila; DUTRA, Mariana. **Produção, composição centesimal e qualidade microbiológica de farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.)**. Encyclopédia Biosfera, v. 7, n. 13, 2011.
- 21) RODRIGUES, J. R. P.; ÁDILLA PEREIRA D'ÁVILA SOUZA2; CINARA VANESSA DE MUNIZ ALMEIDA; SUELLEN ARLANY SILVA GOMES; SUZANA PEDROZA DA SILVA. **Caracterização físico-química da farinha de semente do mamão (*Carica papaya* L.)**. IV Congresso internacional das Ciências Agrárias - COINTER – PDVAgro, 2019.
- 22) SANTOS, F. G. **Inovação para o desenvolvimento de pães sem glúten de boa qualidade tecnológica, sensorial e nutricional:** contribuições para o tratamento dietético dos doentes celíacos e demais intolerantes ao glúten. Santos, SP: Prêmio Jovem Cientista, 2018.
- 23) SOARES, Killarney Ataide et al. Avaliação do efeito da farinha da berinjela (*Solanum melongena*, L.) em roedores (*Rattus norvergicus*) nos teores de glicose, colesterol total e triglicerídeos. **Ensaios e ciência: ciências biológicas, agrárias e da saúde**, v. 16, n. 6, p. 9-26, 2012.
- 24) VIDAL-BEZERRA, J. R. M; et al. **Introdução à tecnologia de leite e derivados**. Guarapuava/PR: Unicentro, 3º Edição revista e ampliada. 2016. 210p.

**Site:**

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. Indústria: Panificação. Bahia: SEBRAE, 2017. Disponível em: <<https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Ind%C3%BAstria%20da%20panifica%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2023.

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/saudade/noticia/2018-05/pesquisa-mostra-que-80-dos-brasileiros-buscaram-alimentacao-saudavel>. Acesso em: 10 outubro 2023.