

## **Avaliação das características químicas e físicas da farinha da abóbora moranga (*Cucurbita maxima*): polpa e sementes**

**Evaluation of chemical and physical characteristics of pumpkin flour (*Cucurbita maxima*): pulp and seeds**

**Evaluación de las características químicas y físicas de la harina de calabaza (*Cucurbita maxima*): pulpa y semillas**

Received: 06/15/2022 | Reviewed: 06/29/2022 | Accept: 07/03/2022 | Published: 07/12/2022

**Elieae da Silva Gomes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4657-4459>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: [elieae2108@gmail.com](mailto:elieae2108@gmail.com)

**Annecler Rech de Marins**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8395-6726>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: [anneclermarins@gmail.com](mailto:anneclermarins@gmail.com)

**Raquel Guttierrez Gomes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2420-5134>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: [rggomes@uem.br](mailto:rggomes@uem.br)

### **Resumo**

A abóbora moranga (*Cucurbita maxima*) é popular no Brasil estando entre as três variedades que se destacam com maior consumo no país. A polpa da abóbora é considerada rica em antioxidantes naturais, os carotenóides. Os humanos não sintetizam este pigmento, assim a necessidade do mesmo é satisfeita pela ingestão de alimentos contendo caroteno. As sementes da também possuem teor de carotenóides, além de fenólicos totais, flavonóides e teores minerais, destacando a quantidade de Zinco. Além dos produtos já existentes no mercado, a base de abóbora moranga, existe ainda o potencial da farinha de abóbora para ser utilizada como ingrediente em pães, produtos assados e massas sem glúten. O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento da farinha da polpa e das sementes da abóbora moranga, buscando o melhor binômio tempo/temperatura para a desidratação e a realização das análises físico-químicas. A umidade da farinha da polpa foi considerada dentro do estabelecido pela Anvisa. O valor de cinzas não diferiu entre as amostras de farinha de polpa e semente. Já o teor de proteína foi maior na farinha de semente, assim como a acidez titulável e o teor zinco de fibras total. A composição mineral a farinha da semente se destacou devido ao elevado conteúdo de zinco. A partir das curvas de secagem foi possível observar que a temperatura mais elevada permitiu um menor tempo de secagem, o que a tornaria melhor economicamente. As farinhas apresentaram teor elevado de minerais e matéria orgânica o que as tornam uma alternativa comercial atrativa e viável.

**Palavras-chave:** Grão; Mesocarpo; Secagem; Desidratação.

### **Abstract**

The pumpkin (*Cucurbita maxima*) is popular in Brazil and is among the three varieties that stand out with the highest consumption in the country. Pumpkin pulp is considered to be rich in natural antioxidants, carotenoids. Humans do not synthesize this pigment, so the need for it is satisfied by eating foods containing carotene. The seeds also have carotenoid content, in addition to total phenolics, flavonoids and mineral content, highlighting the amount of Zinco. In addition to the products already on the market, based on pumpkin, there is also the potential for pumpkin flour to be used as an ingredient in breads, baked goods and gluten-free pasta. The objective of this work was the development of pumpkin pulp and seeds flour, seeking the best time/temperature binomial for dehydration and physicochemical analysis. The pulp flour moisture was considered within the limits established by Anvisa. The ash value did not differ between the pulp and seed flour samples. The protein content was higher in the seed flour, as well as the titratable acidity and the total fiber content. The mineral composition of the seed meal stood out due to the high content of Zinco. From the drying curves it was possible to observe that the higher temperature allowed a shorter drying time, which would make it better economically. The flours had a high content of minerals and organic matter which make them an attractive and viable commercial alternative.

**Keywords:** Grain; Mesocarp; Drying; Dehydration.

## Resumen

La calabaza (*Cucurbita maxima*) es popular en Brasil y está entre las tres variedades que se destacan con mayor consumo en el país. La pulpa de calabaza se considera rica en antioxidantes naturales, carotenoides. Los seres humanos no sintetizan este pigmento, por lo que su necesidad se satisface con el consumo de alimentos que contienen caroteno. Las semillas también tienen contenido de carotenoides, además de fenoles totales, flavonoides y contenido de minerales, destacando la cantidad de Zinc. Además de los productos que ya están en el mercado, a base de calabaza, también existe el potencial de que la harina de calabaza se use como ingrediente en panes, productos horneados y pastas sin gluten. El objetivo de este trabajo fue el desarrollo de pulpa y harina de semillas de calabaza, buscando el mejor binomio tiempo/temperatura para la deshidratación y análisis fisicoquímico. La humedad de la harina de pulpa fue considerada dentro de los límites establecidos por la Anvisa. El valor de ceniza no difirió entre las muestras de pulpa y harina de semilla. El contenido de proteína fue mayor en la harina de semilla, así como la acidez titulable y el contenido de fibra total. La composición mineral de la harina de semilla se destacó por el alto contenido de Zinc. De las curvas de secado se pudo observar que la mayor temperatura permitía un menor tiempo de secado, lo que lo haría mejor económicamente. Las harinas presentaron un alto contenido de minerales y materia orgánica lo que las convierte en una alternativa comercial atractiva y viable.

**Palabras clave:** Grano; mesocarpio; El secado; Deshidratación.

## 1. Introdução

Abobrinhas e abóboras (*Cucurbita* sp.), ambas pertencentes à família Cucurbitaceae, são frutas amplamente cultivadas em todo o mundo (Moraes et al., 2021). A abóbora moranga (*Cucurbita maxima*) é popular e muito conhecida no Brasil estando entre as três variedades que se destacam com maior consumo no país (Moraes et al., 2021; Yoshida et al., 2022). A polpa da abóbora é considerada rica em carotenóides, um grupo de antioxidantes naturais, Ouyang et al. (2022) identificaram seis diésteres de carotenóides e 19 carotenóides na polpa de abóbora, sendo os diésteres de xantofila responsáveis por 43% do total de carotenóides.

Os efeitos nutracêuticos dos carotenóides têm chamado a atenção de pesquisadores devido aos seus atributos antioxidantes, os humanos não sintetizam este pigmento, assim a necessidade do mesmo é satisfeita pela ingestão de alimentos contendo caroteno (Sharma et al., 2021). Os carotenóides agem com efeitos antioxidantes biológicos, colaborando na defesa do organismo contra espécies reativas de oxigênio, contribuindo dessa forma como protetor em algumas condições, como diabetes e inibindo algumas enzimas que podem estar presentes no desenvolvimento de câncer (Elvira-Torales et al., 2019). Dias et al. (2018) descreveram que o fígado é o órgão armazenador dos carotenóides, e que são conduzidos por diferentes lipoproteínas para sua liberação na circulação sanguínea, onde em seguida são depositados e mantidos nos mais diferentes órgãos e tecidos, como rins, tecido adiposo, glândulas adrenais, testículos, pele e próstata.

As sementes da *Cucurbita maxima* também possuem teor de carotenóides, além de fenólicos totais, flavonóides e teores minerais, destacando a quantidade de Zinc (Hussain et al., 2021). As mesmas são planas, ovais e verdes claras dentro de uma casca branca e são usadas para fins comestíveis e medicinais, sendo também utilizadas para extração de óleo que com base nas suas características pode ser considerado valioso para o desenvolvimento de novos produtos (Rezig et al., 2012). Os produtos à base de abóbora mais populares produzidos industrialmente incluem sucos, purês e geleias, porém além do potencial do óleo extraído das sementes foi demonstrado o potencial da farinha de abóbora para ser utilizada como ingrediente em pães, produtos assados e massas sem glúten (Stępień et al., 2022).

A elaboração da farinha de abóbora se torna interessante, na busca de futuras aplicações na indústria de alimentos e no desenvolvimento de produtos sem glúten. Além disso, devido ao aumento do consumo de cucurbitáceas também ocorre o aumento da quantidade de sementes que são desperdiçadas na forma de resíduos agroindustriais, sendo importante aumentar as opções tecnológicas de aproveitamento de sobras, como as sementes de abóbora, visando agregar valor a esse ingrediente e a redução do desperdício (Moraes et al., 2021). Assim esse trabalho teve como objetivo o desenvolvimento da farinha da polpa e das sementes da abóbora moranga, buscando o melhor binômio tempo/temperatura para a desidratação, e a avaliação físico-química das farinhas, tendo sua composição como ponto de partida para futuras aplicações.

## 2. Material e Métodos

### 2.1 Elaboração da farinha de polpa e casca de abóbora

Foram analisadas a polpa e sementes de abóbora moranga (*Cucurbita máxima*) maduras, adquiridas no comércio de Maringá-PR. As abóboras inteiras foram lavadas em água corrente, imersas em água clorada a  $150 \text{ mg L}^{-1}$  por 15 min e secas com papel toalha. As sementes foram separadas manualmente, lavadas com água corrente, secas com papel toalha e levadas a um desidratador elétrico de alimentos Akarch® a  $50^\circ\text{C}$  até obtenção de peso constante. Em seguida foram trituradas para obter a farinha das sementes (FS). A polpa (P) foi fatiada em fatias de 5 cm de comprimento, 2 cm de largura e 0,2 cm de espessura. As fatias das abóboras foram desidratadas em desidratador elétrico de alimentos Akarch® a  $50^\circ\text{C}$  até obtenção de peso constante. O material obtido foi triturado em moinho de facas para obtenção da farinha (FP).

### 2.2 Análises físico-químicas

As farinhas da polpa de abóbora e das sementes foram avaliadas quanto o teor de umidade, cinzas, proteínas, pH e acidez titulável de acordo com a metodologia AOAC (2005). A fibra total foi obtida a partir de uma massa pré determinada de amostras, submetida à extração de gordura com éter de petróleo, seguida por fervura em refluxo em solução de ácido sulfúrico (1,25%) por 30 minutos. Em seguida foi realizada uma lavagem com água fervente até a retirada de todo ácido, e o resíduo foi fervido em hidróxido de sódio (1,25%) por 30 minutos. Após esses procedimentos, os resíduos foram filtrados em cadinho de Gooch e levado à estufa e à mufla e o teor de fibra obtido do material incinerado.

### 2.3 Determinação de metais totais

A concentração de minerais (cálcio, potássio, cobre, magnésio e zinco) foi determinada a partir da leitura em espectrometria de absorção atômica, onde as cinzas da farinha de polpa de abóbora e das sementes foram digeridas em 5mL de ácido sulfúrico e transferidos para balões volumétricos de 50mL, sendo o volume completado com água destilada e as leituras realizadas (Hoenig, 2001).

### 2.4 Curvas de secagem

As fatias da abóbora *in natura* foram dispostas em placas de petri de vidro e pesadas, em seguida conduzidas ao desidratador elétrico de alimentos Akarch® nas temperaturas de ar de secagem de 40, 50 e  $60^\circ\text{C}$ , separadamente. As amostras foram pesadas a cada 30 min até obter massa constante. Foi analisada a variação na perda de peso segundo Akpınar et al. (2003).

### 2.5 Análise estatística

A análise estatística dos resultados obtidos para avaliação físico-química das amostras foi realizada empregando-se a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias ao nível de 5% de significância. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

## 3. Resultados e discussão

### 3.1 Análises físico-químicas

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises de umidade, cinzas, proteína, acidez e fibra total da polpa *in natura*, da farinha da semente e da farinha da polpa da abóbora. Os resultados apontaram um elevado teor de umidade na polpa da abóbora ( $93,21 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) do fruto *in natura*, valor semelhante ao apresentado na tabela TACO (2006) de  $95,9\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  do fruto

*in natura*. A determinação de umidade na farinha da polpa apresentou valor de 12.12 g.100g<sup>-1</sup>. Segundo a classificação estabelecida pela Anvisa (2005), a umidade máxima para farinhas, amido de cereais e farelos é 15%, logo a farinha de polpa de abóbora encontra-se dentro do estabelecido. Comparada com as farinhas convencionais, como a farinha de trigo comum que possui 14% de umidade, a farinha de abóbora contém menor teor de umidade, o que é importante para se evitar o desenvolvimento de fungos e bactérias.

**Tabela 1.** Resultados análises físico-químicas de P, S e FP.

	Tratamentos		
	P	FS	FP
Umidade (%)	93,21± 0,02 <sup>a</sup>	38,12± 0,01 <sup>b</sup>	12,12± 0,02 <sup>c</sup>
Cinzas (%)	12,41 ± 0,02 <sup>a</sup>	3,94± 0,12 <sup>b</sup>	13,52± 0,04 <sup>a</sup>
Proteína (%)	1,43± 0,08 <sup>a</sup>	4,07 ± 0,10 <sup>b</sup>	3,87 ± 0,06 <sup>c</sup>
Acidez titulável (% ácido málico)	0,13± 0,04 <sup>a</sup>	1,50± 0,01 <sup>b</sup>	0,11± 0,01 <sup>a</sup>
Fibra total (%)	2,67 ± 0,06 <sup>a</sup>	4,01 ± 0,03 <sup>b</sup>	2,28± 0,02 <sup>a</sup>

Tratamentos: P: polpa *in natura*; FS: Farinha das sementes; FP: Farinha polpa.  
Fonte: Autoria própria (2022).

O valor da umidade da farinha das sementes foi de 38,12 g.100g<sup>-1</sup> diferente do valor de Naves et al. (2010) que foi de 56,54g.100g<sup>-1</sup>. Segundo Chitarra e Chitarra (1990), as características físico-químicas podem variar em função do cultivo, condições climáticas, locais de cultivo, manejo e tratamentos fitossanitários.

A baixa umidade adquirida após a secagem, tanto da polpa quanto das sementes confere várias vantagens, como a facilidade na conservação do produto, estabilidade dos componentes aromáticos à temperatura ambiente por longos períodos de tempo, proteção contra degradação enzimática e oxidativa, redução do peso, economia de energia por não necessitar de refrigeração, facilidade no transporte e a disponibilidade do produto durante qualquer época do ano (Park et al., 2001).

O teor de cinzas não diferiu significativamente entre a P e FP, este último apresentou valor de 13,53g.100g<sup>-1</sup>, superior ao obtido por Kulaitienė et al. (2014) com valores variando de 6,61g.100g<sup>-1</sup> a 8,89 g.100g<sup>-1</sup>. No trabalho desenvolvido por Alves et al. (2010) o valor foi bem inferior 0,54g.100g<sup>-1</sup>. Quanto à análise das cinzas das sementes, o teor médio determinado (3,94g.100g<sup>-1</sup>) foi muito próximo aos apresentado em outros trabalhos com as sementes da moranga: 3,97g.100g<sup>-1</sup> (Rezig et al., 2012) e 3,48 g.100g<sup>-1</sup> (Naves et al., 2010).

As amostras submetidas a análise de proteínas nos mostrou que a FS apresentou valor médio de 4,07 %, valor superior as demais amostras estudadas. Vieira et al (2021) em seu estudo obtiveram valores de proteínas superiores ao deste trabalho quando aplicaram secagem das sementes em micro-ondas (5,22 %) e secagem em estufa (4,95 %). Cavalcanti et al. (2010) descreveram que a diferença no tempo de processamento age diretamente na desnaturação das proteínas. Os valores de proteínas encontrados para o fruto *in natura* (1,43%) são superiores aos apresentados na tabela TACO (2011) que é de 0,6%. Já o valor de proteína da FP obtida a 50°C foi bem inferior (3,87%) ao obtido por Vieira et al. (2021) que foi de 8,85%.

A acidez em produtos hortícolas é atribuída principalmente aos ácidos orgânicos que se encontram dissolvida nos vacúolos das células (Chitarra & Chitarra, 1990). A determinação da acidez total titulável é determinada em função do ácido orgânico presente em maior concentração, que no caso foi o ácido málico. De acordo com os resultados, o valor médio da acidez titulável foi de 0,11% de ácido málico para FP, que não foi significativamente diferente da polpa utilizada no estudo de Alves et al. (2010) de 0,13%. Este valor indica baixa acidez da fruta, pois esse parâmetro pode variar de acordo com o tempo de armazenagem e tipo de solo em que foi produzida.

De acordo com Naves et al. (2010) e Silva et al. (2014) o ácido orgânico mais presente nas sementes da abóbora moranga é o ácido linoleico, cerca de 43,09 a 50,31% do conteúdo líquido, o que apresenta teor lipídico nutritivo, visto que

esse ácido graxo essencial é capaz de reduzir os níveis de colesterol sérico. O teor médio determinado da acidez total titulável ( $1,50 \pm 0,55$ ) foi distante ao obtido por Silva et al. (2014) de  $16,67 \pm 1,54$ .

O teor de fibras apresentado por FS foi significativamente maior que na polpa *in natura* e na farinha da polpa, apresentando um valor de 4,01%, sendo também superior quando comparado com o valor de 2,18% da farinha da semente (Dimitry et al., 2022). Já o teor de fibras de FP 2,28%, foi superior quando comparado com a tabela TACO (2006) de 1,7%.

### 3.2 Metais totais

A composição mineral de FS e FP é apresentada na tabela 2. Segundo a TACO (2006) os valores médios encontrados na semente de cálcio são de 3; potássio igual a 125; cobre de 0,05; manganês de 0,01 e zinco de 0,1. Os teores encontrados nesse estudo de cálcio foram de 15,55; potássio de 50,26; cobre de 67,92; manganês de 45,42 e zinco de 197,44. Os valores estão parcialmente de acordo com os encontrados por Naves et al. (2010) que estudando a farinha da semente de abóbora e obtiveram teores médios de cálcio: 40; potássio: 640; cobre: 1,59; manganês: 5,12; zinco: 6,53. Conforme o limite máximo tolerável de ingestão, os teores de minerais mostrados pela farinha de sementes obtida não ultrapassam esse limite, descartando a possibilidade de toxicidade pela ingestão dessa farinha.

**Tabela 2.** Composição mineral das sementes e farinha da polpa e casca de abóbora.

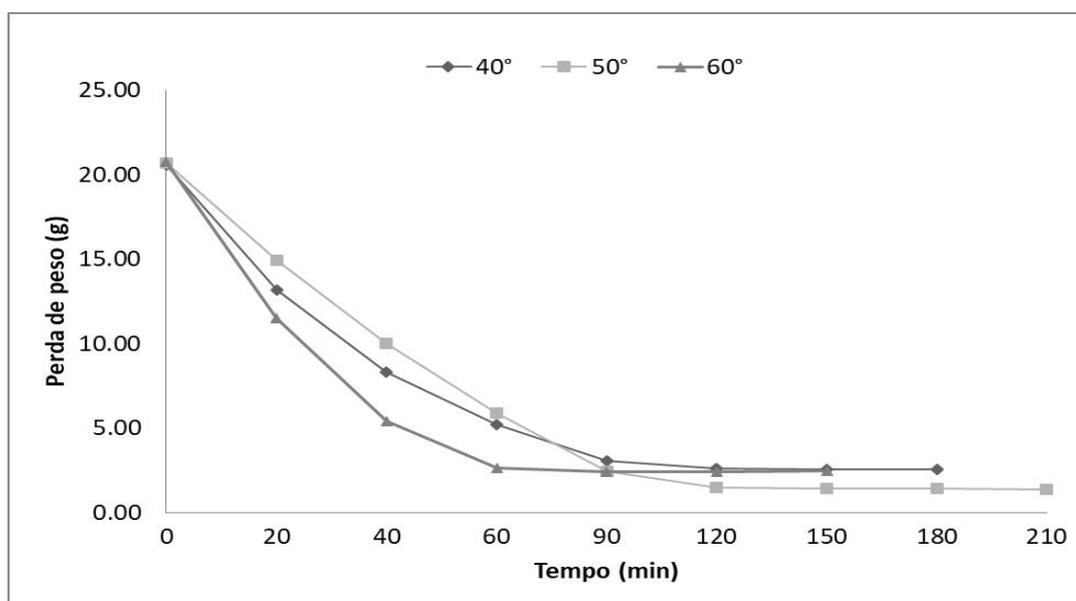
	Minerais				
	Ca (%)	K(%)	Cu(%)	Mn(%)	Zinco(%)
FS	15,56	50,26	67,91	45,42	197,44
FP	18,15	63,81	10,42	13,87	23,10

Tratamentos: FS: Farinha semente; FP: Farinha polpa com casca. Fonte: Autoria própria (2022).

### 3.3 Curvas de secagem

A desidratação de alimentos tem por objetivo aumentar a vida útil do produto. A elaboração da farinha visa à preservação de suas propriedades nutricionais diminuindo os custos de armazenagem e facilitando o transporte. O gráfico 1 apresenta as curvas de secagem da abóbora a 40, 50 e 60°C.

**Figura 1.** Comparação da curva de secagem das fatias de abóbora para 40, 50 e 60 °C.

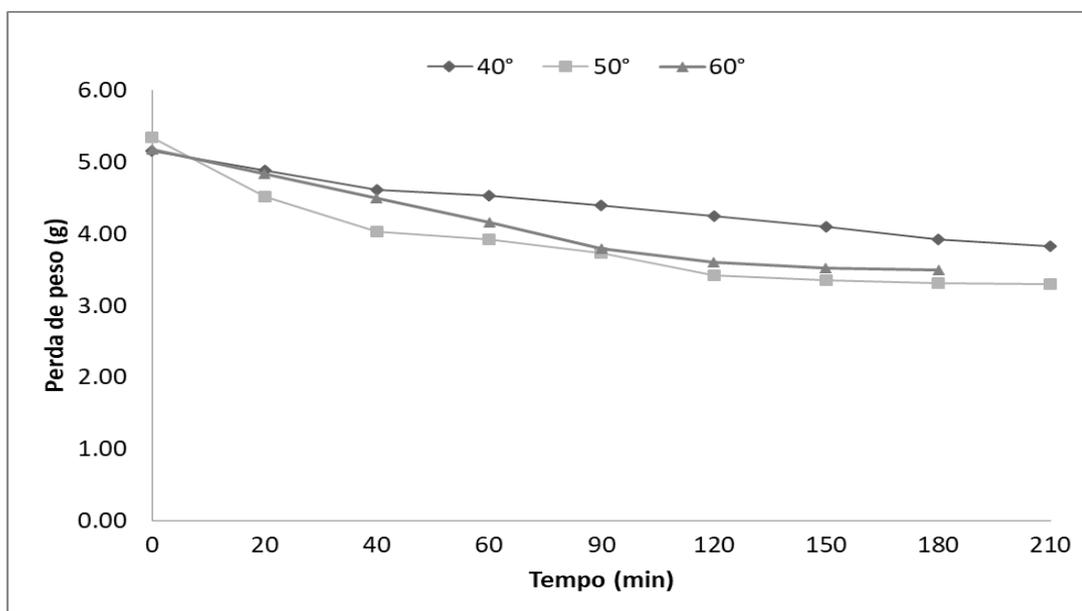


Fonte: Autoria própria (2022).

Os resultados obtidos indicam que não houve diferença significativa nos tempos de secagem entre as curvas de 50 °C e 60 °C, porém a curva de 40 °C apresentou maior diferença. A temperatura mais elevada permitiu um menor tempo de secagem, o que a tornaria melhor economicamente. Comparando as três curvas verifica-se que, com o aumento da temperatura, obtém-se um maior eficiência na secagem, ou seja, menor teor de umidade. Segundo diversos autores, o aumento da temperatura conduz ao aumento do coeficiente de difusão da água, acelerando o processo de secagem (Arévalo-Pinedo & Murr, 2005; Park et al., 2001; Queiroz & Nebra, 2001).

O mesmo procedimento utilizado na secagem da polpa da abóbora foi utilizado para a análise das sementes. As sementes da abóbora possuem um elevado teor de ácidos graxos poliinsaturados, sendo também rica em minerais e vitaminas lipossolúveis (Procida et al., 2013). Além disso, pode auxiliar no tratamento de diversas doenças como mencionado acima (Rezig et al., 2012). O Gráfico 2 apresenta as curvas de secagem das sementes da abóbora a 40, 50 e 60°C.

**Figura 2.** Comparação da curva de secagem das sementes de abóbora para 40, 50 e 60 °C.



Fonte: Autoria própria (2022).

Verifica-se que não há muita diferença entre as curvas de 50 °C e 60 °C porém, a curva de 40 °C apresentou decréscimo quase linear inicialmente. Sacilik (2007) encontrou tempos de secagens superiores aos observados no presente trabalho, ao desidratar grãos de abóbora (*Cucurbita pepo* L.) em secador convencional nas temperaturas de 40, 50 e 60 °C. Os tempos encontrados foram de 540, 450 e 360 min para as secagens nas temperaturas de 40, 50 e 60 °C, respectivamente. Essas diferenças nos tempos de secagem podem estar relacionadas com as características físicas e químicas dos produtos, que variam em função das variedades, condições de cultivo e clima e também com o teor de água inicial.

#### 4. Conclusão

Com o estudo pode-se concluir que a farinha da semente se destacou devido a sua composição mineral, que apresentou um elevado conteúdo de zinco. Já a partir das curvas de secagem foi possível observar que a temperatura mais elevada permitiu um menor tempo de secagem, o que torna essa temperatura mais viável economicamente. A farinha da polpa da abóbora moranga também apresentou um teor elevado de minerais e matéria orgânica. A desidratação e moagem desses componentes da abóbora são atrativos do ponto de vista comercial, uma vez que o tempo de prateleira aliado a conservação de seus nutrientes apresentam-se como uma alternativa comercial atrativa e viável. Sugere-se que futuros estudos realizem a

elaboração da farinha da semente e da polpa a partir dos melhores parâmetros de secagem e realizem as análises de suas propriedades tecnológicas para posterior aplicação no desenvolvimento de novos produtos, principalmente com foco na produção de produtos sem glúten.

## Referências

- Akpinar, E., Midilli, A., & Bicer, Y. (2003). Experimental investigation of drying behaviour and conditions of pumpkin slices via a cyclone-type dryer. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(14), 1480–1486.
- Alves, J. A., Vilas Boas, E. V. D. B., Souza, E. C. D., Vilas Boas, B. M., & Piccoli, R. H. (2010). Vida útil de produto minimamente processado composto por abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa. *Ciência e Agrotecnologia*, 34(1), 182–189.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (17th ed.).
- Arévalo-Pinedo, A., & Murr, F. E. X. (2005). Influência da pressão, temperatura e pré-tratamentos na secagem a vácuo de cenoura e abóbora. *Food Science and Technology*, 25(4), 636–643.
- Brasil (2005). Resolução RDC no 263, de 22 de setembro de 2005, Agência Nacional De Vigilância Sanitária – Anvisa. “Regulamento Técnico Para Produtos De Cereais, Amidos, Farinhas E Farelos”, Diário Oficial da União, Brasília (DF), de 23 de setembro de 2005.
- Chitarra, M. I. F., & Chitarra, A. B. (1990). *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Esal/Faepe.
- Dias, M. G., Olmedilla-Alonso, B., Hornero-Méndez, D., Mercadante, A. Z., Osorio, C., Vargas-Murga, L., & Meléndez-Martínez, A. J. (2018). Comprehensive Database of Carotenoid Contents in Ibero-American Foods. A Valuable Tool in the Context of Functional Foods and the Establishment of Recommended Intakes of Bioactives. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(20), 5055–5107.
- Dimitry, M. Y., Edith, D. M. J., Therese, B. A. M., Emmanuel, P. A., Armand, A. B., Leopold, T. N., & Nicolas, N. Y. (2022). Comparative evaluation of bioactive compounds, nutritional and physicochemical properties of five Cucurbita species flours of South Cameroon. *South African Journal of Botany*, 145, 458–467.
- Elvira-Torales, L. I., García-Alonso, J., & Periago-Castón, M. J. (2019). Nutritional Importance of Carotenoids and Their Effect on Liver Health: A Review. *Antioxidants*, 8(7), 229.
- Hoenig, M. (2001). Preparation steps in environmental trace element analysis — facts and traps. *Talanta*, 54(6), 1021–1038.
- Hussain, A., Kausar, T., Din, A., Murtaza, M. A., Jamil, M. A., Noreen, S., Rehman, H. ur, Shabbir, H., & Ramzan, M. A. (2021). Determination of total phenolic, flavonoid, carotenoid, and mineral contents in peel, flesh, and seeds of pumpkin (*Cucurbita maxima*). *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(6).
- Kulaitienė, J., Jarienė, E., Danilčenko, H., Černiauskienė, J., Wawrzyniak, A., Hamulka, J., & Juknevičienė, E. (2014). Chemical composition of pumpkin (*Cucurbita maxima* D.) flesh flours used for food. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 12(3&4), 61–64.
- Moraes, M. S., Melo Queiroz, A. J., Figueirêdo, R. M. F., Paz de Matos, J. D., Silva, L. P. F. R., Nascimento Silva, S., & Vieira, A. F. (2021). Germinated seeds of three Cucurbita sp. varieties: Physical characteristics, minerals profile, and drying behavior. *Journal of Food Process Engineering*, 44(11).
- Naves, L. de P., Corrêa, A. D., Abreu, C. M. P. de, & Santos, C. D. dos. (2010). Nutrientes e propriedades funcionais em sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) submetidas a diferentes processamentos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30, 185–190. Ouyang, M., Huang, Y., Wang, Y., Luo, F., & Liao, L. (2022). Stability of carotenoids and carotenoid esters in pumpkin (*Cucurbita maxima*) slices during hot air drying. *Food Chemistry*, 367, 130710.
- Park, K. J., Yado, M. K. M., & Brod, F. P. R. (2001). Estudo de secagem de pêra bartlett (*Pyrus* sp.) em fatias. *Food Science and Technology*, 21(3), 288–292.
- Procida, G., Stancher, B., Cateni, F., & Zacchigna, M. (2013). Chemical composition and functional characterisation of commercial pumpkin seed oil. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(5), 1035–1041.
- Queiroz, M. R., & Nebra, S. A. (2001). Theoretical and experimental analysis of the drying kinetics of bananas. *Journal of Food Engineering*, 47(2), 127–132.
- Rezig, L., Chouaibi, M., Msaada, K., & Hamdi, S. (2012). Chemical composition and profile characterisation of pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed oil. *Industrial Crops and Products*, 37(1), 82–87.
- Sacilik, K. (2007). Effect of drying methods on thin-layer drying characteristics of hull-less seed pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). *Journal of Food Engineering*, 79(1), 23–30.
- Sharma, A., Dhiman, A. K., & Attri, S. (2021). Encapsulation of extracted carotenoids of *Cucurbita maxima* through lyophilization. *Pigment & Resin Technology*, 50(6), 523–532.
- Silva, J. S., Simão, A. A., Marques, T. R., Leal, R. S., & Corrêa, A. D. (2014). Chemical constituents of the pumpkin seeds flour. *Journal of Biotechnology*, 5(2), 148–156.
- Stępień, A., Witczak, M., & Witczak, T. (2022). The Thermal Characteristics, Sorption Isotherms and State Diagrams of the Freeze-Dried Pumpkin-Inulin Powders. *Molecules*, 27(7), 2225.
- UNICAMP, O. N. (2006). *TACO—Tabela Brasileira de Composição de Alimentos*. Editora Fórmula.
- Vieira, K. H., Lima, F. R., Melo, R. de, Pereira, K. C., Oliveira, C. D., Mendes, C. F., Pinto, N. A. V. D., & Souza, P. M. de. (2021). caracterização da farinha

de semente de abóbora obtida por secagem em micro-ondas e estufa / characterization of pumpkin seed flour obtained by drying in microwaves and oven. *Brazilian Journal of Development*, 7(3), 22267–22283.

Yoshida, M., Tabata, A., Niino, T., Chiku, K., Nakashita, R., & Suzuki, Y. (2022). Potential application of light element stable isotope ratio in crude fiber for geographical origin verification of raw and cooked kabocha pumpkin (*Cucurbita maxima*). *Food Chemistry*, 373, 131462.