

ELABORAÇÃO DE FARINHA DE CENOURA (*Daucus carota subsp. sativus*): COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, MINERAL E DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS

VICTOR HERBERT DE ALCÂNTARA RIBEIRO¹, NEWTON CARLOS SANTOS², RAPHAEL LUCAS JACINTO ALMEIDA², VIRGÍNIA MIRTES DE ALCÂNTARA SILVA³, PAULO ROBERTO MEGNA FRANCISCO⁴

^{1,4} Doutorandos em Eng. e Gestão de Recursos Naturais, UFCG, Campina Grande-PB, victor_herbert@hotmail.com, paulomegna@gmail.com

²Doutorandos em Eng. Química, UFRN, Natal-RN, newtonquimicoindustrial@gmail.com, raphaelqindustrial@gmail.com

³ Dra. em Eng. e Gestão de Recursos Naturais, UFCG, Campina Grande-PB, virginia.mirtes2015@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi elaborar uma farinha de cenoura através do processo de secagem em leito fixo e caracterizar quanto a parâmetros: centesimais, perfil mineral, compostos bioativos e atividade antioxidante. As fatias de cenouras foram secas na temperatura de 50 °C em leito secador de leito fixo, em seguida para obtenção das farinhas as fatias secas foram trituradas e peneiradas (60 mesh). O pó obtido foi caracterizado quanto aos parâmetros de: teor de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, fibra bruta, carboidratos totais, perfil mineral, compostos fenólicos totais, carotenoides totais e atividade antioxidante (ABTS+ e DPPH). A farinha apresentou baixo teor de umidade e altos teores de fibra bruta e carboidratos. O conteúdo mineral encontrado em maior quantidade foi o K (5263 mg/100g) e entre os métodos avaliados para atividade antioxidante o ABTS+ apresentou o maior valor. Portanto, a farinha de cenoura apresentou potencial tecnológico para ser utilizada com ingrediente alimentar na formulação de novos produtos.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos em pó, carotenoides, teor de umidade, fibra bruta.

PREPARATION OF CARROT FLOUR (*Daucus carota subsp. sativus*): CENTESIMAL, MINERAL COMPOSITION AND DETERMINATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS

ABSTRACT: The objective of the present work was to elaborate a carrot flour through the process of drying in a fixed bed and to characterize in terms of parameters: centesimals, mineral profile, bioactive compounds and antioxidant activity. The carrot slices were dried at a temperature of 50 °C in a fixed bed dryer, then to obtain the flour, the dried slices were crushed and sieved (60 mesh). The powder obtained was characterized regarding the parameters of: moisture content, ash, lipids, proteins, crude fiber, total carbohydrates, mineral profile, total phenolic compounds, total carotenoids and antioxidant activity (ABTS+ and DPPH). The flour had low moisture content and high crude fiber and carbohydrate contents. The mineral content found in greater quantity was K (5263 mg/100g) and among the methods evaluated for antioxidant activity, ABTS+ presented the highest value. Therefore, carrot flour presented technological potential to be used as a food ingredient in the formulation of new products.

KEYWORDS: Food powder, carotenoids, moisture content, crude fiber.

INTRODUÇÃO

A cenoura é considerada uma das raízes vegetais mais conhecidas e cultivadas em todo o mundo. É uma fonte crucial de certos fitonutrientes, como vitaminas, carotenóides e fibras alimentares. A raiz de cenoura fresca contém mais de 86% de água em base úmida e é facilmente propensa à deterioração da qualidade durante o armazenamento, o que causa grandes perdas econômicas aos cultivadores. Devido à sua natureza perecível, a seleção de um método adequado de

conservação da cenoura é vital para reter os valores nutritivos para melhor comercialização (Guo et al., 2020).

As operações de desidratação ou secagem é uma das abordagens de preservação mais comuns para frutas e vegetais entre os vários métodos de preservação, e seu objetivo básico é a remoção, total ou parcial, da água para um nível em que o crescimento microbiano seja minimizado (Silva et al., 2009). Segundo Ozores et al. (2015), a transformação do vegetal em farinha pode ser uma forma de melhor aproveitá-la e garantir uma vida de prateleira ainda maior. A farinha pode ser usada em diversas preparações como substituta da farinha de trigo na formulações de bolos, por exemplo.

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi elaborar uma farinha de cenoura através do processo de secagem em leito fixo e caracterizar quanto a parâmetros: centesimais, perfil mineral, compostos bioativos e atividade antioxidante.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaboração da farinha de cenoura

Para elaboração da farinha foi utilizada cenouras (*Daucus carota subsp. sativus*). Inicialmente as cenouras foram higienizadas, sanitizadas (hipoclorito de sódio 200ppm) e lavadas em água corrente. Após esta etapa as mesmas foram descascadas e cortadas em fatias (espessura não definida). As fatias foram submetidas ao processo de secagem em um secador de leito fixo na temperatura de 50 °C, até que atingissem massa constante. As fatias secas foram trituradas em liquidificador industrial e o pó obtido foi padronizado, fazendo-se o uso de uma peneira de 60 mesh.

Caracterização da farinha de cenoura

A farinha de cenoura obtida por secagem em leito fixo foi caracterizada quanto aos seguintes parâmetros descritos a seguir:

Composição centesimal: (1) teor de umidade foi determinado por secagem em estufa a 105 °C até peso constante (Brasil, 2008); (2) teor de cinzas foi determinado por incineração em mufla (Brasil, 2008); (3) teor de proteína total foi quantificado pelo método de Micro-Kjeldahl, que consistiu na determinação do nitrogênio total de acordo com a metodologia descrita por Brasil (2008); (4) teor de lipídeos foi quantificado pelo método modificado de Blig e Dyer (1959); (5) Teor de fibras brutas foi quantificado por digestão com uma solução ácida pelo método de Silva e Queiroz (2002); (5) teor total de carboidratos foi calculado por diferença para obter 100% da composição total (FAO, 2003).

Perfil mineral: O perfil de mineral foi determinado através das cinzas por meio de Espectrômetro de Fluorescência de Raio X por Energia Dispersiva, modelo EDX-720 (Shimadzu, Kyoto, Japão) com uso de nitrogênio líquido.

Compostos bioativos e atividade antioxidante: Os compostos fenólicos totais foram quantificados pelo método de Folin-Ciocalteu descrito por Waterhouse (2006), utilizando o ácido gálico como padrão. A água e o metanol foram utilizados como solventes de extração. Os cálculos realizados para a determinação dos compostos fenólicos foram baseados em uma curva padrão com ácido gálico, e as leituras foram feitas em espectrofotômetro a 765 nm, com resultados expressos em mg/100 g de ácido gálico. A determinação dos carotenoides totais foi realizada de acordo com Lichtenthaler (1987). A atividade antioxidante do DPPH• foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Maria do Socorro et al. (2010) com adaptações. A atividade antioxidante (ABTS) foi determinada pelo método proposto por Re et al. (1999), com modificações feitas por Rufino et al. (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode-se observar os valores médios obtidos para a composição centesimal da farinha de cenoura obtida por secagem em leito fixo.

Tabela 1 – Composição centesimal da farinha de cenoura

Parâmetros (%)	Farinha de cenoura
Umidade	8,44 ± 0,21
Cinzas	7,06 ± 0,33
Lipídeos	0,81 ± 0,11
Proteínas	1,58 ± 0,44
Fibra bruta	15,01 ± 0,78
Carboidratos	67,10 ± 0,90

Fonte: Própria (2022).

A farinha de cenoura elaborada no presente estudo apresentou valores próximos aos relatados por Corrêa et al. (2018) que ao produzirem farinha de cenoura em estágio de maturação avançado obtiveram os seguintes teores: umidade (9,17%), cinzas (6,99%), lipídeos (0,75%), proteínas (1,13%), fibra bruta (13,23%) e carboidratos totais (81,96%). Na Tabela 2, pode-se observar os valores médios obtidos para composição mineral da farinha de cenoura obtida por secagem em leito fixo na temperatura de 50 °C.

Tabela 2 – Teor médio de minerais da farinha de cenoura

Mineral (mg/100g)	Farinha de cenoura
K	5263 ± 0,54
Ca	821 ± 0,26
Mg	497 ± 0,66
P	466 ± 0,37
Fe	6,08 ± 0,04
Zn	3,34 ± 0,03
Mn	2,09 ± 0,01
Cu	1,05 ± 0,01

Fonte: Própria (2022).

O conteúdo mineral encontrado em maior quantidade foi o K (5263 mg/100g), seguido por Ca, Mg, P, Fe, Zn, Mn e Cu. Schiavon et al. (2016) ao produzirem farinha liofilizada de resíduos de vegetais composto por cascas de abóbora, cenoura, chuchu e talos de couve, obtiveram os seguintes teores de minerais: Ca (671 mg/100g), Mg (451 mg/100g), K (3862 mg/100g), P (432 mg/100g), Cu (0,431 mg/100g), Fe (4,01 mg/100g), Mn (1,58 mg/100g) e Zn (2,88 mg/100g). Na Tabela 3, estão apresentados os resultados obtidos para os compostos fenólicos totais, carotenoides totais e atividade antioxidante da farinha da farinha de cenoura.

Tabela 3 – Compostos fenólicos totais, carotenoides totais e atividade antioxidante da farinha da farinha de cenoura.

Parâmetros	Farinha de cenoura
Compostos fenólicos totais (mgGAE/100g)	121,84 ± 6,24
Carotenoides totais (mg/100g)	44,68 ± 0,19
Atividade antioxidante DPPH (µmol Trolox/g)	53,67 ± 5,31
Atividade antioxidante ABTS+ (µmol Trolox/g)	81,49 ± 9,11

Fonte: Própria (2022).

A farinha de cenoura, obtida por secagem em leito fixo na temperatura de 50 °C, apresentou teor de compostos fenólicos de 121,84 mgGAE/100g. Valores superiores ao do presente estudo foram relatados por Pereira et al. (2018), que ao produzirem farinhas de resíduos de cenoura e beterraba secas em estufa a 45 °C obtiveram teores de compostos fenólicos de 375,3 mgGAE/100g e 484,2

mgGAE/100g, respectivamente, realizando a extração em banho de ultrassom por 1 h utilizado etanol 50% como solvente. O teor de carotenoides totais obtido para farinha do presente estudo foi de 44,68 mg/100g. Medeiros et al. (2011) ao determinarem o teor de carotenoides totais em cenouras frescas e branqueadas obtiveram teores médios de 79,26 mg/100g e 47,96 mg/100g, respectivamente.

Com relação a atividade antioxidante, pode-se observar na Tabela 3 que o método de captura por DPPH apresentou valor de 53,67 $\mu\text{mol Trolox/g}$ e pelo método do ABTS+ apresentou valor de 81,49 $\mu\text{mol Trolox/g}$, sendo este o método que apresentou o maior valor.

CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos, pode-se concluir que: A farinha de cenoura apresentou potencial tecnológico para ser utilizada com ingrediente alimentar na formulação de novos produtos; A composição mineral da farinha de cenoura apresentou o potássio (K) como maior fração, no entanto, também foi quantificado em ordem decrescente os seguintes minerais: Ca > Mg > P > Fe > Zn > Mn > Cu; O método de captura de radical livre (ABTS+) apresentou maior valor médio. Como sugestões de trabalhos futuros, pode-se realizar análises morfo-estruturais e propriedades físicas da farinha elaborada.

REFERÊNCIAS

- BLIGH, E. G., & DYER, W. J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal Biochemistry Physiology*, 37, 911-917.
- BRASIL - Instituto Adolfo Lutz. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos (4th ed., Volume 1, p.1020). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.
- CORRÊA, I. M., DE ARAÚJO PERFEITO, D. G., MORENO, V. J., & DE LIMA DUTRA, M. B. (2018). Farinha de cenoura em estágio de maturação avançada como alternativa à redução do desperdício de alimentos. *Multi-Science Journal*, 1(10), 61-68.
- FAO. (2003). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food Energy: Methods of Analysis and Conversion Factors. Report of a Technical Workshop; Food and Nutrition Paper Volume 77; FAO: Rome, Italy.
- GUO, Y., WU, B., GUO, X., DING, F., PAN, Z., & MA, H. (2020). Effects of power ultrasound enhancement on infrared drying of carrot slices: Moisture migration and quality characterizations. *Lwt*, 126, 109312.
- LICHTENTHALER, H. K. (1987). Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods in enzymology*, 148(22).
- MARIA DO SOCORRO, M.R., ALVES, R.E., DE BRITO, E.S., PÉREZ-JIMÉNEZ, J., SAURACALIXTO, F., & MANCINI-FILHO, J. (2010). Bioactive compounds and antioxidant capacities of non-traditional tropical fruits from Brazil. *Food Chemistry*, 121(4), 996-1002.
- MEDEIROS, G. R., KWIATKOWSKI, A., CLEMENTE, E., & COSTA, J. M. C. (2011). Avaliação de carotenóides em cenoura e análise sensorial de barras de cereais elaboradas com cenoura desidratada. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 5(1), 306-313.
- OZORES, B., STORCK, C. R., & DE OLIVEIRA FOGAÇA, A. (2015). Aceitabilidade e características tecnológicas de bolo enriquecido com farinha de maracujá. *Disciplinarum Scientia Saúde*, 16(1), 61-69.
- PEREIRA, P. H. M., BARRETO, B., AGNES, F., BACCAR, N. D. M., & ROHLFES, A. L. B. (2018). Quantificação de compostos fenólicos e flavonoides em vegetais, farinhas de vegetais e produtos de panificação. *Seminário de Iniciação Científica*, 188.
- RE, R., PELLEGRINI, N., PROTEGGENTE, A., PANNALA, A., YANG, M., & RICE-EVANS, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26, 1231-1237.
- RUFINO, M. S. M., ALVES, R. E., BRITO, E. S., MORAIS, S. M., SAMPAIO, C. D. G., JIMENEZ, J. P., & CALIXTO, F. D. S. (2007). Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS⁹⁺. Embrapa Agroindústria Tropical-Comunicado Técnico (INFOTECA-E).
- SCHIAVON, M. V., PEREIRA, E. S., VIZZOTTO, M., MENDONÇA, C. R. B., & GRANADA, G. G. (2016). Quantificação de minerais em farinha de resíduos de vegetais. In Embrapa Clima Temperado-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Congresso brasileiro de ciência e

- tecnologia de alimentos, 25.; CIGR SESSION 4 INTERNATIONAL TECHNICAL SYMPOSIUM, 10., 2016, Gramado. Alimentação: árvore que sustenta a vida. Anais... Gramado: SBCTA Regional, 2016.
- SILVA, A. S. A., DOS SANTOS MELO, K., ALVES, N. M. C., & GOMES, J. P. (2009). Cinética de secagem em camada fina da banana maçã em secador de leito fixo. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 9(2), 107-115.
- WATERHOUSE, A. (2006). Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 3-5.