



COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE SECAGEM PARA ELABORAÇÃO DE FARINHA A PARTIR DE FOLHAS DE OLIVEIRA (*Olea europaea* L.): DETERMINAÇÃO DE CAROTENÓIDES, CLOROFILAS E FENÓIS TOTAIS.

G. A. Crepaldi¹, L. G. Santos², A. C. Jacques³.

1- Faculdade de Engenharia de Alimentos — Universidade Federal do Pampa, CEP: 96413-170 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 99935-7848 — e-mail: (gabrielaavellocrepaldi@gmail.com)

2 - Faculdade de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa, CEP: 96413-170 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 8412-6438 — e-mail: (lucas7gsantos@gmail.com)

3 - Faculdade de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa, CEP: 96413-170– Bagé – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 98403-4979 — e-mail: (andressajacques@unipampa.edu.br)

RESUMO -As folhas de oliveira (*Olea europaea* L.) são tratadas como resíduo na indústria oleícola, entretanto, a mesma é uma ótima fonte de compostos antioxidantes, antimicrobianos e anti-inflamatórios. A partir disso, estudos sobre métodos de elaboração das farinhas tornam-se necessários a fim de reduzir a perda dos compostos antioxidantes. O presente estudo objetivou elaborar farinha de folhas de oliveira a partir dos métodos de secagem convencional em estufa e por liofilização, assim como quantificar carotenoides, clorofilas e fenóis totais presentes na farinha de folhas de Oliveira. Observou-se perdas significativas de compostos (fenóis e clorofilas) frente ao processo de secagem em túnel, quando comparado à secagem por liofilização. Com relação aos carotenoides, não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Conclui-se que a secagem por liofilização é um método eficiente para elaboração de farinha a partir de folhas de Oliveira, pois é um processo que conserva as propriedades antioxidantes da folha.

ABSTRACT – The olive leaves (*Olea europaea* L.) are treated as waste in the olive industry, however, it is a great source of antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory compounds. Based on this, studies on flour preparation methods are necessary to reduce the loss of antioxidant compounds. The presente study aimed to produce olive leaf flour using conventional drying and by lyophilization, as well as quantifying carotenoids, chlorophylls and total phenols present in olive leaf flour. Significant losses of compounds (phenols and chlorophylls) were observed in the tunnel drying process, when compared to lyophilization. Regarding carotenoids, there were no significant differences between treatments. It was concluded that lyophilization is an efficient method for preparing flour from olive leaves, because it is a process that conserves the antioxidant properties of the leaf.

PALAVRAS-CHAVE: farinha de oliveira; liofilização; secador de túnel

KEYWORDS: olive tree leaf flour; lyophilization; tunnel dryer

1. INTRODUÇÃO

A Oliveira (*Olea europaea* L.) pertence à família botânica das Oleáceas e é a única da espécie com frutas comestíveis, porém suas folhas são tratadas como resíduo na indústria de extração de azeite, entretanto, a mesma é uma ótima fonte de compostos antioxidantes, antimicrobianos e anti-inflamatórios. (COUTINHO, 2007; FERNÁNDEZ-BOLAÑOS et al., 2006; GUINDA, 2006). Dentre os compostos antioxidantes, tem-se os carotenoides que são substâncias lipossolúveis e exibem cores do amarelo ao vermelho e alguns são precursores da vitamina A. Outra classe com potencial de combate aos radicais livres são as clorofilas, que são pigmentos verdes naturais encontrados nos cloroplastos da célula vegetal, e por fim os compostos fenólicos que além de atuarem no combate aos radicais livres, possuem ação antibacteriana e fungicida. (VIEIRA, 2010).

As pesquisas têm dado atenção ao reaproveitamento de todas as partes dos vegetais em razão das mudanças no estilo de vida, como a falta de tempo para preparação das refeições e com isso a utilização das folhas de oliveira aliados aos seus benefícios, tornam-se opções de elaboração de farinhas. De acordo com Anjos et al., (2007) a adição de partes não convencionais dos vegetais na fabricação de produtos alimentícios, além de propiciar alimentos mais ricos nutricionalmente, também podem aumentar a diversidade na oferta de alimentos no mercado e reduzir o impacto ambiental com o descarte dos mesmos. A partir disso, estudos sobre métodos de elaboração das farinhas tornam-se necessários a fim de reduzir a perda dos compostos antioxidantes.

O presente estudo tem como objetivo elaborar farinha de folhas de oliveira a partir dos métodos de secagem convencional em estufa e por liofilização assim como quantificar carotenoides, clorofilas e fenóis totais presentes na farinha de folhas de Oliveira obtida pelos dois métodos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As folhas de oliveira da cultivar Arbequina, forma obtidas da cidade de Pinheiro Machado no ano de 2018 e encaminhadas ao laboratório de análises físico-químicas da Universidade Federal do Pampa onde foram selecionadas e sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio 100 ppm por 15 min para serem encaminhadas às secagens.

Liofilização: Realizada após congelamento das folhas à -80°C. O equipamento utilizado foi um liofilizador da marca Liotop, modelo L101 com temperatura de trabalho de -55°C por 48h.

Secagem foi realizada em secador de túnel com temperatura de 54,4°C, tempo de 104 minutos e circulação de ar à uma velocidade de 1,62 m/s.

Elaboração das farinhas: As folhas secas (por liofilização e secador de túnel) foram moídas em um moinho analítico de nível laboratorial, dando origem à farinha de folhas de Oliveira. As folhas foram submetidas a caracterização granulométrica a partir da metodologia de Neto (2012), onde 100g de amostra permaneceram em um conjunto de 6 peneiras no agitador eletromagnético (Bertel) durante 10 minutos, obtendo a fração retida, retida acumulada e passante acumulada, para determinar o diâmetro de Sauter, conforme Equação 1.

$$ds = \frac{1}{\sum xi/dp} \quad \text{eq. 1}$$

Sendo: xi, a fração retida e dp, o diâmetro médio da peneira

Após a moagem e caracterização granulométrica, foram feitas as avaliações de carotenoides, clorofilas e fenóis totais.

Carotenoides totais: Realizada de acordo com RODRIGUEZ-AMAYA (2001). Foram pesadas 2 g de amostra. Adicionou-se 20 mL de acetona gelada, agitando-se o conteúdo por 10 min. para homogeneização. O

conteúdo foi filtrado em funil de buchner com papel filtro, durante a filtragem lavou-se a amostra com 250 mL de acetona gelada até que o extrato ficasse incolor. O filtrado foi transferido para funil de separação, onde acrescentou-se 20 mL de éter de petróleo e 25 mL de água destilada. Descartou-se a fase inferior e repetiu-se o procedimento por 4 vezes para ocorrer remoção total de acetona. Transferiu-se o extrato superior para um balão volumétrico de 50 mL, completando-se o volume com éter de petróleo. Após efetuou-se a leitura em espectrofotômetro em comprimento de onda de 450 nm, usando como branco éter de petróleo.

Clorofilas: Foram realizados conforme metodologia descrita por LICHTENTHALER (1987), com a utilização de espectrofotômetro e leitura em diferentes comprimentos de onda (647 e 663 nm) e quantificados através das equações (eq. 2, 3, 4), respectivamente.

$$\text{Chl totais} = 7,15(A_{663}) + 18,71(A_{647}) \quad \text{eq.2}$$

$$\text{Chl 'a'} = 12,25(A_{663}) - 2,79(A_{647}) \quad \text{eq.3}$$

$$\text{Chl 'b'} = 21,50(A_{647}) - 5,10(A_{663}) \quad \text{eq.4}$$

Fenóis Totais: A metodologia utilizada para a determinação de fenóis totais foi de Singleton e Rossi (1965) na qual realiza-se primeiramente uma extração pesando 2 gramas de amostra, diluindo-se com 20 mL de metanol. A seguir coloca-se em um banho termostático a 25°C, durante 3 horas, filtrando-se o material resultante com algodão para um balão volumétrico de 50 mL, completando-se o volume com metanol. Após foi realizado o procedimento de quantificação de fenóis totais através de uma reação colorimétrica tomando 1mL de extrato, adicionando-se 10 mL de água e 0,5 mL de reagente Folin-Ciocalteu, deixando-o reagir por 3 minutos, adicionando-se 1,5 mL de carbonato de sódio 20% com tempo de reação de 2 horas. Foi realizada a leitura de absorbância da amostra em espectrofotômetro utilizando comprimento de onda de 765 nm, calibrando o equipamento com metanol em uma cubeta de quartzo. O teor de fenóis foi obtido através de curva-padrão expressa na seguinte equação: $y = 0,0085x + 0,025$ $R^2 = 0,9926$

Análise estatística: Os resultados foram avaliados através da análise de variância (ANOVA) e pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A farinha de folhas de oliveira apresentou um diâmetro de partícula de 312,85µm, após caracterização granulométrica, e a umidade final foi padronizada em 10%, visto que segundo a RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, que regulamenta os produtos cereais, amidos, farinhas e farelos, estabelece que o teor máximo permitido de umidade para farinhas seja de no máximo 15%.

A tabela abaixo mostra os teores de carotenóides, clorofilas e fenóis totais nos diferentes métodos de secagem.

Tabela 1. Teores de Carotenóides, clorofilas e fenóis totais nos diferentes métodos de secagem.

Carotenóides µg/g	Clorofila α µg/g	Clorofila β µg/g	Clorofilas Totais µg/g	Fenóis Totais mg/100g
----------------------	---------------------	---------------------	------------------------------	--------------------------

Liofilização	145,47±0,01A	15,82±2,57A	8,05±3,05A	23,88±5,56A	392,71±0,22A
Secador de Túnel	140,36±2,07A	4,31±0,18B	2,27±0,12B	6,58±0,28B	56,36±0,05B

Médias±Desvio padrão acompanhados de letras maiúsculas diferentes na coluna representam diferenças estatísticas para teste de Tukey ao nível de 5% ($p < 0,05$)

Fonte: Autora (2020)

As condições de secagem foram escolhidas em função de ensaios realizados por Cagliari (2017), onde a estimativa das condições ótimas de secagem (temperatura e velocidade do ar) foi realizada buscando um menor tempo de secagem para uma menor perda da qualidade, porém, mesmo com estas condições, a liofilização ainda demonstrou ser um método mais efetivo na conservação. De acordo com Garcia (2009) o processo de liofilização se mostra eficiente quando comparado com outros meios de desidratação frente características como contração do produto, perda de voláteis, decomposição térmica, ações enzimáticas e desnaturação de proteínas, por isso merece destaque.

Conforme a Tabela 1 pode-se observar perdas significativas de compostos frente ao processo de secagem em túnel, quando comparado à secagem por liofilização de clorofilas (72,44%) e fenóis (85,64%). Essa grande perda se dá pelo uso de altas temperaturas no secador de túnel, ao contrário da liofilização, que faz a retirada de água da folha através da sublimação, utilizando baixas temperaturas, o que ocasiona uma maior conservação de compostos benéficos nos alimentos.

De acordo com Cavalheiro (2014), as folhas de oliveira da cultivar Arbequina colhidas no município de Caçapava do Sul (RS), apresentaram composição fenólica de $3.021 \pm 0,31$ mg GAE/100g, análise realizada de acordo com SINGLETON & ROSSI (1965), destacando que foram secas em estufa com temperatura de $45^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ durante 48h.

Machado (2014), também utilizando o método de SINGLETON & ROSSI (1965) para determinação de fenóis totais, através de secador de leito fixo a 50°C e 80°C por 315 minutos e 57 minutos, respectivamente, obteve resultados de 800 e 1400 mg/100g de fenóis totais presentes na folha de oliveira.

Pode-se observar diferença de valores nos dois estudos citados a cima com o valor apresentado neste trabalho, visto que os métodos de secagem foram diferentes, e, embora não tenham sido encontrados dados na literatura que demonstrassem a composição fenólica das folhas de oliveira secas em secador de túnel ou composição de folhas de oliveira liofilizadas, os resultados do presente estudo mostraram-se favoráveis quanto à secagem pelo método de liofilização, visto que as perdas destes compostos foram de 14,36% aproximadamente, quando comparado com as perdas pelo método de secagem em túnel.

Com relação aos carotenóides, de acordo com os resultados obtidos, não houve diferenças significativas entre os tratamentos. De acordo com Dutra et al., (2012) os mesmos são compostos derivados do ácido mevalônico e produzidos pelo metabolismo secundário vegetal, cuja rota de biossíntese segue uma intrincada sequência de etapas enzimáticas. Esse fluxo biossintético pode ser afetado diretamente por uma série de fatores externos, como a temperatura (altas ou baixas). No caso específico deste estudo, o congelamento e a alta temperatura utilizada nos processos de liofilização e secagem, respectivamente, obtiveram a mesma influência na quantificação dos carotenóides.



27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020

ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar
Inovação com sustentabilidade

A conversão de clorofila em feofitina e feoborbideo é a causa mais comum da perda de cor dos vegetais processados termicamente. A formação da feofitina durante tratamentos térmicos inicia por um aumento induzido pelo calor, da permeabilidade dos íons hidrogênio através das membranas celulares (FENNEMA, 2000). Este fator corrobora com o resultado deste estudo, onde houve perdas significativas das clorofilas durante a secagem utilizando alta temperatura, o que não ocorreu na liofilização.

Os dados acima foram resultados dos experimentos com as condições de secagem estudadas, mas seriam necessários mais estudos detalhados de otimização das condições de secagem.

4. CONCLUSÃO

A partir das condições usadas para a secagem em estufa pode-se verificar que houve perdas indesejadas nos compostos como clorofilas e fenóis, perdas maiores que pelo método de liofilização, porém outros experimentos podem ser realizados posteriormente com a finalidade de otimizar o método.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anjos, C. N.; Barros, B.H.S.; Silva, E.L.G.; Mendes, M.L.; Omena, C.M.B. **Desenvolvimento e aceitação de pães sem glúten com farinhas de resíduos de abóbora (cucurbita moschata)**. Arq. Ciênc. Saúde. 2017 out-dez: 24(4) 58-62

Brasil. Resolução de Diretoria Colegiada – **RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005**. Dispõe sobre regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, 2005. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_263_2005_.pdf/2b494d48-0d39-4c8d-84d1-e20ec6e9190f>. Acesso em: 02 dez. 2018

Cagliari, A. **Influência Da Secagem Convectiva Em Leito Fixo Sobre As Propriedades Da Folha De Oliveira (Olea europaea L.)** / Anderson Cagliari. 100 p. (Dissertação de Mestrado)- Universidade Federal do Pampa, 2017.

Cavalheiro, C. V. **Composição química de folhas de oliveira (Olea europaea L.) da região de Caçapava do Sul, RS**. Ciência Rural, v. 44, p.1874-1879, 2014.

Coutinho, E. F.; Jorge, R. O. **Botânica e Morfologia da Oliveira**. In: Coutinho, E. F. (Org.). A cultura da Oliveira. 1. ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 19-29, 2007.

Dutra, A.S.; Furtado, A.A.L.; Pacheco, S.; Neto, J.O. **Efeito do tratamento térmico na concentração de carotenóides, compostos fenólicos, ácido ascórbico e capacidade antioxidante do suco de tangerina murcote**. Braz. J. Food Technol. v.15, n.3, 2012

Fennema, O.R. **Química de los Alimentos**. 2 ed. Zaragoza. Acribia. 2000.

Fernández-Bolaños, J.; Rodríguez, G.; Rodríguez, R.; Guillén, R.; Jiménez, A. **Potential use of olive by-products, Extraction of interesting organic compounds from olive oil waste**, Grasas y Aceites, 57: 95-106, 2006.

Guinda, A. **Use of solid residue from the olive industry**. Grasas Y Aceites. 57:107-115, 2006.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br



Lichtenthaler, H. K. **Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes.** *Methods Enzymol.*, v. 148, p. 350-381, 1987.

Machado, L. M. M.; Nascimento, R.; Rosa, G. S.; "**Impacto Do Processo De Secagem No Conteúdo De Compostos Bioativos Presentes Nas Folhas De Oliveira (Olea europaea)**", p. 5617-5624. In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014 [= Blucher Chemical Engineering Proceedings, v.1, n.2]. São Paulo: Blucher, 2015.

Neto, A. A. C. **Desenvolvimento de massa alimentícia mista de farinhas de trigo e mesocarpo de babaçu (Orbignya sp.).** Dissertação (Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012)

Rodrigues-Amaya, B.B. **A guide to carotenoid analysis in foods.** Washington: ILST Press. 2001. 64p.

Singleton, V.L.; Rossi, J.A.Jr. **Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents.** *American Journal of Enology and Viticulture*, Davis, v.16, p.144-158, 1965.

Santos, L. G., **Determinação De Carotenóides e Clorofilas Em Farinha De Folha De Oliveira (Olea europaea L.) Obtida Por Liofilização.** In: CONGREGA URCAMP, BAGÉ/RS, 2017.

Vieira, L.M., Sousa, M.S.B., Manicini-Filho, J. and de Lima, J.A. (2011) **Total Phenolics and Antioxidant Capacity "in Vitro" of Tropical Fruit Pulp.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33, 888-897, 2010.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br