

13º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2022

Extração da fração de lipídios de barata cinérea (*Nauphoeta cinerea*): avaliação de suas características físico-químicas e caracterização das tortas desengorduradas

CASSIANO BACHIEGA¹, LÍGIA O. MORAES¹, MARCELA P. BAGAGLI²

¹ Graduando em Engenharia de Biosistemas, Bolsista PIBITI, IFSP, Câmpus Avaré, bachiega.cassiano@aluno.ifsp.edu.br

¹ Graduanda em Engenharia de Biosistemas, IFSP, Câmpus Avaré, ligia.moraes@aluno.ifsp.edu.br

² Docente, IFSP, Campus Avaré, marcela.bagagli@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 5.07.01.02-9 Química, Física, Físico-Química e Bioquímica dos Alimentos e das Matérias-Primas Alimentares.

RESUMO: Além de uma eficiente fonte de proteínas, os insetos comestíveis têm se apresentado como uma boa fonte de lipídios com composição interessante do ponto de vista nutricional. Em vista disso, o estudo da extração da fração lipídica e do produto resultante da deslipidificação, as tortas desengorduradas tornam-se interessantes. Este projeto se dispõe a estudar a extração da fração lipídica da barata cinérea adulta (*Nauphoeta cinerea*) por dois métodos distintos e caracterizar a torta remanescente de ambos os métodos. Foram realizados experimentos comparativos entre a extração com solvente a frio (*Bligh & Dyer*) e a quente (*Soxhlet*) sendo que não houve diferença significativa entre as extrações, estando o teor médio de lipídios em $24,21 \pm 2,34\%$, no entanto, a extração a frio apresentou maior variação nos resultados. As tortas resultantes do processo apresentaram teor médio de proteínas de $77,98 \pm 3,39\%$. O grau de desengorduramento médio foi de $86,98 \pm 15,21\%$, não havendo diferenças significativas entre os dois métodos.

PALAVRAS-CHAVE: barata cinérea; proteínas; lipídios; extração de lipídios; torta.

Extraction of lipid fraction of cinérea cockroach (*Nauphoeta cinerea*): evaluation of its physicochemical characteristics and characterization of defatted pies

ABSTRACT: In addition to an efficient source of proteins, edible insects have presented themselves as a good source of lipids with interesting composition from the nutritional point of view. In view of this, the study of the extraction of the lipid fraction and the product resulting from delipidification, the defatted pies become interesting. This project is willing to study the extraction of the lipid fraction of the adult cinérea cockroach (*Nauphoeta cinerea*) by two distinct methods and characterize the remaining pie of both methods. Comparative experiments were carried out between cold solvent extraction (*Bligh & Dyer*) and hot solvent (*Soxhlet*) and there was no significant difference between extractions, with the average lipid content at $24.21 \pm 2.34\%$, however, cold extraction showed greater variation in results. The pies resulting from the process presented average protein content of $77.98 \pm 3.39\%$. The average degree of degreasing was $86.98 \pm 15.21\%$, with no significant differences between the two methods.

KEYWORDS: cockroach cinéria; protein; lipids; lipid extraction; pie.

INTRODUÇÃO

A população mundial em 2019 alcançou um total de quase 8 milhões de pessoas com uma estimativa de crescimento de mais de 2 bilhões até o ano de 2050 (FASOLIN *et al.*, 2019). Desse modo, o crescimento populacional eleva também a demanda por alimentos, pois, todos necessitarão ser alimentados, bem como os animais de criação (FAO, 2013).

As atividades agropecuárias intensivas, resultantes da crescente demanda por alimentos, contribuem para a degradação ambiental, impacta negativamente nas mudanças climáticas, reduzem a biodiversidade, entre outros (FOLEY *et al.*, 2005). Além das questões ambientais, os produtos de origem animal podem ficar menos acessíveis e, conseqüentemente, mais caros (FAO, 2013).

Neste cenário, há a crescente procura por novas fontes de alimentos, como por exemplo, a entomofagia (CARDOSO, 2016), que surgiu no período paleolítico e é definida como a prática de consumir insetos (SUTTON, 1995). Ela é exercida em 113 países (MACEVILLY, 2000) e possui mais de 2.000 espécies de insetos consideradas comestíveis (JONGEMA, 2012).

Se comparados com métodos de produção de alimentos convencionais, os insetos possuem uma maior eficiência de conversão alimentar, maior fecundidade (NAKAGAKI; DEFOLIART, 1991), podem ser criados em resíduos orgânicos e ocupam menos espaço no processo de criação (RUMPOLD; SCHLÜTER, 2013), sendo boa fonte de proteínas e lipídios de elevada qualidade nutricional (KOURIMSKÁ; ADÁMKOVÁ, 2016).

O presente trabalho teve como objetivo extrair a fração lipídica da barata cinérea (*Nauphoeta cinerea*) e caracterizar sua torta residual da extração, utilizando solvente a quente e a frio.

MATERIAL E MÉTODOS

Os insetos adultos de *Nauphoeta cinerea* foram gentilmente doadas pela biofábrica Agrin Criação e Comércio de Insetos. Eles foram abatidos após dieta hídrica por congelamento e, na sequência, desidratados em uma estufa de circulação forçada a 60°C. Para obtenção da farinha de inseto, eles foram triturados em moinhos de pás e passados por peneira com abertura de 1,20 mm.

Na extração com solvente a frio, utilizou-se a metodologia de Bligh & Dyer, com adaptações sugeridas por Brum *et al.*, (2009). Por 10 minutos, 5 g de farinha de barata cinérea foram homogeneizados em uma mistura de 20 mL de metanol, 10 mL de clorofórmio e 5 mL de água destilada. A mistura foi filtrada em um papel-filtro qualitativo, e 10 mL de clorofórmio foram adicionados sobre a amostra. Em seguida, transferiu-se o filtrado para um funil de separação, e foram acrescentados mais 10 mL de clorofórmio e 10 mL de solução de sulfato de sódio a 1,5% (m/v). Por 2 minutos foi agitado manualmente. Ao estabelecer a separação de fases, a fração lipídica (fase inferior) foi recolhida por meio de um filtro contendo 1 g de sulfato de sódio anidro e 5 mL foram analiticamente coletados e o solvente evaporado em estufa a 45°C. Por fim, o béquer foi pesado e os lipídios foram quantificados.

Com adaptações sugeridas por Brum *et al.*, (2009), a metodologia de Soxhlet foi utilizada para a extração com solvente a quente, onde 5 g de farinha de inseto foram pesados e adicionados em envelopes de papel-filtro qualitativos duplos e acondicionados no tubo extrator do equipamento. Utilizou-se éter de petróleo como extrator sendo este aquecido a 75°C, evaporado e condensado sobre as amostras por 4 horas. Ao término, o solvente foi coletado e o copo, para a completa evaporação do solvente, permaneceu na estufa a 45°C. Ao final, o copo foi pesado e os lipídios foram quantificados.

As análises físico-químicas da fração lipídica foram determinadas segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), em triplicata. O índice de acidez utilizou como solução titulante o hidróxido de sódio 0,05M e pHmetro de bancada para determinação do ponto de viragem (pH 8,3), sendo o resultado expresso em teor de ácido oleico por 100 g de amostra. O índice de peróxido foi determinado pela capacidade da amostra em oxidar iodeto de potássio, sendo titulado com tiosulfato de sódio 0,05M.

De acordo com os métodos de análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008), foi avaliada, em triplicata, a composição centesimal das tortas resultantes da extração de lipídios. A umidade foi determinada pelo método de secagem em estufa a 105°C por 24 horas. A amostra resultante da análise de umidade foi carbonizada em bico de Bunsen e incinerada à 550°C por 3 horas, em forno mufla, para determinação de cinzas. Pelo método de Kjeldahl, foi feita a determinação do teor de nitrogênio total, onde o catalisador utilizado foi o composto de sulfato de cobre e sulfato de sódio e a digestão foi realizada a 400°C por 2 horas. A destilação foi realizada em aparelho micro-kjeldahl utilizando NaOH 40% (m/v) e a amônia formada foi coletada com ácido bórico 4% (m/v) contendo indicador de pH misto

e o material foi titulado com ácido clorídrico 0,1 M até o ponto de viragem.

As médias e os respectivos desvios-padrão obtidos em cada um dos métodos foram analisados através da comparação de médias aplicando ANOVA e teste de *Tukey* com 95% de confiança. Essas análises foram realizadas no software R versão 4.1.0 (<https://www.r-project.org/>).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com um valor médio de lipídios de $25,14 \pm 1,15\%$, as extrações não apresentaram diferenças significativas em relação a porcentagem de lipídios extraídos a 5% de significância.

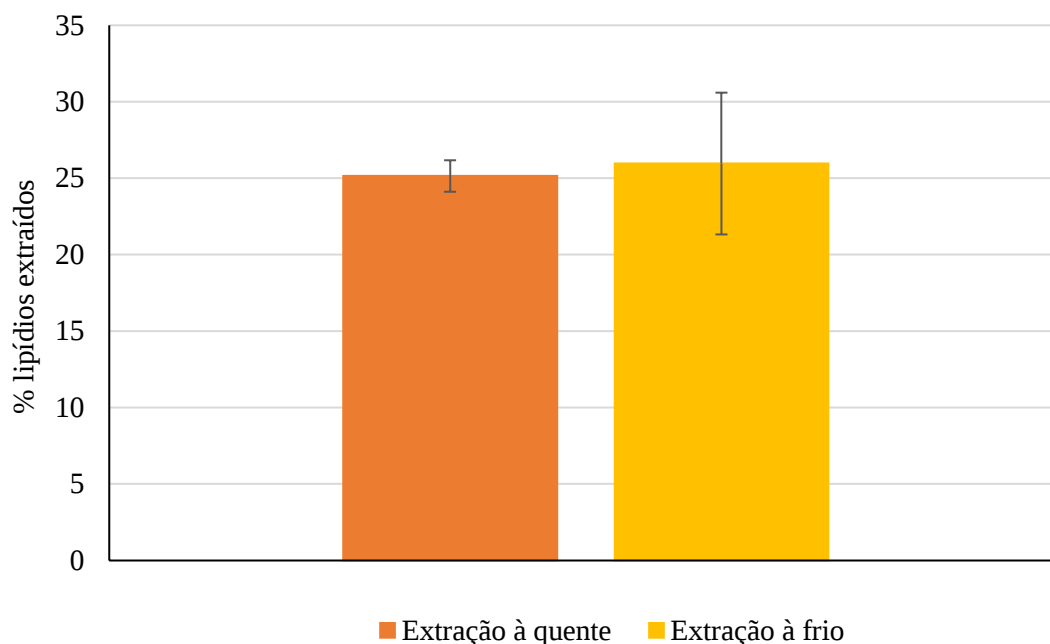


FIGURA 1. Porcentagem de lipídios, em base seca, extraídos a quente (*Soxhlet*) e a frio (*Bligh-Dyer*) para farinha de barata cinérea

Observa-se que o desvio-padrão da extração a frio foi superior ao obtido na extração a quente. Essa diferença pode ser minimizada com o aprimoramento da etapa inicial da extração, em que a amostra é deixada em contato com a solução extratora (metanol, clorofórmio e água), sendo aprimorados o tempo de contato e o tamanho das partículas da farinha.

A figura 2 apresenta o resultado da composição centesimal da farinha e das tortas desengorduradas pelos dois métodos de extração estudados. Embora não tenha havido diferença significativa entre os teores de lipídios extraídos pelo método a quente e a frio, a análise das tortas desengorduradas indicou que isso se deve à grande variação observada no processo à frio, uma vez que o teor final de lipídios nas tortas foi diferente, com 5% de significância, sendo menor na torta formada no processo a quente ($0,51 \pm 0,16\%$). O teor de proteína nas tortas foi igual, estando em média em $77,98 \pm 3,39\%$, valor 1,6 vezes superior ao teor de proteína encontrado na farinha integral do inseto. Vale pontuar que a composição centesimal dos insetos sofre grande influência do estágio de desenvolvimento em que se encontram e do tipo de ração oferecida durante a criação (LIU *et al.*, 2017).

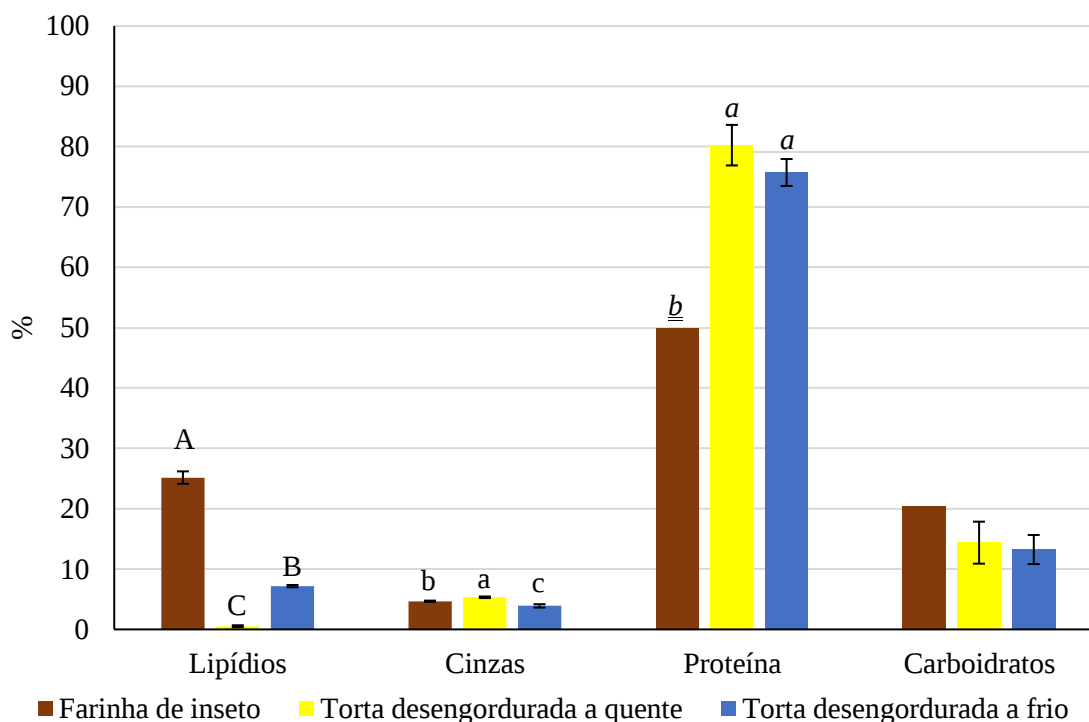


FIGURA 2. Porcentagem (em base seca) de cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos totais (por diferença) das amostras de farinha de barata cinérea e tortas resultantes da deslipidificação à quente e à frio. As letras representam o resultado do teste de Tukey, sendo que letras iguais indicam que não há diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$) para um mesmo componente.

O grau de desengorduramento médio da farinha de barata cinérea pelo método de Soxhlet (extração a quente) foi de $97,85 \pm 0,76\%$, e pelo método de Bligh-Dyer (extração a frio) de $70,68 \pm 6,17\%$, não havendo diferença significativa entre os métodos a 5% de significância.

Em relação ao índice de peróxido, que indica o grau de oxidação da fração lipídica, a extração a frio atingiu o valor de $11,81 \pm 1,71$ meq/kg contra $5,40 \pm 1,30$ meq/kg da extração à quente. Pela regulamentação da ANVISA (1999), o limite superior para o índice de peróxido em óleos vegetais comerciais deve ser de 10 me/kg.

O índice de acidez, que indica o grau de hidrólise dos glicerídeos, ficou em $19,41 \pm 0,56\%$ de ácido oleico para a extração a frio e em $13,19 \pm 0,92\%$ de ácido oleico para a extração a quente.

CONCLUSÕES

Conclui-se que os dois métodos avaliados foram efetivos para extrair os lipídios presentes nos adultos de *Nauphoeta cinérea*, no entanto a variação observada nas extrações a frio foi elevada. A extração a frio conduziu a uma fração lipídica com maior índice de peróxido e de acidez. O teor de proteína das tortas desengorduradas pelos dois métodos foi elevado, ficando, em média, em 77,98%, valor elevado perante outras fontes alimentares de proteínas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à biofábrica Agrin, pela doação dos insetos, ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Avaré pelo apoio estrutural e ao CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Resolução nº 482, de 23 de setembro de 1999, **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de óleos e gorduras vegetais**, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, p. 82 - 87, 1999.

- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v.37, n. 8, p. 911 – 917, 1959.
- BRUM, A. A. S; ARRUDA, L. F.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B. Métodos de extração e qualidade da fração lipídica de matérias-primas de origem vegetal e animal. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 849-854, 2009.
- CARDOSO, S. A. E. Utilização de insetos na alimentação humana e animal, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa. 2016.
- FAO. Edible insects: Future prospects for food and feed security. Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2013. Disponível <<http://www.fao.org/3/13253e/13253e.pdf>>.
- FASOLIN, L. H et al. Emergent food proteins - Towards sustainability, health and innovation. Food Research International, p. 125, 2019.
- FOLEY, J. A. et al. Global consequences of land use. Science, v. 309, n. 5.734, p. 570-574, 2005.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo. 3°. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 1985. 533p.
- JONGEMA, Y. (2012). List of edible insects of the world (April 4, 2012). <http://www.ent.wur.nl/UK/Edible+insects/Worldwide+species+list/>
- KOURIMSKÁ, L.; ADÁMKOVÁ, A. “Nutritional and sensory quality of edible insects”. **NFS Journal**, v.4, p. 22–26, 2016.
- LIU X, CHEN X, WANG H, YANG Q, UR REHMAN K, LI W, *et al*. Dynamic changes of nutrient composition throughout the entire life cycle of black soldier fly. **PLoS ONE**, v.12, n.8, 2017.
- MACEVILLY, C. (2000). Bugs in the system. Nutrition Bulletin, 25, 267–268.
- NAKAGAKI, B. J., & DEFOLIART, G. R. (1991). Comparison of diets for mass-rearing *Acheta domesticus* (Orthoptera, Gryllidae) as a novelty food, and comparison of food conversion efficiency with values reported for livestock. Journal of Economic Entomology, 84, 891–896.
- OONINCX, D. G. A. B., VAN ITTERBEECK, J., HEETKAMP, M. J. W., VAN DEN BRAND, H., VAN LOON, J. J. A., & VAN HUIS, A. (2010). An exploration on greenhouse gas and ammonia production by insect species suitable for animal or human consumption. PloS One, 5.
- RUMPOLD, B. A., & SCHLÜTER, O. K. (2013b). Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 17, 1–11.
- SUTTON, M. Q. Archaeological aspects of insect use. Journal of Archaeological Method and Theory, v. 2, n. 3, p. 253-298, 1995.