

ISOLAMENTO E RENDIMENTO DE PROTEÍNAS DE GRILO (*Gryllus assimilis*)

Juceli Carmen Brugnerotto Balbinoti¹

Charles Henrique Dos Santos²

Leticia Maria Polli Kades³

Vania Zanella Pinto⁴

Palabras-chave: Isolamento proteico; extração assistida por ultrassom.

INTRODUÇÃO

Os insetos comestíveis, especialmente os grilos (*Gryllus assimilis*), destacam-se como uma fonte alternativa de proteínas de elevado valor biológico, e apresentam potencial para contribuir com a segurança alimentar e a sustentabilidade da produção de alimentos (Gonzalez-de La Rosa; Montserrat-de La Paz; Rivero-Pino, 2024; Hasnan et al., 2023; Rivero-Pino; Gonzalez-de La Rosa; Montserrat-de La Paz, 2024). Entretanto, apesar do elevado teor proteico desses insetos, o seu consumo ainda é reduzido em países em que não possuem a entomofagia cultura alimentar (Oliveira *et al.*, 2024). Assim, a extração proteica, associada ao rendimento e à eficiência do processo permitem o uso desta matéria-prima de forma contornar desafios culturais, e garantindo o aproveitamento industrial das proteínas e sua aplicação em alimentos (Queiroz et al., 2023; Edward et al., 2023). Nesse contexto, a extração assistida por ultrassom (EAU) tem sido apontada como uma estratégia promissora e sustentável para produção concentrados proteicos de diferentes fontes, por favorecer a ruptura das estruturas celulares e intensificar a transferência de massa, resultando em maior eficiência de extração e redução do tempo de processamento (Edward et al., 2023; Pan et al., 2022).

¹ Nutricionista, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - PPGCTAL, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Laranjeiras do Sul, PR
jucelibalbinoti@hotmail.com

² Mestre, Biólogo, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - PPGCTAL, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Laranjeiras do Sul, PR
charleshensantos@hotmail.com

³ Mestre, Bióloga, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - PPGCTAL, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Laranjeiras do Sul, PR
lepollikades20@gmail.com

⁴ Professora, Doutora, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - PPGCTAL, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Laranjeiras do Sul, PR
vania.pinto@uffs.edu.br

Diante desse cenário, objetivou-se avaliar a eficiência da EUA na produção de proteína *Gryllus assimilis* concentrada, contribuindo para o desenvolvimento de processos sustentáveis e para a ampliação do uso de proteínas de insetos como ingredientes na indústria de alimentos.

DESENVOLVIMENTO

Os grilos adultos da espécie *Gryllus assimilis*, provenientes da Universidade Federal da Fronteira Sul (Campus Laranjeiras do Sul-PR), foram abatidos por congelamento, armazenados a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, secos em estufa a $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ e triturados até a obtenção de uma farinha homogênea. A farinha foi desengordurada por extração a quente em aparelho de Soxhlet utilizando éter de petróleo como solvente. Após a remoção do solvente, a farinha desengordurada foi caracterizada, incluindo determinação dos teores de umidade e cinzas, por gravimetria, o teor de lipídios por extração a quente em aparelho de Soxhlet utilizando éter de petróleo como solvente, e teor de proteína bruta sendo utilizado o método de Kjeldahl (Zenebon et al., 2008), com fator de conversão 5,0 conforme recomendado por Ritvanen et al. (2020).

A extração proteica foi assistida por ultrassom, durante 20 minutos a $45\text{ }^{\circ}\text{C}$, utilizando suspensão da farinha desengordurada em solução de NaOH $0,2\text{ mol L}^{-1}$, seguida de ultracentrifugação (40.000g), precipitação isoeletrica em pH 4,2, nova centrifugação (10.000g) e liofilização do material precipitado. O rendimento da extração foi calculado em base seca, a partir da relação entre a massa do material obtido e a massa inicial conforme Equação 1.

Eq. 1

$$\text{Rendimento da extração (\%)} = \frac{\text{Quantidade de precipitado seco obtido (g)}}{\text{Peso da matéria-prima utilizada para a extração de proteínas (g)}} \times 100$$

A concentração de proteínas do isolado foi determinada pelo método do ácido bicinconínico (BCA), utilizando albumina sérica bovina (BSA) para construção da curva padrão ($0\text{--}250\text{ }\mu\text{g mL}^{-1}$). As absorbâncias foram medidas a 562 nm e a concentração proteica das amostras foi obtida por interpolação na curva analítica, sendo os resultados expressos como teor de proteína (%).

A taxa de recuperação de proteína (%) foi calculada conforme a Equação 2.

Eq. 2

$$\text{Taxa de recuperação de proteína (\%)} = \frac{\text{Teor de proteína do precipitado} \times \text{massa do precipitado (g)}}{\text{Teor de proteína na farinha usada para extração (g)}}$$

O rendimento da extração de proteína foi determinado conforme a Equação 3.

Eq. 3

$$\text{Rendimento de Farinha de Proteína(\%m)} = \frac{\text{Massa do concentrado (g)} \times \% \text{proteína}_{\text{concentrado}}}{\text{Massa da farinha (g)} \times \% \text{proteína}_{\text{farinha}}} \times 100$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química da farinha desengordurada de *Gryllus assimilis* evidenciou elevado teor de proteínas (50,23%) e cinzas (5%), associado a baixos teores de lipídios (0,61%) e umidade (9%) confirmando seu potencial como matéria-prima para obtenção de ingrediente proteico. O processo de desengorduramento promove a concentração da fração proteica e reduz significativamente o teor de lipídios, favorecendo a produção de ingredientes com maior valor agregado, como os ricos em proteínas (QUEIROZ et al., 2023). Além disso, o elevado teor proteico observado em *Gryllus assimilis* reforça seu potencial como fonte alternativa de proteína de alto valor biológico. De acordo com MA et al. (2024), os insetos comestíveis apresentam percentual proteico superior ao encontrado em carnes, cujos teores variam entre 15 e 20%, e também superior ao de importantes fontes convencionais de proteína vegetal, como a soja (41,4%) e a lentilha (26,7%). Esses resultados evidenciam a relevância nutricional dos insetos comestíveis e justificam o crescente interesse pelo seu aproveitamento na obtenção de ingredientes proteicos destinados à alimentação humana.

A EAU de proteína, utilizando solução de NaOH 0,2 mol L⁻¹ e precipitação isoelétrica em pH 4,2, apresentou rendimento em matéria seca de 42%, demonstrando que a combinação entre a solubilização alcalina e a cavitação promovida pelo ultrassom favorece a ruptura das estruturas celulares e intensifica a transferência de massa, aumentando a recuperação das proteínas. Segundo MA et al. (2023), a associação da extração alcalina com tecnologias

emergentes, como o ultrassom, proporciona maior eficiência de extração quando comparada aos métodos convencionais, além de reduzir o tempo de processamento e preservar a qualidade das proteínas recuperadas.

O material obtido após extração apresentou teor de proteína 72,38%, podendo ser classificado como concentrado proteico. De acordo com Meganaharshini et al. (2023), ingredientes proteicos contendo entre 35 e 80% de proteína são classificados como concentrados proteicos, enquanto isolados proteicos apresentam, geralmente, teor superior a 90%. A taxa de recuperação de proteína foi de 29,04%, enquanto o rendimento da extração de proteína foi de 58,28%. De acordo com MA et al. (2023), a composição proteica do ingrediente obtido depende da espécie, do método de extração e das etapas de purificação empregadas, sendo comum que processos de extração alcalina seguidos de precipitação isoelétrica resultem em concentrados com elevados teores proteicos. Nesse contexto, o concentrado obtido neste estudo apresenta potencial para aplicação como ingrediente alimentar, contribuindo para o desenvolvimento de produtos sustentáveis e para a diversificação das fontes alternativas de proteína destinadas à alimentação humana (Ma et al., 2023; Queiroz et al., 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstram que a extração proteica assistida por ultrassom é uma estratégia eficiente para a recuperação de proteínas de *Gryllus assimilis*, proporcionando elevada eficiência de recuperação. O elevado teor proteico da farinha desengordurada, aliado ao rendimento alcançado no processo de extração, reforça o potencial desse inseto como matéria-prima para a obtenção de ingredientes proteicos de interesse para a indústria de alimentos.

Além de contribuir para o aprimoramento de tecnologias de processamento aplicadas a proteínas alternativas, o estudo fortalece a utilização de insetos comestíveis como uma alternativa sustentável. A caracterização das propriedades tecno-funcionais do concentrado proteico obtido, bem como a avaliação de sua digestibilidade, estabilidade e aplicação em diferentes formulações alimentícias são projeções futuras ampliar as possibilidades de uso de *Gryllus assimilis* e seus derivados. Nesse contexto, o trabalho apresenta relevância ao contribuir para o avanço do conhecimento sobre o aproveitamento tecnológico de proteínas de insetos, incentivando o desenvolvimento de processos inovadores e sustentáveis capazes de ampliar a utilização de fontes proteicas não convencionais na alimentação humana.

REFERÊNCIAS

EDWARD *et al.* Cricket Protein Isolate Extraction: Effect of Ammonium Sulfate on Physicochemical and Functional Properties of Proteins. **Foods**, v. 12, n. 21, p. 4032, 5 nov. 2023.

GONZALEZ-DE LA ROSA, Teresa; MONTSERRAT-DE LA PAZ, Sergio; RIVERO-PINO, Fernando. Production, characterisation, and biological properties of Tenebrio molitor-derived oligopeptides. **Food Chemistry**, v. 450, p. 139400, ago. 2024.

HASNAN, Fatin Fayuni Binti *et al.* Insects as Valuable Sources of Protein and Peptides: Production, Functional Properties, and Challenges. **Foods**, v. 12, n. 23, p. 4243, 24 nov. 2023.

MA, Zidan *et al.* Current state of insect proteins: extraction technologies, bioactive peptides and allergenicity of edible insect proteins. **Food & Function**, v. 14, n. 18, p. 8129–8156, 2023.

MA, Zidan *et al.* Unlocking the potential of waxworm (*Galleria mellonella*) proteins: Extraction, fractionation, and protein quality assessment. **Food Bioscience**, v. 59, p. 103955, jun. 2024.

MEGANAHARSHINI, M. *et al.* Review on recent trends in the application of protein concentrates and isolates – A food industry perspective. **Food and Humanity**, v. 1, p. 308–325, dez. 2023.

OLIVEIRA, Lívyia Alves *et al.* Nutritional content, amino acid profile, and protein properties of edible insects (*Tenebrio molitor* and *Gryllus assimilis*) powders at different stages of development. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 125, p. 105804, jan. 2024.

PAN, Jiayin *et al.* Recent Insight on Edible Insect Protein: Extraction, Functional Properties, Allergenicity, Bioactivity, and Applications. **Foods**, v. 11, n. 19, p. 2931, 20 set. 2022.

QUEIROZ, Lucas Sales *et al.* Edible insect as an alternative protein source: a review on the chemistry and functionalities of proteins under different processing methods. **Heliyon**, v. 9, n. 4, p. e14831, abr. 2023.

RITVANEN, Tiina *et al.* The nitrogen-to-protein conversion factor of two cricket species - *Acheta domesticus* and *Gryllus bimaculatus*. **Agricultural and Food Science**, v. 29, n. 1, 18 mar. 2020.

RIVERO-PINO, Fernando; GONZALEZ-DE LA ROSA, Teresa; MONTSERRAT-DE LA PAZ, Sergio. Edible insects as a source of biopeptides and their role in immunonutrition. **Food & Function**, v. 15, n. 6, p. 2789–2798, 2024.

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco; TIGLEA, Paulo (coord.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Disponível em: Instituto Adolfo Lutz. Acesso em: 8 jul. 2026.