



## **FARINHA DE INSETOS NA ALIMENTAÇÃO HUMANA: UMA PERSPETIVA NUTRICIONAL E SUSTENTÁVEL**

As farinhas de insetos têm ganhado destaque como fonte alternativa para uso na alimentação humana, quer pelo respetivo aporte nutricional quer por perspetivar uma produção primária mais sustentável face à pecuária tradicional.

Marta Abreu<sup>1,2</sup>, Rafaela Andrade<sup>1,2</sup>, L. Louro Martins<sup>2</sup>, Cristina Ramos<sup>1,3</sup>, Gonçalo J. Costa<sup>8</sup>, Raphael Lucas<sup>8</sup>, Nuno Alvarenga<sup>1,3</sup>, João Reis<sup>7</sup> e Igor Dias<sup>4,5,6,7</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária



<sup>2</sup> LEAF – Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food Research Center, Associated Laboratory TERRA



<sup>3</sup> GeoBioTec, Universidade Nova de Lisboa



<sup>4</sup> Centro de Estudos de Recursos Naturais Ambiente e Sociedade (CERNAS)



<sup>5</sup> CIEQV – Life Quality Research Centre



<sup>6</sup> MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento & CHANGE – Global Change & Sustainability Institute



<sup>7</sup> ESAS, UIIPS – Instituto Politécnico de Santarém



<sup>8</sup> The Cricket Farming Co.



É reconhecido que a produção convencional de carne enfrenta desafios de sustentabilidade devido ao elevado consumo de recursos naturais e às significativas emissões de gases com efeito de estufa. Em termos comparativos com a pecuária tradicional, a criação de insetos exige menos recursos económicos e produz menores emissões de gases de efeito estufa. As farinhas de inseto surgem assim como uma proteína alternativa e sustentável. Na literatura são muitos os estudos a demonstrar as potencialidades das farinhas de insetos como

fonte complementar na alimentação humana, fundamentados na respetiva composição nutricional (Aguillera *et al.*, 2021; Amoah *et al.*, 2023; Pilco-Romero *et al.*, 2023). Na generalidade, as farinhas de inseto veiculam teores significativos de proteína (de 30 a 60%) de elevado valor biológico (Aguillera *et al.*, 2021), dependente do tipo de inseto do qual foram originadas e das dietas alimentares que foram fornecidas ao inseto no decurso do seu desenvolvimento. Por outro lado, as proteínas de insetos são geralmente bem digeríveis e absorvíveis pelo corpo humano, sendo comparáveis em termos de digestibilidade a outras proteínas de origem animal (Ruggeri *et al.*, 2023). As farinhas de inseto apresentam teores de gordura variáveis com prevalência de ácidos gordos insaturados numa proporção semelhante à caracterizada nos peixes. As farinhas de inseto possuem ainda diversos micronutrientes, nomeadamente vitaminas do complexo B e minerais, como o ferro e cálcio (Pilco-Romero *et al.*, 2023).

Em particular, a farinha de inseto produzida a partir de grilos da espécie *Acheta domesticus* (grilo-doméstico) tem revelado uma boa adequação como ingrediente na indústria alimentar, designadamente na elaboração de produtos de panificação (com incorporação até 10%) (Amoah *et al.*, 2023). A espécie *Acheta domesticus* é, de entre outras, vulgarmente criada e utilizada no fabrico de farinha por inúmeras razões. Os produtos derivados de insetos desta espécie apresentam uma composição nutricional adequada com um aporte de proteínas importante e de elevado valor biológico (com elevado índice de digestibilidade e contendo todos os aminoácidos essenciais para a dieta humana), vitaminas do complexo B, minerais (destacando-se o fósforo, o potássio, o ferro e o cálcio) e gordura, com uma composição em ácidos gordos benéfica para a saúde (com predomínio de ácidos gordos mono e polinsaturados) (Pilco-Romero *et al.*, 2023). Acresce que as farinhas resultantes de *A. domesticus* apresentam sabor e cor mais neutros em comparação à de outros insetos, facilitando a sua incorporação numa ampla variedade de produtos alimentares sem afetar negativamente o sabor. Em

consequência, contribuem para elevar o nível de aceitação dos produtos por parte do consumidor, permitindo mitigar a conhecida neofobia alimentar face aos derivados de insetos. As farinhas de inseto provenientes desta espécie apresentam ainda características favoráveis ao nível do processamento alimentar, dado que possibilitam a obtenção de farinhas com uma granulometria fina, facilitando a sua incorporação em produtos da panificação. Finalmente, esta espécie é passível de ser criada em cativeiro, permitindo a produção em grande escala. Salienta-se, no entanto, que a qualidade da farinha de grilo-doméstico depende em grande medida das práticas e modos de criação em cativeiro, em particular do tipo de dieta, das metodologias de processamento em farinha e das condições de embalagem e armazenamento. Neste campo de investigação são identificadas na literatura algumas lacunas, nomeadamente esclarecer para a mesma espécie de inseto quais os efeitos dos modos de criação primária e do processamento em farinha (diferentes metodologias de desidratação e moagem) na respetiva qualidade nutricional, funcional e capacidade de conservação (*shelf life*).

## Desafios

A criação de insetos em cativeiro envolve a interação de muitas áreas de conhecimento, incluindo a avaliação dos ciclos de vida dos insetos, respetiva adaptação às condições de criação, bem como a compreensão da fisiologia e patologia dos mesmos. A definição de uma nutrição adequada para os insetos é um dos tópicos de investigação a explorar, principalmente quando se conjectura a utilização de subprodutos agroindustriais enquanto oportunidades alternativas na formulação de rações não convencionais. Nesta temática surgem questões de segurança relevantes, nomeadamente os riscos químicos associados aos produtos derivados de insetos, destacando-se a eventual presença de metais pesados como cádmio, chumbo e mercúrio (Pilco-Romero *et al.*, 2023). Apesar de a maioria dos estudos indicar que as concentrações desses metais estão dentro dos limites considerados seguros para o consumo humano, subsiste a preocupação



quanto à possibilidade de bioacumulação dos mesmos nos insetos, reforçando a importância da seleção adequada da dieta fornecida aos grilos, especialmente quando se testam dietas alternativas. Em termos gerais, as dietas com médio e elevado teor proteico são as que proporcionam maior rendimento (crescimento e desenvolvimento dos insetos mais rápidos), com implicações diretas no teor proteico da farinha de inseto. A indústria de criação de insetos recorre frequentemente à soja como principal fonte de proteína nas rações. No entanto, são exploradas opções de menor custo, nomeadamente colocando a hipótese que a incorporação de coprodutos/subprodutos agroindustriais, entre

outros recursos naturais, apresenta potencialidade na alimentação dos insetos e cumpra em simultâneo objetivos de circularidade ambiental e económica. Para validar a adequação de dietas alternativas, é sempre necessário avaliar as condições de criação de insetos por forma a garantir a satisfação das necessidades nutricionais dos mesmos e a maximização do rendimento.

### Em investigação

O projeto SPIN – Sustainable ProteIN (PRR-C05-i03-I-000192-LA9.5) liderado pelo Instituto Politécnico de Santarém, em parceria com o INIAV e outros parceiros empresariais, dedica-se numa das suas linhas temáticas, em estreita colaboração com a empresa The Cricket Farming Co., à valorização de farinha de grilo-doméstico.

A empresa 100% portuguesa está focada na utilização de subprodutos vegetais enquanto fontes alternativas na formulação de dietas não convencionais para *A. domesticus* e convertê-lo em diferentes ingredientes para alimentação humana, garantindo nos produtos derivados um perfil nutricional adequado, contribuindo simultaneamente para uma alimentação saudável e para a saúde do planeta.

Com a aprovação na União Europeia para a comercialização de derivados de *A. domesticus* na alimentação humana, a partir de 2022 (Regulamento UE 2022/188), a obtenção de farinha de *A. domesticus* enquanto ingrediente para formulações alimentares inovadoras emerge como uma perspetiva relevante. Neste âmbito, o projeto contempla a caracterização detalhada da qualidade nutricional da farinha de inseto, da qual se salienta o teor e valor qualitativo da proteína e da fração lipídica, o teor em fibras e minerais, a qualidade microbiológica e a avaliação das propriedades granulométricas com implicações na funcionalidade e aptidão de uso alimentar. Prevê-se posteriormente, como prova de conceito, a avaliação da formulação de novos produtos processados industrialmente pelas empresas parceiras, designadamente de produtos da panificação elaborados com incorporação de farinha de grilo-doméstico, através da avaliação composicional e aceitação sensorial por painel de provadores.

Outro dos focos em análise refere-se à avaliação de dietas alternativas para alimentar os grilos, que incluem a introdução de subprodutos da indústria dos hortofrutícolas e farinhas de peixe (sobretudo de espécies invasoras, como é exemplo o peixe-gato, *Siluros glanis*) do rio Tejo em substituição de rações comerciais convencionais. A formulação de rações compostas para os insetos, com recurso a uma ferramenta computacional (*software* NkMix), tem em consideração as necessidades nutricionais específicas dos insetos, procurando maximizar a qualidade dos produtos finais derivados. O recurso a esta ferramenta desempenha um papel fundamental ao permitir uma abordagem científica e precisa na formulação de rações compostas sustentáveis, contribuindo para aumentar o rendimento na criação de insetos e promover a circularidade de recursos em prol da proteção ambiental. 🌱

### Bibliografia

- Aguilera, Y.; Pastrana, I.; Rebollo-Hernanz, M.; Benitez, V.; Álvarez-Rivera, G.; Viejo, J.L.; Martín-Cabrejas, M.A. (2021). Investigating edible insects as a sustainable food source: nutritional value and techno-functional and physiological properties. *Food & function*, **12**(14):6309–6322. <https://doi.org/10.1039/d0fo03291c>.
- Amoah, I.; Cobbinah, J.C.; Yeboah, J.A.; Essiam, F.A.; Lim, J.J.; Tandoh, M.A.; Rush, E. (2023). Edible insect powder for enrichment of bakery products – A review of nutritional, physical characteristics and acceptability of bakery products to consumers. *Future Foods*, **8**:100251. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2023.100251>.
- Pilco-Romero, G.; Chisaguano-Tonato, A.M.; Herrera-Fontana, M.E.; Chimbo-Gándara, L.F.; Sharifi-Rad, M.; Giampieri, F. [...] Álvarez-Suárez, J.M. (2023). House cricket (*Acheta domesticus*): A review based on its nutritional composition, quality, and potential uses in the food industry. *Trends in Food Science & Technology*, **142**:104226. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.104226>.
- Ruggeri, M.; Bianchi, E.; Viganì, B.; Sánchez-Espejo, R.; Spano, M.; Totaro Fila, C. [...] Sandri, G. (2023). Nutritional and functional properties of novel Italian spray-dried cricket powder. *Antioxidants*, **12**(1):112. <https://doi.org/10.3390/antiox12010112>.