

TRENDS, FOOD & RESEARCHERS : UTILIZANDO BIBLIOMETRIX PARA LEVANTAMENTO DE PUBLICAÇÕES SOBRE BLACK SOLDIER

BRUNO MADEIRA¹; CAROLINE DA SILVA CAVALHEIRO²; DIULIANI FONSECA MORALES³; GRATCHELA DUTRA RODRIGUES⁴; RODRIGO FERREIRA KRÜGER⁵

¹ Laboratório de ecologia de parasitos e vetores LEPaV, Universidade Federal de Pelotas, 96160-000, Capão do Leão-RS, Brasil – e-mail- brunoo.madeiraa@gmail.com

² Laboratório de ecologia de parasitos e vetores LEPaV, Universidade Federal de Pelotas, 96160-000, Capão do Leão-RS, Brasil – e-mail- carolinecavalheiro2022@gmail.com

³ Programa de microbiologia e parasitologia, Universidade Federal de Pelotas, 96160-000, Capão do Leão-RS, Brasil – e-mail- diulimoralesfonseca@gmail.com

⁴ Programa de biodiversidade animal, Universidade Federal de Pelotas, 96160-000, Capão do Leão-RS, Brasil – e-mail- gratirodrigues.GDR@gmail.com

⁵ Laboratório de ecologia de parasitos e vetores LEPaV, Universidade Federal de Pelotas, 96160-000, Capão do Leão-RS, Brasil – e-mail- rfkruger@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Quando tratamos de alimentos para o futuro, temos que levar em conta a sustentabilidade (MACEDO et al. 2017). Segundo o estudo publicado pela Divisão de População do Departamento da ONU de Assuntos Econômicos e Sociais, a população mundial deve chegar ao marco de 9,7 bilhões de pessoas, e até ao fim do século alcançar a marca de 11 bilhões de pessoas. Pensando nisso, os insetos foram vistos como uma possível solução para este problema.

Em 2021 a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) criou um documento sobre a viabilidade da utilização de insetos na alimentação. Dentre os fatores considerados para inclusão destes na dieta, estão o alto teor de proteína, ácidos graxos e minerais (De Minas et al. 2016). Adicionando-se a isto, outros fatores importantes a serem considerados são: a alta taxa de conversão alimentar (LANGE et al. 2021), menor espaço para criação e manutenção (CADINU et al. 2020) e baixa emissão de gases de efeito estufa (OONINCX et al. 2010).

Dentre as espécies de insetos que se destacam no contexto alimentar, *Hermetia ilucens* (Linnaeus, 1758), conhecida como Soldado-Negro (em inglês *Black Soldier*), tem sido citada como uma das principais alternativas como fonte nutricional. Isso pois além de possuir uma taxa de conversão energética alta, é extremamente versátil quanto aos substratos de criação e pode compor uma maneira de redução dos resíduos orgânicos. As larvas da mosca podem ser utilizadas como suplementação em rações animais, e para humanos, as larvas poderiam ser moídas e transformadas em uma proteína com sabor forte. Entre outras utilizações oportunas desta espécie podemos citar também a produção de óleo, devido seu alto teor de lipídios e a utilização das suas fezes que servem como fertilizantes, provendo nutrientes para a produção de alimentos (WANG et al. 2017).

Nesse sentido, estudos de revisão e levantamento de artigos publicados são de suma importância para entendermos as diferentes formas de utilização dessa espécie como modelo alternativo na alimentação. Análises bibliométricas representam uma técnica analítica valiosa para mapear a literatura existente referente a uma pesquisa específica (Akintunde et al. 2021). Essa abordagem proporciona análises sólidas que simplificam a pesquisa retrospectiva, a

identificação dos aspectos essenciais das pesquisas e a avaliação das tendências ao longo do tempo em várias áreas de maneira quantitativa e objetiva (Falagas et al. 2006).

Assim, considerando o papel de destaque de *H. illucens* como fonte alimentar alternativa e o fato de contemplar uma grande quantidade de publicações, nosso estudo tem como objetivo avaliar os padrões de produção científica envolvendo essa espécie.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi feita através de artigos indexados no banco de dados do PubMed. Para o estudo consideramos publicações realizadas entre os anos 1983 até a data de 14 de agosto de 2023.

Para tanto, utilizamos as seguintes palavras-chave: *Hermetia illucens*, Black Soldier, feed, food e, a partir de 2 operadores booleanos - AND e OR, com a obrigatoriedade de se manter a espécie de interesse. A escolha dos termos se deu devido à sua ampla cobertura em trabalhos relacionados ao tema. Isso nos permitiu abordar uma variedade de indicadores de interesse e, ao mesmo tempo, evitamos apresentar informações generalistas sobre *H. illucens*, que não estivessem diretamente relacionadas ao contexto do uso dessa espécie na alimentação.

O resultado da busca foi salvo com a extensão .txt do PubMed e análises bibliométricas foram realizadas no software R versão 4.3.0 utilizando o pacote Bibliometrix. Dentre as informações levantadas estão (seguidas de siglas quando utilizadas): publicações por ano, número de publicações por revista científica (Npr) e por autores (Npa), número de ocorrência de palavras (No) e número de publicações por país.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram obtidos 700 artigos relacionados ao consumo de *H. illucens*. Analisando os dados fornecidos sobre o número de publicações anuais, pôde-se ver que as pesquisas sobre *H. illucens* na alimentação tiveram seu início em 1983, porém somente em 2015 verificou-se o aumento na quantidade de publicações na área da entomofagia, atingindo seu pico no ano de 2022. É importante pensar que, como esses dados foram obtidos no meio do ano, é possível que não exista uma verdadeira queda no número de pesquisas, e sim que ainda não foram publicadas (Figura 1).

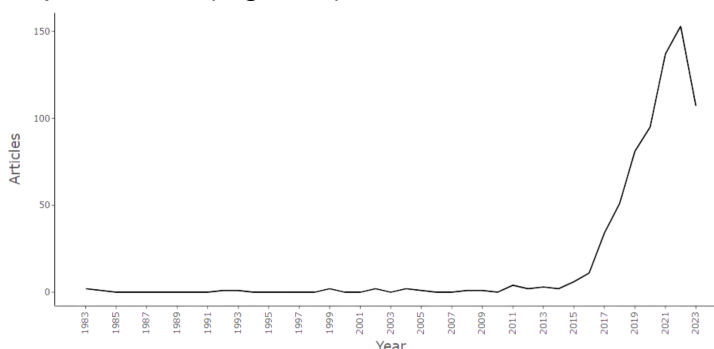


Figura 1 - Gráfico das produções científicas anuais

Em se tratando de revistas científicas mais relevantes, avaliada de acordo com o número de publicações (Npr) no tema, o periódico *Animals* foi o que mais se destacou com 74 publicações. Na sequência tivemos os seguintes periódicos: *Insects* (Npr= 38); *Scientific Reports* (Npr= 32); *Waste Management* (Npr= 32); *Plos One* (Npr= 27). Já em termos de autores mais relevantes, os autores que mais publicaram com esse assunto foram: Gasco, L. (Npa= 45); Tomberlim, JK (Npa= 35); Tanga, CM (Npa= 27); Shang, J (Npa=26); Schiavone, A (Npa= 25).

Em relação ao número ocorrência (No) de palavras teve-se a palavra “animals” em primeiro lugar com 401 seguido de: animals (No= 401); “larva” (No= 170); “diptera” (No= 149); “animal feed/analysis” (No= 128); “female” (No= 69). Esses resultados podem trazer uma maior eficiência nas futuras buscas sobre o assunto, podendo trazer mais resultados (Figura 2).



Figura 2 - Nuvem de palavras mais utilizadas nos artigos.

Outro dado importante é quanto a produção científica dos países, ou seja, como esses 700 artigos estão distribuídos pelos países no mundo (Figura 3). Os 7 países com mais publicações são Itália e China, seguidos por Países Baixos, Estados Unidos, Bélgica e Quênia.

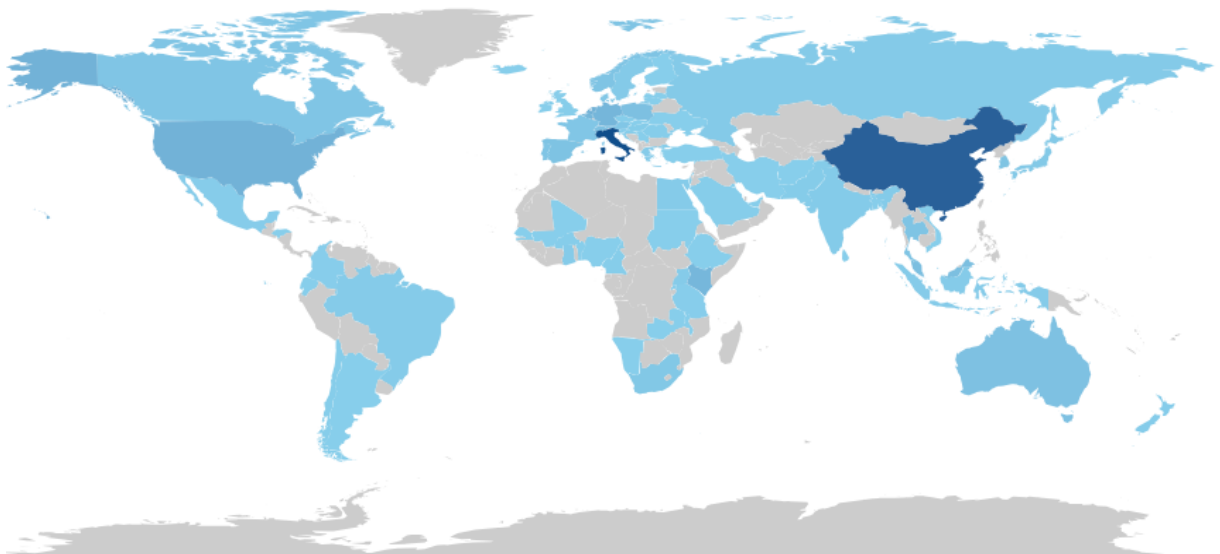


Figura 3 - Mapa da Produção Científica dos Países. Os países que possuem um azul mais forte têm um maior número de publicações.

Com base nas evidências da pesquisa, o país com maior número de publicações é a Itália. A China vem em segundo lugar, destacando-se J. Zhang

como um dos autores de mais relevância, muito devido sua cultura mais longínqua com o contato dos insetos na alimentação (e.g. SRIVASTAVA et al. 2009). Um dos motivos de a Itália estar no primeiro lugar em publicações é a possível existência de um forte grupo de pesquisa, no qual a autora L. Gasco, mencionada como autora mais relevante na área, está presente. Logo a Itália ganha grande relevância neste meio. Adicionando-se a isto, foi possível perceber que ambos autores que mais se destacaram começaram suas publicações a partir do de 2017, ano no qual se verificou o início do crescente número de publicações.

4. CONCLUSÕES

Neste estudo podemos concluir que a criação de insetos para a alimentação animal e humana é uma área nova dentro da ciência, e continua em constante crescimento. Com as análises bibliométricas foi possível compreender a dinâmica de publicações, os principais autores, regiões e palavras mais utilizadas dentro da perspectiva das moscas *black soldier* como alternativa na alimentação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKINTUNDE, Tosin Yinka et al. Bibliometric analysis of global scientific literature on effects of COVID-19 pandemic on mental health. **Asian journal of psychiatry**, v. 63, p. 102753, 2021.
- CADINU, Lorenzo A. et al. Insect rearing: Potential, challenges, and circularity. **Sustainability**, v. 12, n. 11, p. 4567, 2020.
- DE MINAS, Ramon Santos; KWIATKOWSKI, Angela; KLEIN, Sidnei; OLIVEIRA, Roselene Ferreira; DIEMER, Odair. Antropoentomofagia e entomofagia: insetos, a salvação nutricional da humanidade. 1. ed. Publicação digital: Editora Kiron, 2016.
- Falagas, M.E., Karavasiou, A.I., Bliziotis, I.A., 2006. A bibliometric analysis of global trends of research productivity in tropical medicine. *Acta Trop.* 99, 155–159. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2006.07.011>.
- LANGE, Klaus W.; NAKAMURA, Yukiko. Edible insects as future food: chances and challenges. **Journal of future foods**, v. 1, n. 1, p. 38-46, 2021.
- MACEDO, Elaine de Fátima Soares; JÚNIOR, Nelson Nishizaki. A importância do planejamento logístico com foco no crescimento da demanda da cadeia produtiva de alimentos até 2050. **Refas-Revista Fatec Zona Sul**, v. 3, n. 3, p. 31-45, 2017.
- OONINCX, Dennis GAB et al. An exploration on greenhouse gas and ammonia production by insect species suitable for animal or human consumption. **PloS one**, v. 5, n. 12, p. e14445, 2010.
- ONU. FAO. Looking at edible insects from a food safety perspective: Challenges and opportunities for the sector. 1. ed. rev. Rome, Italy: FAO, 2021. 108 p. v. 1. ISBN 978-92-5-134196-4. DOI <https://doi.org/10.4060/cb4094en>. Disponível em: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4094en>. Acesso em: 21 set. 2023.
- SRIVASTAVA, S. K.; BABU, Naresh; PANDEY, Hema. Traditional insect bioprospecting—As human food and medicine. 2009.
- WANG, Yu-Shiang; SHELOMI, Matan. Review of black soldier fly (*Hermetia illucens*) as animal feed and human food. **Foods**, v. 6, n. 10, p. 91, 2017.