

POTENCIAL NUTRICIONAL E INOVADOR DAS FARINHAS DE INSETO: uma análise bibliométrica dos últimos anos

**Maria Paula Lopes dos Anjos^{1*}, Gean Carlos Targino Paixão², Williany Gomes Leal³,
Denise Batista Santos⁴, José Higor Siqueira Rodrigues⁵, Katcilanya Menezes de
Almeida⁶**

¹ Universidade Federal da Paraíba *campus* III, Bananeiras, Paraíba, Brasil, ORCID:0009-0008-7703-5603, E-mail: maripaula409@gmail.com

² Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras, Paraíba, Brasil, ORCID: 0000-0002-4467-7158, E-mail: carlosgean31@gmail.com

³ Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras, Paraíba, Brasil, ORCID: 0009-0009-6041-7565, E-mail: willianyneves@gmail.com

⁴ Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras, Paraíba, Brasil, ORCID: 0000-0001-9152-7905, E-mail: denisebatista01@gmail.com

⁵ Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras, Paraíba, Brasil, ORCID: 0000-0002-7108-514X, E-mail: josehigor.arq@gmail.com

⁶ Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras, Paraíba, Brasil, ORCID:0000-0002-8915-0202 , E-mail: katcilanya@gmail.com

RESUMO

Com o crescimento substancial da população mundial, faz-se necessário a busca por proteínas alternativas que além de seu potencial nutricional, sejam ambientalmente sustentáveis. Diante de desafios globais, como segurança alimentar e mudanças climáticas, o consumo de insetos é valorizado por seus benefícios à saúde e sustentabilidade. Assim, realizou-se um levantamento bibliométrico acerca do potencial nutricional das farinhas de insetos, identificando os principais países em estudos sobre a temática e suas redes colaborativas, os termos mais estudados e suas tendências nos últimos 5 anos. Foi realizada a escolha da base de dados Web of Science, onde a pesquisa foi realizada, utilizando os termos “insect flours” e “nutrition”, em todos os campos. Os dados coletados foram analisados através do VOSviewer e Excel. Foram encontrados 137 documentos, dentre eles, 117 artigos. A análise mostrou interesse científico com relação ao tema, com destaque para países como Polônia, EUA e Quênia. Os termos “entomofagia”, “proteínas” e “composição de nutrientes”, destacam-se como mais estudados e as tendências apontam para maior interesse em extrações de compostos e aceitação do consumidor. Desse modo, o estudo afirma o potencial das farinhas de insetos, reafirmando a importância de pesquisas para aprimorar sua aceitação e aplicação.

Palavras-chave: Insetos comestíveis; Segurança alimentar; *Tenebrio molitor*.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, estima-se que a fome será um dos maiores problemas que a humanidade enfrentará no futuro (Romeiro, 2017). A Organização das Nações Unidas (FAO), estima que a população mundial chegará a 9 bilhões de pessoas em 2050.

A FAO, em conjunto com demais organizações voltadas a segurança alimentar no mundo, apresenta o aumento dos indicadores de fome e insegurança alimentar no mundo, e estimou que, em 2022, 29,6% da população mundial (aproximadamente 2,4 bilhões de pessoas) estiveram em insegurança alimentar, moderada ou grave, o que significa que estas pessoas não tinham acesso à qualidade e quantidade de comida apropriada (FAO, 2023; Sousa, 2024). Desse modo, a produção de alimentos precisa ser cada vez mais eficiente, sendo precoce e tendo alta produtividade, no entanto utilizando para isso o mesmo espaço de produção ou um espaço ainda mais reduzido (Romeiro, 2017).

A entomofagia é o ato de consumir insetos por seres humanos, uma prática comum em diversas regiões do mundo, especialmente na Ásia, África e América Latina (FAO, 2021).

Os insetos comestíveis vêm se destacando como uma alternativa promissora à produção tradicional de proteínas animais. Frente aos desafios globais, como segurança alimentar e mudanças climáticas, a FAO aprova o consumo de insetos por seus benefícios à saúde, sustentabilidade e subsistência (Lange e Nakamura, 2021; FAO, 2021).

Os insetos representam um meio alternativo de fornecer proteína para a alimentação humana, o que auxilia na promoção da segurança alimentar à medida que a necessidade de alimentos e, especialmente, de proteínas, aumenta em um mundo cada vez mais povoado (Van Huis, 2013; Oliveira, 2022). A valorização desses insetos na alimentação vai além de seu potencial nutricional, já que são fontes ricas em proteínas (38 a 70%), lipídeos com altos níveis de ácidos graxos-insaturados, além de fornecerem vitaminas e minerais como cálcio, ferro, zinco e aminoácidos essenciais, os insetos também se destacam por suas características sensoriais e propriedades tecnológicas (Mioto, 2020).

Em comparação com as fontes de proteínas convencionais, como gado, suínos e aves, os insetos podem fornecer a quantidade equivalente de proteína animal usando menos terra e água, além de produzir níveis muito mais baixos de gases de efeito estufa e por isso, são considerados dentes de proteína ambientalmente sustentável (Oonincx *et al.*, 2010; Oliveira, 2022). Além disso, os insetos possuem tempos de desenvolvimento curtos em comparação com os animais de produção tradicionais e exigem indústria crescente de alto valor econômico (Jensen *et al.*, 2017; Oliveira, 2022).

Diversos autores vêm focando na produção de farinhas de insetos de várias espécies,

como também suas propriedades tecnológicas, como Nascimento Filho (2020); Moyses e Hirata, (2021); Morais, (2021); Araújo *et al.*, (2019). Existem uma variedade de produtos à base de insetos já disponíveis para consumo humano. Empresas como PortugalBugs e Entorno Farms produzem farinhas protéicas, com cerca de 70% de proteína, utilizando grilos e larvas de *Tenebrio Molitor*, que podem ser usadas em pães, panquecas e waffles (Brizio *et al.*, 2021).

Diante do seu potencial, faz-se necessário um estudo quantitativo e qualitativo de trabalhos de pesquisa sobre o tema específico, utilizando métodos matemáticos (Van Huis, 2019). Assim, foi objetivo desta pesquisa realizar um levantamento bibliométrico acerca do potencial nutricional das farinhas de insetos, identificando os principais países em estudos sobre a temática e suas redes colaborativas, os termos mais estudados e suas tendências nos últimos 5 anos.

METODOLOGIA

A WEB OF SCIENCE

A busca ocorreu no dia 25 de agosto de 2024 na *Web of Science*, devido a sua relevância para a comunidade científica. De acordo com dados da Clarivate (2020), essa plataforma contempla 16 bases de dados multidisciplinares em que incluem mais de 34 mil periódicos, conferências, livros, revisões e outros tipos de documentos, com registros que se estendem desde o ano de 1864.

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Os termos de busca na base de dados foram: “*insect flours and nutrition*”, possibilitando identificar todos os artigos que tivessem esses dois termos interligados. A pesquisa ocorreu pela busca desses nomes em todos os campos, com o intuito de buscar o máximo de documentos relacionados a essa temática. A delimitação do tempo foi estabelecida entre 2020 até 2024. Os critérios de seleção foram estabelecidos pelo tipo de documento, onde apenas artigos foram selecionados, por serem considerados fontes primárias de pesquisa, oferecendo dados originais, metodologias e resultados que são essenciais para a compreensão do estado atual do conhecimento na área (Fang *et al.*, 2023).

Os dados obtidos foram expostados em formato de texto sem formatação, seguido de uma pré-visualização no VOSviewer versão 1.6.15 para identificação dos termos e dos países para identificação de sinônimos ou plurais para uma mesclagem. Para mesclagem de dados, elaborou-se um arquivo *thesaurus* para união desses termos, onde extraiu-se para o Excel os dados ajustados, re-aplicados junto com o arquivo mesclador, obtendo assim as figuras e

análises. Um diagrama foi criado para compreensão da metodologia de busca, apresentada na Figura 1.

Figura 1- Esquema metodológico da busca para a bibliometria



Fonte: Bases de dados WoS e Scopus (2024)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca recuperou 137 documentos de vários tipos, sendo 117 selecionados artigo. Do total, 136 estavam no idioma inglês e um em espanhol. Os tópicos seguintes destacam os principais países e termos (palavras-chave) envolvidos com pesquisas sobre farinhas de insetos e sua nutrição.

PAÍSES MAIS PRODUTIVOS E SUAS REDES DE COLABORAÇÃO

Na Figura 2, temos entre 53 países, aqueles que apresentaram no mínimo 3 documentos publicados. Desse total, apenas 26 estavam nessa conformidade. Observa-se na figura A, temos redes colaborativas entre os países representado por link's, e os nós ou círculos representando a quantidade documentos. As cores apresentam agrupamentos de países que mais tem interação colaborativa.

A Polônia aparece em primeiro lugar, empatado com os EUA, ambos com 19 documentos publicados sobre farinhas de insetos relacionados a parte nutricional, no entanto, os EUA seguem a frente da Polônia em termos de colaborações, com 10 e 7, respectivamente.

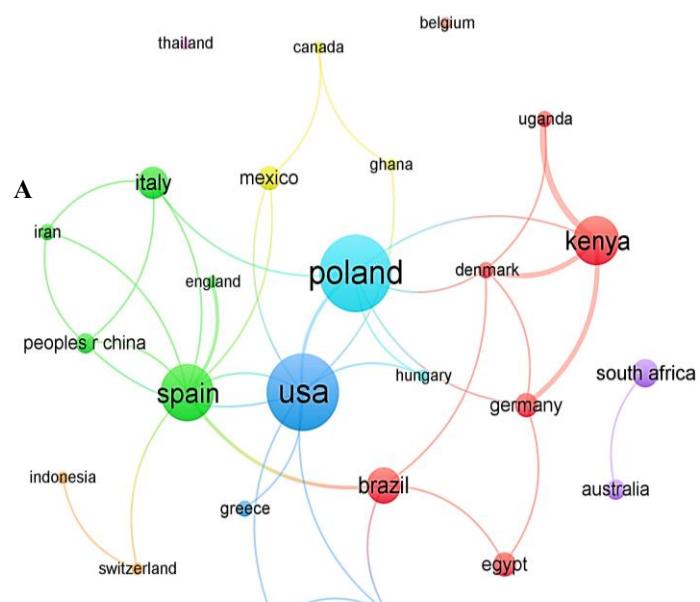
A forte contribuição da Polônia e EUA é justificada pela existência de uma regulamentação relacionada à entomofagia em países da União Europeia, além de Canadá e Estados Unidos (Latino-Americana, 2022).

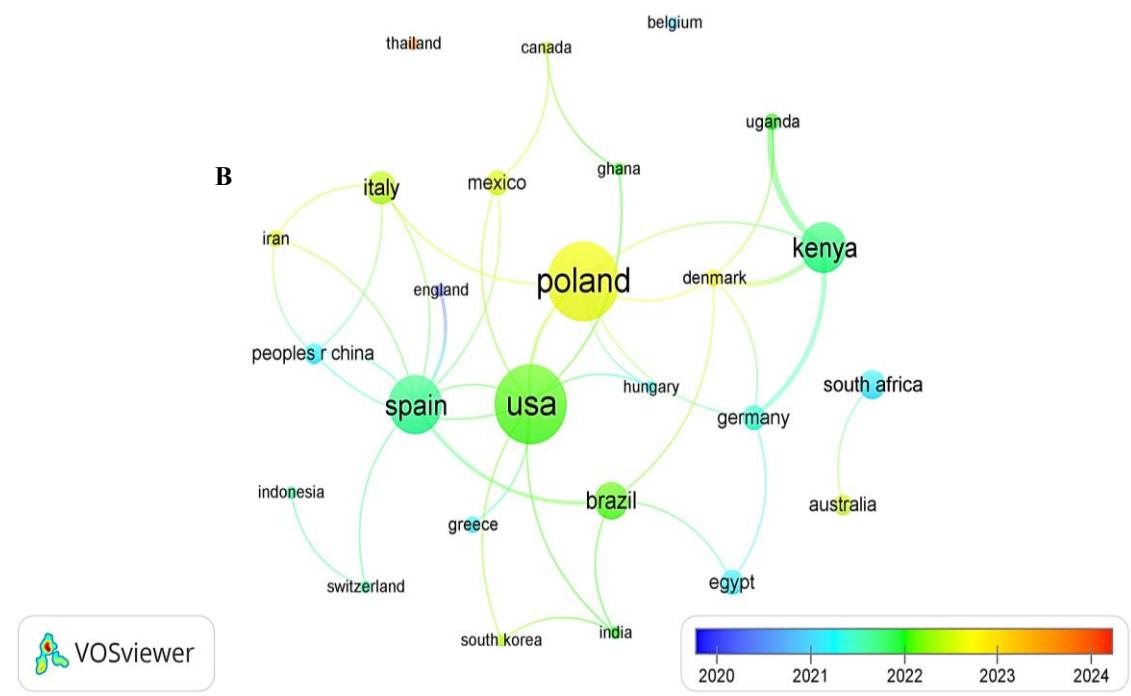
Em seguida, a Espanha vem com 14 documentos; Kenya (12); Brasil (9); Itália (8). África (7) e Egito (6). Os demais países apresentaram valores inferiores a seis documentos. Tendo a aparição do Brasil e da África, China e Coreia, vale destacar que mais de 1.900 espécies de insetos fazem parte da cultura alimentar em regiões da Ásia, África e em comunidades indígenas da América Latina (Tunes, 2020).

É possível observar a pouca ou nenhuma colaboração internacional da África do Sul, Austrália, Bélgica e Tailândia, esses dois últimos com nenhuma colaboração. A África do Sul apenas colaborando com a Austrália. Esses dados evidenciam a necessidade de maior união desses países para um trabalho em conjunto buscando ampliar os conhecimentos científicos sobre as farinhas de insetos relacionado a nutrição.

Na figura B, temos como principal país com documentos recentes a Tailândia, que mesmo com poucos documentos, mostra-se um interesse recente relacionado com a temática pesquisada. O Irã, México, Dinamarca, Austrália e Polônia mostram-se como os países com publicações mais recentes, últimos 5 anos, prospectando a futura possibilidade de serem consideráveis polos de pesquisa da temática.

Figura 2- (A) Rede colaborativa entre os principais países com mais documentos sobre pesquisas de farinhas de insetos e nutrição e **(B)** países com documentos mais recentes e antigos entre 2020-2024.





Fonte: Bases de dados WoS e Scopus (2024)

Além disso, foi feito um levantamento das 7 principais instituições de pesquisas entre um total de 234, das quais vemos que os países com mais documentos, como a Polônia, têm três instituições no sétimo lugar do ranking, corroborando com a figura 2 (A). Os países mais produtivos apresentados refletem e corroboram com as instituições mais produtivas nessa temática.

Tabela 1- Ranking das 7 instituições mais produtivas

Instituições	Documentos	Percentual (%)	País
Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology	9	7,69%	Quênia
Egyptian Knowledge Bank (EKB)	6	5,13%	Egito
Fahrenheit Universities	5	4,27%	Polônia
Medical University of Gdańsk	5	4,27%	Polônia
Makerere University	4	3,42%	Uganda
United States Department of Agriculture (USDA)	4	3,42%	EUA
University of Agriculture in Krakow	4	3,42%	Polônia

Fonte: Bases de dados WoS e Scopus (2024)

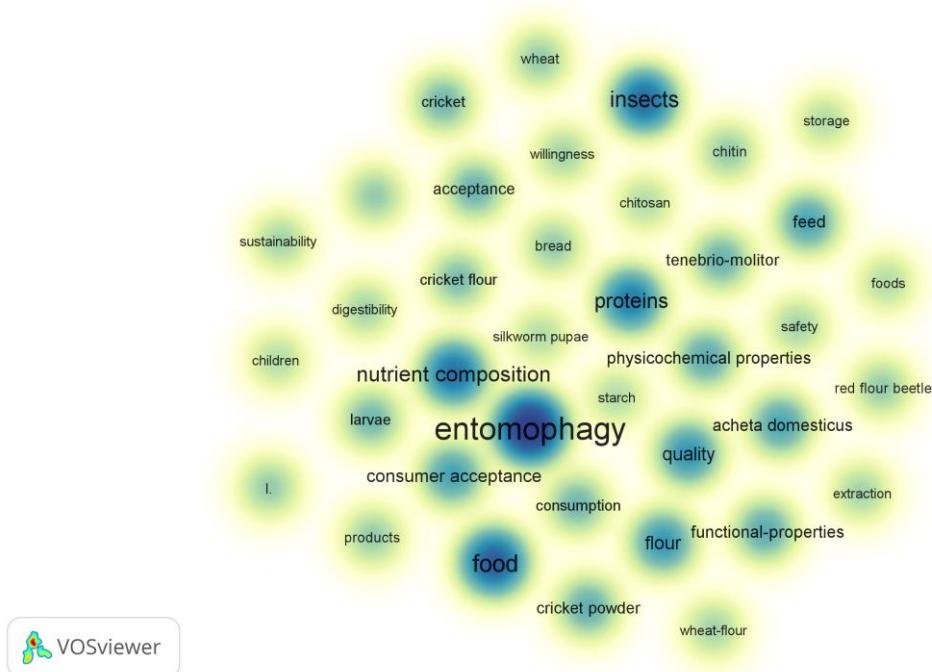
TERMOS MAIS ESTUDADOS NOS ÚLTIMOS CINCO ANOS E SUAS TENDÊNCIAS DE PESQUISA

Selecionando apenas os termos com no mínimo cinco documentos de um total de 956, apenas 38 atenderam a esse critério.

Na figura 3, a densidade da cor azul mostra os termos com maior ocorrência entre os anos de 2020 até 2024.

Uma análise dos termos revela os principais tópicos em destaque e as tendências de pesquisa, por meio da frequência com que essas palavras foram utilizadas ou mais citadas (Rodríguez-Rojas *et al.*, 2019).

Figura 3- Gráfico de densidade das palavras-chave mais estudadas entre os anos de 2020 e 2024 sobre farinhas de insetos e nutrição.



Fonte: Bases de dados WoS e Scopus (2024)

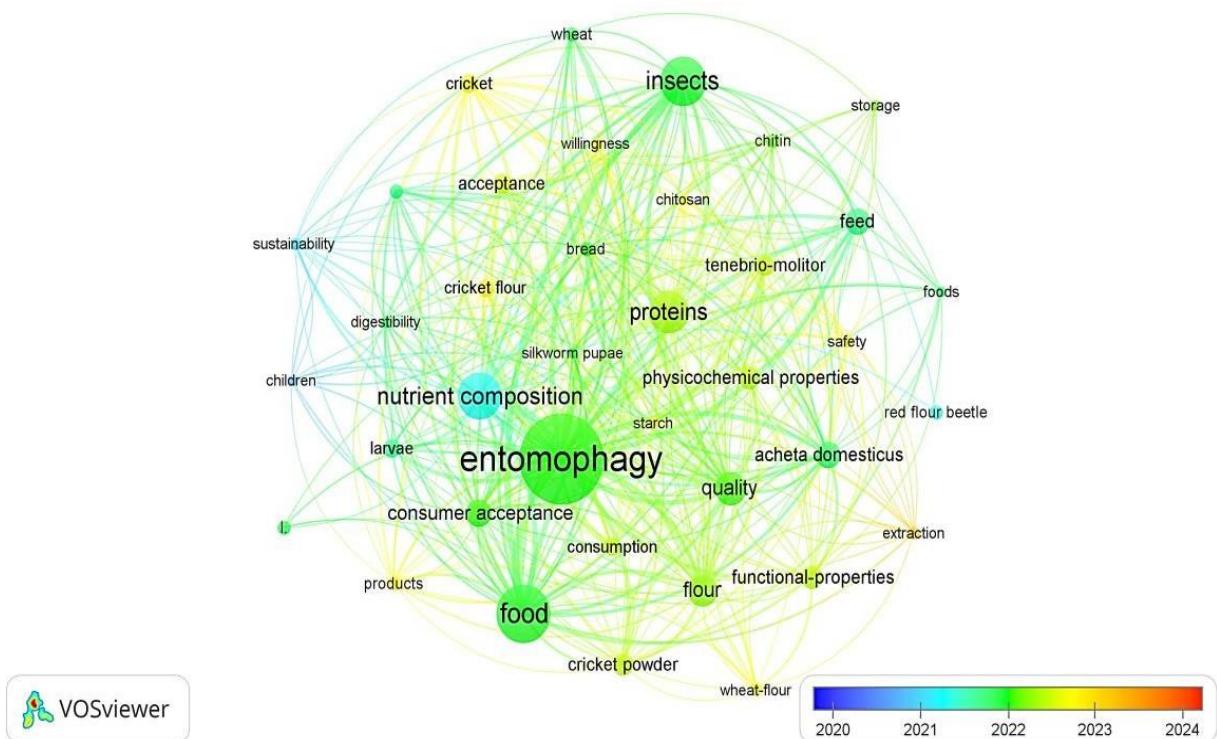
Pode-se ainda indentificar os temas estudados por período, demonstrando assim o que interessava a comunidade acadêmica e o que vem interessando à mesma atualmente. Em destaque o termo “entomophagy”, que é a prática de consumir insetos na alimentação, com 70 aparições nos estudos. Em seguida temos “food” com 40 aparições, evidenciando o interesse da comunidade científica global em pesquisas sobre a farinha de insetos, bem como demais derivados. Em terceiro e quarto lugar, aparecem “insects” (33) e “nutrient composition” (31), enaltecendo a busca dos pesquisadores pelo potencial nutricional dos insetos, seguidos de

“proteins” (27), evidenciando os insetos como uma opção significativa ao consumo da carne animal com fonte protéica. E, concluindo a importância da farinha deriva de insetos os termos “quality” (20) e “flour” (19).

Os demais termos aparecem com valores abaixo de 20 ocorrências, destacando-se entre esses termos voltados para pesquisas sobre aceitação do consumidor (16), feed (15), *Ancheta domisticus* (15) e propriedades funcionais (13).

Em relação aos termos mais estudados, recentemente, entre o período de 2020 e 2024, temos na figura 4 o termos “extraction” com seis ocorrências no ano de 2023, seguido de “willingness” também com seis ocorrências com estudos no ano de 2022, “products” (7) de 2022, “cricket” (10) em 2022, “wheat-flour” (6) de 2022, e os demais termos em amarelo e menos alaranjados todos do ano de 2022.

Figura 4- Gráfico de palavras-chave mais estudadas recentemente entre os anos de 2020 e 2024 sobre farinhas de insetos e nutrição.



Fonte: Bases de dados WoS e Scopus (2024)

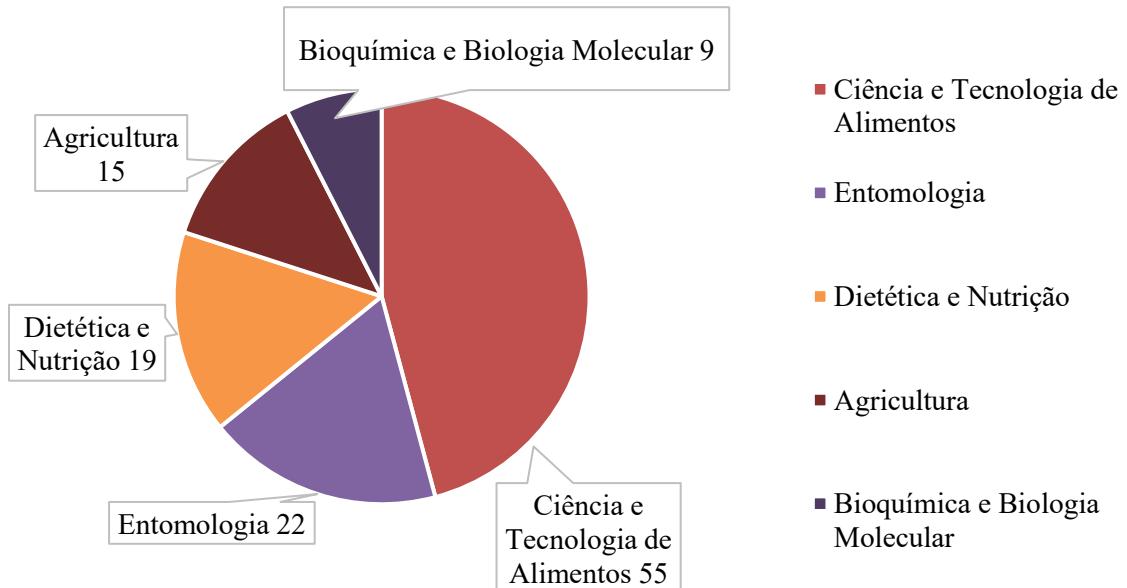
Esses termos refletem as tendências de pesquisas futuras. O termo mais recente estudado, “extraction”, mostra um interesse crescente na extração de nutrientes e compostos bioativos dessas farinhas de insetos, enquanto o termo “willingness”, reflete a relevância de entender a aceitação do consumidor em relação aos alimentos à base de insetos, que apresentam certa rejeição cultural por parte da população.

O termo “products” ressalta o crescente interesse da comunidade acadêmica no desenvolvimento de novos alimentos, como pães e massas, enriquecidos com farinhas de insetos, buscando melhorar suas propriedades funcionais e nutricionais. Já o termo “cricket” destaca o crescente uso de grilos, devido ao seu alto valor protéico e a sustentabilidade no seu processo de cultivo. Por sua vez, “wheat-flour” tem uma tendência de misturar farinhas de insetos com farinhas convencionais, explorando como isso pode influenciar as características dos produtos finais.

ARTIGOS MAIS REVELANTES DA ÁREA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS SOBRE FARINHAS DE INSETOS E NUTRIÇÃO

Os estudos sobre farinhas de insetos e nutrição engloba um total de 25 áreas de pesquisas, onde se destacam entre as cinco mais produtivas a área de Ciência e Tecnologia de Alimentos com 55 trabalhos, a Entomologia com 22, a Dietética e Nutrição com 19, a Agricultura com 15 e a Bioquímica e Biologia molecular com 9. Esses dados são demonstrados na Figura 5.

Figura 5- Gráfico das 5 áreas mais produtivas



Fonte: Bases de dados WoS e Scopus (2024)

Foi feito um levantamento dos artigos mais relevantes conforme a base de dados dentro da principal área, de Ciência e Tecnologia de Alimentos e o que pesquisaram dos cinco mais relevantes, entre esses documentos, apresentados na Tabela 2.

Tabela 2- Top cinco artigos mais relevantes conforme base de dados.

Título	Autores	Ano
Composição nutricional e tecnofuncionalidade da farinha não desengordurada e desengordurada do inseto comestível <i>Arsenura armida</i>	Cortázar-Moya, S; Mejia-Garibay, B; Morales-Camacho, JI	2023
Composição física e química das misturas de farinha de milheto carregadas de farinha de grilo e adaptação em produtos de massas secas	Jakab, EU; Oliveira, J; Szedljak, EU	2020
Suplementação de pão de trigo com várias farinhas de insetos comestíveis. Influência da composição química nos aspectos nutricionais e tecnológicos	Kowalski, S; Mikulec, A; Mazurek, A	2022
Composição química, propriedades antioxidantes e aspectos sensoriais de pães de-ló suplementados com farinhas comestíveis de insetos	Kowalski, S; Gumul, D; Zborowski, M	2023
Insetos comestíveis como ingredientes inovadores: tecnologias de processamento e alimentos incorporados a insetos	Anusha, S; Negi, PS	2023

Fonte: Bases de dados WoS e Scopus (2024)

O primeiro artigo mais relevante estudou o perfil nutricional e as propriedades tecnofuncionais das farinhas de *Arsenura armida* desengordurada e não desengordurada. Os resultados mostraram que a farinha desengordurada tinha alto teor proteíco (46,89%) e ótima capacidade de retenção de água (275,6%) e óleo (121%). As duas farinhas apresentaram boa capacidade de emulsificação (78,3%-100%) e estabilidade (92,4% - 100%), mostrando-se adequadas para substituir proteínas animais em alimentos (Cortazar-Moya *et al.*, 2023).

O segundo artigo avaliou a adição de farinha de grilo (*Gryllus bimaculatus*) a farinha de milheto, com a finalidade de melhorar a qualidade protéica e oxidante. As misturas com 5 e 10% de farinha de inseto aumentaram o teor proteíco e de polifenóis (Jakab *et al.*, 2020).

O terceiro artigo mostrou que a adição de 10% de farinha de inseto em pães aumentou significativamente o teor de proteína e melhorou o perfil de aminoácidos, especialmente lisina. As farinhas de insetos também proporcionaram ácidos graxos benéficos, como oleico e linoleico. A análise sensorial indicou que a suplementação é aceitável até 10%

(Kowalski *et al.*, 2022).

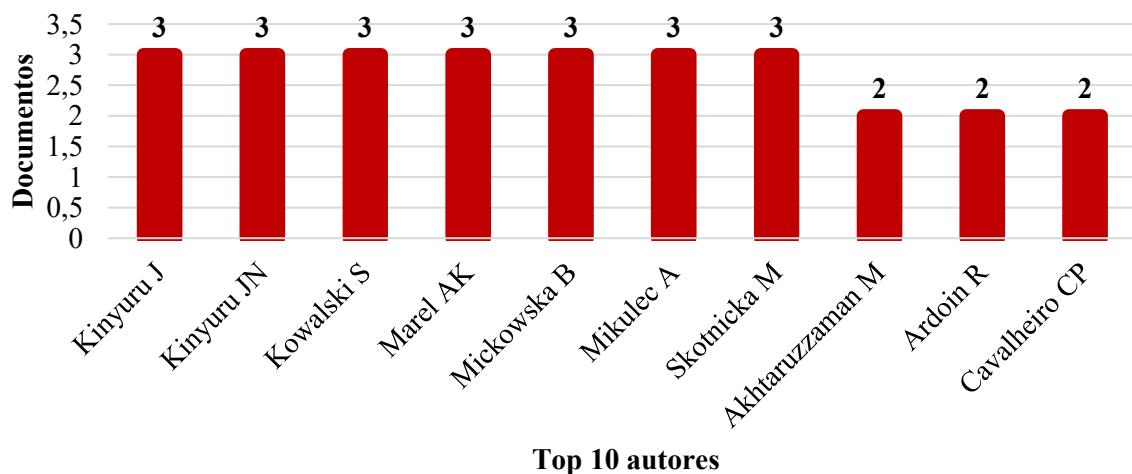
O quarto, analisou bolos tipo “*sponge cake*”, enriquecidos com farinhas de inseto (verme de búfalo, grilo e larva de farinha). A adição aumentou o teor de proteína, gordura e fibra, além de elevar a atividade antioxidante devido ao aumento de compostos fenólicos. Os bolos com farinha de insetos apresentaram menor teor de ácidos graxos poli-insaturados, mas o escore de aminoácidos essenciais superou 100%. Os consumidores aceitaram bem os bolos, destacando o sabor como o principal fator de aceitação (Kowalski *et al.*, 2023).

O quinto artigo investigou a inclusão de insetos comestíveis como fonte promissora alternativa de proteína, destacando seu alto teor proteico e baixas emissões de gases de efeito estufa. A pesquisa constatou que a adição de farinha de inseto em pequenas quantidades pode enriquecer o valor nutricional dos alimentos, mas quantidades maiores podem alterar o sabor (Anusha e Negi, 2023).

AUTORES MAIS PRODUTIVOS NA ÁREA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

A produção científica sobre essa temática tem sido desenvolvida por diversos pesquisadores ao redor do mundo. Na base de dados Web of Science, um total de 279 autores contribuíram com publicações relevantes para o avanço do conhecimento na área. A Figura 5 apresenta os 10 autores mais produtivos, destacando sua relevância e impacto dentro desse campo de estudo.

Figura 5- Top 10 autores mais produtivos



Fonte: Bases de dados WoS e Scopus (2024)

A análise da produtividade dos autores na base de dados Web of Science revela que os pesquisadores mais ativos na temática analisada possuem três publicações cada,

representando 5,77% do total. Entre eles, destacam-se John Kinyuru, John N. Kinyuru, Stanislaw Kowalski, Anna-Kristina Marel, Barbara Mickowska, Anna Mikulec e Magdalena Skotnicka, sugerindo que esses autores possuem contribuições significativas e recorrentes na área.

Além disso, outros pesquisadores como Mohammad Akhtaruzzaman, Ryan Ardoin e Carlos Pasqualin Cavalheiro possuem duas publicações cada, correspondendo a 3,85% da produção total. Embora tenham menos publicações, sua presença na lista dos mais produtivos indica um papel relevante na disseminação do conhecimento sobre essa temática.

A predominância de autores com o mesmo número de publicações sugere que a produção científica na área pode estar bem distribuída entre diferentes pesquisadores, sem um único autor com destaque expressivo.

PRINCIPAIS PERIÓDICOS

Um total de 65 periódicos ao redor do mundo publicaram sobre farinhas de insetos e nutrição. A distribuição das publicações nos diferentes periódicos da base de dados revela quais revistas se destacam pela quantidade de artigos publicados sobre o assunto, fornecendo uma visão sobre os centros de interesse e as tendências de pesquisa predominantes. A Tabela 3 a seguir apresenta os periódicos mais relevantes na temática, destacando suas respectivas contribuições em termos de número de publicações e percentual de participação.

Tabela 3- Top 10 dos periódicos com mais documentos publicados sobre farinhas de insetos e nutrição

Nº	Periódico	Publicações	Percentual (%)
1	Foods	13	11,61%
2	Nutrients	6	5,36%
3	International Journal Of Tropical Insect Science	5	4,46%
4	Journal Of Insects As Food And Feed	5	4,46%
5	Food Science Nutrition	4	3,57%
6	LWT Food Science And Technology	4	3,57%
7	Molecules	4	3,57%
8	Insects	3	2,68%
9	International Journal Of Food Science And Technology	3	2,68%

10 American Journal Of Clinical Nutrition 2 1,79%

Fonte: Bases de dados WoS e Scopus (2024)

Analisando os dados apresentados, observa-se que Foods é o periódico mais produtivo, com 13 publicações, representando 11,61% do total. Este destaque pode ser atribuído à sua ampla relevância na área de ciências alimentares e nutrição, sendo uma das principais revistas que abordam temas relacionados à alimentação, saúde e ciência de alimentos.

Os periódicos Nutrients, com 6 publicações (5,36%), e International Journal Of Tropical Insect Science e Journal Of Insects As Food And Feed, ambos com 5 publicações (4,46%), também se destacam, refletindo o crescente interesse por alimentos inovadores e fontes alternativas de proteínas, como insetos, que estão ganhando destaque nas pesquisas científicas devido aos seus benefícios nutricionais e ambientais.

Revistas como Food Science Nutrition, LWT Food Science And Technology e Molecules, todas com 4 publicações (3,57%), mostram uma forte presença nas discussões sobre as propriedades dos alimentos e sua aplicação na nutrição e tecnologia alimentar.

Por fim, periódicos como Insects (3 publicações, 2,68%), International Journal Of Food Science And Technology (3 publicações, 2,68%) e American Journal Of Clinical Nutrition (2 publicações, 1,79%) também contribuem de forma significativa, com foco nas ciências dos alimentos e nas tecnologias emergentes para a produção de alimentos.

CONCLUSÃO

A análise bibliométrica mostrou o crescente interesse científico no uso de farinhas de insetos como fonte proteica nos últimos cinco anos, com destaque para países como Polônia, EUA e Quênia. Embora a colaboração internacional ainda seja limitada em alguns países, as pesquisas indicam um grande potencial nutricional das farinhas de insetos, especialmente em relação à sua composição proteica e aplicação em alimentos, como biscoitos, massas alimentícias e pães.

Termos como “entomofagia”, “proteínas” e “composição de nutrientes” foram os mais estudados, refletindo o foco em melhorar o valor nutricional dos alimentos. As tendências recentes apontam para maior interesse em processos de extração de compostos e aceitação do consumidor, sugerindo desafios a serem superados.

Artigos sobre o uso de farinhas de insetos em produtos como pães e salsichas demonstram avanços, mas ainda há obstáculos na aceitação sensorial e estabilidade dos produtos. Assim, o estudo reafirma o potencial das farinhas de insetos para enfrentar a demanda

por fontes proteicas sustentáveis, embora mais pesquisas sejam necessárias para aprimorar sua aceitação e aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, R. R. S. *et al.* Nutritional composition of insects *Gryllus assimilis* and *Zophobas morio*: Potential foods harvested in Brazil. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 76, p. 22–26, 1 mar. 2019.
- ANUSHA, S.; NEGI, P. S. Edible insects as innovative ingredients: processing technologies and insect incorporated foods. **Journal of Insects as Food and Feed**, v. 9, n. 8, p. 1003–1016, 17 mar. 2023.
- BRIZIO, A. P. D. R. *et al.* Proteínas alternativas como ingrediente de enriquecimento de alimentos: uma revisão da larva de tenébrio comum (*Tenebrio molitor*). **Ciências Agrárias: o avanço da ciência no Brasil**, v. 2, 79-97, p. 01 mar. 2021.
- CORTAZAR-MOYA, S. *et al.* Nutritional composition and techno-functionality of non-defatted and defatted flour of edible insect *Arsenura armida*. **Food Research International**, v. 173, p. 113445, 1 nov. 2023.
- DE SOUSA, Carlos Eduardo Ferreira *et al.* Inserção de insetos na alimentação humana como alternativa nutricional em produtos de panificação. **Insect Farming Technologies**, v. 3, n. 1, p. 1-19, 2024.
- FANG, T. *et al.* Global Scientific Trends on Healthy Eating from 2002 to 2021: A Bibliometric and Visualized Analysis. **Nutrients**, v. 15, n. 6, p. 1461, 1 mar. 2023.
- FAO. **A contribuição dos insetos para a segurança alimentar, subsistência e meio ambiente**. 1. ed. 2015. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/items/d47a149f-9a8f-4552-8a74-d14a94ad1193>. Acesso em: 19 mar. 2025.
- JAKAB, I. *et al.* Cricket flour-laden millet flour blends' physical and chemical composition and adaptation in dried pasta products. **Acta Alimentaria**, v. 49, n. 1, p. 4–12, 1 mar. 2020.
- KOWALSKI, S. *et al.* Wheat bread supplementation with various edible insect flours. Influence of chemical composition on nutritional and technological aspects. **LWT**, v. 159, p. 113220, 1 abr. 2022.
- KOWALSKI, S. *et al.* Chemical Composition, Antioxidant Properties and Sensory Aspects of Sponge Cakes Supplemented with Edible Insect Flours. **Antioxidants 2023, Vol. 12, Page 1912**, v. 12, n. 11, p. 1912, 26 out. 2023.
- LANGE, K.; NAKAMURA, Y. Edible insects as a source of food bioactives and their potential health effects. **Journal of Food Bioactives**, v. 14, p. 4–9, 29 jun. 2021.
- MORAIS, M. C. **Desenvolvimento e caracterização físico-química de farinha a base de tenébrio (*Tenebrio molitor* L.)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado

em Engenharia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá, Bela Vista, 2015.

MOYES, C. C.; HIRATA, W. T. **Estudo das propriedades físico-químicas e funcionais da farinha de larva de Tenébrio e sua aplicação em produtos cárneos.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, SP, 2021.

NASCIMENTO FILHO, M. A. **Farinha de larva de inseto (*Tenebrio molitor*) na alimentação de frangos de corte: preferência alimentar, energia metabolizável e digestibilidade de aminoácidos.** 2020. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2020.

OLIVEIRA, Lívia Alves. **Caracterização nutricional de farinhas de insetos com potencial de utilização na alimentação humana.** 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição) – Universidade Federal de Viçosa, 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA (FAO). **Challenges and opportunities for the sector EDIBLE INSECTS FROM A FOOD SAFETY PERSPECTIVE.** 2021.

ROMEIRO, E. T.; OLIVEIRA, I. D. de; CARVALHO, Ester Fernandes. Insetos como alternativa alimentar: artigo de revisão. **Revista de Comportamento, Cultura e Sociedade**, v. 4, n. 1, p. 41-61, 2015.

RODRÍGUEZ-ROJAS, A. *et al.* What is the new about food packaging material: A bibliometric review during 1996–2016. **Trends in Food Science & Technology**, v. 85, p. 252–261, 1 mar. 2019.

TUNES, S. INSETOS COMESTÍVEIS. **PESQUISA FAPESP**, abr. 2020.

UNILA. Insetos podem ser o alimento do futuro. **Portal UNILA**, 26 abr. 2022. Disponível em: <https://portal.unila.edu.br/noticias/insetos-podem-ser-o-alimento-do-futuro>. Acesso em: 19 mar. 2025.

VAN HUIS, A. Potential of insects as food and feed in assuring food security. **Annual review of entomology**, v. 58, n. 1, p. 563–583, 7 jan. 2013.

VAN HUIS, A. Insects as food and feed, a new emerging agricultural sector: A review. **Journal of Insects as Food and Feed**, v. 6, n. 1, p. 27–44, 27 ago. 2019.