

INSETOS COMESTÍVEIS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS COMO FONTE DE PROTEÍNAS – UMA REVISÃO

Danilo Salustiano dos Santos¹, Rogério Silva de Almeida², Wesclen Vilar Nogueira³,
Michela de Lima Bezerra⁴, Juliane Natália Lima da Silva⁵, Anderson Ferreira Vilela⁶,
Arianne Dantas Viana⁷

¹Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência dos Alimentos, Rio Grande,
Brasil (nilodansantos7@gmail.com)

²Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, João Pessoa, Brasil

³Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Rio Grande, Brasil

⁴Programa de Pós-graduação em Gestão e Tecnologia Agroalimentar, Bananeiras, Brasil

⁵Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência dos Alimentos, Rio Grande,
Brasil

⁶Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Bananeiras, Brasil

⁷Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Bananeiras, Brasil

RESUMO: A busca por novas fontes de proteínas é uma realidade, seja essa por um fator ambiental, visando a não exploração dos recursos finitos da Terra, ou seja, pelo fato de que o mundo abrigará mais de 9 bilhões de pessoas até o ano de 2050, restando para os profissionais da área dos alimentos uma preocupação de como será a segurança alimentar de todo o mundo. Estudos recentes já demonstram a inclusão de fontes proteicas alternativas advindas de microalgas, “carnes” elaboradas em laboratório, carnes à base de planta e a vertente que tem ganhado mais força é a alimentação com insetos comestíveis e produtos deles obtidos. Essa prática do consumo de insetos é denominada entomofagia, que nos últimos anos vem ganhando importância e sendo uma das esperanças para atingir um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, proposto pela ONU, a “Fome Zero”. Para isso, resta saber o que os pesquisadores tem desenvolvido para facilitar a incorporação desses insetos na dieta humana. Devido a isso, essa revisão tem como objetivo trazer os mais novos trabalhos de utilização de insetos em alimentos. Para esse estudo foi necessária uma busca em bases de dados para verificar as mais novas pesquisas e contribuições da comunidade acadêmica. Sendo possível perceber que os insetos estão sendo aplicados nas mais diversas áreas da indústria alimentícia, seja na forma *in natura* ou processados em produtos como pães, bolos, bebidas, chocolates, biscoitos entre outros. Se tornando uma alternativa para agregar um maior valor nutricional a esses produtos.

PALAVRAS-CHAVE: Entomofagia; Novos produtos; Fonte proteica;

1 INTRODUÇÃO

Um dos objetivos de desenvolvimento sustentável proposto pela ONU (Organização das Nações Unidas) é atingir a “Fome Zero” no mundo, dentre tantas contínuas tentativas ainda assim havia 828 milhões de pessoas subnutridas no ano de 2021 mundialmente, 150 milhões a mais desde o início da pandemia do COVID-19, de acordo com a Organização para Alimentação e Agricultura (FAO, 2022). Além disso, com o aumento populacional previsto para mais de 9 bilhões de pessoas até o ano de 2050, a estimativa é que se aumente a necessidade de proteína animal até 90%, tendo em vista que a carne vermelha representa 18% da proteína produzida atualmente (Xu *et al.*, 2021).

Considerando esse cenário, levanta-se questões importantes e que merecem relevância sobre os recursos finitos da terra, que já são discutidos e buscado meios para solucioná-los (Carvalho, Madureira, Pintado 2019). Na procura por fontes alternativas de proteínas mais sustentáveis e com um menor impacto ambiental e econômico, destacam-se a carne à base de planta (*plant-based*), carne cultivada, se apresentando como uma opção mais emergente e produtos a base de insetos que vem sendo estudado com uma maior potencialidade (Chia *et al.*, 2024).

Essa prática do consumo de insetos por humanos é nomeada como entomofagia sendo ainda pouco expandida mundialmente, ficando restrita a países tropicais como por exemplo: Leste Asiático e África (Vale-Hagan *et al.*, 2023). Isso se da pelo fato

do clima favorecer a criação e obtenção uma maior produtividade dos insetos (Gahukar, 2011).

Demonstrando grande potencialidade, os insetos comestíveis apresentam vantagens econômicas e ambientais principalmente em sua forma de criação, onde eles requerem pequenos espaços e podem ser criados em cativeiro, diferentemente das proteínas tradicionais (bovinas, suínas e aves) que necessitam de grandes hectares de terra. Observa-se também que os insetos não necessitam de uma grande quantidade de água e não emitem gases poluentes, tendo também uma alta conversão alimentar sendo assim considerados como bioconversores ágeis, onde conseguem transformar 2 Kg de ração em 1 Kg de massa corporal (Alvim, 2018).

Os insetos também podem servir de fontes alternativas de proteínas e melhorando assim a nutrição humana (Onwezen et al., 2021). Isso se dá pelo fato da valorização do seu valor nutricional como fonte de proteínas variando de 38 – 70%, fonte de lipídeos como os ácidos graxos insaturados e certas vitaminas e minerais se destacando o cálcio, ferro e zinco, além de alguns aminoácidos essenciais (Huis et al., 2021).

Com essas diversas vantagens, à introdução dos insetos comestíveis na alimentação humana cada vez mais está sendo estudado e buscado meios para que de alguma forma essa rica fonte de proteína seja inserida em alimentos comuns do dia a dia da população. Devido a isso, essa revisão tem como objetivo observar como os insetos estão sendo inseridos na alimentação humana nas mais diversas áreas da indústria dos alimentos.

2 METODOLOGIA

Para a realização dessa revisão, foi necessário a coleta e análise de dados das principais contribuições/publicações em bases de dados como o ScienceDirect, Google Acadêmico e no Periódico Capes. Utilizando os descritores tanto na língua portuguesa como inglesa: (insetos e alimentos e humanos – insects and foods and humans), (entomofagia e alimentos e produtos cárneos – entomophagy and foods and meat products), (entomofagia e alimentos e bebidas – entomophagy and foods beverages), (entomofagia e alimentos e panificação – entomophagy and foods and bakery), (consumo e insetos e humanos – consumption and insects and humans), (farinha de insetos e alimentação humana – insect meal and human nutrition) e (alimentação e base e insetos – food and insect base).

3 UTILIZAÇÃO DE INSETOS NA ALIMENTAÇÃO HUMANA

O uso de insetos na alimentação humana não é uma discussão nova, pois eles sempre fizeram parte da dieta humana, sendo mais de 1900 espécies consumidas por quase 2 bilhões de pessoas mundialmente, especialmente em países desenvolvidos. O interesse na pesquisa sobre a potencialidade no consumo de insetos por humanos teve aumento nos últimos anos, desde que os problemas ambientais, econômicos e de infraestrutura no mundo vieram a se agravar e necessitaram de uma maior atenção (Van Huis 2020; Babarinde, et al., 2024). Problemas como aumento populacional, países voltando para o mapa da fome e poluição por gases do efeito estufa advindos da pecuária, despertaram interesses em fontes alternativas de proteínas para um menor impacto ambiental e para conseguir alimentar toda uma população com uma proteína que fosse efetivamente barata e eficaz (Santos et al., 2023).

Os insetos mais consumidos mundialmente pertencem as seis ordens diferentes (*Coleoptera*, *Orthoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Isoptera/Dictyoptera* e *Hemiptera*), onde esses se incluem os cupins, abelhas, besouros, gafanhotos, grilos, bicho-da-seda, baratas, gorgulho da palmeira e formigas (Adeoye et al., 2014; Babarinde et al., 2024). Essa diversidade de insetos ocorre com maior frequência em países tropicais devido o clima favorecer a produção (Gahukar, 2011). Esses animais são considerados alimentos com alto teor de proteína e energia, podendo apresentar um perfil adequado de aminoácidos e ácidos graxos, e contendo quantidades significativas de micronutrientes como os minerais (Bisconsin-Junior et al., 2018). Como exemplo pode ser citado a larva da mosca soldado negro que quando desidratada possui um valor de proteína de aproximadamente 42,1%, os gafanhotos e grilos quando transformados em farinha possuem um valor de proteína de 57,4% já a farinha da larva de tenébrio tem um teor de proteína bruta de 52,8% com esses valores pode-se observar a riqueza proteica advinda dos insetos (Vilella 2018).

Esses insetos podem ser coletados diretamente na natureza como é caso regional do consumo sazonal de tanajuras, ou também criados em cativeiro, podendo ser consumidos fritos, crus ou serem processados e adicionados em produtos na forma de farinha (Santos et al. 2023). Mesmo sendo um hábito bastante antigo, o consumo de inseto ainda é algo atípico no Brasil, sendo um consumo regional e cultural do Nordeste e do Norte do país, com a prática de se alimentar de tanajuras (*Atta laevigata*) e de gongos – Bicho-do-coco (*Pachymerus nucleorum*) (Santos, 2022).

Diferentemente do Brasil, onde não há uma legislação para os novos produtos produzidos com insetos, a União Europeia (UE) em seu Regulamento de Execução da Comissão (CIR), adicionou em sua

“Lista da União de Novos Alimentos” o termo IBP (Produtos à base de insetos) podendo assim ser comercializados, esses IBP’s podem ser elaborados com gafanhoto migratório (*Locusta migratória*), grilo doméstico (*Acheta domesticus*), larva de farinha (*Alphitobius diaperinus*) e larva de farinha amarela (*Tenébrio molitor*) onde cada um desses insetos possuem um número no CIR que também fornecem os grupos comerciais em que os IBP’s vão ser comercializados, tanto quanto a porcentagem a ser utilizada, facilitando assim nos requisitos específicos para o processo de rotulagens dos produtos, esses podendo ser vendidos inteiros ou congelados, ou também secos/desidratados, em pastas ou em pós (Giusti *et al.*, 2024).

A inserção dos insetos na alimentação humana está ocorrendo gradativamente. Segundo estudos para ocorrer uma efetiva transição alimentar para alimentos proteicos alternativos é necessária uma maior compreensão do assunto (Chia *et al.*, 2024). Alguns fatores influenciam no consumo desses alimentos, incluindo: familiaridade com fontes alternativas de proteínas, percepção e falta de naturalidade, fatores atitudinais como a neofobia alimentar e um dos fatos que podem levar a atrair os consumidores é a curiosidade de provar novos produtos (Onwesen *et al.*, 2021; Bryant e Barnett, 2020; Nguyen *et al.*, 2022).

4 PRODUTOS COM ADIÇÃO DE INSETOS COMESTÍVEIS

O principal interesse na incorporação de insetos comestíveis na dieta humana se dá devido ao seu conteúdo nutricional (Pérez-Rodríguez *et al.*, 2023), sem falar dos diversos benefícios ambientais e econômicos, o que torna os insetos uma estratégia global para alcançar a segurança alimentar (Borges *et al.*, 2022).

Além dos benefícios, também se faz necessário o desenvolvimento de produtos com

propriedades sensoriais desejáveis e que de certa forma desperte o interesse/aceitação dos consumidores (Ribeiro *et al.*, 2022).

A incorporação de insetos em produtos tradicionalmente consumidos pelos seres humanos vai muito além de biscoitos e chips, hoje já se ver relatado na literatura barra de chocolate com farinha de insetos, barras de cereais adicionadas de larvas de farinha amarela, margarinas com biomassa de insetos, pão enriquecido com farinha de barata, cervejas com farinha de insetos e até trufas de besouros (Cicatiello *et al.*, 2020; Ribeiro *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2022; Smetana *et al.*, 2020). A Tabela 1 traz alguns trabalhos envolvendo a adição de insetos comestíveis em sua formulação/composição sendo eles *in natura*/desidratado ou processados como farinhas ou pós.

Um dos gargalos para produção em larga escala de produtos com adição de insetos comestíveis é a taxa de aceitação dos consumidores, se dando principalmente ao sentimento de repulsa pela prática da entomofagia, que está diretamente ligado pelos comportamentos tradicionais e culturais da região (La-Barbera *et al.*, 2018). Devido a esse motivo a indústria como forma de reduzir a visibilidade dos insetos, passam a adiciona-los mascaradamente como forma de farinha e pós, reduzindo também um pouco da percepção abrupta ao paladar (Menozzi *et al.*, 2017; Santos *et al.*, 2023).

Em análises sensoriais realizadas com o intuito de avaliar a aceitação de produtos produzidos com insetos comestíveis, a taxa de aceitação aumentava à medida que o inseto ficara menos perceptível ao paladar, como estudos realizados por Moura (2022), em aceitação de bolos com farinha de grilo, Correia (2019), em uma massa de pastel produzida com farinha de grilo e Akullo (2018), com biscoitos com farinha de cupim alado, farinha de grilo e de mosca soldado negro, os trabalhos obtiveram aceitação positiva superando assim as expectativas.

Tabela 2. Recentes estudos acerca da adição, elaboração e enriquecimento de produtos com insetos comestíveis.

Produto/Área	Inseto	Modo de Utilização dos insetos	(%) Proteínas	Referência
Biscoito/Panificação	Larva de farinha (<i>Tenébrio molitor</i>)	Farinha	13,9%	(Djouadi <i>et al.</i> , 2022)
Cerveja/Bebidas	Larva de farinha (<i>Zophobas morio</i>)	Farinha	1,06 – 1,12%	(Silva <i>et al.</i> , 2022)

Biscoito Integral/Panificação	Larva de farinha (<i>Zophobas morio</i>)	Farinha	11,48 – 16,16%	(Santos <i>et al.</i> , 2023)
Pão/Panificação	Gafanhoto (<i>Sphenarium purpurascens</i>) e Larva de farinha (<i>Tenebrio molitor</i>)	Pó liofilizado	26,83 – 30,68%	(Pérez-Rodríguez <i>et al.</i> , 2023)
Massa de macarrão/Panificação	Larva de farinha (<i>Zophobas morio</i>)	Farinha	7,79 – 10,68%	(Lins 2023)
Pão/Panificação	Barata cinerácea (<i>Nauphoeta cinerea</i>)	Farinha	22,65%	(Oliveira <i>et al.</i> , 2017)
Hamburguer/Cárneo	Larva de farinha (<i>Tenebrio molitor</i>)	crus	-	(Megido <i>et al.</i> , 2016)
Margarina/Óleos e gorduras	Larva de mosca-soldado-negra (<i>Hermetia illucens</i>) Larva de farinha (<i>Tenebrio molitor</i>)	Extração da Gordura	60% de substituição da gordura com a larva da mosca e 50% de substituição de gordura com a larva (<i>Tenebrio molitor</i>)	(Smetana <i>et al.</i> , 2020)*
Biscoito/Panificação	Grilo doméstico (<i>Acheta domesticus</i>) Grilo (<i>Acheta domesticus</i>),	Pó	11,22 – 14,71%	(Biró <i>et al.</i> , 2020)
Produtos de pastelaria/Panificação	Larva de farinha (<i>Tenebrio molitor</i> e <i>Alphitobius diaperinus</i>)	Farinha	16%	(Correia, 2019)

*Os resultados do trabalho citado, trata-se do conteúdo lipídico.

4 CONCLUSÃO

Podemos perceber com esse estudo o aumento nos últimos anos da inclusão/inserção de insetos comestíveis na dieta humana, onde essa inclusão está ocorrendo com maior frequência nos

produtos panificados, pelo fato da fácil incorporação dos insetos as massas de pães, bolos e biscoitos. Vale ressaltar a importância da incorporação de insetos a alguns produtos pobres nutricionalmente, que com essa adição favorece um maior percentual de seu conteúdo proteico, sendo possível que essa nova fonte de proteína se torne uma alternativa promissora para os alimentos do futuro.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento aos órgãos de fomento de bolsas (CAPES e CNPq) pelo o incentivo a pesquisa e a educação gratuita e de qualidade.

REFERÊNCIAS

ADEOYE, O. T.; OYELOWO, O. J.; ADEBISI-FAGBOHUNGBE, T. A.; AKINYEMI, O. D. Eco-Diversity of Edible Insects of Nigeria and Its Impact on Food Security. **Journal of Biology and Life Science**, v. 5, p. 175-187, 2014.

AKULLO, J.; NAKIMBUGWE, D.; OBAA, B. B.; OKWEE-ACAI, J.; AGEA, J. G. Development and quality evaluation of crackers enriched with edible insects. **International Food Research Journal**, n. 4, p. 1592–1599, 2018.

ALVIM, M. Farinha de grilo e barrinhas de besouros: estes brasileiros apostam em insetos como alimento. **BBC News Brasil**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-45634248> Acesso em: 19 abr. 2024.

BABARINDE, S. A.; BINUOMOTE, S. O.; AKINYEMI, A. O.; KEMABONTA, K. A.; ADEPOJU, A. A.; OLOYOKUN, T. E.; OLAGUNJU, P. O. Determinants of the use of insects as food among undergraduates in south-western community of Nigeria. **Future Foods**, v. 9, p. 100284, Jun. 2024.

BIRÓ, B.; SIPOS, M. A.; KOVACS, A.; BADA-KERTI, K.; PASZTOR-HUSZÁR, K.; GERE, A. Cricket-Enriched Oat Biscuit: Technological Analysis and Sensory Evaluation. **Foods**, v. 9, p. 1561, 2020.

BISCONSIN-JUNIOR, A.; JANUARIO, L. A.; NETTO, F. M.; MARIUTTI, L. R. B. Composição de Insetos comestíveis. In: XXVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2018, Belém. **Anais: [file:///C:/Users/danil/Downloads/E-PSTER-CBCTA-2018_09-08-18.pdf]**. Belém do Pará, p. 1-8, 2018.

BORGES, M. M.; COSTA, D. V.; TROMBETE, F. M.; CÂMARA, A. K. F. I. Edible insects as a sustainable alternative to food products: an insight into quality aspects of reformulated bakery and meat products. **Current Opinion in Food Science**, v. 46, p. 100864, Aug. 2022.

BRYANT, C.; BARNETT, J. Consumer Acceptance of Cultured Meat: An Updated Review (2018–2020). **Applied Science**, v. 10, p. 5201, 2020.

CARVALHO, N. M.; MADUREIRA, A. R.; PINTADO, M. E. The potential os insects as food sources – a review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 60, p. 3642-3852, Dec. 2019.

CHIA, A.; SHOU, Y.; WONG, N. M. Y.; CAMERON-SMITH, D.; SIM, X.; DAM, R. M. V.; CHONG, M. F. F. Complexity of consumer acceptance to alternative protein foods in a multiethnic Asian population: A comparison of plant-based meat alternatives, cultured meat, and insect-based products. **Food Quality and Preference**, v. 114, p. 105102, May. 2024.

CICATIELLO, C.; VITALI, A.; LACETERA, N. How does it taste? Appreciation of insect-based snacks and its determinants. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, v. 21, p. 100211, Oct. 2020.

CORREIA, P. J. S. F. **Desenvolvimento de produtos de pastelaria elaborados com farinha de insetos**. Dissertação de Mestrado. (Alimentação coletiva. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação), Universidade do Porto, Porto. p. 54, 2019.

DJOUADI, A.; SALES, J. R.; CARVALHO, M. O.; RAYMUNDO, A. Development of Healthy Protein-Rich Crackers Using *Tenebrio molitor* Flour. **Foods**, v. 11, p. 702, Fev. 2022.

e Tecnologia de Alimentos. 1º Ed, v.1, Bananeiras: 2022, p. 416-428.

FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Repurposing foos and agricultural policies to make healthy diets more affordable**. Roma, FAO, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cc0639en>

GAHUKAR, R. T. Entomophagy and human food security. **International Journal of Tropical Insect Science**, v. 31, p. 129-144, Sep. 2011.

GIUSTI, A.; SPATOLA, G.; MANCINI, S.; NUVOLONI, R.; ARMANI, A. Novel foods, old issues: Metabarcoding revealed mislabeling in insect-based products sold by e-commerce on the EU market. **Food Research International**, v. 184, p. 114268, May. 2024.

HUIS, A.V.; RUMPOLD, B.; MAIA, C.; ROOS, N. Nutritional qualities and enhancement of edible insects. **Annual Review of Nutrition**, v. 11, p. 551-576, Oct. 2021.

LA-BARBERA, F.; VERNEAU, F.; AMATO, M.; GRUNERT, K. Understanding Westerners' disgust for the eating of insects: The role of food neophobia

and implicit associations. **Food Quality and Preference**, v. 64, p. 120-125, Mar. 2018.

LINS, A. C. N. **Elaboração e Caracterização Físico-Química de Massa Alimentícia a base de arroz- vermelho (*Oryza Sativa L.*) com adição de Farinha de Tenébrio Gigante (*Zophobas Morio*)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agroindústria), Universidade Federal da Paraíba, p.35, 2023.

MEGIDO, R. C.; GIERTS, C.; BLECKER, C.; BROSTAU, Y.; HAUBRUGE, E.; ALABI, T.; FRANCIS, F. Consumer acceptance of insect-based alternative meat products in Western countries. **Food Quality and Preference**, v. 52, p. 237-243, Setp. 2016.

MENOZZI, D.; SOGARI, G.; VENEZIANI, M.; SIMONI, E.; MORA, C. Eating novel foods: and application of the Theory of Planned Behavior to predict the consumption of an insect-based product. **Food Quality and Preference**, v. 59, p. 27-34. 2017.

MOURA, Y.; SILVA, B.; LINS, C. L. L. Farinha de grilo como ingrediente de bolo sem glúten: análise sensorial afetiva e discriminativa. **Revista Da Associação Brasileira De Nutrição – RASBRAN**, v. 12, n. 4, p. 113-128, 2022.

NGUYEN, J. FERRARO, C.; SANDS, S.; LUXTON, S. Alternative protein consumption: A systematic review and future research directions. **International Journal of Consumer Studies**, v. 46, p. 1691-1717, 2022.

OLIVEIRA, L. M.; LUCAS, A. J. S.; CADAVAL, C. L.; MELLADO, M. S. Bread enriched with flour from cinereous cockroach (*Nauphoeta cinerea*). **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 44, p. 30-35, Dec. 2017.

ONWEZEN, M. C.; BOUWMAN, E. P.; REINDERS, M.J.; DAGEVOS, H. A systematic review on consumer acceptance of alternative proteins: pulses, algae, insects, plant-based meat alternatives, and cultured meat. **Appetite**, v. 159, p. 105058, Apr. 2021.

PÉREZ-RODRÍGUEZ, E.; IBARRA-HERRERA, C. C.; PÉREZ-CARRILLO, E. Effect of incorporation of solid-state fermented edible insects *Tenebrio molitor* and *Sphenarium purpurascens* with *Aspergillus oryzae* in the elaboration of bread. **LWT**, v. 184, p. 115003, Jul. 2023.

RIBEIRO, J. C.; SANTOS, C.; LIMA, R. C.; PINTADO, M. F.; CUNHA, L. M. Impact of defatting and drying methods on the overall liking and sensory profile of a cereal bar incorporating

edible insect species. **Future Foods**, v. 6, p. 100190, Dec. 2022.

SANTOS, D. S. **Elaboração e caracterização de biscoito integral adicionado de farinha de larva de tenébrio gigante (*Zophobas morio*)**. Trabalho de Conclusão de curso (Bacharelado em Agroindústria). Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, p. 43, 2022.

SANTOS, D. S.; PEREIRA, D. M.; PACHECO, G. M. A.; VILELA, A. F.; VIANA, A. D. Composição centesimal de biscoito integral adicionado de farinha de larva de tenébrio gigante (*Zophobas morio*). In: Chinelate, G. C. B. et al. (Org). **Desenvolvimento Sustentável através da Gestão da Qualidade na produção de Alimentos**. 4º Ed. Jardim do Seridó: 2023, p. 417 – 425.

SILVA, F. F. F.; GOMES, J. G.; ALMEIDA, R. S.; SANTOS, M. S. A.; VERÍSIMO, R. R.; SANTOS, R. K. G. VILELA, A. F. V. Caracterização Físico-química e microbiológica de cerveja produzida usando tenébrio gigante (*Zophobas morio*). In: Figueiredo, M. J. et al. (Org). **Inovações em Ciência**

SMETANA, S.; LEONHARDT, L.; KOUPPI, S.; POJIC, A.; HEINZ, V. Insect margarine: Processing, sustainability and design. **Journal of Cleaner Production**, v. 264, p. 121670, Aug. 2020.

VALE-HAGAN, W.; SINGHAL, S.; GRIGOLETTO, I.; TOTARO-FILA, C.; THEODORIDOU, K.; KOIDIS, A. Edible insects in mixed-sourced protein meals for animal feed and food: An EU focus. **Food and Humanity**, v. 1, p. 1180-1187, Dec. 2023.

VAN-HUIS, A. 2020. Insects as food and feed, a new emerging agricultura sector: a review. **Journa of Insects as Food and Feed**, v. 6, p. 27-44, 2020.

VILELLA, L. M. **Produção de insetos para uso na alimentação animal**. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 63, 2018.

XU, X.; SHARMA, P.; SHU, S.; LIN, T.; CIAIS, P.; TUBIELLO, F. N.; SMITH, P.; CAMPBELL, N.; JAIN, A. K. Global greenhouse gas emissions from animal-based foods are twice those of plant-based foods. **Nature Food**, v. 2, p. 724-732, Sep. 2021.