

UTILIZAÇÃO DE INSETOS COMO ALTERNATIVA PARA ALIMENTAÇÃO HUMANA

USE OF INSECTS AS AN ALTERNATIVE FOR HUMAN FOOD

Robson Henrique Coelho Xavier – robsonxguitar@hotmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

Edemar Ferrarezi Junior – edemar.junior@fatectq.edu.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

Luiz Gustavo Caracini – gucaracini@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v20i1.1571

Data de submissão: 20/03/2023

Data do aceite: 29/05/2023

Data da publicação: 30/06/2023

RESUMO

Por definição, entomofagia é o ato de alimentar-se de insetos. Essa prática por seres humanos é realidade em vários países, porém não é algo que os governos nacionais promovam. A utilização de insetos como parte da alimentação humana tem sido vista com bons olhos, pois traz consigo três importantes fatores: propriedades nutricionais, fatores de meio ambiente além de vantagens socioeconômicas. O principal elemento existente nos insetos comestíveis é a proteína, que, em muitos casos apresentam um nível superior dessa substância quando comparados a outros animais e ou vegetais, que normalmente são utilizados na alimentação humana. Fundamentado nessa idéia, este trabalho traz como objetivo, através de uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo, falar sobre a utilização de insetos na rotina alimentar humana, bem como suas vantagens, formas de utilização, conservação e preparo.

Palavras-chave: Entomofagia. Proteína. Nutricionais. Comestíveis. Ecológico.

ABSTRACT

By definition, entomophagy is the act of eating insects. This practice by human beings is a reality in several countries; nevertheless, national governments have failed to promote insect-eating. The use of insects as part of a food source has become increasingly common as it provides three important benefits to society, such as nutritional properties, environmental factors and socioeconomic advantages. Edible insects are a major protein source, which, in many cases, contain a higher level of that substance when compared to other animals and/or vegetables, normally used in human diet. Based on this idea, this work aims, through qualitative bibliographical research, to discuss the use of insects in human eating habits, as well as its advantages, forms of use, conservation and preparation.

Keywords: Entomophagy. Protein. Nutritional. Edible. Ecological.

1. INTRODUÇÃO

No ano de 2019, o planeta contava com uma população 7,7 Bilhões de habitantes e com uma perspectiva de chegar a um número em torno de 10 bilhões de pessoas nas próximas três décadas (Fasolin et al., 2019). Com isso, espera-se um acréscimo na casa dos 60% no que se refere ao consumo de alimentos para a população, que vai causar um desafio em vários aspectos, tais como, logística, otimização e ampliação de terras agricultáveis e água. (IMATHIU, 2019)

Por definição, entomofagia é o ato de alimentar-se de insetos. Essa prática por seres humanos é realidade em vários países, porém não é algo que os governos nacionais promovam. Essa prática é vista como peculiar nos países tropicais (Van Huis, 2012). Todavia considerando que a fome é um dos principais problemas que o ser humano deverá enfrentar em um futuro não muito distante, esse tem se tornado assunto frequente em estudos e pesquisas por todo o mundo, tendo como principal objetivo o de encontrar novas formas de subsidiar a alimentação da população, esta que se mantém em constante crescimento.

A utilização de insetos como parte da alimentação humana tem sido vista com bons olhos, pois traz consigo três importantes fatores: propriedades nutricionais, fatores de meio ambiente além de vantagens socioeconômicas. Diante de ser uma ótima fonte de proteínas, vitaminas, energia e minerais, os custos de produção desta atividade são muito inferiores quando comparados aos de animais normalmente utilizados para estes fins, pois pode ser desenvolvida em pequenas áreas, estas com infraestruturas reduzidas e ainda utilizando menos energia elétrica e água. (GOVORUSHKO, 2019)

Embora as espécies de insetos catalogados seja algo na casa de um milhão, estima-se que no planeta existam cerca de oitenta milhões de insetos em suas mais variadas formas e espécies, contudo, 1900 dessas espécies, oferecem características que possibilitam sua utilização como alimento humano. (VAN HUIS *et al.*, 2013)

No topo da lista dos insetos mais utilizados no planeta para o consumo humano, com 31% está o besouro (*Coleoptera*), depois com 18% a lagarta (*Lepidoptera*), e com 14% estão formigas, vespas, (*Hymenoptera*) e com 13% aparecem gafanhotos e grilos (*Orthoptera*). (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2013)

O objetivo deste artigo é realizar um compilado sobre o assunto, a fim de gerar reflexão sobre a utilização de insetos como uma possível e vantajosa alternativa a ser empregada na alimentação humana.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Propriedades Nutricionais

A utilização de insetos como fonte de alimentação humana, tem sido objeto de muitos trabalhos de pesquisa, isso se deve ao fato de os insetos possuírem grandes fontes de proteínas, carboidratos, calorias, vitaminas, gorduras e minerais como: ferro, zinco e cálcio. Além disso, trazem consigo características nutricionais que vão de encontro às parcimônias do ser humano no que diz respeito a aminoácidos, ácidos graxos mono e poli-insaturados. (GOVORUSHKO, 2019)

Segundo Govorushko (2019), quando tratasse da questão nutricional, o principal elemento existente nos insetos comestíveis, é a proteína, esta que, em vários casos apresentam um nível superior quando comparado a outros animais e ou vegetais, estes que normalmente são utilizados na alimentação humana, um exemplo disso são as carnes vermelhas, de frango, de peixe, e os vegetais como o milho e soja. De acordo com Fasolin *et al.* (2019), o percentual de proteína existente nos insetos, em média, chega à casa dos 60%. Ainda para o autor, essas proteínas tornam-se muito interessantes, pois, além de se apresentarem em grande quantidade, também apresentam um valor muito significativo em relação às necessidades humanas de aminoácidos essenciais.

Imathiu (2019), destaca que o valor de aminoácidos essenciais existentes nos insetos fica entre 46% e 96%, e que a capacidade de digestão destas proteínas apresenta valores que ficam entre 76% e 96%, ou seja, esse valor é equivalente ao índice de proteínas encontradas em carnes e ovos, com bom nível de absorvimento. (FASOLIN *et al.*, 2019; IMATHIU, 2019)

O segundo macronutriente mais encontrados nos insetos segundo Fasolin *et al.* (2019), é a gordura. A concentração de elementos presentes em insetos que podem ser utilizados na alimentação humana chega 33%, e podem facilmente serem encontradas em gafanhotos, grilos, larvas e besouros. É importante destacar que estando em fase de larvas, estes insetos, como por exemplo, as lagartas, normalmente possuem um valor mais alto de gordura quando comparados a insetos na fase adulta. (IMATHIU, 2019)

Xiaoming (2010), ressalta que a gordura presente nos insetos possuem uma vantagem quando comparada à carne vermelha no que se refere aos ácidos graxos poli-insaturados,

sendo estes semelhantes ao encontrado em aves e peixes. Portanto, pode-se dizer que os insetos classificados como comestíveis apresentam-se como ótimas opções no quesito prevenção de doenças cardíacas e coronarianas. De acordo com Govorushko (2019), existem casos em que a gordura saudável denominada ômega 3 e ômega 6 são encontradas em quantidades iguais ou até mesmo superiores em relação as vistas nos peixes. A “Quitina”, é um dos principais tipos de carboidratos presente nos insetos, chegando a ser 20% do seu peso seco, e sua utilidade energética é reduzida, porém muito importante na questão funcional. (XIAOMING, 2010)

Os insetos apresentam-se como uma interessante fonte de minerais segundo Imathiu (2019). Sendo estes considerados aptos para serem utilizados no consumo humano, como gafanhotos e grilos, este com altos teores de magnésio e fósforo. Os insetos comestíveis também possuem altos níveis de cobre, manganês, selênio, ferro, zinco e cálcio, e em alguns casos apresentam valores superiores em ferro, cálcio e zinco quando comparados a proteína de frango, suíno e bovina. Govorushko (2019), afirma que o grilo “*Grlylodes sigilatus*” é portador de 70mg de cálcio a cada 100g de seu peso seco, enquanto em um bife possui em torno de 4 a 27 mg a cada 100g de peso.

Insetos comestíveis têm sua composição nutricional diretamente ligada a fatores como, espécie, estágio da vida, sexo, dieta e habitat. Para ilustrar essa afirmativa, Govorushko (2019), utiliza como exemplo o gafanhoto na Nigéria que, quando alimentado com farelo rico em ácidos graxos essenciais, apresentam um número duas vezes maior quanto ao seu conteúdo proteico em comparação a mesma espécie de gafanhoto alimentado apenas com milho.

2.2. Fatores ambientais

Com relação aos fatores ambientais, insetos comestíveis são muito vantajosos, pois causam o mínimo impacto ao meio ambiente, e se tornam ainda mais interessantes, quando comparados a seus principais concorrentes, a pecuária e a avicultura convencional (BUENO; CARVALHO; SOUZA, 2020).

A produção de insetos necessita de pouca utilização de água, o que se destaca em um ponto de muita relevância para o seguimento, pois a falta de água já acontece de fato em várias localidades do planeta existindo uma tendência de que venha a piorar, abrangendo mais lugares (RAMOS-ELORDUY, 2008). É importante destacar também que, em se tratando da emissão dos gases que causam o efeito estufa, a criação de insetos possui números totalmente

desejáveis e satisfatórios, já que produz baixa quantidade de tais gases. (ARAÚJO FILHO, 2018)

De acordo com Toti, *et al.* (2020), os insetos são uma opção do ponto de vista ecológico, totalmente adequada para serem utilizados como alimentação humana, pois são providos de capacidade no reaproveitamento dos resíduos de aspecto biológicos, e ainda requerem baixa quantidade de água e comida, apresentando alta taxa de crescimento e reprodução, além de possuírem diversos e diferentes ciclos de vida durante o ano, necessitando apenas de pequeno espaço físico. Tal característica garante muitos benefícios além de ter sido o fator impulsionador desta cultura na Itália, pois é considerável o número de consumidores propensos a experimentar ou até mesmo se tornar adepto a utilização de insetos como opção de alimentação, demonstrando-se crescente a conscientização quanto ao consumo de produtos que sejam benéficos ao meio ambiente.

A fim de ilustrar o quanto à produção de insetos destinados a obtenção da proteína é vantajosa sob o ponto de vista ambiental, Gabry (2021) afirma que, para a obtenção de um quilograma desta proteína, os insetos precisam de vinte e três mil litros de água e dezoito metros quadrados de espaço ademais produzem apenas um grama dos gases que causam o efeito estufa, ao mesmo tempo em que a produção de bovinos, para que seja produzido a mesma quantidade de proteína, são necessários cento e doze mil litros de água, cento e noventa e oito metros quadrados de espaço e são produzidos dois mil, oitocentos e cinquenta gramas de gases causadores do efeito estufa.

Comparações como esta, só reforçam a tese de que a entomofagia pode ser vista com uma alternativa muito interessante e vantajosa para a preservação ambiental, auxiliando ainda na redução do desmatamento, tendo em vista que sua necessidade de espaço é consideravelmente menor quando comparada as práticas de monocultura e pecuária normalmente destinadas a produção alimentícia. (BUENO; CARVALHO; SOUZA, 2020)

2.3. Fatores Socioeconômicos

Nos dias atuais, devido à oferta e demanda o acesso às proteínas de insetos ainda é limitado e oneroso. No entanto, devido ao fato de utilizar tecnologias com menos complexidade, espera-se que a insetocultura cresça muito nos próximos anos devido aos seus benefícios econômicos e à oportunidade de expansão para setores com investimento de volumes menores. Pelo fato de não necessitar de grandes áreas, tais animais podem facilmente

ser criados em áreas urbanas e ou rurais, proporcionando assim que a economia seja movimentada nessas áreas.

Uma característica muito interessante que os insetos possuem dá-se ao fato de conservar a capacidade de converter em peso corporal quase que a totalidade de tudo que utilizam com alimento, garantindo menores custos com alimentação em sua produção. São necessários em média seis quilogramas de proteína vegetal para que seja produzido um quilograma de proteína animal. Conversão alimentar é o termo que se utiliza para apresentar a quantidade de ingestão de alimentos necessária para que seja produzido 1 kg de peso adicional, mas é claro que isso varia de acordo com a espécie e maneira de gerir a alimentação. Nos Estados Unidos, segundo Govorushko (2019), os índices comuns apresentam informações que, para que seja acrescentado um quilograma de peso vivo no caso do frango, são utilizados 2,5 kg de alimentação, já no caso de suínos e bovino, são necessários entre 5 e 10 quilogramas de alimentação respectivamente, ao mesmo tempo que para produzir 1 quilograma de peso vivo em grilos “*Ancheta Domesticus*”, são necessários apenas 1,7 kg de alimentação.

Os números referentes à taxa de conversão alimentar já são muito satisfatórios por si só, mas a criação de insetos como fonte de parte da alimentação humana pode se tornar ainda mais atrativa do ponto de vista socioeconômico quando observamos que o volume de resíduos gerados é menor se comparados à pecuária (Oonincx & de Boer, 2012). Além disso, o percentual no que se refere a perdas de carne no sistema produtivo bovino, suíno e de aves correspondem a 45%, 30% e 35% respectivamente, enquanto as perdas relacionadas ao sistema produtivo de insetos são de apenas 20%. (BRASIL, 2013)

A empresa de consultoria “*Meticulous Research*” ao realizar uma estimativa em 2018, chegou ao valor de US\$ 406,3 milhões para o mercado de insetos comestíveis, valor este que deve triplicar até 2023. Ocupando uma posição de grande sucesso, a empresa holandesa “*Protix*”, que recebeu 50 milhões de dólares. Esta desde 2017, apóia investimentos na criação de insetos destinados a produção de alimentos humanos e rações animais (BRASIL, 2020).

Globalmente, insetos inteiros ainda figuram o segmento de mercado dominante, principalmente por estar acessível em grandes quantidades além de apresentar custos menores quando comparados aos processados. Ainda assim, considera-se que o mercado das barras, shakes e farinhas da proteína de insetos terão o maior crescimento nos anos seguintes, tendo em vista que as novas gerações tendem a valorizar e buscar um modo de vida saudável e sustentável com base em cardápios equilibrados. (BRASIL, 2020)

2.4. Preconceito e questões culturais

No entanto, a entomofagia, apesar de seus muitos benefícios, não é uma prática comum para a maioria das pessoas por vários motivos. Após os primeiros seres humanos abandonarem o modo de sobrevivência denominado caçador-coletor, com o avanço da agricultura e dos hábitos alimentares, o ato de alimentar-se de insetos passou a ser considerado ultrapassado, negativo e aviltante em relação aos hábitos alimentares atuais, isso fez com que passassem a serem vistos como causadores de repulsa, pragas, nojo, doenças, medo, dejetos, dor e patógenos (ARAÚJO FILHO, 2018, p. 4). Para ilustrar tal afirmativa, Neto (2003) cita que historiadores do século XVIII descobriram que insetos eram entregues a freiras no México, mais precisamente na cidade de Puebla, como modo de punição.

Três fatores influem as escolhas alimentares de um país, são eles: 1- Biológicos, 2- Psicológicos e 3- Socioculturais.

O fator mais importante na seleção de alimentos é a cultura, através desta, são estabelecidos quais alimentos podem ser considerados mais ou menos adequados. Neofobia é o termo utilizado para classificar o medo de experimentar uma comida nova ou diferente. (TOTI *et al.* 2020)

Ainda segundo o autor, no ocidente, é grande a quantidade de pessoas que apresentam resistência em aceitar uma alimentação com base em insetos, uma vez que alimentos dessa natureza não é considerada como normal. Se tratando da entomofagia, o temor de insetos ou a errada sensação de que o gosto venha a ser ruim é o fundamental obstáculo para que o alimento seja aceito em nações ocidentais, como por exemplo, a Itália central.

Os povos onde a maioria das pessoas não desfruta de uma dieta entomófaga são geralmente encontradas em países desenvolvidos. Existem áreas onde esse empecilho não acontece, ainda assim o assunto continua sem relevância para virar notícia. Em tais lugares, alimentar-se de insetos é visto como algo inovador, e não é considerado essencial para compor a rotina alimentar, e com isso são servidos apenas como algo exótico, iguaria. No entanto, em alguns países da Ásia, como Japão, por exemplo, alimentar-se de insetos é tido como um hábito normal e rotineiro. (RAUBENHEIMER; ROTHMAN 2013)

Mesmo com a existência de estudos que afirmam ser altamente benéfico, a maior parte das pessoas julga o costume de alimentar-se de insetos como primitivo e antiquado. Seja por razões de aparência ou psicológica, a maior parte dos insetos categorizada com atributos ruins e vistos como pestes transmissoras de doença. Poucos conseguiram escapar desses sentenças,

como por exemplo a abelha melífera “*Apis mellifera*”. A repulsa pelos insetos pode ser explicada pelo fato de que, através dos anos, as mídias insistentemente em seus comerciais sobre inseticidas, sempre incentivaram a população a livrar-se dos insetos e destruí-los, sempre os colocando em uma posição de malfeitores. (NETO, 2003)

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi desenvolvido com base em pesquisa bibliográfica que, segundo Boccato (2006), tem como finalidade apresentar opções que possam solucionar problemas com ajuda de menções teóricas publicadas, realizando análise e discussão de diversos trabalhos científicos. Essa modalidade de pesquisa envolve a adição de noção sobre o assunto em questão, bem como e sob quais enfoques e/ou perspectivas são tratados os temas apresentados na literatura científica. Assim, é fundamental que o pesquisador proceda a um plano sistemático do procedimento de pesquisa, que vai desde a definição do tema, construção lógica do trabalho até a determinação sobre o modo que será comunicado e divulgado.

A revisão da literatura é um quesito inicial para a construção de pesquisas, considerando que a pesquisa bibliográfica é uma fase essencial e indispensável que antecede a preparação e o desdobramento de uma dissertação, estudo, tese ou artigo. Esta fase não pode ser de qualquer maneira. Isso gera uma série ordenada de maneiras de tomada de decisão que atendem aos objetivos do estudo. (LIMA; MIOTO, 2007)

Para esse estudo a natureza da abordagem é qualitativa, pois segundo Denzin e Lincoln (2005), a palavra qualitativa refere-se a enfatizar as características, processos e significado de entidades que não são estudadas ou medidas experimentalmente no que se refere à quantidade, frequência ou intensidade. Ele aponta que o conhecimento sobre a pesquisa qualitativa é um mundo de experiência.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Govorushko (2019), o consumo de insetos é variado, mas dominante de algumas espécies. Mesmo estando em qualquer fase de seu desenvolvimento eles podem vir a ser uma ótima opção de macro e micronutriente para a alimentação dos seres humanos. No entanto, é visto que o valor nutricional varia bastante de acordo com cada espécie dos insetos comestíveis. Apesar disso, ainda que falando de um mesmo conjunto de espécies, as quantidades de nutrientes se mostram de forma diferente, devido ao local de produção, dieta, cultivo e especialmente ao grau metamórfico, que pode ser, ninfa, pulpa, larva, entre outros.

A tabela 1 apresenta os números relativos à composição centesimal e também valor de energia, em base úmida em três exemplos de insetos analisados. Proteínas e Lipídeos são os nutrientes mais encontrados nos insetos. Contendo o maior valor em relação à proteína, temos *Grillus assimilis*, ao mesmo tempo em que *Tenebrio molitor* apresentou o maior valor em lipídeos. Em linhas gerais, a proteína é o nutriente em maior nível encontrado nos insetos, seguido dos lipídeos (Rumpold & Schlüter, 2013), como podemos observar em *Grillus assimilis*, entretanto, no que se refere a *Tenebrio molitor* e *Zophodas morio* apresentaram valores maiores em lipídeos em relação as proteínas. Esse número é devido as características encontradas em cada espécie e se deve especialmente ao fato de *Tenebrio molitor* e *Zophodas morio* estarem em estágio larval de desenvolvimento. (RUMPOLD & SCHLÜTER, 2013)

Tabela 1 - Valor energético e composição centesimal de larvas de *Tenebrio molitor* e *Zophodas morio*, e de *Gryllus assimilis* adulto (base úmida).

Espécies	Valor Energético (kJ\100g)	Umidade (g\100g)	Proteínas (g\100g)	Lipídeos (g\100g)	Cinzas (g\100g)	Carboidratos (g\ 100g)
<i>Tenebrio molitor</i>	852	67,30 ± 0,32	11,85 ± 0,21	15,43 ± 0,81	1,10 ± 0,04	4,31
<i>Zophobas morio</i>	862	65,40 ± 0,91	12,88 ± 0,17	14,65 ± 0,34	1,38 ± 0,02	5,68
<i>Gryllus assimilis</i>	533	76,70 ± 0,66	14,28 ± 0,12	7,32 ± 0,10	0,61 ± 0,01	1,10

Fonte: BISCONSIN-JÚNIOR et al. (2018). Adaptado pelo autor.

O cálculo de energia teve como base o valor de 100 g de insetos e apresentou variação de 533 kJ para *Gryllus assimilis* a 862 kJ para *Zophobas morio*. Tais números sofreram influência especialmente devido à quantidade lipídeos e grande carga energética, como também teor de proteínas. Ao realizar a comparação dos valores energéticos encontrados com demais alimentos de natureza animal, pode-se observar resultados parecidos ao contra filé bovino, 841kJ/100g, salmão (pescado), 586 kJ/100 g, e ovo de galinha 611 kJ/100 g (USDA, 2016). Como acontece na maior parte dos alimentos frescos, a água foi o item encontrado em maior quantidade nos insetos, 65 g/100 g para *Zophobas morio* a 77 g/100 g para *Gryllus assimilis*.

4.1. Vantagens da utilização de insetos para alimentação humana em relação a outras fontes alimentares.

Para suprir a demanda alimentar da humanidade em constante crescimento, é possível que haja um aumento na utilização dos recursos tanto da agricultura, como também florestais,

hídricos, de pesca e biodiversidade que serão seguidos de impactos ambientais não desejáveis Van Huis et al. (2013).

A utilização de insetos tem sido apresentada como uma solução viável para eventuais crises futuras de abastecimento de alimentos. Realizar a alimentação humana e de animais através da insetos garante benefícios significantes e desejáveis no que se refere a teor de proteína, taxas eficientes de conversão alimentar, pequena emissão de gases de efeito estufa e baixa necessidade de água em comparação a outras fontes (Tabela 2). (VAN HUIS, 2020)

Tabela 2 - Vantagens da utilização de insetos como alimentação humana em relação a outras fontes alimentares.

	<u>Conversão alimentar</u> Consumo de alimentos em kg para ganho de 1 kg de massa corporal	<u>Consumo de água</u> Volume necessário em litros para produzir 1 g de proteína	<u>Utilização de terra</u> Área necessária em metros quadrados para a produção de 1 kg de proteína animal	<u>Aquecimento global</u> Gás de efeito estufa produzido em gramas para que o animal ganhe 1 kg de massa
Insetos	1,7	23	18	1,0
Frango	2,5	34	45	300,0
Porco	5,0	57	46	1.300,0
Gado	10,0	112	198	2.800,0

Fonte: LUCAS, (2021). Adaptado pelo autor.

Os insetos possuem também a característica de poder metabolizar restos orgânicos e com isso transformar significativamente nutrientes que apresentam qualidade inferior em substratos proteicos de boa qualidade, que podem ser aproveitados na elaboração de rações para suínos, peixes, aves entre outros. (RAMOS-ELORDUY 1997)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerasse que a utilização de insetos como parte da alimentação humana choca certa parte das pessoas, mas na maioria das vezes tem sido vista com bons olhos, pois traz consigo três princípios significativos sendo eles as propriedades nutricionais, fatores de preservação ambiental além garantir expressamente inúmeras vantagens socioeconômicas.

Desta forma, conclui-se que o objetivo deste estudo foi alcançado, mas que para que exista sucesso desta prática se faz necessária mudança daquele pensamento retrógrado que abomina a utilização de insetos como parte da alimentação dos seres humanos, e a prática da entomofagia pode ser incentivada e promovida por meio de campanhas educacionais que destacam os benefícios sob a ótica nutricional e ambiental de que insetos comestíveis são capazes de proporcionar aos seus consumidores. Muitos estudos ainda são necessários para definir quais espécies são indicadas ou não para serem incluídas na dieta e seu modo de preparo adequado, bem como sua capacidade de adaptação aos seres humanos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO FILHO, A. L. **Entomofagia: estudos de aceitação de insetos comestíveis e composição centesimal de formiga comestível da Serra da Ibiapaba.** 2018. 21 f. Monografia (Graduação em Gastronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.
- BISCONSIN-JÚNIOR, A., LORENA, A. J., MARIA NETTO, F., MARIUTTI, L. R. B. **Composição de insetos comestíveis.** Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP, Brasil. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Ariquemes, RO, Brasil. (2018)
- Brasil. (2013). **Porque você deve começar a comer insetos.** Disponível em: <https://super.abril.com.br/saude/por-que-voce-deve-comecar-a-comer-insetos/>. Acesso em: 02 jan. 2023.
- Brasil. (2020). **Insetos Comestíveis.** Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2020/04/07/insetos-comestiveis/>. Acesso em: 02 jan. 2023.
- BOCCATO, V. R. C. **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação.** Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.
- BUENO, E. T., CARVALHO, B. A. P., SOUZA, M. M. **Marimbondos (Hymenoptera, Vespidae) como fonte de alimentação humana no Brasil: Uma revisão de literatura.** Ethnoscintia-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology, v. 5, n. 1, 2020.
- DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y.S. **Handbook of qualitative research.** Thousand Oaks: Sage, 2005.
- FASOLIN, L. H., PEREIRA, R. N., PINHEIRO, A. C., MARTINS, J. T., ANDRADE, C. C. P., RAMOS, O. L., & VICENTE, A. A. (2019). **Emergent food proteins – Towards sustainability, health and innovation.** Food Research International, 125.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO. (2013). **Edible insects: Future prospects for food and feed security.** Rome: FAO.
- GABRY, A. F. et al. **Insetos comestíveis-uma alternativa sustentável à segurança alimentar: um levantamento bibliográfico sobre os prós e contras da entomofagia.** Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, v. 1, n. 12, p. 111-122, 2021.
- GOVORUSHKO, S. (2019). **Global status of insects as food and feed source: A review.** Trends in Food Science and Technology, 91: 436–445.
- IMATHIU, S. (2019). **Benefits and food safety concerns associated with consumption of edible insects.** NFS Journal, 18: 1–11.
- LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica.** Rev. Katál., Florianópolis, v. 10 n. esp., p. 37-45, 2007.
- LUCAS, A. J. da S. **Insetos na alimentação animal: um panorama geral [Recurso Eletrônico]** / Andressa Jantzen da Silva Lucas. – Rio Grande, RS: Ed da FURG, 2021.
- NETO, E. M. C. **Insetos como fontes de alimentos para o homem: valoração de recursos considerados repugnantes.** Inter ciência, v. 28, n. 3, p. 136-140, 2003.

- OONINCX, D. G. A. B., & de BOER, I. J. M. (2012). **Environmental Impact of the Production of Mealworms as a Protein Source for Humans - A Life Cycle Assessment**. PLoS ONE, 7: 12.
- RAMOS-ELORDUY, Julieta et al. **Nutritional value of edible insects from the state of Oaxaca, Mexico**. Journal of food composition and analysis, v. 10, n. 2, p. 142-157, 1997.
- RAMOS-ELORDUY, Julieta. Energy supplied by edible insects from Mexico and their nutritional and ecological importance. **Ecology of food and nutrition**, v. 47, n. 3, p. 280-297, 2008.
- RAUBENHEIMER, D., ROTHMAN, J. M. **Nutritional ecology of entomophagy in humans and other primates**. Annual review of entomology, v. 58, p. 141-160, 2013.
- RUMPOLD, B. A., & SCHLÜTER, O. K. (2013). **Nutritional composition and safety aspects of edible insects**. Molecular Nutrition & Food Research, 57, 802-823.
- TOTI, Elisabetta et al. **Entomophagy: A narrative review on nutritional value, safety, cultural acceptance and a focus on the role of food neophobia in Italy**. European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education, v. 10, n. 2, p. 628-643, 2020.
- USDA (2016). **United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service**. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>. Acesso em 08 fev. 2023.
- VAN HUIS, A. **Potential of Insects as Food and Feed in Assuring Food Security**. Laboratory of Entomology, Wageningen University, Wageningen 6700 EH, The Netherlands 2012. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-ento-120811-153704>. Acesso em 14 set. 2022.
- VAN HUIS, A.; VAN ITTERBEECK, J.; KLUNDER, H.; MERTENS, E.; HALLORAN, A.; MUIR, G.; VANTOMME, P. **Edible Insects**. Future Prospects for Food and Feed Security. FAO: Rome, 201p., 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/018/i3253e/i3253e00.htm>. Acesso em: 14 out. 2022.
- VAN HUIS, A. Insects as food and feed, a new emerging agricultural sector: a review. Journal of Insects as Food and Feed, v.6, p.27-44, 2020. Acesso em: 09 fev. 2023.
- XIAOMING, C. (2010). **Review of the nutritive value of edible insects**. Forest Insects as Food: Humans Bite Back, 85–92. Acesso em: 09 fev. 2023.