

INOVAÇÃO NA FORMULAÇÃO DE RAÇÕES: INCORPORAÇÃO DE INSETOS COMO FONTE DE PROTEÍNAS.

RESUMO

Com o aumento da população mundial e a crescente demanda por alimentos, a busca por novas fontes de proteínas tem se tornado uma prioridade. Nesse contexto, a utilização de insetos na produção e alimentação de animais tem despertado interesse devido ao seu potencial nutritivo, eficiência na conversão alimentar e baixo impacto ambiental. Os insetos são uma fonte rica em proteínas, vitaminas, minerais e ácidos graxos essenciais, tornando-se uma alternativa sustentável e econômica para suplementar as dietas animais. Além disso, sua produção requer menos recursos hídricos, terrenos e emissões de gases de efeito estufa se comparada à produção de proteínas de origem animal convencional, como carne bovina e suína. Diversos estudos têm demonstrado a viabilidade técnica e econômica da inclusão de insetos na alimentação animal, tanto em sistemas intensivos quanto extensivos de produção. Insetos como grilos, larvas de mosca soldado negro e tenébrios têm sido utilizados com sucesso na alimentação de aves, peixes, suínos e até mesmo de animais de estimação. Apesar dos benefícios, alguns desafios precisam ser superados para promover uma adoção mais ampla dessa prática. Isso inclui questões regulatórias, preocupações com segurança alimentar, aspectos relacionados ao bem-estar animal e aceitação do consumidor. No entanto, com o avanço da pesquisa e o aumento da conscientização sobre os benefícios dos insetos na alimentação animal, é provável que essa prática se torne cada vez mais comum e integrada nos sistemas agropecuários do futuro. De acordo com o apresentado o objetivo do presente trabalho é apresentar as vantagens da utilização de insetos como uma nova fonte de proteína para o desenvolvimento e formulação de ração para animais de produção assim como animais de companhia.

Palavras-chave: insetos, proteína, lipídio, sustentável, farinha de insetos, pequenos animais.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com ONU (2012) em 2024 a população mundial irá alcançar um número superior a 8 bilhões de pessoas e em 2050, superior a 9,5 bilhões levando a uma elevada necessidade e produção de alimentos para os seres humanos e ração para os animais. Pesquisas recentes indicam que a procura por cereais, tanto para consumo humano como para a nutrição animal, terá um aumento de 50% até 2050 (PINOTTI et al., 2019).

Além da agricultura, as demandas por alimentos se estendem para o campo da pecuária. O aumento gradual da procura por proteínas de origem animal tem impacto direto e negativo no meio ambiente no que se refere a emissões de gases, consumo de água, energia e uso de terras (HENCHION et al., 2017). Enquanto a população mundial cresce cada vez mais e a procura por alimentos, tanto vegetal quanto animal torna-se uma prioridade sendo que atualmente existe uma grande incerteza sobre a segurança alimentar oriunda da perda e desperdícios de alimentos nas cadeias produtivas representa um terço de todos os alimentos produzidos para consumo humano totalizando aproximadamente 1,3 milhões de toneladas de alimentos levando a impactos econômicos e ambientais (ISHANGULYYEV; KIM; LEE, 2019).

Diante desses pontos, faz-se necessária a busca por novas alternativas quando se fala em fontes de proteínas na nutrição tanto de animais quanto de humanos, e um potencial substituto às proteínas convencionais são os insetos que se tornaram extremamente relevantes, sendo uma alternativa totalmente viável para a proteína de origem animal (ROMA; OTTOMANO PALMISANO; DE BONI, 2020). Os insetos possuem uma alta capacidade de converter alimentos em proteínas (HENRY et al., 2015), de acordo com a espécie ou métodos de processamento, a digestibilidade e o valor nutricional dependem das espécies a serem utilizadas, podendo variar de 50 a 82% de proteína bruta na matéria seca (RUMPOLD; SCHLÜTER, 2013), além de serem ricos em nutrientes como cálcio, ferro e zinco (GOVORUSHKO, 2019) e possuem uma alta fecundidade, como por exemplo, o grilo doméstico que pode gerar até 1.500 ovos em um mês (RUMPOLD; SCHLÜTER, 2013). De acordo com o relatado, novos estudos nutricionais a respeito do uso de insetos na formulação de ração e para o consumo humano e animal devem ser conduzidos. O presente artigo de revisão tem como objetivo descrever o que existe de novo no campo científico em relação à adição e ao consumo de insetos na formulação de rações de animais.

2. DESENVOLVIMENTO

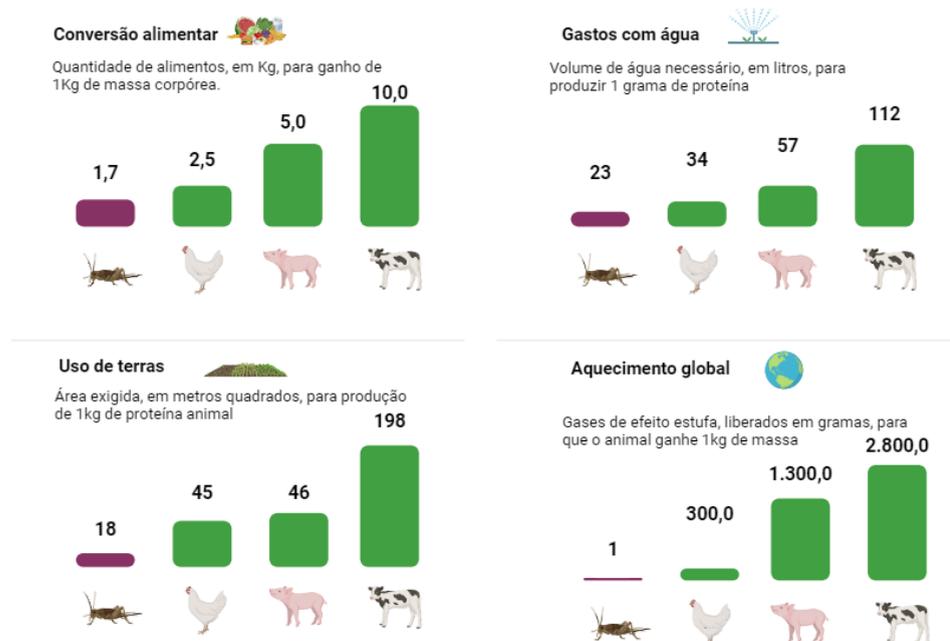
2.1 O CRESCIMENTO DAS POPULAÇÕES MUNDIAIS E SEUS IMPACTOS

Pesquisas indicam que a população humana cresce de forma exponencial nos próximos anos, chegando à faixa de nove bilhões de habitantes até 2050 e este crescimento impacta diretamente a demanda por alimentos de origem animal e vegetal para atender a estas necessidades, os setores agrícolas e da pecuária terão que dobrar a sua produção impactando de forma negativa na biodiversidade e no meio ambiente (VAN HUIS *et al.*, 2013).

A população de animais domésticos no Brasil tem apresentado um crescimento significativo, com cerca de 141,6 milhões de animais em 2019, incluindo cães, gatos, aves e peixes ornamentais, entre outros (ABINPET, 2020). Esse aumento reflete diretamente no faturamento do mercado pet, que alcançou 22,3 bilhões de reais no mesmo ano, contribuindo para a ascensão do Brasil como um dos principais países do setor em nível global.

Como forma de minimizar estes impactos, nos últimos anos passou-se a utilizar insetos como fonte de alimento e uma solução para futuras crises com a escassez de alimentos. A criação de insetos para a alimentação humana e para a produção de ração animal possui vantagens positivas como por exemplo, o alto teor de proteínas, taxas efetivas de conversão alimentar, baixas emissões de gases e baixo consumo de água quando comparado com outras fontes (Figura 1) (VAN HUIS, 2020).

Figura 1 - Benefícios do uso de insetos como fonte de alimento em comparação com outras fontes.



Fonte: Adaptado de Van Huis et al. (2013) e Chaves (2020).

2.2 FISILOGIA E ESPECIFICAÇÕES DOS INSETOS

Em seus estudos, Chapman concluiu que os insetos representam uma das classes mais diversas do filo animal e que possuem uma adaptação fisiológica favorável ao seu desenvolvimento. Novas pesquisas, assim como uma nova compreensão do sistema fisiológico dos insetos que podem ser utilizados como alimentos e ração para animais deve colaborar com a expansão dessa cultura. Anatomicamente os insetos, são desenvolvidos em um plano segmentado, com uma cutícula que forma o exoesqueleto e é contínuo ao longo do corpo. Estes exoesqueletos são uma das principais diferenças que distingue os insetos (invertebrados) das espécies pecuárias (vertebrados). O desenvolvimento e o crescimento são divididos em uma série de mudanças conhecidas por ínstars. Os insetos possuem três tipos básicos de ciclo conhecidos por: ametabolia (sem metamorfose), hemimetabolia (metamorfose gradual) e holometabolia (metamorfose completa) (BELLES, 2023).

Compreender a fisiologia e as características dos insetos deverá a longo prazo contribuir com a melhoria no rendimento da produção assim como no valor nutricional. Para que esse objetivo seja alcançado, diferentes metodologias podem ser adotadas, como por exemplo: otimização de condições agrícolas, modificações na dieta e melhoramento genético e reprodutivo. Quando se fala em modificações, algumas modificações na dieta e na genética podem colaborar com o crescimento do inseto melhorando o rendimento da cadeia produtiva dessas espécies (MORALES-RAMOS et al., 2010).

2.3 NUTRIENTES E BENEFÍCIOS A SAÚDE ANIMAL

É indubitável que insetos são fonte de proteína, gorduras, fibras, vitaminas e minerais para humanos e animais, com isso, atualmente as principais espécies consumidas são: besouros; lagartas; formigas; abelhas e vespas; gafanhotos; pulgões e cigarras; cupins; moscas, dentre outros (STAMER, 2015). Sabe-se por exemplo que 100g de lagartas podem oferecer 76% de proteínas necessárias diariamente e quase 100% de vitaminas se consumidas nas refeições fazendo com que os insetos sejam uma excelente fonte de nutrientes. (AGBIDYE; OFUYA; AKINDELE, 2009).

Apesar das pesquisas evidenciarem com maior frequência o valor proteico presente nos insetos, podemos ressaltar a importância dos lipídios que são extraídos a partir do isolamento da proteína (YI et al., 2013, AMARENDER et al., 2020). Contudo, pode-se dizer que a quantidade de lipídeos nos insetos é de 10% a 50% do seu peso seco se compararmos com outras fontes (LUCAS et al., 2020).

Diante do fato do custo total da produção de proteína animal ser muito elevado, tem-se como principais benefícios da criação de insetos, obter um custo de produção muito inferior e por possuírem um alto teor proteico atende a essa demanda mundial (VAN HUIS *et al.*; 2013). Há uma abundância de estudos que remetem ao uso de insetos como fonte nutricional para formulação de ração animal, podendo substituir ingredientes como peixes, ossos, penas e soja (GASCO; BIANCAROSA; LILAND, 2020; GASCO; FINKE; VAN HUIS, 2018; RAMOS-ELORDUY, 1997; VAN HUIS, 2020; VARELAS; LANGTON, 2017; VERBEKE *et al.*, 2015).

2.4 BENEFÍCIOS DO USO DE INSETOS NA FORMULAÇÃO DE RAÇÃO PARA ANIMAIS DOMÉSTICOS

Diante do aumento significativo da população mundial até 2050 e como consequência o aumento de proteínas de origem animal, têm surgido esforços significativos para explorar novas fontes de alimentação para os animais (GOVORUSHKO, 2019). Entre essas alternativas, os insetos despontam como uma solução promissora, sendo estudados como uma fonte de proteína de alta qualidade, eficiente e ecologicamente sustentável (BOSCH *et al.*, 2014). Essa abordagem poderia aliviar a pressão sobre os recursos naturais e mitigar os impactos ambientais decorrentes da produção e consumo convencional de alimentos.

No entanto, embora a demanda por animais domésticos tenha crescido consideravelmente desde meados do século XX, com números impressionantes registrados no Brasil, como destacado pelo IBGE, e a produção de alimentos para animais domésticos tenha atingido volumes substanciais, como relatado pela ABINPET (2019), ainda há um longo caminho a percorrer para adicionar os insetos como um componente na alimentação de animais (NETTO *et al.*, 2018), apesar de ser uma ótima opção para uma alimentação com elevado valor nutricional (RUMPOLD; SCHLÜTER, 2013). Segundo a ABINPET (2019), o Brasil produziu uma quantidade significativa de alimentos para animais em 2019, resultando em uma demanda por fontes proteicas como farelo de soja e carne.(BOSCH *et al.*, 2014,2016; Van huis *et al.*,2013).

A crescente evidência da necessidade pela busca de novas fontes de proteínas respalda a viabilidade nutricional dos insetos na alimentação animal, incluindo animais domésticos. Estudos indicam que insetos possuem um conteúdo nutricional superior, podendo substituir ingredientes convencionais, como soja, na produção de ração (GOVORUSHKO, 2019; OONINCX *et al.*, 2015). Apesar disso, informações específicas sobre o uso de insetos na alimentação dos pets são limitadas, embora a farinha de insetos seja considerada uma matéria-prima viável devido à sua composição nutricional

(CARVALHO et al., 2016). Portanto, há uma necessidade de mais pesquisas nesse campo para entender melhor o potencial dos insetos na dieta dos animais domésticos.

Diante da crescente demanda por proteínas de origem animal até 2050, surge a necessidade de alternativas sustentáveis, como os insetos, para suprir tanto as necessidades humanas quanto dos animais de estimação (BOLAND et al., 2013; BOSH et al., 2014, 2016; SKRIVERVIK, 2020). Embora a Lei nº 6.198/1974 atribua ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) a fiscalização dos produtos destinados à alimentação animal, a inclusão de farinha de insetos em rações carece de regulamentação específica, mesmo sendo uma opção viável (CARVALHO et al., 2016; ABINPET, 2020).

O mercado de alimentos para animais está em constante evolução, buscando atender às exigências nutricionais e promover a saúde e o bem-estar dos animais (GOVORUSHKO, 2019; VIANA; MOTHÉ, 2020). A utilização de farinha de insetos é promissora devido à sua riqueza em nutrientes essenciais e às vantagens em termos de eficiência, como baixo impacto ambiental e alta taxa de conversão alimentar, tornando-se uma opção viável para a indústria de alimentos para animais de estimação (PAYNE et al., 2016; CARVALHO et al., 2016).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, a pesquisa revelou que a inclusão de insetos na formulação de rações para animais representa uma promissora alternativa nutricional e sustentável. A análise abrangente dos estudos disponíveis destaca os benefícios significativos em termos de eficiência alimentar, qualidade nutricional e menor impacto ambiental. No entanto, considerações adicionais devem ser feitas para garantir a segurança alimentar, a viabilidade econômica e a aceitação do consumidor. É crucial que sejam realizados mais estudos para aprimorar as técnicas de criação, processamento e incorporação de insetos na rações, além de educar e conscientizar os diversos públicos envolvidos, incluindo produtores, reguladores e consumidores finais, sobre os benefícios e as potenciais limitações dessa inovadora abordagem.

Em última análise, a utilização de insetos na formulação de rações para animais representa uma valiosa oportunidade de diversificação e sustentabilidade na indústria agroalimentar. Os resultados destes estudos evidenciam o potencial dos insetos como fonte alternativa de proteínas, lipídios e outros nutrientes essenciais, contribuindo para mitigar os desafios globais de segurança alimentar e sustentabilidade ambiental. No entanto, é

imperativo que as políticas governamentais, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento, e os esforços de divulgação sejam direcionados para superar os obstáculos técnicos, regulatórios e culturais que atualmente limitam a adoção em larga escala dessa prática. Com uma abordagem multidisciplinar e colaborativa, é possível explorar todo o potencial dos insetos na alimentação animal, garantindo assim uma produção agrícola mais eficiente, sustentável e resiliente às demandas futuras.

4. BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO – ABINPET, 2019. Disponível em: <www.abinpet.org.br>. Acesso em: 01/03/2024.

AGBIDYE, F. S.; OFUYA, T. I.; AKINDELE, S. O. Marketability and nutritional qualities of some edible forest insects in Benue State, Nigeria. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.8, p.917-922, 2009.

BELLES, X. Investigating the origin of insect metamorphosis. *eLife*, v. 12, p. e94410, 21 dez. 2023.

BOLAND, M. J.; RAE, A. N.; VEREIJKEN, J. M.; MEUWISSEN, M. P.; FISCHER, A. R.; VAN BOEKEL, M. A.; HENDRIKS, W. H. The future supply of animal-derived protein for human consumption. **Trends Food Science and Technology**, v. 29, p. 62-73, 2013.

BOSCH, G.; ZHANG, S.; OONINCX, D. G.; HENDRIKS, W. H. Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. **Journal of Nutritional Science**, v. 3, n. 3, p. 1-4, 2014.

BOSCH, G.; VERVOORT, J. J. M.; HENDRIKS, W. H. In vitro digestibility and fermentability of selected insects for dog foods. **Animal Feed Science and Technology**, v. 221, p. 174-184, 2016.

CARVALHO, L. C.; LACERDA, B. M.; LOPES, L. K.; DE MATTOS CÂNDIDO, B.; FERREIRA, F.; WENCESLAU, R. R.; SÁ-FORTES, C. M. L. Possível utilização da farinha de insetos na alimentação de cães e gatos. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 33, p. 78-83, 2016.

CHAPMAN, R. F. *The insects: structure and function*. 4. ed., [Nachdr.] ed. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2007.

GASCO, L.; BIANCAROSA, I.; LILAND, N. S. From waste to feed: a review of recent knowledge on insects as producers of protein and fat for animal feeds. **Green and Sustainable Chemistry**, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2020.03.003>.

GASCO, L.; FINKE, M; VAN HUIS, A. Can diets containing insects promote animal health? **Journal of Insects as Food and Feed**, v.4, p.1-4, 2018.

GOVORUSHKO, S. Global status of insects as food and feed source: A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 91, p. 436-445, 2019.

HENCHION, M. et al. Future Protein Supply and Demand: Strategies and Factors Influencing a Sustainable Equilibrium. **Foods**, v. 6, n. 7, p. 53, 20 jul. 2017.

HENRY, M. et al. Review on the use of insects in the diet of farmed fish: Past and future. **Animal Feed Science and Technology**, v. 203, p. 1–22, maio 2015.

ISHANGULYYEV, R.; KIM, S.; LEE, S. Understanding Food Loss and Waste—Why Are We Losing and Wasting Food? **Foods**, v. 8, n. 8, p. 297, 29 jul. 2019.

LUCAS, A. J. S.; OLIVEIRA, L. M.; DA ROCHA, M.; PRENTICE, C. Edible insects: an alternative of nutritional, functional and bioactive compounds. **Food Chemistry**, v.311, p.126022, 2020.3

MORALES-RAMOS, J. A. et al. Developmental Plasticity in *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae): Analysis of Instar Variation in Number and Development Time under Different Diets. **Journal of Entomological Science**, v. 45, n. 2, p. 75–90, abr. 2010.

NETTO, L., YOSSEF, A. G., DE TEIXEIRA, D. B., DOS POLEGATO, E. P. S., FRIOLANI, M. Conhecimento sobre fármacos e plantas tóxicas da população de marília. **Revista Unimar Ciências** v. 27, p. 1-2, 2018.

OONINCX, D. G. A. B.; VAN BROEKHOVEN, S.; VAN HUIS, A.; VAN LOON, J. J. A. Feed conversion, survival and development, and composition of four insect species on diets composed of food by-products. **PLoS One**, v. 10, n. 12, p. e0144601, 2015.

PINOTTI, L. et al. Review: Insects and former foodstuffs for upgrading food waste biomasses/streams to feed ingredients for farm animals. **Animal**, v. 13, n. 7, p. 1365–1375, 2019.

RUMPOLD, B. A.; SCHLÜTER, O. K. Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 17, p. 1-11, 2013.

ROMA, R.; OTTOMANO PALMISANO, G.; DE BONI, A. Insects as Novel Food: A Consumer Attitude Analysis through the Dominance-Based Rough Set Approach. **Foods**, v. 9, n. 4, p.

387, 27 mar. 2020.

RUMPOLD, B. A.; SCHLÜTER, O. K. Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 17, p. 1–11, jan. 2013.

STAMER, A. Insect proteins-a new source for animal feed: The use of insect larvae to recycle food waste in high-quality protein for livestock and aquaculture feeds is held back largely owing to regulatory hurdles. **EMBO Reports**, v.16, p.676-80, 2015.

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: 01/03/2024.

RAMOS-ELORDUY, J. Insects: A sustainable source of food? **Ecology of Food and Nutrition**, v.36, p.247-276, 1997.

SKRIVERVIK, E. Insects' contribution to the bioeconomy and the reduction of food waste. **Heliyon**, v. 6, n. 5, p. 03934, 2020.

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.

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: 01/03/2024.

VARELAS, V.; LANGTON, M. Forest biomass waste as a potential innovative source for rearing edible insects for food and feed – A review. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v.41, p.193-205, 2017.

VERBEKE, W.; SANS, P.; VAN LOO, E. J. Challenges and prospects for consumer acceptance of cultured meat. **Journal of Integrative Agriculture**, v.14, p.285-294, 2015.

YI, L. Y.; LAKEMON, C. M. M.; SAGIS, L. M. C.; EISNER-SCHADLER, V.; VAN HUIS, A.; VAN BOEKEL, M. A. J. S. Extration and characterisation of protein fractions from five insect species. **Food Chemistry**, v.141, p.3341-3348, 2013.