

Eficácia da proteína de insetos na hipersensibilidade alimentar em cães: um relato de caso

Resumo

A hipersensibilidade alimentar (HA) é uma enfermidade, caracterizada por uma resposta imunológica exacerbada e anormal, resultando em manifestações dermatológicas, gastrointestinais e aversão alimentar. Apesar de haver relatos de hipersensibilidade com outros componentes dietéticos, a proteína é o principal nutriente sinalizado como alérgeno pelo intestino. O diagnóstico da HA inclui uma dieta de eliminação com proteína única e inédita para o animal, seguida por uma dieta provocativa, que objetiva introduzir alérgenos suspeitos e acompanhar a ocorrência ou não de reações alérgicas. No entanto, a busca por novas opções proteicas é desafiadora, pois os alimentos comerciais destinados a cães com HA podem conter ingredientes suscetíveis de desencadear reações alérgicas. Proteínas à base de insetos, como a farinha de larvas de *black soldier fly* (BSF), mostram-se promissoras para cães com HA por ser uma fonte não usual, e que também oferece benefícios em termos de produção sustentável. Além disso, estes insetos são ricos em proteínas, aminoácidos essenciais, lipídios e minerais. Portanto, este estudo avaliou o potencial da farinha de larvas de BSF em um cão, beagle, fêmea, de cinco anos de idade, diagnosticado com HA, utilizando duas dietas isonutritivas com proteínas distintas: uma com farinha de larvas de BSF (dieta BSF) e outra com farinha de vísceras de frango (dieta controle). A priori, o animal apresentava-se estabilizado por meio do consumo de um alimento comercial hipoalergênico com proteína hidrolisada. Como protocolo deste relato, o animal recebeu a dieta BSF ao longo de quinze dias, durante os quais não foram observados sinais clínicos característicos da doença. Em seguida, um teste de provocação de dez dias com a dieta controle resultou em sinais de HA. A reintrodução da dieta BSF confirmou seu potencial, promovendo melhora em dois dias e remissão completa dos sinais clínicos em cinco dias. Com base neste relato, a farinha de larvas de BSF surge como uma opção viável para cães com HA, destacando sua eficácia e ausência de reações alérgicas.

Introdução com revisão de literatura

Alergias alimentares, ou hipersensibilidades alimentares (HA), estão relacionadas a uma variedade de respostas originadas pelo sistema imunológico após a ingestão de alimentos, podendo se manifestar até 48 horas após o contato inicial (HENSEL et al., 2015; OLIVRY et al., 2015). Trata-se da terceira causa mais comum de dermatite em cães, depois da alergia à picada de pulga e da dermatite atópica (SCOTT et al., 2001). Manifestações gastrointestinais, como diarreia, vômito, fezes amolecidas e flatulência (HENSEL et al., 2015; MUELLER & OLIVRY, 2018), também são preocupantes. Além disso, as manifestações de HA são semelhantes a outras alergias, o que pode dificultar o diagnóstico (MANDINGERS et al., 2010).

Entre os alérgenos alimentares mais frequentes estão ingredientes de origem animal, como carne bovina (34%), laticínios (17%), frango (15%). Outros alérgenos alimentares, embora menos comuns, também foram relatados, como carne de cordeiro (5%), ovos (4%), carne suína (2%) e peixes (2%), além de trigo (13%), soja (6%) e milho (5%) (MUELLER et al., 2016). Alguns cães são multissensíveis, seja por co-sensibilização ou reatividade cruzada (BEXLEY et al., 2017).

O tratamento para alergias alimentares inclui a adoção de dietas com uma única fonte proteica não usual ou dietas com proteínas hidrolisadas (MANDIGERS et al., 2010). O diagnóstico de HA requer uma dieta de eliminação, na qual a proteína deve ser inédita para o animal (VERLINDER et al., 2006; OLIVRY et al., 2010; OLIVRY & MUELLER, 2015), e melhora clínica deve ser observada. Após o período de eliminação e recuperação subsequente, deve-se iniciar a dieta de provocação, com a inclusão de alérgenos suspeitos e observação da reação a esses, confirmando o diagnóstico (GASCHEN & MERCHANT, 2011).

A busca por fontes proteicas alternativas pode representar um desafio, uma vez que qualquer proteína presente nos alimentos representa um possível desencadeador de alergias alimentares (PRÉLAUD & HARVEY, 2006; MUELLER et al., 2016). Alimentos comerciais hipoalergênicos são frequentemente formulados com proteínas hidrolisadas, cujo processamento reduz seu peso molecular e mitiga a antigenicidade, o que minimiza reações de hipersensibilidade (CAVE, 2006). Apesar de ser altamente recomendado para cães com HA, esse tipo de alimento apresenta um custo elevado (ARAÚJO et al., 2021). Neste cenário, as proteínas

provenientes de insetos emergem como uma alternativa promissora. A compatibilidade de alimentos à base de insetos para cães alérgicos permanece pouco explorada; no entanto, até o momento, nenhuma reação a farinha de insetos com a espécie BSF em cães alérgicos foi relatada (BEYNEN, 2018). Acredita-se que a capacidade pouco alergênica de proteínas provenientes de insetos esteja relacionada à sua novidade e falta de familiaridade com essas substâncias pelo sistema imunológico (BOSCH & SWANSON, 2021).

A farinha de larvas de insetos pode ser reconhecida como uma fonte de proteína sustentável, sendo que aproximadamente 80% de sua biomassa é aproveitada. No caso do inseto da espécie black Soldier fly (BSF), objeto deste estudo, destaca-se como a escolha mais indicada para a produção de alimentos destinados a animais. Isso se deve às características vantajosas de suas larvas, como um ciclo de desenvolvimento curto, em torno de 15 dias (VAN HUIS et al., 2013); alta taxa de crescimento, variando entre 0,43 e 0,55, superando o máximo de 0,30 observado em frangos (OONINCX et al., 2015); elevada sobrevivência; grande capacidade de oviposição; aumento diário significativo na biomassa; alta taxa de conversão alimentar; resistência a doenças e capacidade de sobrevivência em alta densidade (VAN HUIS et al., 2013).

Além dos benefícios relacionados à produção e sustentabilidade, a BSF destaca-se por ser rica em proteínas, apresentando concentrações elevadas de aminoácidos essenciais, lipídios e minerais (BOSCH et al., 2014; BOSCH et al., 2016; HUANG et al., 2019; KEPINSKA-PACELIK & BIEL, 2022). Adicionalmente, observa-se que os cães têm demonstrado boa aceitação com a inclusão da farinha de BSF em sua dieta (VAN HUIS, 2016; KRÖGER et al., 2020).

Este estudo teve como objetivo observar os efeitos de um alimento contendo farinha de larvas de inseto da espécie *black soldier fly* (BSF) como única fonte de proteína no tratamento de alergia alimentar em um cão diagnosticado com HA.

Relato de caso

Um cão da raça Beagle, de cinco anos de idade, fêmea, castrada, peso corporal de 12,40 quilogramas, com escore de condição corporal 5 na escala de 1 a 9 (LAFLAMME, 1997), e escore de massa muscular 3 de 4 (MICHEL et al., 2011), diagnosticado com hipersensibilidade alimentar, foi selecionado para avaliar os efeitos do uso de farinha de insetos BSF na dieta como tratamento da HA. O animal

encontrava-se vacinado, desverminada e com controle de ectoparasitas.

Antes do início do estudo, o animal apresentava alterações gastrointestinais, porém sem outras alterações cardiovasculares, nervosas, locomotoras, tegumentares, reprodutivas e/ou urinárias. Foi realizada coleta de sangue por punção jugular, quando o animal foi submetido a jejum alimentar por oito horas, para perfil de hemograma e bioquímico sérico (ureia, creatinina, ALT, fosfatase alcalina, proteínas totais, albumina, globulinas, colesterol e triglicérides, e glicemia). Todos os exames estavam dentro dos intervalos de referência para a espécie canina. Em ultrassonografia, foram revelados espessamento generalizado na camada muscular, aumento difuso na vascularização de alças intestinais e demais órgãos dentro da conformidade, alterações condizentes com o quadro de HA. Uma vez com esta suspeita, o manejo alimentar foi alterado para um alimento comercial hipoalergênico com proteína hidrolisada para cães adultos, na quantidade de 193 gramas diárias, duas vezes ao dia. A quantidade de alimento fornecida foi determinada de acordo com a necessidade energética de manutenção (NEM), calculada pela equação: $95 \times PC^{0,75}$ (FEDIAF, 2021), sendo PC = peso corporal do animal. Após estabilização, uma nova ultrassonografia indicou a remissão das alterações intestinais. O animal apresentava-se clinicamente estável e com ausência de sinais clínicos.

Após estabilização do animal, foram fornecidos dois alimentos, completos e balanceados, isonutritivos, com exceção da fonte proteica: dieta controle, a qual continha farinha de vísceras de frango e; dieta BSF, cuja proteína foi totalmente substituída por farinha de larvas de BSF. As dietas experimentais foram formuladas de acordo com as recomendações nutricionais para cães adultos da European Pet Food Industry Federation (FEDIAF, 2021) e foram processados em extrusora, com capacidade para produção de 500 quilogramas por hora. Na sequência, foram secas em secador horizontal de duas passagens, operando à temperatura de 105°C. A quantidade de alimento foi determinada de acordo com a NEM, na quantidade de 216 gramas diárias, fracionado em duas refeições. Ajustes na quantidade de alimento foram efetuados para garantir a manutenção do peso e da condição corporal ideal.

O animal foi alojado em uma baia separada de outros cães, com acesso a água *ad libitum*. Visando garantir o bem-estar do animal e a consistência com sua rotina habitual, o animal foi solto em parques com grama, durante três horas no

período da manhã e à tarde, sob supervisão veterinária constante. Durante esses períodos, foram monitoradas e registradas as fezes e quaisquer sinais clínicos relevantes. Exames clínicos e físicos foram realizados diariamente.

Iniciou-se um período de adaptação à dieta BSF com duração de 15 dias, e o animal não apresentou alterações gastrointestinais. O escore fecal permaneceu adequado (Figura 1) e não houve episódios de êmese ou recusa do alimento. Ademais, não se observou sinal clínico, como sensibilidade ou dor abdominal ou auscultação de borborigmo nas alças intestinais. Posteriormente, realizou-se um teste de provocação com a dieta controle, que teve duração de dez dias. Durante este período, o animal apresentou sinais gastrointestinais episódicos, como fezes com muco e sangue (Figura 2). Como forma de comprovar o potencial do alimento teste, uma contraprova foi realizada por meio da reintrodução da dieta BSF. Em apenas dois dias foi observada melhora do escore das fezes (Figura 3) e, após cinco dias, a remissão de todos os sinais clínicos decorrentes da HA. Durante todo o período de testes, o animal foi rigorosamente monitorado, registrados sinais clínicos e avaliação das fezes. O animal manteve-se com a dieta BSF durante três meses subsequentes, durante os quais não foram observadas manifestações relacionadas à HA; no entanto, retornou ao manejo alimentar habitual com dieta comercial hipoalergênica com proteína hidrolisada pois a dieta BSF é um alimento experimental com estoque limitado.

Figura 1. Fezes de animal, espécie canina, com consistência normal durante o período de adaptação à dieta BSF.



Figura 2. Fezes de animal, espécie canina, com muco e sangue durante o período de provocação com a dieta controle.



Figura 3. Fezes de animal, espécie canina, com consistência normal após um, dois e cinco dias, respectivamente após a reintrodução com a dieta BSF.



Discussão

Segundo Willard (1999), a alergia alimentar e a doença inflamatória intestinal podem ter aspectos clínicos e histológicos semelhantes e resultar no mesmo infiltrado inflamatório nas mucosas intestinais. Porém, na alergia alimentar, pode-se observar melhora clínica após implementação de dieta hipoalergênica, o que aconteceu no presente caso. Com isso, para diferenciar de outras doenças, o diagnóstico foi fechado como hipersensibilidade alimentar.

Após o diagnóstico, a introdução da dieta contendo farinha de larvas de BSF teve como objetivo avaliar a viabilidade desse ingrediente nas dietas destinadas a cães diagnosticados com HA. Dado que o animal não manifestou sinais clínicos relacionados à HA, conclui-se que a dieta BSF foi adequada para este caso.

Quanto a dieta controle, utilizada como teste de provocação, continha os mesmos ingredientes da dieta BSF, com exceção da fonte proteica. Logo após a introdução da dieta controle, o animal apresentou sintomas gastrointestinais semelhantes aos observados antes do tratamento, o que demonstrou o impacto da proteína de frango. Esta proteína está entre os alérgenos mais comuns em cães (MUELLER et al., 2016) e, dada a reação à introdução da dieta controle, é possível concluir que o cão é alérgico a frango. Em contrapartida, o animal não apresentou sinais clínicos relacionados ao consumo da dieta BSF.

Estas descobertas concordam com o artigo de Beynen (2018), que afirmou que a farinha de larvas de insetos pode ser considerada como uma nova fonte de proteína para o tratamento da alergia alimentar em cães, embora este assunto ainda seja pouco explorado. De acordo com Bosch et al. (2021), a proteína de insetos tem capacidades alergênicas reduzidas, o que pode ser atribuído à sua novidade e à falta de familiaridade do sistema imunológico com ela.

Para introduzir fontes de proteína de insetos nos alimentos para cães, é

necessário investigar o potencial de reações adversas, como alergias alimentares (BROEKMAN et al., 2017). Na Europa, em 2018, os insetos foram categorizados como produtos alimentares, exigindo assim uma avaliação obrigatória da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) antes da sua comercialização. Em 2015, a EFSA realizou uma avaliação de segurança do consumo de produtos à base de insetos, na qual foram avaliados os riscos potenciais relacionados com a utilização de insetos como ingredientes para produtos alimentares humanos e animais relativamente a fatores externos e internos (VAN DER FELLS, 2015).

Reações alérgicas ao consumo de insetos foram registradas em humanos e podem estar relacionadas à exposição primária ou reatividade cruzada (JI et al., 2009; VAN HUIS et al., 2013; VAN DER FELLS, 2015). A reatividade cruzada com insetos está relacionada à interação de IgE com proteínas de insetos semelhantes a outros alérgenos pertencentes ao filo Arthropoda, que inclui ácaros e crustáceos (VAN DER FELLS et al., 2018). Além disso, foi descrita reatividade cruzada com a farinha de larvas da espécie *yellow meal worm* em cães com alergia a ácaros (PREMROV et al., 2021), embora não haja reações registradas em cães ao consumo de farinha de larvas BSF. Portanto, é necessário cautela ao usar ingredientes à base de insetos em alimentos para cães alérgicos.

Dada a ausência de estudos sobre reações alérgicas à farinha de larvas de BSF em cães com diagnóstico de alergia alimentar (BEYNEN, 2018), esta proteína pode ser uma opção segura para estes animais e representa uma alternativa promissora para o manejo da alergia alimentar em cães.

Conclusão

Este relato de caso do manejo bem-sucedido da alergia alimentar em um cão com uma dieta contendo farinha de larvas de BSF como única fonte de proteína nos permite concluir que as dietas à base de insetos representam uma alternativa interessante como ingredientes para dietas coadjuvantes para alergia alimentar. No entanto, mais estudos sobre esse ingrediente são necessários para avaliar segurança, aceitabilidade e eficiência em populações maiores.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, A. P.; SANTOS, F. R.; MARTINS, R. O.; FRANCO, E. S.; NEVES, M. L. M. W.; COSTA, A. C. M. S. F. Dermatite alérgica alimentar em cães food allergic dermatitis in dogs. **Brazilian journal of development**, v. 7, n. 8, p. 76325-76338, 2021.

BEXLEY, J.; NUTTALL, T. J.; HAMMERBERG, B.; HALLIWELL, R. E. Co-sensitization and cross-reactivity between related and unrelated food allergens in dogs – a serological study. **Veterinary dermatology**, v. 28, p. 31-e7, 2017.

BEYNEN, A. Insect-Based Petfood. **Creature companion** 2018, 40–41.

BOSCH, G.; SWANSON, K. S. Effect of using insects as feed on animals: pet dogs and cats. **Journal of insects as food and feed**, v. 7, n. 5, p. 795-805, 2021.

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.

BOSCH, G.; ZHANG, S.; OONINCX, D. G.A. B.; HENDRIKS, W. H. Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. **Journal of nutritional science**, v. 3, p. e29, 2014

BROEKMAN, H. C. H. P.; KNULST, A. C.; DE JONG, G.; GASPARI, M.; DEN HARTOG JAGER, C. F.; HOUBEN, G. F.; VERHOECKX, K. C. M. Is mealworm or shrimp allergy indicative for food allergy to insects? **Molecular nutrition & food research**, v. 61, n. 9, p. 1601061, 2017.

CAVE, N. J. Hydrolyzed protein diets for dogs and cats. **Veterinary clinics: small animal practice**, v. 36, n. 6, p. 1251-1268, 2006.

GASCHEN, F. P.; MERCHANT, S. R. Adverse Food Reactions in Dogs and Cats. **Veterinary clinics: small animal practice**, v. 41, n. 2, p. 361-379, 2011.

HENSEL, P.; SANTORO, D.; FAVROT, C.; HILL, P.; GRIFFIN, C. Canine atopic dermatitis: detailed guidelines for diagnosis and allergen identification. **BMC veterinary research**, V. 11, N. 1, P. 1-13, 2015.

HUANG, C.; FENG, W.; XIONG, J.; WANG, T.; WANG, W.; WANG, C.; YANG, F. Impact of drying method on the nutritional value of the edible insect protein from black soldier fly (*Hermetia Illucens L.*) Larvae: amino acid composition, nutritional value evaluation, in vitro digestibility, and thermal properties. **European food research and technology**, v. 245, p. 11-21, 2019.

JI, K.; CHEN, J.; LI, M.; LIU, Z.; WANG, C.; ZHAN, Z.; WU, X.; XIA, Q. Anaphylactic shock and lethal anaphylaxis caused by food consumption in China. **Trends in food science & technology**, v. 20, n. 5, p. 227-231, 2009.

KĘPIŃSKA-PACELIK, J.; BIEL, W. Insects in pet food industry - hope or threat?. **Animals**, v. 12, n. 12, p. 1515, 2022.

KRÖGER, S.; HEIDE, C.; ZENTEK, J. Evaluation of an extruded diet for adult dogs containing larvae meal from the black soldier fly (*Hermetia illucens*). **Animal feed science and technology**, v. 270, p. 114-699, 2020.

LAFLAMME, D. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine practice**, v. 22, p. 10–15, 1997.

MANDIGERS, P.J.J.; BIOURGE, V.; VAN DEN INGH, T.S.G.A.M.; ANKRINGA, N.; GERMAN, A.J. A randomized, open-label, positively-controlled field trial of a hydrolyzed protein diet in dogs with chronic small bowel enteropathy. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 24, n. 6, p. 1350-1357, 2010.

MICHEL, K. E.; ANDERSON, W.; CUPP, C.; LAFLAMME, D. P. Correlation of a feline muscle mass score with body composition determined by dual-energy x-ray absorptiometry. **British journal of nutrition**, V. 106, N. S1, P. S57-S59, 2011.

MUELLER, R. S.; OLIVRY, T. Critically appraised topic on adverse food reactions

of companion animals (6): prevalence of noncutaneous manifestations of adverse food reactions in dogs and cats. **BMC veterinary research**, v. 14, p. 1-5, 2018

MUELLER, R. S.; OLIVRY, T.; PRÉLAUD, P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (2): common food allergen sources in dogs and cats. **BMC veterinary research**, v. 12, n. 1, p. 1-4, 2016

OLIVRY, T.; DEBOER, D. J.; FAVROT, C.; JACKSON, H. A.; MUELLER, R. S.; NUTTALL, T.; PRÉLAUD, P. Treatment of canine atopic dermatitis: 2010 clinical practice guidelines from the international task force on canine atopic dermatitis. **BMC veterinary dermatology**, v. 21, n. 3, p. 233-248, 2010.

OLIVRY, T.; DEBOER, D. J.; FAVROT, C.; JACKSON, H. A.; MUELLER, R. S.; NUTTALL, T.; PRÉLAUD, P. Treatment of canine atopic dermatitis: 2015 updated guidelines from the international committee on allergic diseases of animals (ICADA). **BMC veterinary research**, v. 11, p. 1-15, 2015.

OLIVRY, T.; MUELLER, R. S.; PRÉLAUD, P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (1): duration of elimination diets. **BMC veterinary research**, v. 11, p. 225, 2015.

OONINCX, D. G. A. B.; VAN HUIS, A.; VAN LOON, J. J. Nutrient utilisation by black soldier flies fed with chicken, pig, or cow manure. **Journal of Insects as Food and Feed**, v. 1, n. 2, p. 131-139, 2015.

PRÉLAUD, P.; HARVEY, R. Nutritional dermatoses and the contribution of dietetics in dermatology. **Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition**. Royal Canin, Aimargues, p. 60-85, 2006.

PREMROV, B.; ZRIMŠEK, P.; KOTNIK, T.; LEONARDI, A.; KRIŽAJ, I.; JAKOVAC STRAJN, B. Insect protein-based diet as potential risk of allergy in dogs. **Animals**, v. 11, n. 7, p. 1942, 2021.

SCOTT, D. W.; MILLER, W. H.; GRIFFIN, C. E. Canine Food Hypersensitivity.

Muller & Kirk's Small Animal Dermatology, 624–627, 2001.

VAN DER FELLS, H. J. Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed: EFSA Scientific Committee. **EFSA journal**, v. 13, n. 10, p. 4257, 2015.

VAN DER FELLS, H. J.; CAMENZULI, L.; BELLUCO, S.; MEIJER, N.; RICCI, A. Food safety issues related to uses of insects for feeds and foods. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 17, n. 5, p. 1172-1183, 2018.

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

VAN HUIS, A.; VAN ITTERBEEK, J.; KLUNDER, H.; MERTENS, E.; HALLORAN, A.; MUIR, G. Food safety and preservation. Edible insects. Future prospects for food and feed security. **Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome**, p. 117–125, 2013.

VERLINDEN, A.; HESTA, M.; MILLET, S.; JANSSENS, G. P. J. Food allergy in dogs and cats: a review. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 46, n. 3, p. 259-273, 2006.

WILLARD, M. D. Feline inflammatory bowel disease: a review. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 1, n. 3, p. 155-164, 1999.