

## **INCLUSÃO DE ÁCIDO ALFA-LINOLÊNICO, EICOSAPENTAENÓICO E DOCOSAHEXAENÓICO NA DIETA DE CÃES E GATOS E SEUS POTENCIAIS BENEFÍCIOS**

**Resumo:** A suplementação de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 (PUFAs) pode ser realizada, através da inclusão de fontes com altos teores de ácido alfa linolênico (ALA), mas principalmente, ácido eicosapentaenóico (EPA) e ácido docosahexaenóico (DHA) na dieta de cães e gatos. O objetivo desta revisão de literatura foi apresentar as diferenças entre as fontes de ômega-3 e os potenciais benefícios da sua suplementação na dieta de cães e gatos. Há décadas é bem conhecida a importância dos PUFAs, seja pela sua essencialidade ou pelos benefícios promovidos em relação ao bem-estar do paciente, quando utilizados de forma preventiva ou como coadjuvante em inúmeras situações que são necessárias a instituição de um protocolo terapêutico. Porém, a escolha da fonte e o ajuste da dose irá refletir na resposta desejada. Fontes vegetais, como a linhaça e a canola possuem elevados teores de ALA. Esse ácido graxo é precursor de EPA e DHA. Porém, a conversão é baixa, e muitas vezes altas doses de ALA não são suficientes para atingir as quantidades necessárias de EPA e DHA no organismo desses animais, nessas situações é necessária a inclusão de ambos na dieta. As principais fontes de EPA e DHA são os óleos de peixes e organismos aquáticos (crustáceos e algas) oriundos de águas marinhas frias e profundas. EPA e DHA atuam na prevenção e terapia coadjuvante de doenças cardiovasculares, renais, gastrointestinais, ortopédicas, dermatológicas, neurológicas, retinianas e imunológicas. Assim, para o efeito desejado é fundamental escolher o suplemento e ajustar a dose. Como todo e qualquer suplemento, a possibilidade de efeitos colaterais pode acontecer em superdosagens. Para isso, mais estudos devem ser conduzidos a fim de se estabelecer um consenso sobre a relação com outros ácidos graxos poli-insaturados, doses e limites máximos de uso desses ácidos como suplementos para cães e gatos.

**Palavras-chave:** ômega-3, terapêutica, bem-estar, nutracêuticos, animais de companhia.

## 1 INTRODUÇÃO

Os ácidos graxos poli-insaturados (PUFAs) da série ômega-3 são essenciais para cães e gatos durante as fases reprodutiva e de crescimento, portanto devem ser incluídos nas dietas nestas situações (NRC, 2007). Além da essencialidade, sua utilização na prevenção e como terapia coadjuvante de inúmeras doenças que acometem os cães e gatos tem aumentado, sendo considerado um dos nutracêuticos mais prescritos pelos médicos veterinários de pequenos animais (ELROD; HOFMEISTER, 2019).

EPA e DHA são capazes de modular o processos inflamatório, atuar como precursores de eicosanóides e prostaglandinas, desempenhar papéis estruturais como componentes das membranas celulares, promover crescimento e desenvolvimento saudáveis e atuar de forma importante na saúde da pele e da pelagem de cães e gatos (LENNOX, 2016). Em cães, os efeitos benéficos da suplementação de EPA e DHA foram demonstrados em pacientes acometidos pelas seguintes enfermidades: cardiopatias, doença renal crônica, neoplasias, dermatite atópica (STOECKEL *et al.*, 2013) e doenças articulares degenerativas (ADLER; SCHOENIGER; FUHRMANN, 2018). Em relação aos gatos, a suplementação de EPA e DHA pode melhorar os quadros clínicos relacionados à dermatite alérgica (LECHOWSKI; SAWOSZ; KLUCIŃSKI, 1998) e osteoartrite decorrente do envelhecimento natural (CORBEE *et al.*, 2013).

Apesar de alguns estudos não descreverem a dose, apresentarem baixo número de animais ou gerarem dúvidas se os efeitos obtidos estavam relacionados à suplementação de EPA e DHA ou a outros componentes alimentares presentes, fortes evidências a favor da suplementação de PUFAs na dieta de cães e gatos são relatadas. Observou-se aumento na sobrevida de pacientes caninos com linfoma, além de uma terapêutica segura como coadjuvante em diversas doenças não neoplásicas em relação aos efeitos adversos (MAGALHÃES *et al.*, 2021). Desta forma, mais estudos devem ser realizados a fim de se fortalecer e corroborar com as evidências clínicas já descritas dos benefícios proporcionados pela suplementação dos mesmos.

O objetivo desta revisão de literatura foi apresentar as diferenças entre as fontes de ômega-3 e os potenciais benefícios da suplementação de EPA e DHA na dieta de cães e gatos.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Estrutura dos ácidos graxos poli-insaturados da série ômega 3**

Os PUFAs de cadeia longa possuem pelo menos 18 carbonos e mais de uma insaturação. Da série ômega 3, os principais ácidos graxos são o ALA, EPA e DHA (NIH, 2021).

O ALA, isômero do ácido linolênico, é o PUFA mais curto da série ômega-3, composto por uma cadeia de 18 carbonos com três duplas ligações nos carbonos 9, 12 e 15 (LUIZ; NETTO, 2007), que por meio de uma via metabólica e sob ação de enzimas elongases e delta dessaturases, responsáveis por alongar e colocar duplas ligações na cadeia respectivamente, pode atuar como precursor de EPA, que por sua vez pode ser convertido em DHA (NRC, 2006). No entanto, em cães e gatos, a eficiência dessa conversão é baixa e, desta forma, é necessária a inclusão de EPA e DHA na dieta destas espécies.

O EPA é um ácido composto por 20 carbonos e 5 duplas ligações nas posições 5, 8, 11, 14 e 17. Já o DHA é formado por uma cadeia de 22 átomos de carbono e 6 duplas ligações em configuração CIS nas posições 4, 7, 10, 13, 16 e 19 da cadeia carbônica (CHOLEWSKI; TOMCZYKOWA; TOMCZYK, 2018).

### **2.2 Fontes e recomendações de ômega-3 para cães e gatos**

Os ingredientes com maiores concentrações de ALA são os vegetais oleaginosos, utilizados sob a forma de sementes e óleos, tais como de linhaça, canola, soja e nozes (LINDQVIST *et al.*, 2023). O ALA pode fornecer benefícios através da bioconversão em EPA e DHA, embora baixa (LINDQVIST *et al.*, 2023), e através da modulação de processos inflamatórios e contribuir para a saúde da pele e pelagem de cães e gatos (KAUR *et al.*, 2020).

A recomendação de ALA para cães em crescimento e cadelas em lactação e gestação é de 200mg/1000 kcal de dieta (NRC, 2006). Enquanto para cães adultos, a quantidade recomendada de ALA é de 110mg/1000 kcal. Para gatos em crescimento e fêmeas gestantes e lactantes, a recomendação de ALA é de 50mg/1000 kcal (NRC, 2006). Não há recomendação para felinos adultos, nem informações a respeito do limite superior seguro para inclusão de ALA (NRC, 2006). Ainda de acordo com o NRC (2006), não há informações sobre necessidade mínima de ALA para nenhuma das espécies em fase reprodutiva, apenas ingestão recomendada e ingestão adequada. Em relação ao EPA e o DHA, as fontes com maiores concentrações são de origem animal, tais como peixes, óleo de peixes e organismos marinhos com elevados teores de lipídeos, que habitam águas frias e profundas como anchovas, arenque e pequenos crustáceos, como o krill e algumas algas (LINDQVIST *et al.*, 2023; SHAHIDI; AMBIGAIPALAN, 2018).

Como resultado da baixa conversão de ALA em EPA e DHA (BAUER, 2006), o Conselho Nacional de Pesquisa (NRC) listou as recomendações de EPA e DHA para cães e gatos, as quais variam de acordo com os diferentes estágios da vida (NRC, 2006). Em estudo realizado por Panasevich *et al.* (2022), avaliou-se a inclusão de linhaça moída em alimento seco para gatos adultos saudáveis e não encontraram diferenças na digestibilidade dos nutrientes, consistência fecal, biodisponibilidade de ácidos graxos e saúde geral em gatos. Em contrapartida, houve aumento das concentrações séricas de ALA, equilíbrio da relação ômega-6:ômega-3, porém como o estudo foi realizado apenas durante 28 dias, não foram avaliados os benefícios da adição de semente de linhaça moída e a contribuição do ALA para a saúde da pele, pelagem, controle da inflamação e o tempo necessário para a estabilização das concentrações séricas de ALA em gatos. Vale ressaltar que a relação ômega-6:ômega-3 total deve ser usada com cautela, pois não reflete a quantidade total de ácidos graxos ômega-3 presentes na dieta ou o tipo de ácidos graxos ômega-3 presentes (LENOX; BAUER, 2013).

Não há consenso em relação ao uso da relação ômega 6:ômega-3, portanto mais estudos precisam ser realizados. Waldron; Hannah; Bauer (2012) avaliaram o fornecimento de duas dietas diferentes para cães, mas com a mesma proporção ômega 6:ômega-3, e com diferentes fontes de ômega-3 (óleo de linhaça e óleo de peixe menhaden). Os autores encontraram a função dos neutrófilos afetada de

forma diferente e concluíram que o tipo e a quantidade de ácidos graxos ômega-3 são provavelmente mais influentes em comparação à proporção total de ômega 6:3.

Os níveis máximos seguros das quantidades combinadas de EPA e DHA para cães em todas as fases de vida são de 2800mg/1000 kcal da dieta. Para cães adultos, isso seria o equivalente a 370mg/(peso corporal)<sup>0,75</sup> (NRC, 2006). Essa quantidade equivale a 2080mg para um cão de 10 kg. Atualmente, não há dados suficientes para definir um limite superior seguro de EPA e DHA para gatos, mas a recomendação de EPA e DHA para esta espécie nas diferentes fases de vida é de 25mg/1000 kcal da dieta (NRC, 2006). Além disso, recomenda-se que a vitamina E seja adicionada a qualquer dieta felina suplementada com grandes quantidades de óleo de peixe para evitar a oxidação dessas fontes (TYNES; LANDSBERG, 2021). Em um estudo realizado por Lindqvist *et al.* (2023), avaliou-se, através de um índice sanguíneo, o teor da combinação de EPA e DHA em cães adultos alimentados com três diferentes fontes de ômega-3: linhaça, farinha de krill e farinha de peixe; e observaram que mesmo com o alto teor de ALA presente na linhaça, a inclusão desse ingrediente não foi suficiente para os animais atingirem as concentrações sanguíneas adequadas de EPA e principalmente de DHA, confirmando a baixa conversão.

### **2.3 Utilização**

Os PUFAs da série ômega-3, mais especificamente, EPA e DHA têm a capacidade de modular processos inflamatórios, atuar como precursores de eicosanóides e prostaglandinas, desempenhar papéis estruturais como componentes das membranas celulares, promover crescimento e desenvolvimento saudáveis e afetar a saúde da pele e da pelagem dos cães e gatos (LENNOX, 2016).

Atualmente, há evidências substanciais de que EPA e DHA são capazes de inibir parcialmente alguns fatores inflamatórios como: quimiotaxia de leucócitos, expressão de moléculas de adesão e interações adesivas leucócito-endotélio, produção de eicosanóides com alta atividade inflamatória, como prostaglandinas e leucotrienos derivados do ácido araquidônico (ômega-6), além de atuarem diretamente sobre a produção de citocinas pró-inflamatórias como TNF- $\alpha$  e IL-1 $\beta$

(LORENTE-CEBRIÁN et al., 2013; TSALAMANDRIS et al., 2019). Portanto, o EPA e DHA apresentam ação anti-inflamatória importante e modulam a composição dos ácidos graxos das membranas celulares, ocasionando mudança na formação lipídica dessas membranas celulares, o que resulta em alterações na sinalização celular, que conseqüentemente leva a alterações na expressão gênica e alteração no padrão de mediadores lipídicos produzidos (CALDER, 2017).

Uma revisão realizada por Magalhães *et al.* (2021), através de uma busca sistemática no banco de dados PubMed, elegeram 23 estudos, 20 com cães e 3 com gatos, que tinham a inclusão de EPA e DHA na dieta dessas espécies. Os resultados encontrados estavam relacionados com benefícios nos quadros de dermatite atópica canina, alopecia, ceratoconjuntivite seca, doença valvular e osteoartrite, além de prováveis efeitos benéficos em cães com insuficiência cardíaca crônica e linfoma, e gatos com dermatite alérgica. Em estudo realizado por Bauer (2011) com a suplementação de cães e gatos com osteoartrite, relacionou-se a suplementação combinada de EPA e DHA com a diminuição na produção de prostaglandina E2 na cartilagem, visto que esses ácidos competem com o ácido araquidônico (ômega-6) como substrato para as enzimas ciclooxigenase e lipoxigenase, que estão associadas à dor e à inflamação. Esses ácidos graxos também diminuíram a produção de tromboxano A2 e leucotrieno B4, que suprimem os mediadores pró-inflamatórios interleucina-1, interleucina-2 e fator de necrose tumoral na cartilagem (BAUER, 2011).

Segundo Catapano *et al.* (2016) os PUFAs reduzem os triglicérides, mas seus efeitos sobre outras lipoproteínas são triviais, porém há necessidade de mais estudos clínicos visando melhores avaliações sobre seu potencial hipolipemiante e seu efeito cardioprotetor, porém segundo os autores supracitados, recomenda-se doses de EPA e DHA totais entre 2 e 4 g/dia para reduzir os triglicérides em humanos. Em cães e gatos, a dose necessária para hiperlipidemia é desconhecida, porém há um estudo com hiperlipidemia primária do schnauzer que recomenda a dose de 58,8mg/kg de EPA e 45,4mg/kg de DHA (DE ALBUQUERQUE *et al.*, 2021), enquanto para modulação da inflamação em cães cardiopatas, a dose recomendada é de 40mg/kg de EPA e 25mg/kg de DHA (FREEMAN, 2010). O ALA, EPA e DHA, assim como qualquer suplemento, podem causar algum efeito adverso se utilizados em doses excessivas. Esses efeitos incluem função plaquetária

alterada, efeitos gastrointestinais, tais como diarreia e pancreatite, além de efeitos prejudiciais na cicatrização de feridas e peroxidação lipídica (LENOX; BAUER, 2013). Desta forma, é fundamental especificar com qual tipo de ômega-3 os animais estão sendo suplementados, de forma a compreender melhor os resultados dos trabalhos na promoção do bem-estar dos cães e gatos.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A inclusão de EPA e DHA na dieta dos cães e gatos promove inúmeros benefícios de forma preventiva ou terapêutica, sendo sua inclusão capaz de aumentar a sobrevida dos pacientes de forma segura em relação aos efeitos adversos, o que proporciona qualidade de vida.

Em alguns trabalhos, observa-se falta de padronização e controle relacionados a não informação da dose e do tipo de ômega-3 utilizado na suplementação, número reduzido de pacientes e resultados que geram dúvidas se os efeitos benéficos obtidos foram devidos à suplementação de EPA e DHA ou a outros aditivos presentes. Desta forma, mais estudos controlados e detalhados devem ser realizados a fim de se fortalecer e apurar as evidências clínicas já descritas evidenciando os benefícios que a suplementação de EPA e DHA podem proporcionar aos cães e gatos preventivamente ou auxiliando no tratamento de doenças em diferentes sistemas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, N.; SCHOENIGER, A.; FUHRMANN, H. Polyunsaturated fatty acids influence inflammatory markers in a cellular model for canine osteoarthritis. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, [S. l.], v. 102, n. 2, p. e623–e632, 2018.

CALDER, Philip C. Omega-3 fatty acids and inflammatory processes: From molecules to man. **Biochemical Society Transactions**, [S. l.], v. 45, n. 5, p. 1105–1115, 2017.

CATAPANO, Alberico L. et al. 2016 ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias. **European Heart Journal**, [S. l.], v. 37, n. 39, p. 2999- 3058l, 2016.

CORBEE, R. J. *et al.* The effect of dietary long-chain omega-3 fatty acid supplementation on owner's perception of behaviour and locomotion in cats with naturally occurring osteoarthritis. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, [S. l.], v. 97, n. 5, p. 846–853, 2013.

DE ALBUQUERQUE, Paula et al. Supplementation of omega-3 and dietary factors can influence the cholesterolemia and triglyceridemia in hyperlipidemic Schnauzer dogs: A preliminary report. **Plos One**, [S. l.], v. 16, n. 10, p. e0258058, 2021.

DUNBAR, Brent L.; BIGLEY, Karen E.; BAUER, John E. Early and sustained enrichment of serum n-3 long chain polyunsaturated fatty acids in dogs fed a flaxseed supplemented diet. **Lipids**, [S. l.], v. 45, n. 1, p. 1–10, 2010.

ELROD, Susan M.; HOFMEISTER, Erik H. Cjvr\_04\_291. [S. l.], v. 8018, n. 334, p. 291–297, 2019.

FREEMAN, Lisa M. Beneficial effects of omega-3 fatty acids in cardiovascular disease. **Journal of Small Animal Practice**, [S. l.], v. 51, n. 9, p. 462–470, 2010.

KAUR, Haneet *et al.* Role of Omega-3 Fatty Acids in Canine Health: A Review. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 2283–2293, 2020.

LECHOWSKI, R.; SAWOSZ, E.; KLUCIŃSKI, W. The Effect of the Addition of Oil Preparation with Increased Content of n-3 Fatty Acids on Serum Lipid Profile and Clinical Condition of Cats with Miliary Dermatitis. **Journal of Veterinary Medicine Series A: Physiology Pathology Clinical Medicine**, [S. l.], v. 45, n. 6–7, p. 417–424, 1998.

LENNOX, Catherine E. Role of Dietary Fatty Acids in Dogs and Cats. **Today's veterinary practice**, [S. l.], v. September, n. October, 2016.

LENOX, C. E.; BAUER, J. E. Potential adverse effects of omega-3 fatty acids in dogs and cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 217–226, 2013.

LINDQVIST, Hanna *et al.* veterinary sciences Comparison of Fish , Krill and Flaxseed as Omega-3 Sources to Increase the Omega-3 Index in Dogs. [S. l.], p. 1–10, 2023.

LORENTE-CEBRIÁN, Silvia et al. Role of omega-3 fatty acids in obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular diseases: A review of the evidence. **Journal of Physiology and Biochemistry**, [S. l.], v. 69, n. 3, p. 633–651, 2013.

MAGALHÃES, Tomás Rodrigues *et al.* Therapeutic effect of EPA/DHA supplementation in neoplastic and non-neoplastic companion animal diseases: A systematic review. **In Vivo**, [S. l.], v. 35, n. 3, p. 1419–1436, 2021.

PANASEVICH, Matthew R. *et al.* Dietary Ground Flaxseed Increases Serum Alpha-Linolenic Acid Concentrations in Adult Cats. **Animals**, [S. l.], v. 12, n. 19, p. 6–15, 2022.

SHAHIDI, Fereidoon; AMBIGAIPALAN, Priyatharini. The annual review of food science and technology: omega-3 polyunsaturated fatty acids and their health benefits. **Annu. Rev. Food Sci. Technol**, [S. l.], v. 9, n. January, p. 16–17, 2018.

STOECKEL, K. *et al.* Response of plasma fatty acid profiles to changes in dietary n-3 fatty acids and its correlation with erythrocyte fatty acid profiles in dogs. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, [S. l.], v. 97, n. 6, p. 1142–1151, 2013.

TREVIZAN, Luciano; DE MELLO KESSLER, Alexandre. Lipídeos na nutrição de cães e gatos: Metabolismo, fontes e uso em dietas práticas e terapêuticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S. l.], v. 38, n. SUPPL. 1, p. 15–25, 2009.

TSALAMANDRIS, Sotirios et al. **The role of inflammation in diabetes: Current concepts and future perspectives**. [S. l.: s. n.]

TYNES, Valarie V.; LANDSBERG, Gary M. Nutritional Management of Behavior and Brain Disorders in Dogs and Cats. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, [S. l.], v. 51, n. 3, p. 711–727, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2021.01.011>

WALDRON, Mark K.; HANNAH, Steven S.; BAUER, John E. Plasma phospholipid fatty acid and ex vivo neutrophil responses are differentially altered in dogs fed fish- and linseed-oil containing diets at the same n-6:n-3 fatty acid ratio. **Lipids**, [S. l.], v. 47, n. 4, p. 425–434, 2012.