

Lipídios e Aminoácidos essenciais

em **cães e gatos**



Organizadora
Sandra Cristina de Ávila



LIPÍDIOS E AMINOÁCIDOS ESSENCIAIS EM CÃES E GATOS

Sandra Cristina de Ávila
Organizadora

LIPÍDIOS E AMINOÁCIDOS ESSENCIAIS EM CÃES E GATOS



Embu das Artes / SP
2026

COMITÊ CIENTÍFICO ALEXA CULTURAL

Presidente

Adailton da Silva (UFJ – Jataí/GO)

Vice-presidente

Gilse Elisa Rodrigues (UFAM – Benjamin Constant/AM)

Membros

Alexandre Santos de Oliveira (IFS - Poço Redondo/SE)
Ana Cristina Alves Balbino (UNIP – São Paulo/SP)
Ana Paula Nunes Chaves (UDESC – Florianópolis/SC)
Antonio Carlos Batista de Souza (IFAM CMC – Manaus/AM)
Barbara M. Arisi (UNILA – Foz do Iguaçu/PR)
Denia Roman Solano (Universidade da Costa Rica – Costa Rica)
Débora Cristina Goulart (UNIFESP – Guarulhos/SP)
Diana Sandra Tamburini (UNR – Rosário/Santa Fé – Argentina)
Estevão Rafael Fernandes (UNIR – Porto Velho/RO)
Gabriel Frechiani de Oliveira (SEDUC/PI – Floriano)
Graziele Acçolini (UFGD – Dourados/MS)
Guilherme Gitahy de Figueiredo (UEA - Tefé/AM)
Iraíldes Caldas Torres (UFAM – Manaus/AM)
Juan Álvaro Echeverri Restrepo (UNAL – Letícia/Amazonas – Colômbia)
Karel Henricus Langermans (ECA/USP – SãoPaulo/SP)
Leandro Colling (UFBA – Salvador/BA)
Lilian Marta Grisólio (UFCAT – Catalão/GO)
Luciane Soares da Silva (UENF – Campos de Goitacazes/RJ)
Mabel M. Fernández (UNLPam – Santa Rosa/La Pampa – Argentina)
Marcial Cotes (UESC - Ilhéus/BA)
Maria Auxiliadora Coelho Pinto (UEA - Tabatinga/AM)
Marlon Borges Pestana (FURG – Universidade Federal do Rio Grande/RS)
Michel Justamand (UFAM – Benjamin Constant/AM)
Patricia Sposito Mechi (UNILA – Foz do Iguaçu/PR)
Pedro Paulo Abreu Funari (UNICAMP – Campinas/SP)
Rafaela Cássia Procknov (IFSP – Avaré/SP)
Renilda Aparecida Costa (UFAM – Manaus/AM)
Rita de Cassia Andrade Martins (UFJ – Jataí/GO)
Sebastião Rocha de Sousa (UEA – Tabatinga/AM)
Sidney Barata de Aguiar (SEDUC – Manaus/AM)
Tharcisio Santiago Cruz (UFAM – Humaitá/AM)
Thereza Cristina Cardoso Menezes (UFRRJ – Rio de Janeiro/RJ)
Wanderson Fabio Melo (UFF – Rio das Ostras/RJ)
Yvone Dias Avelino (PUC/SP)

AGRADECIMENTO

Caras Anna Caroline, Mariane e Laurena, minha sincera gratidão pela participação de vocês na criação deste livro. Devido a dedicação de vocês este material será uma importante referência para estudantes, profissionais da área e tutores.

DEDICATÓRIA

Aos cães e gatos que alegam nossos dias, aos tutores que buscam conhecimento e tornam a alimentação de seus pets uma prevenção, aos profissionais e estudantes de medicina veterinária e zootecnia que tem a nutrição como instrumento da saúde desses animais, dedico este livro.

© by Alexa Cultural

Direção

Gladys Corcione Amaro Langermans

Nathasha Amaro Langermans

Editor

Karel Langermans

Capa

Klanger

Revisão Técnica

Sandra Cristina de Ávila

Edição e diagramação

Alexa Cultural

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L428s Lipídios e Aminoácidos essenciais em cães e gatos / Sandra Cristina de Ávila - organizadora – 1. ed. – Embu das Artes, SP: Alexa Cultural, 2026.

36p. : il. color. ; 16 x 23 cm.

Inclui bibliografia.

ISBN - 978-85-5467-791-6 - DOI 10.29327/5904321

1. Veterinária . 2. Cães e Gatos. 3. Lipídios. 3. Aminoácidos. I. Ávila, Sandra Cristina de. II. Título. II. Sumário

CDD 636.089 / 636.7/ 636.8

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Índices para catálogo sistemático:

Veterinária - Cães e Gatos

Lipídios

Aminoácidos

Todos os direitos reservados e amparados pela Lei 5.988/73 e Lei 9.610

É terminantemente proibida a reprodução parcial ou integral do conteúdo desta obra sem a prévia autorização das autoras e/ou editora.

Alexa Cultural Ltda

Rua Henrique Franchini, 256

Embu das Artes/SP - CEP: 06844-140

alex@alexacultural.com.br

alexacultural@terra.com.br

www.alexacultural.com.br

www.alexaloja.com

“A nutrição é o encontro entre ciência, equilíbrio e afeto.”
Autor desconhecido

APRESENTAÇÃO

A nutrição de cães e gatos evoluiu grandemente nas últimas décadas e assumiu um papel fundamental na medicina preventiva e terapêutica dos pets.

Entre os estudos das macromoléculas e micromoléculas houve a necessidade de um olhar profundo aos alicerces estruturais da vida: os lipídeos e os aminoácidos. Entre as centenas de compostos disponíveis na natureza, existem aqueles que o corpo é incapaz de sintetizar. Esses são os nutrientes essenciais e indispensáveis, que devem ser fornecidos pela dieta em quantidades e proporções exatas, de acordo com a espécie e estágio fisiológico.

Nas páginas destes dois capítulos, foi abordado que os ácidos graxos atuam não apenas como fonte energética concentrada e os aminoácidos essenciais participam não apenas na síntese proteica.

Este livro foi feito na intenção de capacitar médicos veterinários, zootecnistas e estudantes a se instruírem sobre a importância desses nutrientes em dietas bem adequadas e formuladas e, aos tutores escolherem alimentos que possam fornecer esses nutrientes otimizando a saúde, bem estar e longevidade desses animais.

Devemos reconhecer que o conhecimento é o maior e mais valioso ato de cuidado que podemos oferecer aos nossos pets.

SUMÁRIO

Apresentação	8
Lipídios essenciais para cães e gatos	10
1. Ácidos Graxos Essenciais para Cães	10
2. Ácidos Graxos Essenciais para Gatos	11
3. Metabolismo de Lipídios Essenciais em Cães	12
4. Metabolismo de Lipídios Essenciais em Gatos	13
5. Deficiência de Lipídios Essenciais em Cães	14
6. Deficiência de Lipídios Essenciais em Gatos	14
7. Benefícios da Suplementação de Lipídios Essenciais em Cães e Gatos	15
8. Principais Fontes de Lipídios Essenciais para Cães e Gatos	17
9. Formas de Utilização de Lipídios Essenciais para Cães e Gatos	19
Referências Bibliográficas	20
Aminoácidos essenciais em cães e gatos	24
1. Introdução	24
2. O que são aminoácidos	24
3. Diferença entre aminoácidos essenciais e não essenciais	25
4. Funções e metabolismo dos aminoácidos essenciais para cães e gatos	25
5. Particularidades metabólicas em cães e gatos	28
6. A importância na manutenção da saúde e sinais de carência destes nutrientes	28
7. Fontes alimentares	30
8. Suplementação e formas de utilização	30
Considerações finais	32
Referências Bibliográficas	32
Sobre as Autoras	34

LIPÍDIOS ESSENCIAIS PARA CÃES E GATOS

DOI 10.29327/5904321.1-1

Anna Caroline Silva de Oliveira¹

Sandra Cristina de Ávila²

1. ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS PARA CÃES

Os lipídios considerados essenciais para cães são denominados ácidos graxos essenciais (AGEs), compostos fundamentais que o organismo canino não é capaz de sintetizar em quantidades suficientes para suprir suas demandas metabólicas, sendo, portanto, indispensável o seu fornecimento por meio da alimentação (Stice, 2019; Kaur *et al.*, 2020; Kar *et al.*, 2024).

Esses ácidos graxos essenciais são classificados em dois grupos principais: Ômega-6 (n-6) e Ômega-3 (n-3) (Stice, 2019). Entre os ácidos graxos da série Ômega-6, destacam-se o ácido linoleico (LA) e o ácido araquidônico (AA). O LA é considerado o AGE de maior relevância para os cães, exercendo papel fundamental na manutenção da barreira de permeabilidade hídrica da pele e na saúde da pelagem (Kaur *et al.*, 2020). Já o AA, embora não seja estritamente essencial na dieta de cães adultos em fase de manutenção, uma vez que pode ser sintetizado a partir do LA, torna-se essencial durante os períodos de crescimento e reprodução (Kaur *et al.*, 2020; Burrón *et al.*, 2024).

No que diz respeito aos ácidos graxos da série Ômega-3, destacam-se o ácido alfa-linolênico (ALA), o ácido eicosapentaenoico (EPA) e o ácido docosahexaenoico (DHA). O ALA, encontrado principalmente em fontes vegetais como a linhaça e o óleo de canola, atua como precursor para a síntese de ácidos graxos de cadeia longa (Kaur *et al.*, 2020; Dominguez & Kaur & Burri, 2021). Contudo, a conversão de ALA em EPA e DHA pelo organismo canino é reconhecidamente ineficiente, com taxas geralmente inferiores a 10%, o que torna o fornecimento direto por meio de fontes marinhas, como peixes e óleo de peixe, a via mais eficaz para elevar as concentrações teciduais desses ácidos (Kaur *et al.*, 2020; Burrón *et al.*, 2024; Wyrostek *et al.*, 2023).

¹ Universidade de São Paulo, Brasil - E-mail: o.anna.s0312@gmail.com

² Instituto de Medicina Veterinária (UFPA), E-mail: sandra.avila2007@gmail.com

2. ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS PARA GATOS

Diferentemente dos cães, os gatos são carnívoros estritos e apresentam necessidades nutricionais singulares, que tornam determinados lipídios estritamente essenciais em sua dieta, uma vez que seu organismo não é capaz de sintetizá-los ou convertê-los de forma eficiente (McGrath, Horschler & Hancock, 2024; Burron *et al.*, 2024).

Entre os ácidos graxos da série Ômega-6, destacam-se o ácido linoleico (LA) e o ácido araquidônico (AA). O LA constitui precursor fundamental que deve ser obtido por meio da alimentação, sendo vital para a manutenção da integridade cutânea e da barreira contra a perda transepidermica de água (Sinclair *et al.*, 2002; Goyens *et al.*, 2006; Kaur *et al.*, 2020; Burron *et al.*, 2024). O AA, por sua vez, representa uma distinção metabólica crítica entre gatos e cães: os felinos apresentam atividade muito reduzida ou ausente da enzima Delta-6 dessaturase, responsável pela conversão do LA em AA, o que torna este último essencial em todas as fases da vida. Sua obtenção deve ocorrer por meio de fontes de origem animal, como carnes, ovos e gordura animal (Burron *et al.*, 2024).

No que se refere aos ácidos graxos da série Ômega-3, os gatos apresentam capacidade limitada de converter o ácido alfa-linolênico (ALA) em formas mais longas e insaturadas, em decorrência da mesma restrição enzimática relacionada à Delta-6 dessaturase (Pawlosky & Salem, 1996; Pawlosky *et al.*, 1997; Morris, 2004). Em razão dessa limitação, o EPA e o DHA devem ser fornecidos diretamente pela dieta (Pawlosky & Salem, 1996; Pawlosky *et al.*, 1997; Motsinger *et al.*, 2025).

As diretrizes nutricionais internacionais, como as estabelecidas pela FEDIAF e pela AAFCO, preconizam níveis mínimos recomendados para esses ácidos graxos, com atenção especial às fases de crescimento e reprodução (FEDIAF, 2021; AAFCO, 2021). A deficiência desses lipídios pode acarretar consequências clínicas relevantes, incluindo perda de brilho na pelagem, ressecamento e descamação cutânea, alterações digestivas e comprometimento reprodutivo (Kaur *et al.*, 2020).

A principal distinção metabólica entre as duas espécies reside na atividade da enzima Delta-6 dessaturase. Enquanto os cães apresentam capacidade, ainda que limitada, de converter ácidos graxos de cadeia curta em formas de cadeia longa, os gatos possuem atividade muito reduzida dessa enzima, o que os torna incapazes de realizar essa conversão de maneira eficiente (Burron *et al.*, 2024). Em consequência, os felinos são dependentes de fontes de origem animal para a obtenção de AA pré-formado e de fontes marinhas, como peixes ou algas, para o suprimento adequado de EPA e DHA (Burron *et al.*, 2024; Motsinger *et al.*, 2025).

3. METABOLISMO DE LIPÍDIOS ESSENCIAIS EM CÃES

O metabolismo de lipídios essenciais em cães constitui um processo complexo que envolve a transformação de ácidos graxos de cadeia curta, predominantemente provenientes de fontes vegetais, em ácidos graxos de cadeia longa, encontrados em fontes animais e marinhas, por meio de uma série de reações enzimáticas de dessaturação e alongamento (Pawlosky & Salem, 1996; Pawlosky *et al.*, 1997; Morris, 2004; Motsinger *et al.*, 2025). Como os cães são incapazes de sintetizar endogenamente o ácido linoleico (LA, Ômega-6) e o ácido alfa-linolênico (ALA, Ômega-3), esses precursores devem ser obrigatoriamente obtidos por meio da alimentação (Burron *et al.*, 2024).

Uma vez ingeridos, o LA e o ALA são submetidos a reações sequenciais de dessaturação, com adição de ligações duplas e alongamento, com adição de átomos de carbono que resultam na síntese de ácidos graxos de cadeia longa (Burron *et al.*, 2024; Motsinger *et al.*, 2025). Na via Ômega-6, o LA é convertido em ácido gama-linolênico (GLA), posteriormente em ácido dihomo-gama-linolênico (DGLA) e, finalmente, em AA (Kaur *et al.*, 2020; Motsinger *et al.*, 2025). Cães adultos saudáveis realizam essa conversão de forma adequada, tornando o AA não essencial na fase de manutenção, embora necessário durante o crescimento e a reprodução (Burron *et al.*, 2024). Na via Ômega-3, o ALA é convertido em ácido estearidônico (SDA), EPA e, por fim a DHA (Jewell & Jackson, 2022; Dominguez, Kaur & Burri, 2021).

Um aspecto crítico do metabolismo canino reside na baixa eficiência da conversão de ALA em EPA e DHA, estimada em estudos em valores geralmente inferiores a 10%, podendo atingir apenas 5% (Wyrostek *et al.*, 2023). A enzima Delta-6 dessaturase representa o passo limitante dessa via metabólica, o que torna o fornecimento direto de EPA e DHA por fontes marinhas consideravelmente mais eficaz do que o suprimento exclusivo de ALA de origem vegetal para elevar as concentrações teciduais desses ácidos graxos (Kaur *et al.*, 2020; Burron *et al.*, 2024). Adicionalmente, as vias Ômega-6 e Ômega-3 competem pelas mesmas enzimas dessaturases (Delta-6 e Delta-5), de modo que dietas com elevado teor de Ômega-6, como as baseadas em óleos vegetais, podem inibir a conversão dos precursores Ômega-3 (Burron *et al.*, 2024; Motsinger *et al.*, 2025).

Diversos fatores modulam a eficiência desse metabolismo. A adição de betaína à dieta demonstrou aumentar as concentrações circulantes de EPA em cães, sugerindo uma interação benéfica entre o metabolismo de grupos metila e o metabolismo lipídico (Jewell & Jackson, 2022). A forma química em que o Ômega-3 é fornecido também influencia sua biodispo-

nibilidade: quando presente na forma de fosfolipídios, como os encontrados em crustáceos como o Krill, sua incorporação às membranas celulares ocorre de maneira mais eficiente do que na forma de triglicerídeos, presente no óleo de peixe convencional (Lindqvist *et al.*, 2023). Por fim, ésteres etílicos derivados do óleo de linhaça apresentam maior biodisponibilidade e resistência à oxidação em comparação ao óleo em sua forma natural, contribuindo para a melhora do perfil de ácidos graxos no soro e nas membranas de eritrócitos (Wyrostek *et al.*, 2023).

4. METABOLISMO DE LIPÍDIOS ESSENCIAIS EM GATOS

O metabolismo dos lipídios essenciais em gatos é determinado por sua condição de carnívoros estritos e por limitações enzimáticas específicas que os tornam altamente dependentes de fontes de origem animal para suprir suas necessidades em ácidos graxos de cadeia longa (McGrath, Horschler & Hancock, 2024; Burron *et al.*, 2024). Ao contrário dos cães, os felinos apresentam capacidade metabólica muito restrita para processar precursores de origem vegetal, o que distingue fundamentalmente o metabolismo lipídico dessas duas espécies.

A característica central do metabolismo felino é a atividade limitada ou ausente da enzima Delta-6 dessaturase, responsável pelo primeiro passo na conversão dos ácidos graxos de cadeia curta com 18 carbonos, predominantes em fontes vegetais, em ácidos graxos de cadeia longa com 20 ou mais carbonos, dotados de maior atividade biológica no organismo (Burron *et al.*, 2024). Essa restrição enzimática compromete ambas as vias metabólicas, Ômega-6 e Ômega-3, e determina a dependência felina de lipídios pré-formados de origem animal e marinha.

No contexto do metabolismo Ômega-6, embora os gatos sejam capazes de absorver o LA a partir de óleos vegetais, como os de milho e soja, a conversão deste em AA é ineficiente em razão da deficiência da Delta-6 dessaturase (Pawlosky & Salem, 1996; Pawlosky *et al.*, 1997; Morris, 2004). Em consequência, o AA é considerado nutriente essencial para os felinos em todas as fases da vida, com especial relevância durante o crescimento e a reprodução, devendo ser obtido diretamente de tecidos animais, como gordura de aves, carnes magras, ovos e peixes (Pawlosky & Salem, 1996; Pawlosky *et al.*, 1997; Morris, 2004; Burron *et al.*, 2024).

De modo análogo, no metabolismo Ômega-3, os gatos podem ingerir ALA proveniente de fontes como óleo de linhaça ou camelina, mas a conversão deste em EPA e, subsequentemente, em DHA é praticamente inexistente em razão da mesma barreira enzimática (Burron *et al.*, 2024).

Portanto, o EPA e o DHA devem ser fornecidos diretamente pela dieta (Pawlosky & Salem, 1996; Pawlosky *et al.*, 1997; Morris, 2004; Motsinger *et al.*, 2025).

As implicações clínicas dessas limitações metabólicas são bem documentadas. O organismo felino utiliza o EPA e o DHA para a síntese de mediadores lipídicos, como as resolvinas, envolvidos na resolução de processos inflamatórios. Nesse sentido, estudos demonstraram que o óleo de peixe é mais eficaz do que o óleo de linhaça na redução de respostas inflamatórias cutâneas em gatos, corroborando a ineficiência da espécie em metabolizar o ALA vegetal (Goyens *et al.*, 2006; Liou *et al.*, 2007). Adicionalmente, a ingestão direta de ácidos graxos de cadeia longa de origem animal e marinha está associada à redução do risco de formação de cálculos urinários e ao suporte da função cognitiva em felinos idosos (Pan *et al.*, 2013; Hall *et al.*, 2017).

Portanto, enquanto fontes vegetais fornecem exclusivamente os precursores LA e ALA, o metabolismo felino exige o suprimento de lipídios pré-formados, AA, EPA e DHA, provenientes de fontes animais e marinhas para a manutenção da homeostase e das funções vitais.

5. DEFICIÊNCIA DE LIPÍDIOS ESSENCIAIS EM CÃES:

A deficiência de ácidos graxos essenciais em cães pode não se manifestar de forma imediata, sendo os sinais clínicos evidenciados, em geral, após dois a três meses do início de uma dieta nutricionalmente deficiente (Kar *et al.*, 2024). As alterações mais precoces e proeminentes acometem a pele e a pelagem, refletindo o papel central dos AGEs na manutenção da integridade cutânea e do folículo piloso.

A deficiência está associada, mas não limitada, a alterações cutâneas e da pelagem, que se tornam opacas, secas e quebradiças, acompanhadas por descamação e aumento da produção sebácea. Com a progressão do quadro, podem ocorrer alopecia, prurido e inflamação cutânea, comprometendo a integridade da barreira da pele e favorecendo o desenvolvimento de infecções secundárias bacterianas e fúngicas (Kaur *et al.*, 2020; Kar *et al.*, 2024).

6. DEFICIÊNCIA DE LIPÍDIOS ESSENCIAIS EM GATOS

As manifestações clínicas da deficiência de lipídios essenciais em gatos abrangem alterações reprodutivas, do crescimento e sistêmicas, reflexo da dependência felina de ácidos graxos pré-formados de origem ani-

mal e marinha. No âmbito reprodutivo, o AA desempenha papel vital, e sua carência pode resultar em incapacidade de manutenção da gestação ou em falhas no ciclo reprodutivo (McGrath, Horschler & Hancock, 2024). Em filhotes, a ingestão inadequada de AA e DHA compromete o crescimento e determina atraso no desenvolvimento (Burron *et al.*, 2024).

Entre os sinais sistêmicos e funcionais, a deficiência crônica está associada a distúrbios digestivos e má absorção de nutrientes (Kaur *et al.*, 2020; Burron *et al.*, 2024). O DHA, por sua vez, é fundamental para o desenvolvimento da retina e do sistema nervoso central, e sua escassez durante o período fetal ou neonatal pode acarretar deficiências visuais e dificuldades de aprendizado em filhotes (Kaur *et al.*, 2020; Burron *et al.*, 2024). A longo prazo, a carência de ácidos graxos essenciais pode ainda contribuir para o desenvolvimento de doenças cardíacas e afecções oculares degenerativas (Kaur *et al.*, 2020; Burron *et al.*, 2024).

Em gatos, condições que comprometem a digestão e a absorção de gorduras, como a insuficiência pancreática exócrina, podem reduzir significativamente a disponibilidade de lipídios essenciais da dieta. Esse impacto é particularmente relevante na espécie felina, uma vez que os gatos apresentam atividade limitada ou ausente da enzima Delta-6 dessaturase, o que restringe a conversão de precursores vegetais em ácidos graxos biologicamente ativos. Dessa forma, a menor absorção intestinal agrava a deficiência de nutrientes como o ácido araquidônico (AA), o ácido eicosapentaenoico (EPA) e o ácido docosahexaenoico (DHA), tornando indispensável o fornecimento direto dessas moléculas por fontes de origem animal e marinha para a manutenção da saúde e prevenção de manifestações clínicas associadas (Huther *et al.*, 2026; Burron *et al.*, 2024).

7. BENEFÍCIOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE LIPÍDIOS ESSENCIAIS EM CÃES E GATOS

A suplementação de lipídios essenciais, especificamente os ácidos graxos das séries Ômega-3 e Ômega-6, oferece amplo espectro de benefícios terapêuticos e preventivos, com impacto desde a saúde cutânea até funções orgânicas complexas em cães e gatos, o resumo desses benefícios pode ser conferido na tabela 1.

Tabela 1: Resumo dos ácidos graxos essenciais para cães e gatos e seus benefícios na saúde dessas espécies.

Ácidos graxos essenciais (AGE):	Benefícios:
Ômega 3: Ácido alfa-linolênico (ALA) Ácido eicosapentaenoico (EPA) Ácido docosahexaenoico (DHA)	Ação anti-inflamatória, auxiliando no manejo da dermatite atópica e reduzindo prurido, eritema e necessidade de corticosteroides; melhora da qualidade da pele e pelagem; redução da dor e melhora da mobilidade em osteoartrite; suporte ao desenvolvimento neurológico, cognitivo e retinal; efeitos cardioprotetores, com redução de arritmias, colesterol, LDL, triglicerídeos e caquexia cardíaca; e efeitos renoprotetores, retardando a progressão da doença renal crônica e reduzindo proteinúria e hipertensão glomerular.
Ômega 6: Ácido linoleico (LA) Ácido araquidônico (AA)	Manutenção da integridade cutânea e da barreira epidérmica, atuando como componente das ceramidas responsáveis pela redução da perda transepidérmica de água; promoção da saúde da pele e da pelagem; o ácido araquidônico (AA), sintetizado a partir do ácido linoleico (LA), é essencial para crescimento, reprodução e produção de mediadores lipídicos.

Fonte : Adaptado de Burron *et al.*, 2024; Ghosh *et al.*, 2024; Goyens *et al.*, 2006; Kar *et al.*, 2024; Kaur *et al.*, 2020; Kępińska-Pacelik & Biel, 2024; Morris, 2004; Motsinger *et al.*, 2025; Pawlosky & Salem, 1996; Pawlosky *et al.*, 1997; Ravić *et al.*, 2022; Santiago *et al.*, 2021; Sinclair *et al.*, 2002; Stice, 2019.

No âmbito dermatológico, o LA é fundamental para a manutenção da barreira de permeabilidade hídrica da pele, reduzindo a perda de água transepidérmica e prevenindo o ressecamento e a descamação cutânea (Kaur *et al.*, 2020; Kar *et al.*, 2024).

Os ácidos graxos Ômega-3 exercem propriedades anti-inflamatórias que auxiliam no manejo da dermatite atópica, com redução do prurido, do eritema e da necessidade de altas doses de corticosteroides (Kaur *et al.*, 2020; Santiago *et al.*, 2021; Kar *et al.*, 2024), além de promoverem melhora significativa na textura, no brilho e na qualidade geral da pelagem (Kaur *et al.*, 2020; Kar *et al.*, 2024).

Em relação à saúde articular, o EPA e o DHA competem com o AA na produção de mediadores inflamatórios, resultando em menor intensidade da resposta inflamatória nas articulações (Bonder *et al.*, 2022; Kaur *et al.*, 2020; Kar *et al.*, 2024). Em cães e gatos com osteoartrite ou doença articular degenerativa, a suplementação contribui para a redução da dor, melhora da capacidade locomotora e diminuição da necessidade de analgésicos (Kaur *et al.*, 2020; Motsinger *et al.*, 2025; Kępińska-Pacelik & Biel, 2024).

O DHA, como componente estrutural crítico do encéfalo e da retina, exerce papel central no desenvolvimento neurológico e na função

cognitiva. Sua suplementação, seja por meio da dieta materna durante a gestação e lactação, seja diretamente após o desmame, promove melhora na capacidade de aprendizado, na memória e na função visual de filhotes (Kaur *et al.*, 2020; Burron *et al.*, 2024; Kępińska-Pacelik & Biel, 2024; Motsinger *et al.*, 2025). Em animais seniores, contribui para a mitigação dos sinais da Síndrome de Disfunção Cognitiva, com melhora da memória espacial e das funções executivas (Burron *et al.*, 2024; Kępińska-Pacelik & Biel, 2024; McGrath, Horschler & Hancock, 2024; Motsinger *et al.*, 2025).

No que concerne à saúde cardiovascular, a suplementação com Ômega-3 auxilia na redução de arritmias, na diminuição dos níveis séricos de colesterol total, LDL e triglicerídeos, além de contribuir para o manejo da caquexia cardíaca em animais com insuficiência cardíaca congestiva (Kaur *et al.*, 2020; Ravić *et al.*, 2022; Kępińska-Pacelik & Biel, 2024; Motsinger *et al.*, 2025). No âmbito renal, os Ômega-3 exercem efeitos renoprotetores, retardando a progressão da doença renal crônica, reduzindo a hipertensão capilar glomerular e a proteinúria (Kaur *et al.*, 2020; Ghosh *et al.*, 2024; Motsinger *et al.*, 2025).

Além dos efeitos já descritos, os ácidos graxos essenciais exercem diversos benefícios sistêmicos relevantes para a saúde animal. Entre eles, destacam-se a modulação da resposta imune, por meio do fortalecimento da atividade fagocítica dos leucócitos, e o suporte ao tratamento oncológico, especialmente em cães com linfoma, nos quais dietas enriquecidas com EPA e DHA podem contribuir para o prolongamento dos períodos de remissão e da sobrevida. Adicionalmente, esses nutrientes estão associados à melhora da sensibilidade à insulina e do controle glicêmico em animais com resistência insulínica ou diabetes, bem como ao aprimoramento de parâmetros reprodutivos em cães machos, incluindo concentração, motilidade e viabilidade espermática (Kaur *et al.*, 2020; Ravić *et al.*, 2022; Kępińska-Pacelik & Biel, 2024; Ghosh *et al.*, 2024; Motsinger *et al.*, 2025).

8. PRINCIPAIS FONTES DE LIPÍDIOS ESSENCIAIS PARA CÃES E GATOS

As fontes de lipídios essenciais para cães e gatos podem ser classificadas de acordo com a série de ácidos graxos que fornecem e com sua origem, animal, marinha ou vegetal, sendo essa distinção fundamental para compreender sua biodisponibilidade e eficácia metabólica em cada espécie.

As fontes marinhas de ômega-3 são consideradas as mais eficientes por fornecerem EPA e DHA em formas biologicamente disponíveis, dispensando etapas adicionais de conversão metabólica. Entre as principais fontes destacam-se os peixes gordos, como salmão, arenque, cavala, sardinha, anchova, menhaden e espadilha, além de produtos derivados, como o óleo de peixe e o óleo de salmão, amplamente utilizados na suplementação nutricional animal (Ravić *et al.*, 2022; Lindqvist *et al.*, 2023; Kępińska-Pacelik & Biel, 2024; Burron *et al.*, 2024; Motsinger *et al.*, 2025)

Crustáceos como o Krill, na forma de farinha ou óleo, constitui outra fonte relevante, com destaque para seu elevado teor de fosfolipídios, associado a maior biodisponibilidade dos ácidos graxos (Dominguez, Kaur & Burri, 2021; Lindqvist *et al.*, 2023; Burron *et al.*, 2024). Outra fonte alternativa são as microalgas, especialmente as espécies *Schizochytrium* sp. e *Nannochloropsis* sp., representando alternativas sustentáveis e ricas em DHA e EPA (Saini *et al.*, 2021; Burron *et al.*, 2024; Motsinger *et al.*, 2025).

As fontes vegetais de ômega-3 fornecem principalmente ácido alfa-linolênico (ALA), um precursor que apresenta conversão limitada para formas biologicamente ativas em cães e praticamente inexistente em gatos. Entre as principais fontes destacam-se sementes e óleos de linhaça, chia, camelina, canola, soja e abóbora, além de nozes inglesas e vegetais folhosos, como a beldroega (*Portulaca oleracea*) (Kaur *et al.*, 2020; Saini *et al.*, 2021; Jewell & Jackson, 2022; Burron *et al.*, 2024).

Quanto às fontes de Ômega-6, estas são essenciais para a integridade da barreira cutânea e para a saúde da pelagem (Kar *et al.*, 2024; Burron *et al.*, 2024). O LA é encontrado predominantemente em óleos vegetais, como os de milho, girassol, soja, cártamo e amendoim, além de grãos integrais e gordura de aves (Kaur *et al.*, 2020; Burron *et al.*, 2024; Kar *et al.*, 2024). O AA, essencial para gatos em todas as fases da vida e para cães em fase de crescimento e reprodução, está presente exclusivamente em tecidos de origem animal, incluindo gorduras animais como banha de porco, gordura de aves e sebo bovino, carnes magras, vísceras, especialmente fígado, e gemas de ovos, sendo que alguns óleos de peixe também contêm pequenas quantidades desse ácido graxo (Kaur *et al.*, 2020; Burron *et al.*, 2024).

Por fim, o ácido estearidônico (SDA), intermediário da via Ômega-3, merece atenção por apresentar maior eficiência do que o ALA na elevação dos níveis teciduais de EPA (Saini *et al.*, 2021). Suas principais fontes incluem os óleos extraídos das sementes de *Echium plantagineum*, *Buglossoides arvensis* (Ahiflower) e groselha-negra (*Ribes nigrum*) (Saini *et al.*, 2021).

9. FORMAS DE UTILIZAÇÃO DE LIPÍDIOS ESSENCIAIS PARA CÃES E GATOS

A utilização de lipídios essenciais na alimentação de cães e gatos ocorre predominantemente por meio de dietas comerciais formuladas ou pela adição de suplementos isolados, disponíveis em diferentes formatos e apresentações que influenciam diretamente a eficácia e a biodisponibilidade desses nutrientes.

Muitas rações classificadas como Super Premium já contêm níveis ajustados de ácidos graxos Ômega-3 e Ômega-6. Contudo, algumas dietas de manutenção podem não atingir os níveis ideais para fins terapêuticos, o que justifica o emprego de dietas especializadas voltadas a condições específicas, como neoplasias, osteoartrite e doença renal crônica (Bonder *et al.*, 2023; Lindqvist *et al.*, 2023). Os suplementos de óleo de peixe e óleo de krill estão disponíveis em formatos líquidos, frequentemente acondicionados em frascos com bomba de vácuo para retardar a oxidação, ou em cápsulas de gelatina, sendo recomendada sua administração concomitante à alimentação, a fim de favorecer a liberação das enzimas digestivas necessárias para o processamento adequado das gorduras (Kaur *et al.*, 2020; Dominguez, Kaur & Burri, 2021; Saini *et al.*, 2021).

Do ponto de vista tecnológico, os ésteres etílicos derivados de óleos vegetais, como o de linhaça, apresentam maior biodisponibilidade e resistência à oxidação em comparação à forma natural de triglicerídeos, mostrando-se mais eficazes na elevação dos níveis séricos de ácidos graxos e em sua incorporação às membranas celulares (Wyrostek *et al.*, 2023). O Ômega-3 na forma de fosfolipídios, presente no krill, demonstrou integração tecidual mais eficiente em cães do que a forma de triglicerídeos encontrada nos óleos de peixe convencionais (Lindqvist *et al.*, 2023). Para animais submetidos a dietas vegetarianas em situações específicas, ou para tutores que priorizam a sustentabilidade, estão disponíveis pós microencapsulados de Ômega e óleo de microalgas, que constituem fontes diretas e concentradas de DHA e EPA (Saini *et al.*, 2021; Burron *et al.*, 2024; Motsinger *et al.*, 2025).

O equilíbrio entre as séries Ômega-6 e Ômega-3 na dieta é considerado um fator crítico, uma vez que ambas competem pelas mesmas enzimas dessaturases (Delta-5 e Delta-6) para sua conversão em formas biologicamente ativas (Kępińska-Pacelik & Biel, 2024; Burron *et al.*, 2024). No âmbito regulatório, o National Research Council (NRC) preconiza uma proporção n-6:n-3 entre 2,6:1 e 26:1, enquanto a AAFCO estabelece um limite máximo de 30:1 para cães (NRC, 2006; AAFCO, 2021).

Do ponto de vista clínico, pesquisas indicam que, para a obtenção de efeitos anti-inflamatórios efetivos, como no manejo de dermatopatias, a proporção deve ser inferior a 10:1, sendo que razões de 5:1 ou mesmo 1,4:1 demonstraram maior eficácia na redução de mediadores inflamatórios (Burron *et al.*, 2024; Kępińska-Pacelik & Biel, 2024). Para cães que utilizam fontes vegetais como base da dieta, sugere-se que a proporção entre o LA e o ALA seja de 1:1, a fim de maximizar a eficiência da conversão metabólica (Wyrostek *et al.*, 2023). O excesso de Ômega-6 em relação ao Ômega-3 favorece um estado pró-inflamatório, ao passo que a manutenção de uma proporção equilibrada direciona o metabolismo para a síntese de mediadores com menor potencial inflamatório (Ravić *et al.*, 2022; Bonder *et al.*, 2023; Burron *et al.*, 2024).

Por fim, em razão da elevada instabilidade química dos ácidos graxos essenciais, suscetíveis à rancificação quando expostos à luz e ao oxigênio, a suplementação deve ser necessariamente acompanhada de antioxidantes, com especial atenção à vitamina E (alfa-tocoferol), cuja presença previne a peroxidação lipídica no organismo do animal e preserva as propriedades benéficas dos óleos suplementados (Kaur *et al.*, 2020; Burron *et al.*, 2024).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BONDER, B. S. A.; TEIXEIRA, F. A.; PORSANI, M. Y. H.; GONÇALVES, L. A.; NAGASHIMA, J. K.; DE-OLIVEIRA, C. M.; *et al.* Evaluation of an onco-diet on body composition and inflammatory status of dogs with mammary tumor—pilot study. *PLoS ONE*, v. 18, n. 7, e0287797, 2023. DOI: 10.1371/journal.pone.0287797.

BURRON, S.; RICHARDS, T.; KREBS, G.; TREVIZAN, L.; RANKOVIC, A.; HARTWIG, S.; PEARSON, W.; MA, D. W. L.; SHOVELLER, A. K. The balance of n-6 and n-3 fatty acids in canine, feline, and equine nutrition: exploring sources and the significance of alpha-linolenic acid. *Journal of Animal Science*, v. 102, skae143, 2024. DOI: 10.1093/jas/skae143.

DOMINGUEZ, T.; KAUR, K.; BURRI, L.. Enhanced omega-3 index after long- versus short-chain omega-3 fatty acid supplementation in dogs. *Veterinary Medicine and Science*, v. 7, n. 2, p. 370–377, 2021. DOI: 10.1002/vms3.369.

EUROPEAN PET FOOD INDUSTRY FEDERATION (FEDIAF). Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs. Brussels: FEDIAF, 2021.

GHOSH, A.; MULEY, A.; BHAT, S.; *et al.* Exploring the renoprotective potential of bioactive nutraceuticals in chronic kidney disease progression: a narrative review. *Cureus*, Palo Alto, v. 16, n. 9, e68730, 2024. DOI: 10.7759/cureus.68730.

GOYENS, P. L.; SPILKER, M. E.; ZOCK, P. L.; KATAN, M. B.; MENSINK, R. P. Conversion of α -linolenic acid in humans is influenced by the absolute amounts of α -linolenic acid and linoleic acid in the diet and not by their ratio. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 84, p. 44–53, 2006. DOI: 10.1093/ajcn/84.1.44.

HALL, J. A.; BROCKMAN, J. A.; DAVIDSON, S. J.; MACLEAY, J. M.; JEWELL, D. E. Increased dietary long-chain polyunsaturated fatty acids alter serum fatty acid concentrations and lower risk of urine stone formation in cats. *PLoS ONE*, v. 12, e0187133, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0187133.

HUTHER, A.; GOULD, E. N.; CHANG, C. H.; ANDERSON-KAAPA, M.; FOSGATE, G. T.; SUCHODOLSKI, J. S. Gastrointestinal microbiota and fecal fatty acids of cats with exocrine pancreatic insufficiency. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, Londres, v. 28, n. 5, 2026. DOI: 10.1177/1098612X261446328.

JEWELL, D. E.; JACKSON, M. I. Dietary betaine and fatty acids change circulating single-carbon metabolites and fatty acids in the dog. *Animals*, v. 12, n. 6, art. 768, 2022. DOI: 10.3390/ani12060768.

KAR, P.; RAJESH, J. B.; BEHERA, S. K.; KONWAR, B.; SAMANTA, A. K.; PRASAD, H.; SARMA, K.; TOLENKHOMBA, T. C. Omega fatty acids and its role in amelioration of canine dermatological disorders. *Journal of Scientific Research and Reports*, [S. l.], v. 30, n. 11, p. 910–921, 2024. DOI: 10.9734/jsrr/2024/v30i112618. Disponível em: <https://journaljsrr.com/index.php/JSRR/article/view/2618>.

KAUR, H.; SINGLA, A.; SINGH, S.; SHILWANT, S.; KAUR, R. Role of omega-3 fatty acids in canine health: a review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, v. 9, n. 3, p. 2283–2293, 2020. DOI: 10.20546/ijcmas.2020.903.259.

KEPIŃSKA-PACELIK, J.; BIEL, W. Fatty acid profiles and fat contents in fish, modification methods and potential uses in the nutrition of dogs and cats. *Acta Agriculturae Apiculturae et Zootechnica*, Nitra, v. 69, n. 1, p. 46–60, 2024. DOI: 10.21005/AAPZ2024.69.1.5.

LINDQVIST, H.; DOMINGUEZ, T.; DRAGØY, R.; DING, Y.; BURRI, L. Comparison of fish, krill and flaxseed as omega-3 sources to increase

the omega-3 index in dogs. *Veterinary Sciences*, v. 10, n. 2, art. 162, 2023. DOI: 10.3390/vetsci10020162.

LIU, Y. A.; KING, D. J.; ZIBRIK, D.; INNIS, S. M. Decreasing linoleic acid with constant α -linolenic acid in dietary fats increases (n-3) eicosapentaenoic acid in plasma phospholipids in healthy men. *Journal of Nutrition*, v. 137, p. 945–952, 2007. DOI: 10.1093/jn/137.4.945.

MCGRATH, A. P.; HORSCHLER, D. J.; HANCOCK, L. Feline cognition and the role of nutrition: an evolutionary perspective and historical review. *Animals*, v. 14, n. 13, art. 1967, 2024. DOI: 10.3390/ani14131967.

MORRIS, J. G. Do cats need arachidonic acid in the diet for reproduction? *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v. 88, n. 3-4, p. 131–137, 2004. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2003.00469.x.

MOTSINGER, L. A.; KALMBACH, C. R.; BREJDA, J.; MWAKATAGE, N.; HANCOCK, L.; FRITSCH, D. A. Effects of algal oil as an alternative to fish oil in feline foods on serum concentrations of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid. *Journal of Animal Science*, v. 103, skaf252, 2025. DOI: 10.1093/jas/skaf252.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dogs and cats. 2. ed. Washington: National Academy of Sciences, 2006.

PAN, Y.; ARAUJO, J. A.; BURROWS, J.; DE RIVERA, C.; GORE, A.; BHATNAGAR, S.; MILGRAM, N. W. Cognitive enhancement in middle-aged and old cats with dietary supplementation with a nutrient blend containing fish oil, B vitamins, antioxidants and arginine. *British Journal of Nutrition*, v. 110, n. 1, p. 40–49, 2013. DOI: 10.1017/S0007114512004771.

PAWLOSKEY, R. J.; DENKINS, Y.; WARD, G.; SALEM JUNIOR, N. Retinal and brain accretion of long-chain polyunsaturated fatty acids in developing felines: the effects of corn oil-based maternal diets. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 65, n. 2, p. 465–472, 1997. DOI: 10.1093/ajcn/65.2.465.

PAWLOSKEY, R. J.; SALEM, N. Is dietary arachidonic acid necessary for feline reproduction? *Journal of Nutrition*, v. 126, n. 4, p. 1081S–1085S, 1996. DOI: 10.1093/jn/126.suppl_4.1081S.

RAVIĆ, B.; DEBELJAK-MARTAČIĆ, J.; POKIMICA, B.; VIDOVIĆ, N.; RANKOVIĆ, S.; GLIBETIĆ, M.; STEPANOVIĆ, P.; POPOVIĆ, T. The effect of fish oil-based foods on lipid and oxidative status parameters in police dogs. *Biomolecules*, v. 12, art. 1092, 2022. DOI: 10.3390/biom12081092.

SAINI, R. K.; PRASAD, P.; SREEDHAR, R. V.; AKHILENDER NAIDU, K.; SHANG, X.; KEUM, Y.-S. Omega-3 polyunsaturated fatty acids (PU-FAs): emerging plant and microbial sources, oxidative stability, bioavailability, and health benefits—a review. *Antioxidants*, v. 10, art. 1627, 2021. DOI: 10.3390/antiox10101627.

SANTIAGO, M. S.; ARRIBAS, J. L. G.; LLAMAS, Y. M.; BECVAROVA, I.; MEYER, H. Randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial measuring the effect of a dietetic food on dermatologic scoring and pruritus in dogs with atopic dermatitis. *BMC Veterinary Research*, v. 17, n. 1, art. 354, 2021. DOI: 10.1186/s12917-021-03063-w.

SINCLAIR, A. J.; ATTAR-BASHI, N. M.; LI, D. What is the role of α -linolenic acid for mammals?. *Lipids*, v. 37, n. 12, p. 1113–1123, 2002. DOI: 10.1007/s11745-002-1008-x.

STICE, S. A. Omega fatty acids. In: GUPTA, R.; SRIVASTAVA, A.; LALL, R. (ed.1). *Nutraceuticals in veterinary medicine*. Cham: Springer, 2019.

THE ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS (AAFCO). *Official publications and dogs*. Bruxelles. 2021.

WYROSTEK, A.; CZYŻ, K.; SOKOŁA-WYSOCZAŃSKA, E.; PATKOWSKA-SOKOŁA, B.; BIELAS, W. The effect of ethyl esters of linseed oil on the changes in the fatty acid profile of hair coat sebum, blood serum and erythrocyte membranes in healthy dogs. *Animals*, v. 13, art. 2250, 2023. DOI: 10.3390/ani13142250.

AMINOÁCIDOS ESSENCIAIS EM CÃES E GATOS

DOI 10.29327/5904321.1-2

Mariane Aquime Trindade³
Anna Caroline Silva de Oliveira⁴
Laurena Silva Rodrigues⁵
Sandra Cristina de Ávila⁶

1. INTRODUÇÃO

A nutrição adequada é um dos principais fatores que influenciam a saúde, o desenvolvimento e a longevidade dos animais de companhia. Dentre os nutrientes essenciais, as proteínas e seus constituintes básicos, os aminoácidos, desempenham papel fundamental em processos fisiológicos como crescimento, manutenção dos tecidos, resposta imunológica, reprodução e metabolismo energético (Li & Wu, 2023).

Os aminoácidos são particularmente importantes para cães e gatos devido às diferenças metabólicas existentes entre essas espécies. Enquanto os cães apresentam maior flexibilidade alimentar, os gatos são carnívoros estritos e possuem exigências nutricionais específicas relacionadas ao metabolismo proteico. Dessa forma, compreender a importância dos aminoácidos essenciais é indispensável para a formulação de dietas adequadas e para a prevenção de distúrbios nutricionais (Sun *et al.*, 2024).

2. O QUE SÃO AMINOÁCIDOS

Os aminoácidos são moléculas orgânicas compostas por carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, que atuam como unidades estruturais das proteínas. Após a digestão, são absorvidos pelo trato gastrointestinal e utilizados na síntese de proteínas corporais, enzimas, hormônios, neurotransmissores e diversas moléculas bioativas (Pezzali, 2023).

Além de sua função estrutural, muitos aminoácidos participam diretamente da regulação metabólica, do sistema imunológico e da manutenção da homeostase celular. Por essa razão, a sua disponibilidade estar

3 Instituto de Medicina Veterinária (UFPA). E-mail: marianequime@gmail.com;

4 Universidade de São Paulo, Brasil. E-mail: o.anna.s0312@gmail.com

5 Instituto Federal de Rondônia. E-mail: laurenazootec@gmail.com

6 Instituto de Medicina Veterinária (UFPA). E-mail: sandra.avila2007@gmail.com

adequada na dieta é essencial para o funcionamento normal do organismo (Li & Wu, 2023).

3. DIFERENÇA ENTRE AMINOÁCIDOS ESSENCIAIS E NÃO ESSENCIAIS

Os aminoácidos podem ser classificados em essenciais e não essenciais de acordo com a capacidade do organismo em sintetizá-los. Os aminoácidos essenciais não podem ser produzidos em quantidades suficientes pelo metabolismo animal e, portanto, devem ser obrigatoriamente obtidos por meio da alimentação (Li & Wu, 2023).

Por outro lado, os aminoácidos não essenciais podem ser sintetizados a partir de outros compostos metabólicos pelo organismo do animal. Entretanto, em determinadas situações fisiológicas, como crescimento, gestação, lactação ou enfermidades, alguns aminoácidos normalmente considerados não essenciais podem tornar-se condicionalmente essenciais devido ao aumento das exigências metabólicas (Lopez & Bazer & Wu, 2024).

4. FUNÇÕES E METABOLISMO DOS AMINOÁCIDOS ESSENCIAIS PARA CÃES E GATOS

Para cães e gatos, dez aminoácidos são classificados como essenciais ou indispensáveis: arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina. Adicionalmente, a taurina é considerada um nutriente essencial para gatos e condicionalmente essencial para determinadas raças de cães (NRC, 2006; Gross *et al.*, 2010; Zafalon *et al.*, 2017; FEDIAF, 2018; Li & Wu, 2023).

A arginina desempenha papel central no ciclo da ureia, sendo indispensável para a desintoxicação da amônia. Embora cães e gatos apresentem capacidade limitada de síntese endógena, os felinos são particularmente sensíveis à sua deficiência devido à reduzida atividade das enzimas envolvidas na produção de citrulina, sua precursora. Como consequência, uma única refeição deficiente em arginina pode desencadear hiperamoniemia aguda em poucas horas, resultando em vômitos, ataxia e até morte (NRC, 2006; Gross *et al.*, 2010; Zafalon *et al.*, 2017; Li & Wu, 2023).

A metionina é frequentemente um dos aminoácidos limitantes nas dietas de cães e gatos e atua como precursora da cisteína e da taurina. Entretanto, enquanto a maioria dos cães consegue converter eficientemente esses compostos em taurina, os gatos possuem capacidade muito reduzida de síntese e ainda apresentam perdas obrigatórias do nutriente devido

à conjugação exclusiva dos sais biliares com taurina. Essa característica torna a taurina um nutriente essencial para a espécie felina (NRC, 2006; Gross *et al.*, 2010; Zafalon *et al.*, 2017; FEDIAF, 2018; Li & Wu, 2023).

Os aminoácidos de cadeia ramificada leucina, isoleucina e valina (BCAAs) são fundamentais para a manutenção da massa muscular, estimulando a síntese proteica e reduzindo a degradação de proteínas. Nos cães, grande parte desses aminoácidos é metabolizada em tecidos extra-hepáticos, especialmente no músculo esquelético. Os gatos apresentam elevada capacidade de adaptação ao consumo proteico, aumentando a oxidação da leucina conforme sua ingestão, além de utilizarem leucina e valina na síntese de metabólitos específicos da espécie (Zafalon *et al.*, 2017; Li & Wu, 2023).

A fenilalanina e a tirosina participam da síntese das melaninas responsáveis pela pigmentação da pelagem. Em ambas as espécies, a manutenção da coloração preta máxima dos pelos exige quantidades desses aminoácidos significativamente superiores às necessárias apenas para crescimento corporal (NRC, 2006; Zafalon *et al.*, 2017; Li & Wu, 2023).

O triptofano atua como precursor da serotonina e da niacina. Enquanto os cães conseguem converter parte do triptofano em vitamina B3, os gatos apresentam baixa eficiência nesse processo devido ao direcionamento preferencial de seu metabolismo para vias oxidativas. Além disso, a suplementação de triptofano tem sido associada à redução de comportamentos agressivos, estresse e ansiedade em ambas as espécies (NRC, 2006; Li & Wu, 2023; Pezzali, 2023).

A lisina é indispensável para a síntese de carnitina e para a formação das ligações cruzadas do colágeno. Além de ser frequentemente o primeiro aminoácido limitante em dietas à base de cereais, apresenta elevada susceptibilidade à degradação térmica durante o processamento dos alimentos. Os gatos demonstram menor sensibilidade ao antagonismo metabólico entre lisina e arginina quando comparados a outras espécies (NRC, 2006; Zafalon *et al.*, 2017; Li & Wu, 2023).

A histidina participa da síntese de hemoglobina e atua como precursora de compostos biologicamente ativos, como histamina e carnosina. Sua deficiência está associada à perda de peso e fadiga em cães, enquanto, em gatos, pode resultar em catarata quando grave (NRC, 2006; Zafalon *et al.*, 2017).

Por fim, a treonina exerce papel fundamental na integridade da barreira intestinal e na imunidade, por constituir importante componente da mucina e dos anticorpos. Os gatos apresentam limitada capacidade de adaptação a variações em sua ingestão, e sua deficiência pode manifestar-se por alterações neurológicas, incluindo tremores e disfunções cerebelares (NRC, 2006; Zafalon *et al.*, 2017).

Tabela 1: Aminoácidos essenciais e suas respectivas funções para cães e gatos.

Aminoácido essencial	Função
Arginina	Participa do ciclo da ureia, promovendo a desintoxicação da amônia, precursora do óxido nítrico (NO), com atuação na vasodilatação e resposta imune, estimula a liberação de insulina, glucagon e gastrina, auxilia na prevenção de cataratas em cães.
Histidina	Componente estrutural de proteínas; precursora de histamina, anserina e carnosina, participa do transporte de oxigênio pela hemoglobina, contribui para a manutenção da hemoglobina e prevenção de cataratas em gatos.
Leucina, Isoleucina e Valina	Estimulam a síntese proteica muscular e reduzem a proteólise, auxiliam na manutenção da massa muscular, fornecem energia para tecidos extra-hepáticos. A leucina apresenta importante efeito anabólico.
Lisina	Precursora da carnitina, essencial para o metabolismo de ácidos graxos, participa da formação de colágeno por meio da hidroxilisina, auxilia na preservação da massa magra e no combate à sarcopenia em gatos idosos.
Metionina	Principal doadora de grupos metil, participa da síntese de DNA, RNA e fosfolípidios, essencial para a formação de queratina, saúde da pele e pelagem, precursora da cisteína e taurina, contribui para o controle do pH urinário.
Fenilalanina e Tirosina	Participam da síntese de melaninas, influenciando a pigmentação da pelagem, precursoras de hormônios tireoidianos e catecolaminas.
Treonina	Fundamental para a integridade da barreira intestinal, componente importante da mucina e dos anticorpos, auxilia a função digestiva e imunológica, sua deficiência em gatos está associada a alterações neurológicas.
Triptofano	Precursor da serotonina, melatonina e niacina, participa da regulação do comportamento, auxilia na redução do estresse, ansiedade e agressividade em cães e gatos.
Taurina	Essencial para gatos, participa da conjugação de ácidos biliares, digestão de gorduras, osmorregulação e defesa antioxidante, fundamental para a saúde retiniana, cardíaca, auditiva e reprodutiva. Em cães, auxilia na prevenção da cardiomiopatia dilatada em situações de risco nutricional.

Fonte: Adaptado pelas autoras do NRC, 2006; Gross *et al.*, 2010; Zafalon *et al.*, 2017; FEDIAF, 2018; Li & Wu, 2023; Pezzali, 2023.

Os aminoácidos essenciais (Tabela 1) desempenham funções críticas que incluem o suporte imunológico, a regulação hormonal, a saúde cardiovascular e a integridade da barreira cutânea conforme abordado com maior detalhamento na sessão “**aminoácidos essenciais para cães e gatos**” deste capítulo (NRC, 2006; Gross *et al.*, 2010; Zafalon *et al.*, 2017).

5. PARTICULARIDADES METABÓLICAS EM CÃES E GATOS

As exigências nutricionais e o metabolismo desses compostos refletem adaptações evolutivas associadas à condição de carnívoros facultativos dos cães e de carnívoros estritos dos gatos.

Embora cães e gatos compartilhem diversas necessidades nutricionais, existem diferenças importantes entre essas espécies. Os cães possuem maior capacidade de adaptação alimentar e conseguem utilizar nutrientes provenientes tanto de fontes animais quanto vegetais. Essa característica permite maior flexibilidade na formulação das dietas (Li & Wu, 2023).

Os gatos, por sua vez, são carnívoros estritos e dependem de elevados níveis de proteína de origem animal. Seu metabolismo mantém constante atividade das enzimas responsáveis pela degradação de aminoácidos, o que resulta em maiores exigências proteicas quando comparadas às dos cães. Além disso, os felinos apresentam capacidade limitada de sintetizar determinados aminoácidos, especialmente taurina, tornando indispensável sua ingestão dietética (Sun *et al.*, 2024).

6. A IMPORTÂNCIA NA MANUTENÇÃO DA SAÚDE E SINAIS DE CARÊNCIA DESTES NUTRIENTES:

A arginina exerce papel central no ciclo da ureia, sendo indispensável para a desintoxicação da amônia e prevenção da toxicidade por compostos nitrogenados. Além disso, participa da secreção de hormônios como insulina, glucagon e gastrina, e atua como precursora do óxido nítrico, importante regulador do fluxo sanguíneo e da resposta imunológica. Sua deficiência provoca efeitos rápidos e graves, especialmente em gatos, que apresentam capacidade limitada de sintetizar seus precursores metabólicos. Nessa espécie, uma única refeição deficiente em arginina pode desencadear hiperamonemia aguda, resultando em vocalização, vômitos, hipersalivação, ataxia, espasmos, coma e morte. Em cães, embora a sensibilidade seja menor, a deficiência também pode causar sinais de intoxicação por amônia, como tremores, vômitos e hiperglicemia, além de favorecer o desenvolvimento de catarata em filhotes quando prolongada (NRC,

2006; Gross *et al.*, 2010; FEDIAF, 2018; Zafalon *et al.*, 2017; Li & Wu, 2023).

A manutenção da massa muscular e do balanço nitrogenado depende fortemente dos aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs), leucina, isoleucina e valina, que compõem parcela significativa das proteínas do músculo esquelético. A leucina apresenta importante efeito anabólico ao estimular a síntese proteica e reduzir a degradação muscular, auxiliando na preservação da massa magra e no combate à sarcopenia. A deficiência desses aminoácidos compromete o metabolismo proteico, resultando em perda de peso e balanço nitrogenado negativo em ambas as espécies. Em gatos, a carência de isoleucina também pode provocar lesões crostosas perioculares, periorais e nasais, descamação dos coxins plantares e incoordenação motora. Complementarmente, a lisina participa da formação da estrutura proteica, da síntese de carnitina e das ligações cruzadas do colágeno, sendo essencial para o crescimento e manutenção da massa muscular, cuja deficiência está associada ao comprometimento do desenvolvimento corporal e perda de massa magra (NRC, 2006; Zafalon *et al.*, 2017; Pezzali, 2023).

Os aminoácidos sulfurados metionina e cisteína são fundamentais para a integridade da pele e da pelagem por constituírem importantes componentes da queratina. A metionina atua ainda como doadora de grupos metil, participando da replicação celular, síntese de DNA e regulação do pH urinário, enquanto a cisteína, nos felinos, é precursora da felinina, substância relacionada à marcação territorial. A metionina também é precursora da taurina, sendo frequentemente o primeiro aminoácido limitante das dietas. Sua deficiência pode comprometer a síntese de queratina e taurina, resultando em letargia, lesões periorais, secreções oculares, dermatite severa e lesões necróticas nas patas. A deficiência de taurina, por sua vez, está associada à degeneração central da retina, cardiomiopatia dilatada e falhas reprodutivas em gatos, além de favorecer cardiomiopatias em cães predispostos (NRC, 2006; Gross *et al.*, 2010; FEDIAF, 2018; Zafalon *et al.*, 2017).

Os aminoácidos aromáticos fenilalanina e tirosina participam da síntese das melaninas responsáveis pela pigmentação da pelagem, além de atuarem como precursores de catecolaminas e hormônios tireoidianos. Sua deficiência pode reduzir a produção de eumelanina, causando avermelhamento de pelagens originalmente pretas. Em gatos, a carência de fenilalanina também pode resultar em alterações neurológicas, incluindo marcha descoordenada, hipersalivação e hiperatividade. O triptofano, por sua vez, é precursor da serotonina e desempenha papel importante na modulação comportamental. Baixos níveis desse aminoácido estão associados ao aumento da ansiedade, agressividade e hiperatividade, enquanto sua suplementação tem sido relacionada à melhora desses comportamentos em cães

e gatos (NRC, 2006; Zafalon *et al.*, 2017; Li & Wu, 2023; Pezzali, 2023).

A treonina e a histidina desempenham funções essenciais na manutenção da imunidade, do metabolismo e do crescimento. A treonina é componente importante da mucina intestinal e dos anticorpos, contribuindo para a integridade da barreira intestinal e para o funcionamento adequado dos sistemas digestivo e imunológico. Sua deficiência pode provocar redução do consumo alimentar e perda de peso em cães, enquanto nos gatos está associada a tremores musculares, ataxia, marcha rígida e disfunção cerebelar. A histidina participa da estrutura proteica, da síntese de hemoglobina e da formação de compostos biologicamente ativos, como histamina e carnosina. Sua deficiência compromete o crescimento, favorece o balanço nitrogenado negativo e, quando prolongada em gatos, pode resultar em catarata (NRC, 2006; Zafalon *et al.*, 2017).

A taurina merece destaque especial na espécie felina por ser considerada essencial devido à limitada capacidade de síntese endógena dos gatos, portanto, ela deve ser fornecida pela dieta para garantir a conjugação adequada dos ácidos biliares e a digestão eficiente das gorduras. Além disso, atua na estabilização de membranas celulares, osmorregulação, manutenção da retina, integridade do miocárdio e desempenho reprodutivo. Embora os cães sejam capazes de sintetizá-la a partir de aminoácidos sulfurados, a taurina também desempenha papel importante na prevenção de cardiomiopatias em raças predispostas (Gross *et al.*, 2010; FEDIAF, 2018; Zafalon *et al.*, 2017; Sun *et al.*, 2024).

7. FONTES ALIMENTARES

As principais fontes de aminoácidos essenciais para cães e gatos são alimentos ricos em proteínas de origem animal, como carne bovina, carne de frango, peixes, ovos e vísceras. Esses ingredientes apresentam elevada digestibilidade e fornecem aminoácidos em proporções adequadas para atender às necessidades nutricionais dos animais (Vasconcellos *et al.*, 2024).

Embora ingredientes vegetais também contenham proteínas, muitos apresentam perfil aminoacídico menos completo, sendo frequentemente utilizados em associação com outras fontes proteicas para garantir o equilíbrio nutricional da dieta (Li & Wu, 2023).

8. SUPLEMENTAÇÃO E FORMAS DE UTILIZAÇÃO

A suplementação de aminoácidos pode ser empregada em diferentes situações, incluindo crescimento, envelhecimento, recuperação pós-

-cirúrgica, doenças crônicas e suporte nutricional especializado. Entre os aminoácidos mais utilizados destacam-se taurina, triptofano e os aminoácidos de cadeia ramificada (Pezzali, 2023).

A taurina tem sido amplamente utilizada em programas nutricionais voltados à saúde cardiovascular, especialmente em animais predispostos a cardiopatias. Estudos recentes também demonstram efeitos positivos da suplementação de taurina sobre parâmetros metabólicos e cardiovasculares em cães com insuficiência cardíaca congestiva (Brethel *et al.*, 2023).

A utilização de aminoácidos essenciais na nutrição de cães e gatos vai além da síntese proteica, desempenhando funções estratégicas na manutenção da saúde e no manejo de diversas condições clínicas. No âmbito metabólico, a arginina é indispensável para o ciclo da ureia e a desintoxicação da amônia, além de contribuir para a modulação da resposta imune e para a função cognitiva de animais idosos por meio do aumento da produção de óxido nítrico. A taurina, por sua vez, possui importância crítica para os felinos, sendo empregada na prevenção da cardiomiopatia dilatada, na manutenção da integridade retiniana e no suporte reprodutivo. Em cães, sua suplementação é especialmente indicada para raças predispostas a doenças cardíacas ou para animais alimentados com dietas de baixa disponibilidade de aminoácidos sulfurados (NRC, 2006; Gross *et al.*, 2010; Zafalon *et al.*, 2017; FEDIAF, 2018; Pezzali, 2023).

No suporte dermatológico e estrutural, a metionina e a cistina são fundamentais para a síntese de queratina e a manutenção da qualidade da pele e da pelagem, enquanto a fenilalanina e a tirosina participam da produção de eumelanina, contribuindo para a pigmentação adequada dos pelos. A lisina destaca-se por sua participação na síntese de colágeno e carnitina, favorecendo a integridade dos tecidos e o metabolismo energético. Associada aos aminoácidos de cadeia ramificada, especialmente a leucina, também contribui para a preservação da massa muscular e o combate à sarcopenia em animais idosos. Além disso, compostos derivados de tecidos animais, como glucosamina e condroitina, são frequentemente incorporados às dietas devido aos seus efeitos anti-inflamatórios e antioxidantes no suporte articular e no manejo da osteoartrite (NRC, 2006; Zafalon *et al.*, 2017; Li & Wu, 2023; Pezzali, 2023).

Na esfera comportamental e imunológica, o triptofano é amplamente utilizado como precursor da serotonina para auxiliar no controle do estresse, da ansiedade e da agressividade territorial, frequentemente em associação com peptídeos bioativos. Já a treonina exerce papel essencial na manutenção da imunidade de barreira, garantindo a síntese adequada de mucina e anticorpos e contribuindo para a saúde digestiva e imunológica de cães e gatos (Zafalon *et al.*, 2017; Li & Wu, 2023; Pezzali, 2023).

No entanto, a suplementação deve ser realizada com acompanhamento profissional, uma vez que excessos ou desequilíbrios podem comprometer a utilização adequada de outros nutrientes e afetar o metabolismo animal.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aminoácidos essenciais desempenham papel indispensável na manutenção da saúde e do bem-estar de cães e gatos. Além de participarem da síntese proteica, influenciam diretamente funções metabólicas, imunológicas, reprodutivas e cardiovasculares. As diferenças fisiológicas entre cães e gatos tornam necessário o conhecimento específico das exigências nutricionais de cada espécie, especialmente em relação à taurina nos felinos.

O fornecimento de dietas balanceadas e a utilização criteriosa da suplementação constituem estratégias fundamentais para garantir o adequado aporte desses nutrientes, contribuindo para a prevenção de enfermidades e para a melhoria da qualidade de vida dos animais de companhia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRETHEL, S.; LOCKER, S.; GIRENS, R.; *et al.* The effect of taurine supplementation on the renin–angiotensin–aldosterone system of dogs with congestive heart failure. *Scientific Reports*, v. 13, art. 10700, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-37978-1

EUROPEAN PET FOOD INDUSTRY FEDERATION (FEDIAF). *Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs*. Brussels: FEDIAF, 2018.

GROSS, K. L.; YAMKA, R. M.; KHOO, C.; FRIESEN, K. G.; JEWELL, D. E.; SCHOENHERR, W. D.; DEBRAEKELEER, J.; ZICKER, S. C. Macronutrients. In: HAND, M. S. *et al.* *Small animal clinical nutrition*. 5. ed. Topeka: Mark Morris Institute, 2010. p. 48-104.

LI, P.; WU, G. Amino acid nutrition and metabolism in domestic cats and dogs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, v. 14, n. 1, art. 19, 2023. DOI: 10.1186/s40104-022-00827-8.

LOPEZ, A. N.; BAZER, F. W.; WU, G. Functions and metabolism of amino acids in bones and joints of cats and dogs. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, v. 1446, p. 155–175, 2024. DOI: 10.1007/978-3-031-54192-6_7.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dogs and cats. 2. ed. Washington: National Academy of Sciences, 2006.

PEZZALI, J. G. Functional amino acids in dogs and cats: implications for overall health. *Journal of Animal Science*, v. 101, supl. 3, p. 175–176, 2023. DOI: 10.1093/jas/skad281.213.

SUN, M.; CUYPER, A.; DIERENFELD, E. S.; JANSSENS, G. P. J. Considerations on amino acid patterns in the natural felid diet: a review. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 11, art. 1393890, 2024. DOI: 10.3389/fvets.2024.1393890.

VASCONCELLOS, R. S.; VOLPATO, J. A.; SILVA, I. C. Bioactive peptides extracted from hydrolyzed animal byproducts for dogs and cats. *Animal Frontiers*, v. 14, n. 3, p. 38–45, 2024. DOI: 10.1093/af/vfae012.

ZAFALON, Rafael Vessicchi Amorim; MACEDO, Henrique Tobaró; BRUNETTO, Marcio Antonio. Proteínas e aminoácidos na nutrição e alimentação de cães e gatos. In: BRUNETTO, Marcio Antonio. *Nutrição de cães e gatos*. São Paulo: PremieRpet, [2017]. p. 34-43.

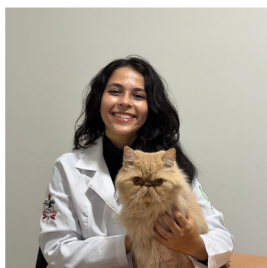
SOBRE AS AUTORAS

Sandra Cristina de Ávila



Possui graduação em Zootecnia pela Faculdade de Zootecnia e Agronomia de Uberaba (1984), mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais (1989), doutorado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará (2003) e pós - doutorado no CIRAD - Montpellier, França (2014). É professora e pesquisadora na área de Nutrição animal na Faculdade de Medicina Veterinária e coordenadora do Laboratório de Nutrição e Bromatologia no Instituto de Medicina Veterinária, ambos na UFPA.

Anna Caroline Silva de Oliveira



Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Pará (2025), Mestrado em andamento no programa de pós-graduação em Nutrição e Produção Animal, na Universidade de São Paulo

Mariane Aquime



É técnica em Agropecuária pelo Instituto Federal do Pará (IFPA) e graduanda em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Participa de atividades de pesquisa, extensão e produção científica nas áreas de saúde, nutrição e produção animal, com interesse em clínica, patologia e bem-estar animal. Dedicase à construção e à divulgação do conhecimento científico, contribuindo para o desenvolvimento da Medicina Veterinária.

Laurena Silva Rodrigues



Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal Rural da Amazônia. Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal do Pará. Doutora em Ciência Animal pela Universidade Federal do Pará, com doutorado Sanduíche na Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa. Professora Substituta de Zootecnia do Instituto Federal de Rondônia, Jarú.

Os cães e gatos dependem diretamente de uma alimentação que atenda às suas exigências biológicas exclusivas para manter a sua saúde e a longevidade. Esses pets, por serem carnívoros em diferentes graus, possuem necessidades metabólicas específicas que exigem o fornecimento rigoroso de nutrientes que seus corpos não conseguem produzir.

Neste livro, você descobrirá a ciência por trás da nutrição de pets, com um mergulho profundo em duas das famílias de nutrientes mais críticas para a sobrevivência e o bem-estar animal: lipídios e aminoácidos essenciais.

Compreender o metabolismo e a necessidade desses elementos é a chave para evitar deficiências na dieta, prevenir o desenvolvimento de enfermidades crônicas e promover uma qualidade de vida superior.

Um livro indispensável para estudantes e profissionais de Medicina Veterinária, Zootecnia e tutores que buscam aprofundar seus conhecimentos em nutrição e obter o bem-estar desses animais.

ALEXA
CULTURAL

