



Journal homepage:

<http://periodicos.unis.edu.br/index.php/agrovetsulminas>**Nutracêuticos na preservação da saúde cerebral de cães senis: revisão de Literatura**

Nutraceuticals in preservation of brain health in senile dogs: literature review

Isabella de Fátima M. de Toledo¹Sávio Tadeu Almeida Júnior²

Resumo: Este artigo enfatiza a perspectiva promissora dos nutraceuticos na promoção da saúde cerebral de cães idosos, diante do desafiador fenômeno do envelhecimento canino. Em resposta à complexidade desse processo, a busca por inovação direciona a atenção para os nutraceuticos, compostos bioativos derivados de alimentos, emergindo como opções cruciais para aprimorar a qualidade de vida desses animais. Ao explorar a aplicabilidade na medicina veterinária, os nutraceuticos se destacam como ferramentas valiosas, proporcionando benefícios preventivos e terapêuticos. Em síntese, este resumo ressalta a importância fundamental dos nutraceuticos, com ênfase em ácidos graxos ômega-3, L-carnitina e vitaminas E e C, respaldados por evidências científicas. Esses componentes não apenas prometem avanços, mas representam uma abordagem inovadora para enfrentar os desafios associados ao envelhecimento canino, almejando significativo progresso no bem-estar dos animais de estimação. O objetivo desta revisão é compreender o conceito de nutraceuticos, destacando elementos específicos como ácidos graxos ômega-3, L-carnitina, vitaminas E e C, e explorar sua aplicabilidade no contexto do envelhecimento canino, visando a promoção da saúde cerebral e aprimoramento da qualidade de vida em cães senis.

Palavras-chave: Ômega-3; L-carnitina; Vitaminas.

Abstract: *This article emphasizes the promising perspective of nutraceuticals in promoting brain health in elderly dogs, given the challenging phenomenon of canine aging. In response to the complexity of this process, the search for innovation directs attention to nutraceuticals, bioactive compounds derived from food, emerging as crucial options to improve the quality of life of these animals. When exploring applicability in veterinary medicine, nutraceuticals stand out as valuable tools, providing preventative and therapeutic benefits. In summary, this summary highlights the fundamental importance of nutraceuticals, with an emphasis on omega-3 fatty acids, L-carnitine and vitamins E and C, supported by scientific evidence. These components not only promise advancements, but represent an innovative approach to*

¹Graduanda em Medicina Veterinária, Centro Universitário do Sul de Minas | UNIS VARGINHA-MG. E-mail: isabella.toledo@alunos.unis.edu.br.

²Professor de Medicina Veterinária, Centro Universitário do Sul de Minas | UNIS VARGINHA-MG. Email: savio.junior@unis.edu.br.

addressing the challenges associated with canine aging, aiming for significant progress in pet well-being. The objective of this review is to understand the concept of nutraceuticals, highlighting specific elements such as omega-3 fatty acids, L-carnitine, vitamins E and C, and explore their applicability in the context of canine aging, aiming to promote brain health and improve quality of life in senile dogs.

Keywords: Omega 3; L-carnitine; Vitamins.

1. Introdução

O fenômeno do envelhecimento em cães é intrinsecamente complexo, marcado por mudanças cognitivas e neurológicas significativas que afetam diretamente a qualidade de vida de animais de estimação (SALVIN et al., 2020). O aumento da conscientização sobre os desafios enfrentados por cães em fase senil impulsiona a necessidade de estratégias terapêuticas e preventivas inovadoras para preservar sua saúde cerebral (OLIVEIRA et al., 2019).

Neste contexto, os nutracêuticos, são definidos como compostos bioativos derivados de alimentos que conferem benefícios à saúde, emergem como uma opção promissora (SILVA e SANTOS, 2021). A capacidade desses suplementos em modular processos biológicos, como inflamação, estresse oxidativo e função cerebral, destaca sua relevância na busca por melhorias na qualidade de vida de cães idosos (GOMES et al., 2018).

A complexidade do envelhecimento canino emerge como um intrincado resultado da interação entre diversos fatores, englobando componentes genéticos, influências ambientais e considerações nutricionais. Como destacado por Pereira et al. 2022, essa interação multifatorial desempenha um papel crucial nas mudanças observadas no funcionamento cognitivo e neurológico dos cães idosos. Os fatores genéticos estabelecem as bases do processo de envelhecimento, determinando a predisposição a determinadas condições ou fragilidades. Por outro lado, o ambiente em que o animal vive, sua exposição a estímulos e o tipo de cuidado recebido contribuem de maneira significativa para a qualidade do envelhecimento. Além disso, a nutrição desempenha um papel vital, influenciando a saúde cerebral, a função cognitiva e a resposta aos desafios do envelhecimento.

Compreender esses fatores é essencial para criar abordagens personalizadas que otimizem o bem-estar de cães idosos, considerando sinais como desorientação e alterações no padrão de sono. Isso exige inovação e interação. (CRUZ et al., 2017). Os nutracêuticos, indo além de sua função nutricional básica, destacam-se como moduladores biológicos relevantes. Seu papel na modulação de processos como inflamação e estresse oxidativo apresenta implicações significativas para a saúde cerebral de cães idosos (MORAES et al., 2020).

O objetivo desta revisão é compreender o conceito de nutracêuticos, destacando alguns deles, como ácidos graxos ômega-3, L-carnitina, vitaminas E e C, e explorar sua aplicabilidade no contexto do envelhecimento canino. Além disso, como esses nutracêuticos podem ser uma ferramenta inovadora e interativa na promoção da saúde cerebral e qualidade de vida de cães senis.

2. Referencial Teórico

2.1 A Origem do Termo Nutracêutico

A origem do termo "nutracêutico" remota a 1989, nos Estados Unidos, quando a Fundação para Inovação em Medicina cunhou a palavra combinando "nutriente" e "farmacêutico". Inicialmente, o conceito implicava em um produto que possuísse características tanto de alimento quanto de medicamento, sendo um desafio na prática médica tanto humana quanto veterinária. Isso se deve ao fato de que, para ser categorizado como fármaco, são necessárias eficácia e segurança de uso completamente determinadas, enquanto um alimento requer menos exigências para ser comercializado. Isso levou muitos nutracêuticos a serem comercializados como alimentos, escapando das rigorosas normas regulatórias para aprovação de medicamentos, inclusive no Brasil (RENATO et al., 2011).

A definição proposta pela North American Veterinary Nutraceutical Council destaca que nutracêuticos são "substâncias (não fármacos) produzidas em uma forma purificada ou de extratos e administradas oralmente para prover aos organismos os agentes necessários para a estrutura e a função normais, visando melhorar a saúde e o bem-estar dos animais" (EMPRABA, 2002).

Na medicina veterinária, os nutracêuticos têm benefícios comprovados no tratamento e prevenção de várias doenças em diversas espécies. Destaca-se sua eficácia na prevenção de condições como doenças cardiovasculares, osteoartrites, problemas periodontais e câncer. Contudo, é crucial enfatizar que sua prescrição e uso devem ser realizados por profissionais veterinários, devido à necessidade de prescrição em muitos países. O fácil acesso não deve promover práticas autônomas, sendo fundamental respeitar as particularidades da saúde animal (KURZER e XU, 1997; DA DZANIS, 1999).

3. Envelhecimento e Nutracêuticos

O envelhecimento dos cães pode ser acompanhado por diversos desafios de saúde, e os nutracêuticos apresentam-se como uma ferramenta promissora para melhorar a qualidade de

vida e longevidade desses animais mais velhos. Esses suplementos frequentemente contêm ingredientes como antioxidantes e ácidos graxos ômega-3, que desempenham papéis importantes na mitigação dos efeitos do envelhecimento (PARK et al., 2017).

Os antioxidantes desempenham um papel vital na redução dos danos oxidativos nas células, contribuindo para minimizar os efeitos do envelhecimento e prevenir doenças crônicas. Além disso, os ácidos graxos ômega-3, conhecidos por seus benefícios para a saúde da pele, pelagem e redução da inflamação, desempenham um papel crucial no apoio à vitalidade geral dos cães idosos (RIBEIRO et al., 2021).

É crucial ressaltar que, embora os nutracêuticos possam ser uma maneira segura e eficaz de melhorar a saúde e o bem-estar dos cães idosos, é imperativo consultar um médico veterinário para a prescrição adequada desses compostos. Essa orientação profissional assegura que o tratamento seja personalizado e adequado às necessidades específicas de cada paciente (OSUGA et al., 2007).

3.1 Ácidos Graxos Ômega-3 na Nutrição de Cães

Os cães, enfrentam a limitação de produzir ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa ômega-3 e ômega-6 endogenamente, tornando esses nutrientes essenciais e necessitando de suplementação dietética adequada. No caso do ômega3, fontes primárias incluem óleos de peixe, linhaça e canola (CALDER, 2003). O envelhecimento canino é um fenômeno que demanda uma atenção especial à saúde cerebral, e os nutracêuticos têm se destacado como aliados valiosos nesse contexto. Dentre eles, os ácidos graxos ômega-3, especificamente o ácido eicosapentanóico (EPA) e o ácido docosahexanóico (DHA), surgem como componentes fundamentais para a manutenção da função cerebral em cães em fase senil.

A ação anti-inflamatória dos ácidos poli-insaturados de cadeia longa ômega-3 tem sido extensivamente pesquisada, e estudos, como os realizados por (Mesquita et al. 2011), destacam sua eficácia comparável à de fármacos como o tenoxicam, um anti-inflamatório não esteroide recomendado para tratamento de dor leve a moderada. Essa propriedade torna o ômega-3 particularmente relevante na geriatria veterinária, onde muitos pacientes apresentam doenças crônicas, frequentemente exigindo cautela no uso de anti-inflamatórios não esteroidais.

Estudos realizados por (Smith et al. 2020) evidenciam que os ácidos graxos ômega-3 desempenham um papel crucial na preservação da saúde cerebral canina. O EPA e o DHA, presentes em fontes como óleos de peixe, têm sido associados a benefícios cognitivos e à redução do declínio relacionado à idade no funcionamento cerebral.

Segundo (Brown et al. 2018), o ácido eicosapentanóico (EPA) demonstra propriedades anti-inflamatórias que podem ser especialmente relevantes em cães idosos, onde processos inflamatórios crônicos podem contribuir para o declínio cognitivo. A capacidade do EPA em modular a resposta inflamatória pode ser crucial na preservação da função cerebral em animais em fase senil. Ao considerar o uso de ômega-3 em cães, é notável que existem poucos relatos de efeitos colaterais significativos. Normalmente, quaisquer alterações gastrointestinais associadas ao uso desse nutriente estão relacionadas à introdução de óleos na dieta, destacando-se como um ponto chave a ser considerado, especialmente em tratamentos prolongados.

Por outro lado, o consumo excessivo de ácido linoleico (ômega-6) não é recomendado para cães devido aos potenciais efeitos pró-inflamatórios e prótrombóticos, ao redirecionar o foco para os benefícios específicos dos ácidos graxos ômega-3, como o ácido eicosapentanóico (EPA) e o ácido docosahexanóico (DHA), encontramos uma estratégia nutricional valiosa para manter a saúde canina e combater processos inflamatórios indesejados. Integrar conscientemente fontes apropriadas de ômega-3 na alimentação dos cães não só aborda deficiências nutricionais essenciais, mas também oferece uma solução natural e segura para melhorar a qualidade de vida dos animais, especialmente aqueles em idade avançada ou com condições crônicas (SOUSA e LIMA 2019).

3.2 L-Carnitina na Nutrição de Cães

A L-carnitina, uma substância sintetizada no fígado e rins a partir dos aminoácidos essenciais metionina e lisina, desempenha um papel crucial no metabolismo lipídico e na produção de energia nas mitocôndrias. Sua função principal reside no transporte de ácidos graxos para o interior das mitocôndrias, onde são convertidos em energia, evitando o acúmulo nos tecidos adiposos. L-carnitina, sintetizada a partir de aminoácidos essenciais, destaca-se pelo papel crucial no metabolismo lipídico e na preservação da massa magra. Sua suplementação, especialmente em cães em processo de emagrecimento, mostra benefícios no controle de peso, na otimização do uso de ácidos graxos como fonte de energia e na promoção da vitalidade (CASE et al., 2010; MENDES et al., 2013).

Em cães em fase senil, a suplementação com L-carnitina pode ser uma estratégia benéfica, especialmente durante o manejo nutricional de animais obesos em processo de emagrecimento. A preservação da massa magra é crucial nesse contexto, e a L-carnitina desempenha um papel importante nesse processo, auxiliando na utilização eficiente de ácidos graxos como fonte de energia (CASE et al., 2010; GERMAN, 2010).

Estudos indicam que a deficiência de L-carnitina pode comprometer a oxidação de gorduras, levando ao acúmulo excessivo de gordura corporal. Em cães em fase senil, onde o metabolismo pode ser mais sensível a alterações, a suplementação com L-carnitina torna-se ainda mais relevante para otimizar o processo de utilização de gorduras como substrato energético (CASE et al., 2010; GERMAN, 2010). Além dos benefícios no controle de peso e na preservação da massa magra, a L-carnitina também pode desempenhar um papel positivo na vitalidade e no suporte à saúde cardíaca, considerações essenciais para cães em fase senil que podem enfrentar desafios relacionados à idade.

Segundo (Brown et al. 2018) a L-carnitina desempenha um papel crucial na saúde e vitalidade dos cães em fase senil, tornando sua inclusão na dieta uma abordagem valiosa para promover o bem-estar físico e aprimorar a qualidade de vida desses animais idosos, como um nutriente essencial. Em cães seniores, a capacidade natural de produzir L-carnitina pode diminuir, impactando negativamente o metabolismo e a função muscular. Ao integrar essa substância na dieta, os tutores de animais idosos podem proporcionar suporte adicional para a manutenção da massa muscular, prevenção da fadiga e promoção de uma vida ativa e saudável. Além disso, a L-carnitina demonstrou benefícios potenciais na função cardíaca e na saúde do sistema imunológico, fortalecendo ainda mais a argumentação para sua inclusão estratégica nas formulações nutricionais destinadas a cães em fase senil.

3.3 O Papel Crucial de Vitaminas E e C

A indústria alimentícia está em constante evolução, e uma tendência notável é a substituição de antioxidantes sintéticos por alternativas naturais, consideradas mais benéficas para a saúde. Entre essas alternativas, as vitaminas antioxidantes E e C emergem como protagonistas, desempenhando papéis essenciais na promoção da saúde de cães em fase senil. As vitaminas, substâncias orgânicas essenciais em pequenas doses, desempenham papéis cruciais na promoção do crescimento, na manutenção da vida e na preservação da capacidade de reprodução em animais superiores e no ser humano (GUILLAND e LEQUEU, 1995).

As vitaminas E e C emergem como antioxidantes essenciais, com impactos positivos na proteção contra a ação oxidativa dos radicais livres. Além da ação antioxidante, a vitamina E demonstra benefícios adicionais, como estímulo à resposta imune e ação preventiva em condições como cardiopatias e dermatopatias. A vitamina C, embora sintetizável internamente por cães, pode demandar suplementação em situações específicas devido à redução natural de sua síntese com o avanço da idade (FACCHI, 2019; CONEGLAN et al., 2011).

Além de suas propriedades como potente antioxidante biológico, a vitamina E, conhecida como tocoferol, desempenha um papel crucial na proteção celular contra os danos causados pelos radicais livres. Pesquisas significativas, como os estudos conduzidos por (Araújo et al. 2010), destacam a capacidade dessa vitamina em atuar dentro das membranas fosfolipídicas das células e esse mecanismo específico confere à vitamina E a capacidade única de neutralizar a ação oxidativa dos radicais livres, contribuindo assim para a preservação da integridade celular.

Essa função antioxidante não apenas protege as células contra o estresse oxidativo, mas também demonstra potenciais benefícios para a saúde em várias condições, incluindo a prevenção de doenças crônicas relacionadas à idade. A inclusão adequada de vitamina E em estratégias nutricionais pode, portanto, desempenhar um papel crucial na promoção da saúde celular e na mitigação de processos degenerativos associados ao envelhecimento. (CASE et al. 2011).

Além disso, a vitamina E estimula a resposta imune, exerce ação anticancerígena e desempenha um papel preventivo em condições como cardiopatias, dermatopatias e catarata. Fontes naturais dessa vitamina incluem trigo, soja e milho, proporcionando uma abordagem natural e saudável para a nutrição de cães idosos (FITOPET, 2019). Por sua vez, a vitamina C, ou ácido ascórbico, desempenha um papel crucial na oxidação de lipídeos e é fundamental para a formação do colágeno e elastina, contribuindo para a saúde óssea e dentária. Embora cães sejam capazes de sintetizar vitamina C internamente, o envelhecimento pode afetar essa capacidade, tornando a ingestão adicional relevante em certos contextos. Fontes naturais de vitamina C, como frutas cítricas e verduras, podem ser incorporadas à dieta, promovendo a saúde e o bem-estar de cães em fase senil (ANDRIGUETTO et al., 2002; CASE et al., 2011).

A suplementação de vitamina C em cães em fase senil demanda uma abordagem cautelosa, dada a capacidade endógena desses animais em sintetizar essa vitamina. Entretanto, em circunstâncias particulares, a avaliação da necessidade de suplementação emerge como um componente crucial para preservar a saúde e o bem-estar desses companheiros caninos. Estudos conduzidos por (Johnson et al. 2018), revelam que a capacidade de síntese de vitamina C em cães pode diminuir com o avanço da idade, resultando em variações significativas nas necessidades individuais. Essa redução natural pode impactar a capacidade do organismo em manter níveis adequados de vitamina C, indicando a possibilidade de benefícios por meio da suplementação em situações específicas.

A identificação do ácido ascórbico, conhecido como Vitamina C, surgiu das investigações sobre a substância presente em frutas e verduras que prevenia o escorbuto em marinheiros durante longas viagens. Nos tempos das explorações marítimas, a ausência de frutas e verduras na dieta dos navegantes levava ao desenvolvimento do escorbuto. Os sintomas incluíam comprometimento das articulações, inflamações gengivais, perda dentária e hemorragias devido ao enfraquecimento das paredes dos vasos sanguíneos, resultando na deterioração do sistema imunológico e, em última instância, na morte do indivíduo (PAULING, 1988). Ao direcionar a atenção para cães em fase senil, a inclusão dessas vitaminas antioxidantes na dieta pode desempenhar um papel fundamental na promoção da vitalidade, na proteção contra processos oxidativos e na manutenção de uma qualidade de vida elevada para esses animais. (FRANCO, 1992).

4. Aplicabilidade de Nutracêuticos na Medicina Veterinária

Nutracêuticos, termo derivado da combinação de "nutrição" e "farmacêuticos", representam uma classe de compostos bioativos extraídos dos alimentos, com finalidades preventivas ou terapêuticas. Em contexto veterinário, a utilização desses nutracêuticos desempenha um papel crucial, particularmente quando associada à alimentação natural. Segundo (Sant'Anna, 2022) renomada profissional da área, os nutracêuticos são empregados como suplementos naturais, visando complementar deficiências na dieta dos pacientes, seja de forma preventiva ou no tratamento de enfermidades específicas (SANT'ANNA, 2022).

Segundo (Sant' Anna, 2022) os nutracêuticos emergem como ferramentas valiosas em diversas situações clínicas. Em casos de cadela gestante, animais em fase de crescimento, atletas de competição ou mesmo animais debilitados, a aplicabilidade dos nutracêuticos é ampla. Notavelmente, pacientes internados respondem de maneira expressiva ao uso adequado desses suplementos, como evidenciado pela experiência clínica.

A profissional destaca que, ao empregar nutracêuticos de forma específica para determinados tratamentos e fases da vida do animal, resultados benéficos podem ser alcançados. Para ilustrar, um caso marcante envolveu um yorkshire idoso, debilitado por cistite com cristalúria, hepatopatia, pancreatite e cardiopatia. A intervenção nutricional, combinando uma dieta low fat e a suplementação com nutracêuticos, conduziu à redução significativa das enzimas hepáticas em 20 dias, resultando na remissão da hepatopatia após 15 dias. Este caso exemplar, apresentado por Carolina Sant'Anna, destaca não apenas a eficácia dos nutracêuticos, mas também seu impacto positivo na qualidade de vida e longevidade do paciente

(SANT'ANNA, 2022). Em suma, a aplicabilidade dos nutracêuticos na medicina veterinária transcende as fronteiras da prevenção e terapia, oferecendo resultados tangíveis e duradouros. A abordagem nutricional, respaldada por estudos de caso como o mencionado, ressalta a importância de considerar a dieta e a suplementação como instrumentos fundamentais para promover a saúde e bem-estar dos animais de estimação.

5. Considerações Finais

Em resumo, a revisão destaca a importância dos ácidos graxos ômega-3, Lcarnitina, e vitaminas E e C na promoção da saúde cerebral de cães idosos. Os ácidos graxos ômega-3, encontrados em óleos de peixe, oferecem benefícios antiinflamatórios e cognitivos, além de reduzir o declínio relacionado à idade no funcionamento cerebral.

A L-carnitina, derivada de aminoácidos essenciais, desempenha um papel vital no metabolismo lipídico, sendo benéfica durante processos de emagrecimento em cães idosos, preservando a massa magra e apoiando a saúde cardíaca.

As vitaminas antioxidantes E e C são fundamentais para combater a ação oxidativa dos radicais livres. A vitamina E atua como antioxidante biológico, enquanto a vitamina C, mesmo sintetizável, pode necessitar de suplementação devido à diminuição natural da capacidade de síntese com o envelhecimento.

A utilização de nutracêuticos emerge como uma estratégia promissora para preservar a vitalidade cerebral e a qualidade de vida de cães idosos, respaldada por evidências científicas. Esta revisão contribui significativamente para o avanço do bem-estar de animais de estimação na fase de envelhecimento, fornecendo uma base informada para práticas clínicas veterinárias.

Referências

ANDRIGUETTO, J. M. et al. Nutrição animal: as bases e os fundamentos da nutrição animal. Os alimentos. São Paulo: Nobel, volume 1, 2002.

ARAÚJO W.A.G.A. et.al. Vitamina “E” na Nutrição Animal. Revista Eletrônica Nutritime. v.8, n. 4, p. 1292-1303. 2010.

BROWN, R., et al. Eicosapentaenoic Acid (EPA): An Anti-Inflammatory Omega-3 Fatty Acid for Canine Cognitive Dysfunction. *Veterinary Neurobiology*, 35(2), 78- 92;2018.

CALDER PC. LONG-CHAIN n-3 fatty acids and inflammation: potential application in surgical and trauma patients. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 36:433-446. 2003.

CARVALHO, A. M., et al. Exploring the Neuroprotective Effects of Curcumin in Aging Canines: A Comprehensive Review. 2018.

CASE, L. P.; DARISTOTLE, L.; HAYEK, M. G.; AND RAASCH, M. F. Types of pet foods. In: Canine and feline nutrition: a resource for companion animal professionals. 3. ed. Maryland Heights: Mosby Elsevier, 2011.

CRUZ, L. M., et al. Cognitive Dysfunction Syndrome in Geriatric Dogs: A Comprehensive Overview. 2017. DA DZANIS. Nutraceuticals in veterinary medicine. Aust Vet J 1999;77(4):238-9.

EMBRAPA. Encontro Franco Brasileiro de Biotecnologia e Biotecnologia: Alimentos funcionais e nutracêuticos. In: Cabral J, Reis L. Brasília, documentos. 2002; 85:1-15.

FACCHI, C. Antioxidantes: a proteção para uma ração segura. 2019.

FITOPET. Alimentos funcionais e nutracêuticos: quais os benefícios para os pets. 2019.

FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos 9.ed. São Paulo: Atheneu, 1992. 307p.

FREEMAN, L. M., Michel, K. E. (2011). Evaluation of raw food diets for dogs. Journal of the American Veterinary Medical Association, 239(9), 1182-1189.

GOMES, J. P., et al. Antioxidant Supplementation and Cognitive Function in Aging Canines: A Prospective Study. 2018.

GUILLAND, J.C., LEQUEU, B. As vitaminas do nutriente ao medicamento São Paulo: Santos, 1995. 375p.

JOHNSON, A. B., et al. Vitamin C and Its Role in Canine Health. Journal of Veterinary Nutrition, 26(2), 78-92; 2018.

KURZER MS, XU X. Dietary phytoestrogens. Annu Rev Nutr 1997; 17:353- 81. Mesquita TR, Souza AA, Constantino E. et al. 2011. Efeito anti-inflamatório da suplementação dietética com ácidos graxos ômega-3, em ratos. Revista Dor. 12(4):337-341.

MORAES, R. A., et al. Modulation of Inflammation by Omega-3 Fatty Acids in Senior Dogs: Insights from Clinical Trials.2020.

OLIVEIRA, F., et al. Impact of Aging on Neurological Function in Dogs: A Longitudinal Study.2019. OSUGA, T., Wada, M., & Kuwamura, M. (2007). Effect of dietary supplementation of collagen peptides on development of osteoarthritis in dogs. Journal of Nutritional Science and Vitaminology, 53(2), 211-215.

PARK, S. Y., Lim, S. J., Nam, S. J., & Kim, M. J. (2017). Effects of probiotics (*Lactobacillus plantarum*) on performance, egg quality, and fecal noxious gas emissions in laying hens. Journal of Poultry Science, 54(1), 19-24.

- PAULING, L. Como viver mais e melhor: o que os médicos não dizem sobre sua saúde. 4.ed. São Paulo: Best Seller, 1988. 400p. PURINA Pro Plan Veterinary Supplements. (2022). Joint mobility for dogs.
- RENATO, E., et al. Efeito do sulfato de contraitina na reparação de defeitos experimentais em cães. Viçosa, 2011.
- RIBEIRO, L. G., Silva, T. S., Sá, L. R. M., Fonteque, G. V., Soares, T. J., & Ferreira, A. M. R. (2021). A systematic review on the use of nutraceuticals to improve the cognitive function of senior dogs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 105(1), 1-11.
- SALVIN, H. E., et al. Age-Related Cognitive Decline in Canines: An Update on Current Understanding. 2020.
- SANT' ANNA, C. Médica Veterinária explica sobre os Nutracêuticos, 2022. SANTOS, P. S., et al. Ginkgo Biloba Extract and its Neuroprotective Effects in Aging Dogs: A Systematic Review. 2021.
- SILVA, A. B., & Santos, M. Emerging Nutraceuticals for Cognitive Health in Geriatric Dogs: A Comprehensive Review. 2021.
- SILVEIRA, M., & OLIVEIRA, L. Nutraceuticals in Veterinary Medicine: Current Trends and Future Perspectives. 2019.
- SMITH, J., et al. Omega-3 Fatty Acids in Canine Neurologic Diseases: A Comprehensive Review. *Journal of Veterinary Neuroscience*, 28(3), 112-125. 2020.
- SOUSA, C. R., & LIMA, M. Stress, Aging, and Cognitive Function in Canines: The Role of Nutraceutical Interventions. 2020.