

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 01/03/2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

CAMPUS DE JABOTICABAL

**FARINHA DE VÍSCERAS DE AVES HIDROLISADA SOBRE
PARÂMETROS METABÓLICOS, OXIDATIVOS E
INFLAMATÓRIOS DE CÃES**

Thaís de Souza Ávida

Zootecnista

2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

CAMPUS DE JABOTICABAL

**FARINHA DE VÍSCERAS DE AVES HIDROLISADA SOBRE
PARÂMETROS METABÓLICOS, OXIDATIVOS E
INFLAMATÓRIOS DE CÃES**

Thaís de Souza Ávida

Orientador: Prof. Dr. Aulus Cavalieri Carciofi

**Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp,
Câmpus de Jaboticabal, como parte das
exigências para a obtenção do título de
Mestre em Ciência Animal.**

2024

A957f	Ávida, Thais de Souza Farinha de vísceras de aves hidrolisada sobre parâmetros metabólicos, oxidativos e inflamatórios de cães / Thais de Souza Ávida. -- Jaboticabal, 2024 62 p. : tabs. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal Orientador: Aulus Cavalieri Carciofi 1. Hidrólise. 2. Peptídeos bioativos. 3. Oxidação. 4. Imunidade. I. Título.
-------	---



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: FARINHA DE VISCERAS DE AVES HIDROLISADA SOBRE PARÂMETROS METABÓLICOS, OXIDATIVOS E INFLAMATÓRIOS DE CÃES

AUTORA: THAIS DE SOUZA AVIDA

ORIENTADOR: AULUS CAVALIERI CARCIOFI

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Ciência Animal, área: Nutrição Animal pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. AULUS CAVALIERI CARCIOFI (Participação Virtual)
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV UNESP Jaboticabal

Documento assinado digitalmente

gov.br

EDNEY PEREIRA DA SILVA

Data: 15/03/2024 10:14:38-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. EDNEY PEREIRA DA SILVA (Participação Virtual)
Departamento de Zootecnia / FCAV UNESP Jaboticabal

Profa. Dra. MÁRCIA DE OLIVEIRA SAMPAIO GOMES (Participação Virtual)
Departamento de Clínica Médica / FMVZ USP São Paulo/SP

gov.br

Documento assinado digitalmente

MÁRCIA DE OLIVEIRA SAMPAIO GOMES

Data: 15/03/2024 10:41:28-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Jaboticabal, 01 de março de 2024

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

Thaís de Souza Ávida – Nascida em Campinas/SP em 06 de abril de 1994. Em 2013 ingressou no curso de Zootecnia na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” na FCAT, campus de Dracena/SP, onde se graduou em 2018. Durante os anos de graduação realizou iniciação científica pela FAPESP e outra pelo PIBIC, sob a orientação da Professora Doutora Cláudia Maria Bertan Membrive na área de reprodução animal e uma iniciação científica pela FAPESP sob a orientação do Professor Doutor Gustavo do Valle Polycarpo na área de meta-análise estatística. Ainda durante a graduação, foi Bolsista de Apoio Acadêmico e Extensão III, desenvolvendo atividades de monitoria junto à disciplina de “Histologia e Embriologia” sob a orientação da Professora Dra. Flávia Thomaz Verechia Pereira. Realizou estágio curricular na área de extensionista com frangos de corte e galinha poedeira. Após a graduação trabalhou dois anos e meio em empresa privada na área de controle de qualidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Aulus Cavalieri Carciofi pela oportunidade, orientação e paciência. Sou imensamente grata à todas as oportunidades que pode me proporcionar.

Aos meus pais Rosineide e Gabriel, meu irmão Rogério, meus primos e amigos por me incentivarem e apoiarem sempre, em todas as minhas escolhas e nunca mediram esforços para que eu conseguisse realizar os meus sonhos, sem este apoio nada disso seria possível! Agradeço principalmente pelos dois últimos anos, onde enfrentei muitos obstáculos na vida pessoal. Obrigada por todo amor! Amo vocês!

Aos colaboradores do Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Doenças Nutricionais de Cães e Gatos “Prof. Dr. Flávio Prada” Cláudia Nogueira, Diego Nogueira, Elaine Vitta e Kelly Souza por todo cuidado e dedicação com as análises laboratoriais e com os animais e com os pós-graduandos.

Aos colegas pós-graduandos e estagiários do laboratório que contribuíram para o bom convívio e realização de pesquisas, especialmente ao Msc. Lucas B. Scarpim, Dra. Camila Goloni, Dra. Sthefanie, Msc Maria Eduarda, Msc Marina Pescuma, Paloma, Carolina e Ana Paula pela colaboração intelectual e pela amizade.

Agradeço imensamente às minhas amigas de luta, Paloma, Carolina e Paulinha, que se tornaram minhas amigas além do laboratório, entramos juntas na pós e nos demos forças sempre. Sei que posso contar sempre com vocês. Amo vocês! Obrigada pela ajuda nas coletas, análises, choros e risos. Sem vocês tudo seria muito mais difícil.

Aos cães que possibilitaram a realização deste estudo: Açaí, Alice, Arthur, Amora, Antônio, Aurora, Chaves, Chokito, Laka, Léia, Lilás, Limão, Lis, Loba, Lord, Lua, Magali, Margarida, Minnie, Murph.

A CAPES, CNPq e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Unesp Jaboticabal pela bolsa de estudos.

À BRF *Ingredients* pelo suporte técnico-científico e financiamento da presente pesquisa e as empresas Adimax Pet Food e BRF Pet food apoio aos projetos do Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Doenças Nutricionais de Cães e Gatos “Prof Dr. Flávio Prada”.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

SUMÁRIO

TABELAS.....	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Justificativa	2
1.2. Hipótese	3
1.3. Objetivos gerais	3
1.4. Objetivos específicos.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Proteína na nutrição de cães e gatos.....	4
2.2. Proteína hidrolisada de frango e peptídeos bioativos	5
2.3. Ações dos peptídeos bioativos	6
2.3.1. Ações metabólicas	6
2.3.2. Capacidade Antioxidante.....	8
2.3.3. Capacidade imunomoduladora	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1. Local do estudo.....	12
3.2. Animais e manejo alimentar	13
3.3. Tratamentos experimentais	13
3.4. Delineamento experimental	18
3.5. Coletas de sangue dos animais	18
3.6. Parâmetros avaliados.....	19
3.6.1. Variáveis metabólicas.....	19
3.6.2. Variáveis imunológicas e inflamatórias	20
3.6.3. Perfil antioxidante	21
3.6.4. IgA Fecal.....	22
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	23
5. RESULTADOS.....	23
6. DISCUSSÃO	29
7. CONCLUSÃO	35
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado **"Proteína hidrolisada de vísceras de frango sobre parâmetros metabólicos, oxidativos e inflamatórios de cães"**, protocolo nº 7511/22, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Aulus Cavalieri Carciofi, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 19 de outubro de 2022.

Vigência do Projeto	01/11/2022 a 01/11/2023
Espécie / Linhagem	Canina / Beagles
Nº de animais	32
Peso / Idade	Peso médio 11kg / Idade média de 1 a 5 anos
Sexo	Fêmeas e machos
Origem	Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Doenças Nutricionais de Cães e Gatos "Prof. Dr. Flávio Prada"

Jaboticabal, 19 de outubro de 2022.

Fabiana Pilarski
Profª Drª Fabiana Pilarski
Coordenadora – CEUA

FARINHA DE VÍSCERAS DE AVES HIDROLISADA SOBRE PARÂMETROS METABÓLICOS, OXIDATIVOS E INFLAMATÓRIOS DE CÃES

RESUMO - Os hidrolisados proteicos apresentam peptídeos bioativos funcionais que podem alterar respostas metabólicas e fisiológicas. Objetivou-se avaliar a inclusão da farinha de vísceras de aves hidrolisada (FVH) em substituição à farinha convencional de vísceras de aves (FVA) *low ash* como fonte proteica, verificando seus efeitos sobre a atividade da enzima conversora de angiotensina (ECA), concentrações séricas de colesterol total e frações, pressão arterial sistêmica, parâmetros urinários, parâmetros imunológicos, inflamatórios e oxidativos de cães. Foi formulada uma ração controle contendo apenas FVA como fonte de proteína. Esta teve substituição de 25%, 50% e 100% da proteína adicionada por FVH. Trinta e dois cães foram organizados em delineamento em blocos casualizados, sendo 4 blocos com 8 cães, 2 cães por tratamento em cada bloco, totalizando 8 repetições (cães) por tratamento. Os animais consumiram as dietas por 30 dias. No dia 0 e dia 30 foram realizadas coletas de sangue para avaliar os parâmetros oxidativos e concentração sérica de citocinas (fator de necrose tumoral alfa, interleucinas-2, 6 e 10), capacidade fagocítica de neutrófilos e monócitos, e coleta de fezes frescas para quantificação de Imunoglobulina A (IgA) fecal. A atividade da ECA, colesterol e suas frações, pressão arterial sistêmica e parâmetros urinários de cães, incluindo concentrações de sódio, potássio e cloretos foram avaliados apenas no dia 30. As concentrações séricas de citocinas e concentrações séricas de colesterol LDL não atenderam às suposições da análise de variância e foram comparadas usando o teste de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$). A quantificação de IgA, índice fagocitário e capacidade antioxidante foram submetidos a análise de variância considerando efeitos de bloco e dieta, utilizando-se o tempo zero (valor basal) como covariável. Os resultados obtidos para as demais variáveis foram submetidos a análise de variância considerando apenas efeito de bloco e dieta. Quando diferiram pelo teste F, médias foram desdobradas em contrastes polinomiais segundo o nível de inclusão da FVH ($P < 0,05$). A concentração urinária e excreção renal de sódio apresentaram aumento linear com a inclusão da FVH devido à maior concentração desse macroelemento nessa matéria prima ($P < 0,001$). No entanto, esse aumento nos teores e ingestão de sódio pelos animais não influenciaram a atividade sérica da ECA e pressão arterial sistêmica ($P > 0,05$), que permaneceram dentro dos valores referenciais para cães. O pH urinário ($P < 0,001$) diminuiu de modo quadrático com a inclusão da FVH, com valores também considerados adequados para cães. O índice fagocitário e parâmetros oxidativos não diferiram entre as dietas ($P > 0,05$). Cães alimentados com 100% FVH apresentaram menores concentrações séricas de LDL ($P = 0,03$). Outras diferenças lipídicas não foram observadas ($P > 0,05$). Cães alimentados com 100% FVH tiveram menores concentrações séricas de IL-2 e TNF ($P < 0,05$). Concentrações de IL-6 e IL-10 foram menores em cães alimentados com 100% FVH do que em animais alimentados com 25% FVH e 50% FVH ($p < 0,05$), apresentando valores intermediários quando comparados com animais alimentados com a dieta controle. As concentrações de IgA foram maiores para cães que receberam a dieta 100% FVH ($P = 0,003$). A inclusão da FVH em rações para cães saudáveis demonstrou ser segura por não alterar os parâmetros metabólicos avaliados. Alterações nas concentrações séricas de citocinas e na concentração de IgA fecal sugerem efeitos fisiológicos da FVH na modulação da inflamação, pela indução à redução da inflamação sistêmica, além de sua ação imunomoduladora, com possíveis benefícios para a saúde dos cães saudáveis.

Palavras-chave: hidrólise; peptídeos bioativos; oxidação; inflamatório; imunidade.

HYDROLYSED POULTRY BYPRODUCT MEAL ON METABOLIC, INFLAMMATORY AND OXIDATIVE PARAMETERS OF DOGS

ABSTRACT – Hydrolysed proteins can have functional bioactive peptides that can alter metabolic and physiological responses. The objective was to evaluate the inclusion of hydrolysed poultry byproduct meal (HPM) in replacement of conventional low ash poultry by-product meal (PBM) as protein source, studying its effects on the activity of the angiotensin-converting enzyme (ACE), serum concentrations of total cholesterol and fractions, systemic blood pressure, urinary parameters, immunological, inflammatory, and oxidative parameters of dogs. Was formulated a control diet containing only conventional low ash poultry by-product meal (PBM) as a protein source. This had replacement of 25%, 50% and 100% of the added protein with hydrolysed poultry byproduct meal (HPM). Thirty-two dogs were organized in a randomized block design, 4 blocks with 8 dogs, 2 dogs per treatment in each block, totaling 8 replications (dogs) per treatment. The animals consumed the diets for 30 days. On day 0 and day 30, blood samples were collected to evaluate oxidative parameters and serum concentration of cytokines (tumor necrosis factor alpha, interleukins 2, 6 and 10) and phagocytic capacity of neutrophils and monocytes and fresh feces were collected for quantification of immunoglobulin A (IgA). ACE activity, cholesterol and its fractions, systemic blood pressure and urinary parameters of dogs, including sodium, potassium and chloride concentrations were evaluated only on day 30. Serum cytokine concentrations and serum LDL cholesterol concentrations did not meet the assumptions of analysis of variance and were compared using the Kruskal-Wallis test ($P < 0.05$). IgA quantification, phagocytic index and antioxidant capacity were subjected to analysis of variance considering block and diet effects, using time zero (baseline value) as a covariate. The results obtained for the other variables were subjected to analysis of variance considering only the block and diet effects. When they differed by the F test, means were split into polynomial contrasts according to the level of inclusion of FVH ($P < 0.05$). Urinary sodium concentration and renal excretion showed a linear increase with the inclusion of FVH due to the higher concentration of this macroelement in this raw material ($P < 0.001$). However, this increase in sodium levels and intake by the animals did not influence serum ACE activity and systemic blood pressure ($P > 0.05$), which remained within the reference values for dogs. Urinary pH ($P < 0.001$) decreased quadratically with the inclusion of FVH, with values also considered adequate for dogs. The phagocytic index and oxidative parameters did not differ between diets ($P > 0.05$). Dogs fed 100% FVH had lower serum LDL concentrations ($P = 0.03$). No other lipid differences were observed ($P > 0.05$). Dogs fed 100% FVH had lower serum concentrations of IL-2 and TNF ($P < 0.05$). Concentrations of IL-6 and IL-10 were lower in dogs fed 100% FVH than in animals fed 25% FVH and 50% FVH ($P < 0.05$), presenting intermediate values when compared with animals fed the control diet. IgA concentrations were higher in dogs fed the 100% FVH diet ($P = 0.003$). The inclusion of FVH in diets for healthy dogs proved to be safe because it did not alter the metabolic parameters evaluated. Changes in serum cytokine concentrations and fecal IgA concentration suggest physiological effects of FVH in modulating inflammation, by inducing a reduction in systemic inflammation, in addition to its immunomodulatory action, with possible benefits for the health of healthy dogs.

Keywords: hydrolysis; bioactive peptides; oxidation; inflammatory; immunity.

TABELAS

Tabela 1. Composição química analisada da farinha convencional de vísceras de aves low ash e da farinha de vísceras de aves hidrolisadas.	15
Tabela 2. Composição de ingredientes das dietas experimentais para cães com inclusões crescentes da farinha de vísceras de aves hidrolisada.	16
Tabela 3. Composição analisada, com base na matéria seca, das rações experimentais para cães com inclusões crescentes da farinha de vísceras de aves hidrolisada.	17
Tabela 4. Características da urina, ingestão, concentração urinária e excreção renal de sódio, potássio e cloretos de cães alimentados com dietas com inclusões crescentes da farinha de vísceras de aves hidrolisada.	25
Tabela 5. Pressão arterial sistêmica média, atividade da enzima conversora de angiotensina e concentração sérica de triglicerídeos, colesterol total e suas frações de cães alimentados com dietas com inclusões crescentes da farinha de vísceras de aves hidrolisada.	26
Tabela 6. Índice fagocitário de monócitos e neutrófilos (% de células positivas) de cães alimentados com dietas com inclusões crescentes da farinha de vísceras de aves hidrolisada.	27
Tabela 7. Concentração sérica de citocinas e concentração IgA fecal de cães alimentados com dietas com inclusões crescentes da farinha de vísceras de aves hidrolisada.	28
Tabela 8. Parâmetros oxidativos séricos de cães alimentados com dietas com inclusões crescentes da farinha de vísceras de aves hidrolisada.	29

1. INTRODUÇÃO

Os animais de companhia passaram a desempenhar papel importante na sociedade, sendo considerados por muitos proprietários como “membros da família”. Consequentemente, os proprietários demonstram-se cada vez mais preocupados com a saúde e bem-estar desses animais, principalmente em relação a alimentação, priorizando a oferta de uma dieta completa e balanceada, aliada a melhora na qualidade e expectativa de vida dos animais. Diante deste cenário, é notório o crescimento do mercado *pet* nos últimos anos, o qual faturou no ano de 2022 a quantia de 41,96 bilhões de reais, sendo o segmento alimentar (*pet food*) responsável por 80% desse valor (Abinpet, 2023). Assim, um dos focos da nutrição de cães e gatos tem sido direcionado para a busca de ingredientes que atendam à crescente exigência do mercado consumidor.

Dentre esses, os ingredientes proteicos que representam cerca de 30% da composição das rações para cães adultos, estão entre os ingredientes mais estudados e discutidos, principalmente em relação a sua qualidade, perfil de aminoácidos essenciais, digestibilidade, sustentabilidade ambiental e segurança (Peres, 2018; Carciofi *et al.*, 2006; Fortes, 2005). A farinha de vísceras de frango, dentre os ingredientes de origem animal, é a mais utilizada pela indústria *pet food* e representa boa fonte de nutrientes, com bom balanço de aminoácidos essenciais, quantidades adequadas de proteína, gordura, cálcio, fósforo e magnésio, além de apresentar boa palatabilidade, digestibilidade e disponibilidade comercial (Carciofi, 2008; Kawauchi *et al.*, 2014). Porém, pode sofrer grande variação em sua composição nutricional e digestibilidade, de acordo com método de processamento empregado e a inclusão de componentes da carcaça, resultando em ingredientes com valores nutricionais bastante diferentes (Carciofi, 2008; Carciofi *et al.*, 2009; Dozier *et al.*, 2003; Ribeiro *et al.*, 2019). Dessa forma, é essencial o estudo de novos ingredientes e tecnologias com o objetivo de desenvolvê-los de forma mais estáveis e padronizados, com qualidade nutricional superior e que desempenham funções biológicas benéficas.

A farinha de vísceras de frango hidrolisada é um ingrediente obtido pelo emprego da hidrólise enzimática em vísceras, miúdos e carne de frango desossada e têm sido utilizadas frequentemente em dietas para cães e gatos. A utilização de

ingredientes hidrolisados na dieta dessas espécies, têm sido utilizadas há cerca de 20 anos principalmente como fonte de aminoácidos (Cave, 2006). Além disso, essa biotecnologia tem o intuito de melhorar as características nutricionais e funcionais do ingrediente, por meio da obtenção de grupos funcionais, como os peptídeos bioativos, durante o processo de hidrólise (Kristinsson e Rasco, 2000; Dieterich *et al.*, 2014). Esses peptídeos são considerados benéficos ao organismo, com potencial de contribuir para a melhora da saúde dos animais, apresentando possível atividade antioxidante, antimicrobiana, imunomoduladora, hipocolesterolêmica e de controle da pressão arterial (Saadi *et al.*, 2015; Hou *et al.*, 2017; Miltenburg *et al.*, 2020; Romero-Garay *et al.*, 2022). Um uso muito relevante atualmente dos hidrolisados proteicos é em formulações hipoalergênicas. Inúmeras empresas multinacionais e nacionais dispõem hoje de apresentações comerciais para cães com hipersensibilidade alimentar, manifestando-se está por alterações na pele e diarreia crônica (Rondelli *et al.*, 2015; Szczepanik *et al.*, 2022). O processo de hidrólise remove a antigenicidade destas fontes proteicas, que não são mais reconhecidas pelo sistema imune dos cães, mesmo dos sensibilizados para aquela fonte proteica (Olivry *et al.*, 2017). Limitação para a compreensão destes ingredientes é que a maioria das pesquisas foram realizadas com roedores ou outros modelos animais, e informações para cães baseadas em estudos são bastante escassas. Sua segurança e efeitos fisiológicos para a espécie não foi adequadamente investigada, principalmente quando relacionadas aos efeitos antioxidantes, inflamatórios, metabólicos e imunológicos da inclusão de hidrolisados proteicos.

7. CONCLUSÃO

O consumo de 100% FVH reduziu o pH urinário, porém dentro da faixa segura para cães saudáveis, aumentou a excreção renal e concentração urinária de sódio devido ao aumento desse macroelemento nessa ração, entretanto não foram observadas alterações na pressão arterial e na atividade da ECA. O presente estudo, no entanto, abriu um potencial mecanismo adicional de ação das proteínas hidrolisadas, uma vez que esta induziu redução da inflamação sistêmica em cães saudáveis. As menores concentrações séricas de LDL, IL-2, TNF- α , IL-6 e IL-10 e maiores concentrações de IgA fecal em animais alimentados com dieta à base de FVH como fonte proteica sugerem efeitos fisiológicos deste hidrolisado, com alterações em lipídeos séricos, redução da inflamação e preparo da imunidade de mucosa.

Estudos que possam relacionar os hidrolisados proteicos com seus potenciais efeitos benéficos em animais doentes são necessários para se compreender melhor seus efeitos metabólicos em cães.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIERNO, Mark J. et al. ACVIM consensus statement: guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. **Journal of Japanese association of veterinary nephrology and urology**, v. 12, n. 1, p. 30-49, 2020.

AGUILAR-TOALÁ, J. E.; LICEAGA, A. M. Cellular antioxidant effect of bioactive peptides and molecular mechanisms underlying: beyond chemical properties. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 56, n. 5, p. 2193–2204, 2021.

ALLEN, T.A.; KRUGER, J.M. Enfermedad Felina De Las Vias Urinarias. In: HAND, M.S.; THATCHER, C.D.; REMILLARD, R.L.; ROUDEBUSH, P. **Nutrición clínica en pequeños animales**. Panamericana, Bogotá, 4 ed., p. 811-845, 2000.

ALVAREZ MO, CHAMORRO S, BRENES A. Protein hydrolysates from animal processing by-products as a source of bioactive molecules with interest in animal feeding: A review. **Food Research International** 73:204–212, 2015.

AMIGO, L.; HERNÁNDEZ-LEDESMA, B. Current evidence on the bioavailability of food bioactive peptides. **Molecules**, v. 25, n. 19, 2020.

AOAC: Association of Official Analytical Chemistry. Official Methods of Analysis of AOAC International. Washington. DC. USA. 18th ed, 2010.

Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET). Disponível em: https://abinpet.org.br/wp-content/uploads/2023/07/abinpet_folder_dados_mercado_2023_draft5.pdf. Acesso em janeiro de 2024.

BARBOSA, Kiriague Barra Ferreira et al. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de nutrição**, v. 23, p. 629-643, 2010.

BAILEY, C. B. Formation of siliceous urinary calculi in calves given supplements containing large amounts of sodium chloride. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 53, n. 1, p. 55-60, 1973.

BEZERRA, T. K. A. et al. 2019. Identification of angiotensin I-converting enzyme-inhibitory and anticoagulant peptides from enzymatic hydrolysates of chicken combs and wattles. **Journal of Medicinal Food**. doi: 10.1089/jmf.2019.0066.

BRADFORD, H. F.; WARD, H. K. On glutaminase activity in mammalian synaptosomes. **Brain research**, v. 110, n. 1, p. 115-125, 1976.

BUI, H. T. D. et al. Growth performance, feed utilization, innate immunity, digestibility and disease resistance of juvenile red seabream (*Pagrus major*) fed diets supplemented with protein hydrolysates. **Aquaculture**, v. 418, p. 11–16, 2014.

CAPIM, Luis Fernando dos Santos (2022). **Efeito da farinha de vísceras hidrolisada em alimentos extrusados para cães na digestibilidade e função renal**. 34 f. Trabalho de conclusão de curso (Medicina Veterinária) – UFPB.

CARCIOFI, Aulus Cavalieri et al. Avaliação de dietas com diferentes fontes protéicas para cães adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 754-760, 2006.

CARCIOFI AC. Fontes de proteína e carboidratos para cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia** 37:28-41, 2008.

CARCIOFI, A. C. et al. Comparison of micronized whole soybeans to common protein sources in dry dog and cat diets. **Animal Feed Science and Technology**, v. 151, n. 3–4, p. 251–260, 2009.

CAVE, N. J. Hydrolyzed Protein Diets for Dogs and Cats. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 36, n. 6, p. 1251–1268, 2006.

CIZEK, Louis J. Long-term observations on relationship between food and water ingestion in the dog. **American Journal of Physiology-Legacy Content**, v. 197, n. 2, p. 342-346, 1959.

CREWS, H. et al. A critical assessment of some biomarker approaches linked with dietary intake. **Br J Nutr**. 2001, 1:S5-35. doi: 10.1079/bjn2001337. PMID: 11520422.

CHEN, Haolin et al. Effect of glutathione redox state on Leydig cell susceptibility to acute oxidative stress. **Molecular and cellular endocrinology**, v. 323, n. 2, p. 147-154, 2010.

CURFS JH, Meis JF, Hoogkamp-Korstanje JA - A primer on cytokines: sources, receptors, effects, and inducers. **Clin Microbiol Rev**, 1997;10:742-780.

DANG, T. D. et al. Characterization of plasma cytokines in an infant population cohort of challenge-proven food allergy. **Allergy**, v. 68, n. 10, p. 1233-1240, 2013.

D ARCHIVIO, Massimo et al. Polyphenols, dietary sources and bioavailability. **Annali-Istituto Superiore di Sanita**, v. 43, n. 4, p. 348, 2007.

DAY, M. J.; SCHULTZ, R. D. Antigen presentation and cytokines. In: CRC PRESS (Ed.). **Veterinary Immunology**. 2nd. ed. Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group, p. 81–94, 2014.

DIETERICH, F. et al. Development and characterization of protein hydrolysates originated from animal agro industrial byproducts. **Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research**, v. 1, n. 2, p. 1–7, 2014.

DOS SANTOS AGUILAR, Jessika Gonçalves; DE SOUZA, Ana Karoliny Santos; DE CASTRO, Ruann Janser Soares. Enzymatic hydrolysis of chicken viscera to obtain added-value protein hydrolysates with antioxidant and antihypertensive properties. **International Journal of Peptide Research and Therapeutics**, v. 26, p. 717-725, 2020.

DOZIER WA, DALE NM, DOVE CR.. Nutrient composition of feed-grade and pet-food-grade poultry by-product meal. **Journal of Applied Poultry Research** 12:526-530, 2003.

DUARTE, J. et al. Immunomodulating capacity of commercial fish protein hydrolysate for diet supplementation. **Immunobiology**, v. 211, n. 5, p. 341–350, 2006.

ELIAS, R.J.; KELLERBY, S.S.; DECKER, E.A. Antioxidant activity of proteins and peptides. **Crit. Rev. Food Sci. Nutr.** 2008, 48, 430–441.

ERDMANN, K.; CHEUNG, B. W. Y.; SCHRÖDER, H. The possible roles of food-derived bioactive peptides in reducing the risk of cardiovascular disease. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 19, n. 10, p. 643–654, 2008.

ETEMADIAN, Y. et al. Development of animal/ plant-based protein hydrolysate and its application in food, feed and nutraceutical industries: State of the art. **Journal of Cleaner Production**, v. 278, 2021.

FANG, N., WANG, W. Effects of enzymatic hydrolyzed wheat gluten on immune function of mice. **Cereal Feed Ind.** 2: 37–38, 2009.

FEDIAF. **Nutritional Guidelines for complete and complementary pet food for cats and dogs**. Bruxelles: The European pet food industry Federation, 2021.

FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R. I.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clinical chemistry**, v. 18, n. 6, p. 499–502, jun. 1972.

GAO, Ruomei et al. Mechanism of pyrogallol autoxidation and determination of superoxide dismutase enzyme activity. **Bioelectrochemistry and Bioenergetics**, v. 45, n. 1, p. 41–45, mar. 1998.

GIROUX, Isabelle; KUROWSKA, Elzbieta M.; CARROLL, Kenneth K. Role of dietary lysine, methionine, and arginine in the regulation of hypercholesterolemia in rabbits.

The Journal of Nutritional Biochemistry, v. 10, n. 3, p. 166-171, 1999.

HABIG, W. H. et al. The identity of glutathione S-transferase B with ligandin, a major binding protein of liver. **Proc Natl Acad Sci U S A**, v. 71, n. 10, p. 3879-82, Oct 1974.

Hagen Sr, Frost B, Augustin J. 1989. PrecolumnPhenylisothiocyanate Derivatization and Liquid-Chromatography of Amino-Acids in Food. **Journal of The Association of Official Analytical Chemists** 72 (6): 912-916.

HALLIWELL, R.E.W.; GORMAN, N.T. Veterinary clinical immunology. London : W.B. Saunders, 1989.

HAMAR, D. Effect of sodium chloride in prevention of experimentally produced phosphate uroliths in male cats. **J. Ame. Ani. Hos. Asso.**, v. 12, p. 514-517, 1976.

HAN, Fei et al. Effects of enzymatically hydrolyzed wheat gluten on growth performance, antioxidant status, and immune function in weaned pigs. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 97, n. 4, p. 574-580, 2017.

HAN, Jeong-Hwa et al. Association between oxidative stress and blood pressure in Korean subclinical hypertensive patients. Korean **Journal of Nutrition**, v. 46, n. 2, p. 126-136, 2013.

HENDRIKS, W. H.; SRITHARAN, K. Apparent ileal and fecal digestibility of dietary protein is different in dogs. **The Journal of nutrition**, v. 132, n. 6, p. 1692S-1694S, 2002.

HOU Y, WU Z, DAI Z, WANG G, WU G. Protein hydrolysates in animal nutrition: Industrial production. bioactive peptides. and functional significance. **Journal of Animal Science and Biotechnology** 8:1-13, 2017.

HUANG, J. et al. 2016. Angiotensin-I-Converting Enzyme Inhibitory Activities and In Vivo Antihypertensive Effects of Sardine Protein Hydrolysate. **J Food Sci** 81: H2831-H2840.

JAVARD, R. et al. Acute-Phase Proteins and Iron Status in Cats with Chronic Kidney Disease. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 31, n. 2, p. 457–464, 2017.

JIANG ZY, HUNT JV, WOLF SP. Ferrous ion oxidation in the presence of xylenol orange for detection of lipid hydroperoxide in low density lipoprotein. **Analyt Biochem** 202: 384-389, 1992.

JOSEPH, P. D.; Mannervik, B.; Ortiz de Montellano, P.; Molecular Toxicology, 1st ed., Oxford University Press: New York, 1997, p.152-186.

JUNTILA, Ilkka S. Tuning the cytokine responses: an update on interleukin (IL)-4 and IL-13 receptor complexes. **Frontiers in immunology**, v. 9, p. 888, 2018.

KAEFER, Michelle et al. Plasma malondialdehyde levels and risk factors for the development of chronic complications in type 2 diabetic patients on insulin therapy. **Clinical Laboratory**, v. 58, n. 9-10, p. 973-978, 2012.

KAUR, A. et al. Recently isolated food-derived antihypertensive hydrolysates and peptides: A review. **Food Chemistry**, v. 346, p. 128719, 2021.

KAWAUCHI IM, SAKOMURA NK, PONTIERI CF, REBELATO A, PUTAROV TC, MALHEIROS, EB, CARCIOFI AC. Prediction of crude protein digestibility of animal by-product meals for dogs by the protein solubility in pepsin method. **Journal of nutritional science**, 3, 2014.

KHOSRAVI, S. et al. Effects of protein hydrolysates supplementation in low fish meal diets on growth performance, innate immunity and disease resistance of red sea bream *Pagrus major*. **Fish & shellfish immunology**, v. 45, n. 2, p. 858–868, 2015.

KIENZLE, E; WILMS-EILERS, S.K. Struvite Diets In Cats: Effect Of Ammonium Chloride And Carbonates On Acid Base Balance Of Cats. **American Institute of Nutrition**. V.22, P. 3166-94, 1994.

KRISTINSSON HG, RASCO BA. Fish protein hydrolysates: production, biochemical, and functional properties. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 40, n. 1, p. 43-81, 2000.

LAFARGA, Tomas; HAYES, Maria. Bioactive peptides from meat muscle and by-products: generation, functionality and application as functional ingredients. **Meat science**, v. 98, n. 2, p. 227-239, 2014.

LAFLAMME, D. et al. Myths and misperceptions about ingredients used in commercial pet foods. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 44, n. 4, p. 689–698, 2014.

LIANG M, WANG J, CHANG Q, MAI K. Effects of different levels of fish protein hydrolysate in the diet on the nonspecific immunity of Japanese sea bass, *Lateolabrax japonicus* (Cuvieret Valenciennes, 1828). **Aquaculture Research**, v.37, p. 102-106, 2006.

LÓPEZ-BARRIOS, Lidia; GUTIÉRREZ-URIBE, Janet A.; SERNA-SALDÍVAR, Sergio O. Bioactive peptides and hydrolysates from pulses and their potential use as functional ingredients. **Journal of food science**, v. 79, n. 3, p. R273-R283, 2014.

LÓPEZ-SÁNCHEZ, J. et al. Effects of heat and pH treatments and in vitro digestion on the biological activity of protein hydrolysates of *Amaranthus hypochondriacus* L. grain. **Journal of food science and technology**, v. 53, p. 4298-4307, 2016.

MALE, David et al. **Immunology. 7th edition**. UK: Elsevier, 2006.

MANE, Sushma; JAMDAR, S. N. Purification and identification of Ace-inhibitory peptides from poultry viscera protein hydrolysate. **Journal of Food Biochemistry**, v. 41, n. 2, p. e12275, 2017.

MARKWELL, P.J. BUFFINGTON, C.T. SMITH, B.H.E. The Effect Of Diet On Lower Urinary Tract Diseases In Cats. **Journal of Nutrition**. v.128, n.12, p.2753s-2757s, 1998.

MAS-CAPDEVILA, Anna et al. Dose-related antihypertensive properties and the corresponding mechanisms of a chicken foot hydrolysate in hypertensive rats. **Nutrients**, v. 10, n. 9, p. 1295, 2018.

MAS-CAPDEVILA, Anna et al. Long-term administration of protein hydrolysate from chicken feet induces antihypertensive effect and confers vasoprotective pattern in diet-induced hypertensive rats. **Journal of Functional Foods**, v. 55, p. 28-35, 2019.

MENDONÇA, F. S. et al. Hydroxyproline and starch consumption and urinary supersaturation with calcium oxalate in cats. **Animal Feed Science and Technology**, v. 246, n. September 2015, p. 72–81, 2018.

MERCK; CORPORATION, E. M. **Feline Cytokine / Chemokine Magnetic Bead Panel 96-Well Plate Assay MCYTOMAG-70K-PMX**. 2013.

MILTENBURG, T. Z. et al. Effects of enzymatically hydrolysed poultry byproduct meal in extruded diets on serum angiotensin-converting enzyme activity and aldosterone in cats. **Archives of Animal Nutrition**, v. 75, n. 1, p. 64–77, 2020.

MORAIS, H. A. et al. Use of different proteases to obtain whey protein concentrate hydrolysates with inhibitory activity toward angiotensin-converting enzyme. **Journal of Food Biochemistry**, v. 38, n. 1, p. 102–109, 2014.

NELSON, D. L. AND COX, M. M. **Lehninger's Principles of Biochemistry**. 3rd ed. Worth publishers, New York. Available online at <http://www.worthpublishers.com/lehninger> Worth Publishers, USA, 2000.

NOGUEIRA, Sandra Prudente. (2010). **Relação entre o excesso de bases da dieta, sua manipulação mediante adição de cátions e ânions e o pH urinário e equilíbrio ácido-básico de cães**. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) – UNESP, Jaboticabal.

NOLI, C.; BELTRANDO, G. The usefulness of a hydrolysed fish and rice starch elimination diet for the diagnosis of adverse food reactions in cats: an open clinical trial. **Veterinary Dermatology**, v. 32, n. 4, p. 326-e90, 2021.

NOORANI, K. P. M.; NAZEER, R. A. Enzymatic Production of Two Tri-peptides on ACE-I Inhibition and Antioxidant Activities. **International Journal of Peptide Research and Therapeutics**, v. 26, n. 4, p. 2365–2377, 2020.

NRC—National Research Council. Nutrient requirements of dogs and cats. Washington, DC: National Academy Press, 2006.

ONUH, John O. et al. Kinetics of in vitro renin and angiotensin converting enzyme inhibition by chicken skin protein hydrolysates and their blood pressure lowering effects in spontaneously hypertensive rats. **Journal of Functional Foods**, v. 14, p. 133-143, 2015.

OLIVRY, Thierry; BEXLEY, Jennifer; MOUGEOT, Isabelle. Extensive protein hydrolyzation is indispensable to prevent IgE-mediated poultry allergen recognition in dogs and cats. **BMC veterinary research**, v. 13, p. 1-9, 2017.

PABLACK, N. et al. Short term effects of increasing dietary salt concentrations on urine composition in healthy cats. **Veterinary Journal**, v. 201, n. 3, p. 401–405, 2014.

PALTRINIERI, S. The feline acute phase reaction. **Veterinary Journal**, v. 177, n. 1, p. 26–35, 2008.

PASQUINI, A.; LUCHETTI, E.; CARDINI, G. Plasma lipoprotein concentrations in the dog: the effects of gender, age, breed and diet. **Journal of animal physiology and animal nutrition**, v. 92, n. 6, p. 718-722, 2008.

PEIGHAMBARDOUST, S. H. et al. A Review on Health-Promoting, Biological, and Functional Aspects of Bioactive Peptides in **Food Applications Biomolecules**, 2021.

PERES, Francine Mendes. **Fontes proteicas de origem vegetal sobre o processo de extrusão e a digestibilidade aparente de dietas para cães**. 82 f. 2018. Dissertação Mestrado em Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2018.

PINTO, Caroline Fredrich Dourado et al. Effects of Diets Based on Hydrolyzed Chicken Liver and Different Protein Concentrations on the Formation and Deamination of Biogenic Amines and Total Antioxidant Capacity of Dogs. **Animals**, v. 13, n. 16, p. 2578, 2023.

PINTO, Caroline Fredrich Dourado et al. Hydrolyzed chicken liver used as single source of animal protein in diet and its effect on cytokines, immunoglobulins, and fecal microbiota profile of adult dogs. **Plos one**, v. 17, n. 7, p. e0271932, 2022.

REECE, W. O. Regulação da osmolalidade e do volume do líquido extracelular. In: REECE, W. O. et al. (Eds.). **Fisiologia dos animais domésticos**. 13ed. ed. Rio de Janeiro - RJ: Guanabra Koogan, p. 410–427, 2017.

RIAZ, M. N. **Extruders in food applications**, Boca Raton: CRC Press, 2000.

RIBEIRO, L. B. et al. Oxidative stability and nutritional quality of poultry by-product meal: An approach from the raw material to the finished product. **Animal Feed Science and Technology**, v. 255, n. July, p. 114226, 2019.

RODAN, I. et al. AAFP and ISFM Feline-Friendly Handling Guidelines. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 13, n. 5, p. 364–375, 2011.

RONDELLI, Mariana Cristina Hoepfner et al. A retrospective study of canine cutaneous food allergy at a Veterinary Teaching Hospital from Jaboticabal, São Paulo, Brazil. **Ciência Rural**, v. 45, p. 1819-1825, 2015.

ROMERO-GARAY, M. G. et al. Bioactivity of peptides obtained from poultry by-products: A review. **Food Chemistry: X**, v. 13, n. August 2021, 2022.

RUDENKO, P. et al. The Role of Lipid Peroxidation Products and Antioxidant Enzymes in the Pathogenesis of Aseptic and Purulent Inflammation in Cats. **Journal of Advanced Veterinary and Animal Research**, v. 8, n. 2, p. 210–217, 2021.

RYAN, Joseph Thomas et al. Bioactive peptides from muscle sources: meat and fish. **Nutrients**, v. 3, n. 9, p. 765-791, 2011.

SÁ FORTES, C. M.L. **Composição química, digestibilidade e energia metabolizável de ingredientes amiláceos e protéicos para cães**. 2005. 88 p. Tese (Doutorado) em Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

SÁ, F. C. et al. Enzyme use in kibble diets formulated with wheat bran for dogs: Effects on processing and digestibility. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 97, n. SUPPL.1, p. 51–59, 2013.

SAADI S, SAARI N, ANWAR F, HAMID AA, MOHD-GHAZALI H. Recent advances in food biopeptides: Production. biological functionalities and therapeutic applications. **Biotechnology Advances** 33:80–116, 2015.

SARWAR, G. et al. Influence of feeding alkaline/heat processed proteins on growth and protein and mineral status of rats. **Impact of Processing on Food Safety**, p. 161-177, 1999.

BASSI SCARPIM, Lucas et al. Hydrolysed poultry byproduct meal in extruded diets for cats. **Archives of Animal Nutrition**, p. 1-15, 2024.

SCHENCK, P. A. Canine hyperlipidemia: causes and nutritional management. **Encyclopedia of canine clinical nutrition**, p. 222-245, 2006.

SEDLAK, J.; LINDSAY, R. H. Estimation of total protein bound and nonprotein sulphhydryl groups in tissues with Ellman's reagent. **Analytical Biochemistry**, v. 25, p. 192-205, 1968.

SHANDILYA, U. K. et al. Induction of immune tolerance to caseins and whey proteins by oral intubation in mouse allergy model. **Journal of animal physiology and animal nutrition**, v. 98, n. 3, p. 467-475, 2014.

SHI, Caiyue et al. Effect of processing conditions and simulated gastrointestinal digestion on the activity of angiotensin I-converting enzyme (ACE) inhibitory peptide derived from duck meat hydrolysate. **CyTA-Journal of Food**, v. 17, n. 1, p. 393-399, 2019.

SICA, Domenic A. Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors' Side Effects—Physiologic and Non-Physiologic Considerations. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 7, p. 17-23, 2005.

SOLADOYE, Olugbenga P. et al. Antioxidant and angiotensin 1 converting enzyme inhibitory functions from chicken collagen hydrolysates. **Journal of Nutrition & Food Sciences**, v. 5, n. 3, p. 1, 2015.

SOMMER, C.; WHITE, F. Cytokines, chemokines and Pain, em: Beaulieu P, Lussier D, Porreca F. Pharmacology of Pain. Seattle. 2010.

STEVENSON, A.E.; WRIGGLESWORTH, D.J.; SMITH, B.H.E.; MARKWELL, P.J. Effects of dietary potassium citrate supplementation on urine pH and urinary relative supersaturation of calcium oxalate and struvite in healthy dogs. **American Journal of Veterinary Research**. v. 61, n.4, p. 430-435, 2000.

SZCZEPANIK, M. P. et al. Evaluation of a hydrolysed salmon and pea hypoallergenic diet application in dogs and cats with cutaneous adverse food reaction. **Polish Journal of Veterinary Sciences**, p. 67-73-67-73, 2022.

TANG, P. K. et al. A feline-focused review of chronic kidney disease-mineral and bone disorders — Part 1: Physiology of calcium handling. **Veterinary Journal**, v. 275, n. July, p. 105719, 2021.

VILLAMIL, O.; VÁQUIRO, H.; SOLANILLA, J. F. Fish viscera protein hydrolysates: Production, potential applications and functional and bioactive properties. **Food Chemistry**, v. 224, p. 160–171, 2017.

WAGNER, E.; KEISCH, C.H.; IBEN, C.H. Influence of the feed Base Excess on urine parameters in cats. **Journal Of Animal Physiology And Animal Nutrition**. n. 90, p. 10- 24, 2006.

WEIR, G. S. D. Protein hydrolysates as flavourings. **Developments in food proteins**, 1986.

WERGEDAHL, Hege et al. Fish protein hydrolysate reduces plasma total cholesterol, increases the proportion of HDL cholesterol, and lowers acyl-CoA: cholesterol acyltransferase activity in liver of Zucker rats. **The Journal of nutrition**, v. 134, n. 6, p. 1320-1327, 2004.

WONGNGAM, W. et al. Production and characterization of chicken blood hydrolysate with antihypertensive properties. **Poultry Science**, v. 99, n. 10, p. 5163–5174, 2020.

WU, Y. H. S. et al. Cardiac protection of functional chicken-liver hydrolysates on the high-fat diet induced cardio-renal damages via sustaining autophagy homeostasis. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 100, n. 6, p. 2443–2452, 2020.

YAMKA, R.M.; FRIESEN, K.G.; SCHAKENRAAD, H. The Prediction Of Urine pH Using Dietary Cations And Anions In Cats Feed Dry And Wet Foods. *Journal Appl Research Veterinary Medicine*. v. 44, n.1, p. 58-66, 2006.

YANG, K. T. et al. Effects of chicken-liver hydrolysates on lipid metabolism in a high-fat diet. *Food Chemistry*, v. 160, p. 148–156, 2014.

YANG, R. et al. Immunomodulatory effects of marine oligopeptide preparation from Chum Salmon (*Oncorhynchus keta*) in mice. **Food Chemistry**, v. 113, n. 2, p. 464–470, 2009.

YOUN, J. H.; MCDONOUGH, A. A. Recent advances in understanding integrative control of potassium homeostasis. **Annual Review of Physiology**, v. 71, p. 381–401, 2009.

YUJUN WU, WENYU WANG, IN HO KIM, YING YANG. Dietary hydrolyzed wheat gluten supplementation ameliorated intestinal barrier dysfunctions of broilers challenged with *Escherichia coli* O78, *Poultry Science*, Volume 101, Issue 2, 2022.

YUSOP, Salma Mohamad et al. Production of antihypertensive elastin peptides from waste poultry skin. **Int J Food Eng**, v. 2, p. 21-25, 2016.

ZAKY, A. A. et al. Bioactivities, Applications, Safety, and Health Benefits of Bioactive Peptides From Food and By-Products: A Review. **Frontiers in Nutrition**, v. 8, n. January, p. 1–18, 2022.

ZENTEK, J.; MEYER, H.; BEHNSEN, K. Einfluss der Futterzusammensetzung auf den Harn-pH beim Hund [Influence of food composition on the urine pH in the dog]. **Kleintierpraxis**, v. 40, n. 1, p. 9-18, 1995.

ZENTEK, Jürgen; SCHULZ, Annette. Urinary composition of cats is affected by the source of dietary protein. **The Journal of nutrition**, v. 134, n. 8, p. 2162S-2165S, 2004.

ZHANG, Jun-Ming; AN, Jianxiong. Cytokines, inflammation and pain. **International anesthesiology clinics**, v. 45, n. 2, p. 27, 2007.