



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E SAÚDE ANIMAL

WAGNER MARINHO DA ROCHA ARNAUD

Composição nutricional dos alimentos oferecidos a cães e gatos, análise da digestibilidade, qualidade fecal, avaliação de rótulos e dos custos de alimentos *premium*, *super-premium*, dieta caseira e vegana para cães de diferentes portes.

Patos / PB  
2022

WAGNER MARINHO DA ROCHA ARNAUD

Composição nutricional dos alimentos oferecidos a cães e gatos, análise da digestibilidade, qualidade fecal, avaliação de rótulos e dos custos de alimentos *premium*, *super-premium*, dieta caseira e vegana para cães de diferentes portes.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Saúde Animal da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência e Saúde Animal.

Orientador: Prof. Dr. Almir Pereira de Souza

Coorientadores: Profa. Dra. Bruna Agy Loureiro  
Prof. Dr. Thiago H. A. Vendramini

Patos - PB

2022

A769c

Arnaud, Wagner Marinho da Rocha

Composição nutricional dos alimentos oferecidos a cães e gatos, análise da digestibilidade, qualidade fecal, avaliação de rótulos e dos custos de alimentos premium, super-premium, dieta caseira e vegana para cães de diferentes portes / Wagner Marinho da Rocha Arnaud. – João Pessoa, 2022.

59f.; il.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. D<sup>o</sup>. Almir Pereira de Souza.

Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Ciência e Saúde Animal) – Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

1. Composição Química. 2. Dieta. 3. Proteína. 4. Nutrição. 5. Cães. 6. Porte. I. Título.

CDU: 613.2:636



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
POS-GRADUACAO EM CIENCIA E SAUDE ANIMAL  
Rua Aprígio Veloso, 882, - Bairro Universitário, Campina Grande/PB, CEP 58429-900

## FOLHA DE ASSINATURA PARA TESES E DISSERTAÇÕES

**WAGNER MARINHO DA ROCHA ARNAUD**

**COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS OFERECIDOS A CÃES E GATOS, ANÁLISE DA DIGESTIBILIDADE, QUALIDADE FECAL, AVALIAÇÃO DE RÓTULOS E DOS CUSTOS DE ALIMENTOS PREMIUM, SUPER-PREMIUM E DIETA CASEIRA PARA CÃES DE DIFERENTES PORTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Saúde Animal como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Saúde Animal.

Aprovada em: 04/08/2022

**BANCA EXAMINADORA:**

Prof. Dr. Almir Pereira de Souza (Orientador - PPGCSA/UFCG)

Profa. Dra. Rosângela Maria Nunes da Silva (Examinadora Externa - UFCG)

Prof. Dr. Gustavo de Assis Silva (Examinador Externo - UNIFIP)



Documento assinado eletronicamente por **ALMIR PEREIRA DE SOUZA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/08/2022, às 09:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **ROSANGELA MARIA NUNES DA SILVA, PROFESSOR 3 GRAU**, em 08/08/2022, às 12:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **GUSTAVO DE ASSIS SILVA, Usuário Externo**, em 09/08/2022, às 15:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **2545174** e o código CRC **73821D30**.

## AGRADECIMENTOS

Primeiro temos sempre que agradecer a DEUS, por tudo que ele faz por nós, as oportunidades e desafio que ele nos propõe ao longo da vida, pois para ele nada é impossível.

Agradecer aos meus Pais, Santino (Capitão) e D. Fátima (*in memoriam*) por tudo que me ensinaram, o amor, o cuidado, os esforços que eles fizeram e principalmente a educação que me deram, pois, para mim, a EDUCAÇÃO é a base de tudo.

A minha esposa Bruna e aos meus filhos Breno e Bruno, que muitas vezes são “trocados” por opções que fazemos durante a vida, mas sempre com a intenção de poder dar um algo de melhor para todos. Espero que esse trabalho, possa motivar e incentivar a eles a buscar cada vez mais o estudo, como alimento, para evolução na vida deles.

Aos grandes Amigos/Irmãos/Pais/Orientadores Almir e Rosangela, pela dedicação que vocês têm com todas as pessoas que lhes procuram, sempre nos recebem de portas abertas, com um carinho, uma humildade e uma humanidade que é peculiar de vocês, mais uma vez, muito obrigado por tudo, sem palavras.

Aos incentivadores desse “projeto”, Dr Atticus Tanikawa (Japa) o que inventou a ideia, Dr Jackson Suelio (Marcha Lenta) um exemplo de médico veterinário e pesquisador, Dr Alexandre Redson (Capoeira) que mostrou que quando queremos fazer algo dar certo, tudo conspira a favor e Dr Júlio Cesar (Cão Calado) pelos incentivos ao longo da caminhada e pelas indicações dentro do programa de pós graduação. Agradecer pelo apoio e pelas ajudas durante o processo e por servir de espelhos para mim, pois não é fácil concluir um ciclo desse, tendo outras atividades.

A Dra. Bruna Agy, minha coorientadora, pelos ensinamentos, dedicação, apoio incondicional antes, durante e depois do projeto, sempre disponível para ajudar a todos os alunos e orientados, com uma simplicidade ímpar. Seja feliz, nessa sua nova caminhada, pois tenho certeza que DEUS sabe o que faz. Estaremos sempre de portas abertas para você e Alejandro.

Ao Dr Thiago H. A. Vendramini, o meu outro coorientador, o cara que abriu as portas da nutrição e me incentivou muito durante a visita ao CEPEN e ao longo do projeto, a sua dedicação em ensinar nutrição para todos nós é sempre muito contagiante, sempre muito solícito quando convidado a vir a Paraíba, um grande parceiro, que se tornou um Amigo-Irmão. Que Milena, Boris e Ana Flor, possam desfrutar o seu máximo, que você é uma pessoa especial.

Aos alunos do projeto da Dra. Bruna Agy na UFCG-Areia e agregados, Ana Caroline, Rayssa, Luis, Gabriella, Jessyka, Luana, a José Otavio e D. Rejane do canil e a todos que participaram direta ou indiretamente no projeto. Espero não ter esquecido de ninguém. Sem vocês o projeto não teria saído do papel, vocês foram fundamentais para que todo o projeto acontecesse.

Ao Dr Ermano Lucena de Oliveira, o homem da tecnologia, muito obrigado pelo apoio e por estar sempre disposto a nos ajudar, infelizmente devido a pandemia, esse foi um dos poucos colegas do mestrado que pude conhecer e trabalhar “ao vivo” durante esse período, tudo de bom.

Aos professores e colegas que participaram do programa junto comigo, mesmo nesse período de atividades remotas, deu para tirar algumas coisas boas das nossas aulas, mas nada se compara se tivéssemos tido a oportunidade de ter sido presencial.

Aos amigos e frequentadores do Bruna's Bar, obrigado por tudo e peço desculpas pelos momentos que tive que abdicar da companhia de todos, para realizar esse projeto que virou realidade.

A Todos que fazem parte da WB DISTRIBUIDORA, este trabalho serve para mostrar que posso me afastar um pouco e mesmo assim vocês dão conta do recado, em especial Wagner e Vânia (Edvania), por assumirem as responsabilidades na minha ausência.

Obrigado a TODOS!!!!

**“Jamais considere seus estudos como obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender”  
Albert Einstein**

**“Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá.”  
Ayrton Senna**

## SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
LISTA DE FIGURAS.....	11
LISTA DE TABELAS.....	12
LISTA DE ABREVIATURAS.....	13
INTRODUÇÃO GERAL.....	14
REFERÊNCIAS.....	16
CAPÍTULO I: Composição nutricional dos alimentos industrializados, caseiros e veganos para cães e gatos: uma revisão sistemática.....	17
RESUMO.....	18
ABSTRACT.....	19
1. INTRODUÇÃO.....	20
2. MATERIAL E MÉTODO.....	21
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4. CONCLUSÃO.....	29
5. REFERÊNCIAS.....	30
6. ANEXOS.....	34
CAPITULO II: Digestibilidade, qualidade fecal, composição mineral, avaliação dos rótulos e análise de custos de alimentos <i>premium</i> , <i>super-premium</i> e dieta caseira fornecidas à cães de diferentes portes.....	35
RESUMO.....	36
ABSTRACT.....	37
1. INTRODUÇÃO.....	38
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	39
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
4. CONCLUSÃO.....	45
5. CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA).....	46
6. REFERÊNCIAS.....	47
8. ANEXOS.....	49
CONCLUSÃO GERAL.....	59

## RESUMO

Com a evolução da domesticação e humanização dos cães, os alimentos também sofreram uma grande evolução no que diz respeito a sua composição, fabricação e qualidade de ingredientes. Com isso a mudança nos hábitos alimentares e na convivência dos seres humanos com os cães vem fazendo com que novos produtos, ingredientes e formas de alimentos, sejam desenvolvidos a fim de promover uma melhor saúde e longevidade aos animais de estimação e a busca por melhorar cada vez mais essa relação, faz o mercado crescer e desenvolver cada vez mais. Assim, objetivou-se com a realização deste estudo identificar as composições de alimentos para cães e gatos disponíveis na literatura, através da realização de uma revisão sistemática sobre o tema, e avaliar o valor nutricional e os custos dos alimentos industrializados de diferentes segmentos comerciais e de um alimento caseiro para cães de diferentes portes. No Capítulo I objetivou-se analisar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, os novos ingredientes que fazem parte da composição dos alimentos industrializados, caseiros e veganos oferecidos aos pequenos animais. O estudo foi conduzido seguindo as recomendações da metodologia PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) com identificação dos artigos nas bases de dados Web of Science, PubMed, ScienceDirect e Scopus. Foram encontrados 13.131 artigos e, após aplicação dos critérios metodológicos, 42 artigos ainda foram avaliados na íntegra. Concluiu-se neste capítulo que o mercado vem evoluindo e melhorando as dietas para animais de companhia, com a adição de novos ingredientes que promovem uma melhor nutrição para os pets. No Capítulo II objetivou-se avaliar a digestibilidade, a qualidade fecal, a composição nutricional e análise de custos de alimentos *premium*, *super-premium* e dieta caseira fornecidos à cães de portes diferentes. Para tanto, foram utilizados oito cães adultos distribuídos num sistema fatorial 2x7, com duas raças (Dachshund Miniatura e Rottweiler) e sete alimentos: três *premium* (P), três *super-premium* (SP) e uma Dieta Caseiro (DC). Foram determinados os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) extrato etéreo (EEA), energia bruta (EB) e a determinação do escore fecal foi realizada utilizando notas de 0 a 5, onde 0 para fezes líquidas e 5 fezes bem formadas, mas duras e ressecadas. Foi realizada análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, considerando nível de significância ( $P < 0,05$ ). Concluiu-se que as raças apresentaram digestão semelhante, os alimentos *super-premium* e dieta caseira apresentaram maior digestibilidade dos nutrientes e os cães da raça Rottweiler produziram proporcionalmente mais fezes e piores parâmetros fecais e parecem ser mais sensíveis à composição da dieta, e quando comparado os custos, as dietas caseiras são mais caras que os alimentos *super-premium* e esses mais caros que os alimentos *premium*. De uma forma geral, pode-se concluir com esta dissertação que com as mudanças na criação dos pets, a evolução da nutrição tem sido fundamental, desenvolvendo produtos cada vez melhores, mais nutritivos e que promovem saúde e bem estar aos animais de companhia.

**Palavras-chave:** Composição química; dieta; proteína; nutrição; Cães; Porte.

## ABSTRACT

With the evolution of the domestication and humanization of dogs, food has also undergone a great evolution with regard to its composition, manufacture and quality of ingredients. With this, the change in eating habits and in the coexistence of human beings with dogs has been causing new products, ingredients and forms of food to be developed in order to promote better health and longevity to pets and the quest to improve each this relationship makes the market grow and develop more and more. Thus, the objective of this study was to identify the compositions of food for dogs and cats available in the literature, through a systematic review on the subject, and to evaluate the nutritional value and costs of processed foods from different commercial and of a homemade food for dogs of different sizes. In Chapter I, the objective was to analyze, through a systematic review of the literature, the new ingredients that are part of the composition of industrialized, homemade and vegan foods offered to small animals. The study was conducted following the recommendations of the PRISMA methodology (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) with identification of articles in the Web of Science, PubMed, ScienceDirect and Scopus databases. A total of 13,131 articles were found and, after applying the methodological criteria, 42 articles were still fully evaluated. It was concluded in this chapter that the market has been evolving and improving diets for pets, with the addition of new ingredients that promote better nutrition for pets. In Chapter II, the objective was to evaluate the digestibility, fecal quality, nutritional composition and cost analysis of premium, super-premium and homemade diet fed to dogs of different sizes. For that, eight adult dogs distributed in a 2x7 factorial system were used, with two breeds (Miniature Dachshund and Rottweiler) and seven foods: three premium (P), three super-premium (SP) and a homemade diet (DC). The apparent digestibility coefficients of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP) ether extract (EEA), gross energy (EB) were determined and the fecal score was determined using scores from 0 to 5, where 0 for liquid stools and 5 for well-formed but hard and dry stools. Analysis of variance was performed and the means were compared using the Tukey test, considering the significance level ( $P < 0.05$ ). It was concluded that the breeds presented similar digestion, the super-premium foods and homemade diet presented greater nutrient digestibility and the Rottweiler dogs produced proportionally more feces and worse fecal parameters and seem to be more sensitive to the composition of the diet, and when compared costs, homemade diets are more expensive than super-premium foods and these are more expensive than premium foods. In general, it can be concluded from this dissertation that with the changes in the creation of pets, the evolution of nutrology has been fundamental, developing increasingly better, more nutritious products that promote health and well-being to companion animals.

Key words: Chemical composition; diet; protein; nutrition; Dogs; size.

## LISTA DE FIGURAS

### CAPITULO I

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Fluxograma do processo de busca, seleção e inclusão dos estudos na revisão sistemática.....	<b>8</b>

## LISTA DE TABELAS

### CAPITULO II

	<b>Pág.</b>
<b>Tabela 1</b> Peso corporal inicial dos cães, em kg, da raça Dachshund Miniatura e Rottweiler.....	<b>46</b>
<b>Tabela 2</b> Níveis de garantia dos alimentos utilizados no estudo (dados expressos em matéria natural) .....	<b>47</b>
<b>Tabela 3</b> Composição nutricional analisada dos alimentos utilizados no estudo (dados expressos em matéria seca) .....	<b>48</b>
<b>Tabela 4</b> Digestibilidade aparente dos nutrientes de cães de duas raças alimentados com diferentes dietas.....	<b>49</b>
<b>Tabela 5</b> Qualidade fecal de cães de duas raças alimentados com diferentes dietas.....	<b>51</b>
<b>Tabela 6</b> Níveis de garantia dos alimentos utilizados no estudo (dados expressos em matéria seca) .....	<b>53</b>
<b>Tabela 7</b> Análise de custo das dietas pelo consumo diário.....	<b>55</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>AAFCO</b>	Association american feed control officials
<b>ABINPET</b>	Associação brasileira da indústria de produtos para animais de estimação
<b>AL</b>	Ácido Linoleico
<b>ALA</b>	Ácido $\alpha$ -linolênico
<b>BSF</b>	Larva da mosca soldado negro
<b>CDA</b>	Coefficiente de digestibilidade aparente
<b>DC</b>	Dieta caseira
<b>EB</b>	Energia bruta
<b>EEHA</b>	Extrato etéreo em hidrolise acida
<b>GP</b>	Grande porte
<b>KCAL</b>	Quilocaloria
<b>LAANA</b>	Laboratório de análises de alimentos e nutrição animal
<b>MAPA</b>	Ministério da agricultura pecuária e abastecimento
<b>MM</b>	Matéria mineral
<b>MO</b>	Matéria orgânica
<b>MS</b>	Matéria seca
<b>NRC</b>	Nutrient requeriments of dogs and cats
<b>P</b>	Premium
<b>PB</b>	Proteína bruta
<b>PP</b>	Pequeno porte
<b>SP</b>	Super-premium
<b>TGI</b>	Trato gastrointestinal

## INTRODUÇÃO GERAL

A nutrologia e a nutrição tem evoluído e vem exercendo relevante importância na Medicina Veterinária, principalmente na Clínica de Pequenos Animais, devido a mudança no comportamento e hábitos alimentares dos animais de companhia e de seus tutores.

Em 2020, o mercado pet no Brasil faturou um total de 27,02 bilhões de reais e o seguimento *pet food* correspondeu por 75%, o que representa um crescimento de 24% quando comparados à 2019. O mercado brasileiro possui o sétimo maior faturamento do mundo e produziu no último ano aproximadamente 3,17 milhões de toneladas de alimento para cães e gatos. A população de cães, gatos e aves no Brasil é uma das maiores do mundo. Estima-se que haja aproximadamente 55,9 milhões de cães e 25,6 milhões de gatos (ABINPET, 2020). Além disso, observa-se que a maior parte dos tutores fornecem a seus animais de estimação alimentos comerciais. De forma geral, são produtos de tipos e formas diferentes que variam de acordo com o processamento, ingrediente e métodos de preservação. Neste mesmo aspecto, a competitividade do mercado acarreta no surgimento de produtos com qualidades variadas (CARCIOFI *et al*, 2009a).

A qualidade da formulação e matéria prima utilizados na produção de alimentos completos e balanceados pode impactar diretamente a saúde dos animais (CARCIOFI *et al*, 2003). O consumo de alimentos ou ingredientes inadequados, não importando como o produto é posicionado no mercado ou se é conhecido do médico veterinário ou zootecnista, pode resultar no desenvolvimento de doenças relacionadas à má nutrição (PARR; REMILLARD, 2014).

A procura por dietas caseiras para cães e gatos é crescente e as mesmas se caracterizam por ser um alimento formulado com ingredientes comuns à alimentação humana, que podem ser encontrados em supermercados e possui fórmula e método de preparo que possibilita sua confecção em domicílio. É importante ressaltar que a formulação e confecção de um alimento caseiro, nutricionalmente adequado para cães e gatos, envolve o emprego de suplementos de minerais e vitaminas, para a correção da deficiência nutricional dos ingredientes que normalmente são utilizados. Um estudo realizado com proprietários de cães e gatos dos Estados Unidos e Austrália concluiu que aproximadamente 18% dos animais avaliados consumiam alimento caseiro como parte ou todo da dieta (LAFLAMME *et al.*, 2008). Outro estudo, mais recente, com 3.000 cães e gatos em 55 países apontou que mais de 60% dos proprietários de cães e gatos ofereciam alimento caseiro como parte da dieta, e 12% dos proprietários de cães e 6% dos proprietários de gatos forneciam somente alimento caseiro (DODD *et al.*, 2018).

Entretanto, o mercado pet tem produzido alimentos com maior valor agregado, principalmente no segmento *super premium*, graças ao desenvolvimento e uso de produtos de melhor qualidade, resultante do amadurecimento e “humanização” do setor. O foco tem sido direcionado para obtenção de dietas balanceadas que maximizem a expectativa e a qualidade de vida pela utilização de ingredientes que desenvolvam a capacidade de resistir a doenças e melhorar a saúde (TZORTZIS *et al.*, 2003).

Embora não regulamentada e nem avaliada cientificamente, a indústria e consumidores classificam os alimentos em econômico (baixo preço, baixos teores nutricionais e ingredientes de custo inferior), padrão e *premium* (concentração de nutrientes melhores nutricionalmente e melhor seleção dos ingredientes) e *super premium* (ingredientes de melhor qualidade, ótima matriz nutricional e alimentos funcionais) (CARCIOFI, 2009).

Desta forma, objetivou-se com a realização deste estudo identificar as composições químicas de alimentos industrializados, caseiros e veganos para cães e gatos disponíveis na literatura, através da realização de uma revisão sistemática sobre o tema, e avaliar o valor nutricional comparando as análises laboratoriais com o rótulo de alimentos industrializados de diferentes segmentos comerciais e de um alimento caseiro para cães de diferentes portes, além de uma análise de custos.

## REFERÊNCIAS

- ABINPET - Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação, 2020.
- CARCIOFI, A.C. Proposta de normas e padrões nutricionais para a alimentação de cães e gatos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 3., 2003, Campinas. Anais... Campinas, 2003. p.71-84.
- CARCIOFI, A.C.; TESHIMA, E.; BAZOLLI, R.S.; BRUNETTO, M.A.; VASCONCELLOS, R. S.; DE OLIVEIRA, L. D.; PEREIRA, G. T. Qualidade e digestibilidade de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães adultos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 2, 2009.
- DODD, S. A. S.; CAVE, N. J.; VERBRUGGHE, A. Changes in the feeding practices of domestic dogs and cats over the last decade. ESVCN Proceedings 2018. Anais. Munique, Alemanha: ESVCN, 2018.
- LAFLAMME, D. P. et al. Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 5, p. 687–694, 2008.
- PARR, J. M.; REMILLARD, R. L. Handling alternative dietary requests from pet owners. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 44, p. 667–688, 2014.
- TZORTZIS, G.; GIBSON, G. R.; RASTALL, R. A. Canine functional foods. **Food Science and Technology Bulletin**, v. 1, p. 1-11, 2003.

## **CAPÍTULO I**

### **Composição nutricional dos alimentos industrializados, caseiros e veganos para cães e gatos: uma revisão sistemática**

Trabalho será submetido à Revista Principia - IFPB

**ISSN (impresso): 1517-0306**, Qualis: A3

## **Composição nutricional dos alimentos industrializados, caseiros e veganos para cães e gatos: uma revisão sistemática**

**Wagner Marinho da Rocha Arnaud**<sup>1\*</sup>, Ermano Lucena de Oliveira<sup>1</sup>, Bruna Agy Loureiro<sup>2</sup>, Thiago Henrique Annibale Vendramini<sup>3</sup>, Jackson Suelio de Vasconcelos<sup>4</sup>, Almir Pereira de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>wagner@wbdistribuidorapb.com.br, Programa de Pós-graduação em Ciência e Saúde Animal (PPGCSA), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, Paraíba, Brasil;

<sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus de Areia, Paraíba, Brasil;

<sup>3</sup>Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga, São Paulo, Brasil;

<sup>4</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Duro, Vila Real, Portugal.

\*Autor correspondente

### **RESUMO**

Os alimentos industrializados ou caseiros para cães e gatos são amplamente estudados, no que diz respeito aos ingredientes e forma de alimentação dos pets. As pesquisas vêm buscando ao longo das últimas décadas ingredientes que promovam não só uma boa nutrição, mas que promova uma maior longevidade e qualidade de vida aos animais, seja utilizando novas fontes de proteína animal ou vegetal, fibras dietéticas, carboidratos, dentre outros ingredientes que se tornam essenciais à saúde e bem estar dos animais de estimação. Objetivou-se com este trabalho analisar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, os novos ingredientes que fazem parte da composição dos alimentos oferecidos aos pequenos animais. O estudo foi conduzido seguindo as recomendações da metodologia PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) com identificação dos artigos nas bases de dados Web of Science, PubMed, ScienceDirect e Scopus. Foram encontrados 13.131 artigos e, após aplicação dos critérios metodológicos, 42 artigos ainda foram avaliados na íntegra. Pode-se verificar com essa pesquisa que vários ingredientes como novas fontes de proteínas, carboidratos e fibras, além do processo de industrialização e pesquisas sobre a qualidade e digestibilidade desses novos ingredientes se mostraram essenciais e importantes para contribuir com a nutrição e melhor aproveitamento dos ingredientes no alimento industrializado.

**Palavras-chaves:** Composição Nutricional, Pet Food, Cães, Gatos, Porte

## ABSTRACT

Industrialized or homemade foods for dogs and cats are widely studied, with regard to the ingredients and way of feeding pets. Over the last decades, research has been looking for ingredients that not only promote good nutrition, but also promote greater longevity and quality of life for animals, whether using new sources of animal or vegetable protein, dietary fibers, carbohydrates, among other ingredients that become essential to the health and well-being of pets. The objective of this work was to analyze, through a systematic review of the literature, the new ingredients that are part of the composition of food offered to small animals. The study was conducted following the recommendations of the PRISMA methodology (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) with identification of articles in the Web of Science, PubMed, ScienceDirect and Scopus databases. A total of 13,131 articles were found and, after applying the methodological criteria, 42 articles were still fully evaluated. It can be seen from this research that several ingredients such as new sources of proteins, carbohydrates and fibers, in addition to the industrialization process and research on the quality and digestibility of these new ingredients, proved to be essential and important to contribute to nutrition and better use of the ingredients. in processed food.

Keywords: Nutritional Composition, Pet Food, Dogs, Cats, Size

## 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço na área de nutrição na Medicina Veterinária, bem como no modo de vida dos humanos e aumento do número de cães e gatos nos lares, a indústria alimentícia animal vem investindo e aumentando o número de dietas comerciais, com formulações mais complexas, balanceadas e com um melhor processamento para ampla absorção dos nutrientes, promovendo uma maior longevidade e bem estar aos animais de companhia.

Estabeleceu-se, com isto, elevada competitividade, o que tem provocado à segmentação de produtos que apresentam padrões comerciais e nutricionais distintos. As empresas, de um lado, têm desenvolvido produtos específicos, com o intuito de chamar a atenção do consumidor para um alimento diferenciado e de elevado valor nutricional, porém com maior custo. Por outro lado, também são produzidos alimentos econômicos, de baixo valor agregado e que competem no mercado apenas por preço, sendo formulados com ingredientes mais baratos. Desta forma, o mercado *pet* absorve hoje ampla gama de ingredientes e subprodutos, empregados na produção de alimentos variados, com densidades nutricionais e digestibilidades distintas (CARCIOFI, 2008).

Entre as categorias de nutrientes, as fibras alimentares têm ganhado interesse renovado na indústria de alimentos para animais de estimação, pois desempenham importância na modulação do peristaltismo intestinal, influenciando positivamente a função imunológica e o perfil da microbiota, diluindo a densidade calórica, contribuindo para a perda de peso e, indiretamente, reduzindo a incidência de obesidade e *Diabetes mellitus* na população de animais de estimação (GODOY, 2013).

Com a modernização das indústrias de ração animal e o melhor processamento dos ingredientes, vários tipos de matéria-prima, incluindo subprodutos de origem animal, como farinha de carne, carne e osso, vísceras de frango, peixe, cordeiro, pena; fontes de gordura animal como sebo bovino, banha suína, óleo de peixe; óleos extraídos de vegetais como soja, borragem e canola; subprodutos da agricultura como as farinhas, farelos de cereais e leguminosas, produtos minerais e aditivos alimentares, tais como acidificantes, aromatizantes, antioxidantes, nutracêuticos, palatabilizantes, prébióticos, probióticos, antifúngicos, corantes e aglutinantes (ABINPET, 2019).

Conhecer o efeito das várias matérias primas permite uma melhor compreensão e seleção de alimentos e aceitabilidade alimentar. Sendo assim, objetivou-se com esse estudo analisar a composição nutricional dos alimentos industrializados, caseiros e veganos, por meio de uma revisão sistemática da literatura, a evolução do mercado em busca da melhor dieta e

ingredientes disponíveis, com o intuito de suprir as necessidades mínimas para animais de companhia promovendo aos mesmos uma maior segurança nutricional.

## **2. MATERIAL E MÉTODO**

Foram seguidas as recomendações da metodologia PRISMA - Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (MOHER et al., 2009) para a preparação deste estudo. A pesquisa consta de uma revisão sistemática da literatura com material disponível em artigos de periódicos indexados, nacional e internacionalmente disponíveis nas plataformas da Capes.

### **Critérios de inclusão e exclusão - Elegibilidade dos artigos**

Como critérios de inclusão, foram considerados elegíveis artigos completos e short communications publicados no período de 2000 a 2022, em periódicos indexados com informações relevantes, relacionados ao tema alimentos e dietas para cães e gatos, que incluíssem dados sobre composição, ingredientes, formulações e processamento desses alimentos para pequenos animais. Não houve restrição do idioma no qual o artigo foi publicado.

Como critérios de exclusão, foram desconsiderados anais de congresso, capítulos de livros e manuais técnicos. Também foram desprezados trabalhos inacessíveis na íntegra. A metodologia do estudo e relevância das informações resultou na seleção dos trabalhos a serem avaliados na íntegra.

Diante dos critérios adotados, as produções aptas foram lidas na íntegra e, após leitura, foram excluídos estudos com ausência de dados relevantes.

### **Fontes de informação e estratégia de busca**

Considerando os critérios de inclusão pré-estabelecidos, o processo de identificação dos artigos ocorreu por pesquisa nos bancos de dados Web of Science, PubMed, Science Direct e Scopus, utilizando-se combinações dos seguintes termos: “*composition AND pet food AND canine OR dogs AND feline OR cats AND size.*” Após o processo de busca em cada banco de dados, as informações obtidas foram convertidas para o formato “BibTex” e em seguida importadas para o software Mendeley®, no qual ocorreu a exclusão de duplicatas, conservando-se apenas um dos arquivos.

### **Seleção dos estudos e extração dos dados**

Dois pesquisadores de forma independente realizaram uma seleção dos estudos através da análise de título e resumo, e posteriormente leitura integral do texto. Após avaliação

completa dos textos, outros estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Não houve casos divergentes entre os dois pesquisadores.

Informações relevantes foram coletadas e descritas, tais como fontes de proteínas, fontes de fibras e carboidratos, alimentos industrializados, dietas caseiras e dietas veganas para cães e gatos.

### **Análise dos dados**

Informações pertinentes dos trabalhos foram analisadas e descritas através de análise descritiva das variáveis.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nas quatro bases eletrônicas de dados utilizadas, as buscas resultaram em um total de 13.131 estudos, dos quais 215 foram excluídos no primeiro momento por serem duplicatas, linguagens ou acesso limitado, restando assim 12.916 para fase de triagem de ano de publicação, sem autor, títulos e resumos. Nessa fase, excluíram-se outras publicações que não atendiam aos critérios de inclusão pré-estabelecido, selecionando assim 53 estudos para completa leitura. Após leitura e avaliação detalhada desses, mais onze artigos foram excluídos. Finalmente, 42 estudos atenderam aos critérios estabelecidos e foram considerados na presente revisão sistemática (Figura 1).

Essa revisão avaliou a importância dos ingredientes e sua composição, o tipo de dieta escolhida pelo tutor e, principalmente, a busca pela dieta ideal para cada paciente, com o objetivo de fornecer a melhor nutrição possível.

Assim, como a dieta humana, a saúde dos cães depende de uma alimentação correta e balanceada que contenha um amplo conjunto de nutrientes para suprir todas as necessidades diárias, são eles: proteínas, gorduras, carboidratos, vitaminas, minerais e água (CAPPILLI et al., 2016). De acordo com Yabiku (2003) é importante também a adição de ingredientes funcionais como prebióticos, fibras especiais e auxiliares da saúde articular, que promovem a saúde, bem-estar e contribuem para uma maior longevidade. A escassez ou excesso de nutrientes contribui com o processo homeostático alterando-o e compromete determinadas funções orgânicas, entre estas o desenvolvimento ósseo, a reprodução e predispõe a obesidade por distúrbio metabólico (CARCIOFI, 2005).

Conforme descrito por de SAAD & FRANÇA (2013), há uma forte tendência no mercado mundial de desenvolver alimentos que atendam, além das necessidades nutricionais, adaptação aos hábitos e preferências alimentares, e enriquecimento alimentar com foco no bem-

estar da espécie, tendo a aprovação dos proprietários que desejam oferecer aos seus animais alimentos diferenciados, desenvolvidos dentro dos conceitos de nutrição ideal. As novas opções de alimentos comerciais naturais são nichos de grande potencial de mercado. No entanto, é importante fazer uma avaliação criteriosa, tendo em vista o potencial de crescimento desses alimentos, a fim de estabelecer sua segurança nutricional, alimentar, vantagens e desvantagens.

Pesquisas científicas relacionadas à nutrição de animais de companhia, deixaram de focar a dicotomia necessidades mínimas e teores máximos, sobretudo quanto ao estabelecimento das recomendações nutricionais. O conhecimento das necessidades mínimas deixou de ser tão importante e, cada vez mais, busca-se entender a importância da nutrição na promoção de saúde, bem-estar e longevidade. As pesquisas buscam uma melhor formulação da composição nutricional, melhores modelos de processamento dos ingredientes e entender as necessidades de cada fase e estilo de vida dos animais de companhia.

Uma grande variedade de ingredientes à base de proteína animal e vegetal é comumente usada nos alimentos para animais de estimação. Os ingredientes brutos e os procedimentos de processamento utilizados afetam a qualidade da proteína e resultam em um alimento com baixa qualidade nutricional e podem variar de acordo com o lote e a partida de cada ingrediente. A determinação da necessidade de cães e gatos não é fácil de ser estabelecida, uma vez que vários fatores podem influenciar esses valores como raça, idade, condição corporal, condição fisiológica, peso, sexo, comportamento individual, gestação, lactação e estilo de vida.

As proteínas podem ser categorizadas da seguinte forma: fontes de proteína animal incluem carne, órgãos, farinhas de carne, farinha de ossos, subprodutos de carne e misturas de aves, peixes, carnes, porco, cordeiro, veado, proteínas de ovos e laticínios os quais são categorizadas como animais. As fontes de proteína vegetal incluem farinhas de amidos, fibras, grãos inteiros ou moídos, vegetais como arroz, milho, soja, trigo, ervilha, batata, linho, algas, maçã, girassol, noz-pecã, tomate, abóbora, espinafre, gengibre, centeio, frutas cítricas, cranberry, batata doce, feijão verde, grão de bico, pimentão, quinoa, cenoura, abobrinha e sorgo (GOLDER et al., 2020).

A carne de frango é uma das proteínas animais mais empregadas e podem ter um alto valor nutricional, no entanto, depende de sua composição e de como foi processado (CARCIOFI et al., 2006). As proteínas de origem animal são consideradas de alto valor biológico, pois possuem maior quantidade de nitrogênio e têm um perfil de aminoácidos essenciais e não essenciais que melhor se adequa as necessidades de cães e gatos (CASE et al., 2010).

As fontes proteicas vegetais, por outro lado, apresentam composição mais uniforme, com menor variação entre partidas e fornecedores. No entanto, possuem fatores antinutricionais como inibidores de enzimas, lectinas, tanino, fitato e polissacarídeos não amiláceos que, quando presentes, podem influenciar negativamente a disponibilidade de seus nutrientes. O tratamento térmico e industrial à que são submetidos, no entanto, pode reduzir e ou mesmo eliminar alguns destes fatores, melhorando significativamente a qualidade destas matérias-primas (CARCIOFI, 2008).

Mouithys-Mickalad et al. (2020) investigaram o potencial antioxidante de proteínas e hidrolisados de proteínas de larva da mosca soldado negro (BSF) e comparou com farinha de frango e farinha de peixe. Os resultados deste estudo indicaram que estas podem ser eficazes na proteção contra o dano celular resultante da ação de radicais livres e concluíram que os derivados da mosca soldado negro usados neste estudo mostraram vantagens sobre a farinha de frango e farinha de peixe para inclusão nas formulações de rações para animais de estimação e aquicultura. Novas fontes proteicas tem sido amplamente inseridas nas pesquisas.

Os insetos são comumente consumidos como alimento em muitas culturas do mundo. Em países da Europa, as proteínas de insetos estão tendo boa aceitação como ingredientes de proteína de alto valor para dietas de animais de companhia. A União Européia aprovou a inclusão de proteínas de insetos em alimentos para animais de estimação e formulações de rações para aquicultura . As proteínas de insetos estão cada vez mais sendo vistas como um alternativa à farinha de frango e de peixe nestes mercados (IPIFF.ORG).

Importante na composição dos alimentos, os carboidratos, são os responsáveis pela energia do alimento e constituem de 40% a 55% da matéria seca e de 30% a 60% da energia metabolizável. Além da energia, fornecem a estrutura de carbono para a síntese de aminoácidos e desempenham importancia na modulação do peristaltismo intestinal. O amido é o principal carboidrato presente nos alimentos industrializados. Cereais como milho, trigo, arroz são os principais ingredientes usados como fonte de amido. A batata também é uma excelente fonte de amido e muito empregada na composição de alimentos para pequenos animais. Os fatores extrínsecos que influenciam a digestibilidade do amido no intestino delgado são: tempo de trânsito intestinal, concentração de amilase disponível para a quebra do amido e a presença de outros componentes da dieta que retardem a hidrólise enzimática (ENGLYST et al., 2003).

O processamento do amido, incluindo sua moagem e cozimento durante o processo de extrusão, é fundamental para aumentar sua digestibilidade para os carnívoros (MURRAY et al., 2001).

BAZOLLI et al (2015) compararam a influência do tamanho das partículas das matérias-primas de arroz, milho e sorgo em alimentos extrusados para cães, a digestibilidade de nutrientes e energia e, a concentração fecal de produtos de fermentação. Os resultados demonstraram que o tamanho das partículas dos cereais afetou a gelatinização do amido durante o processo de extrusão, a digestibilidade de nutrientes, a formação fecal e concentração de ácidos graxos de cadeia curta nas fezes de cães. A moagem grosseira e dietas menos gelatinizadas à base de milho e sorgo aumentaram a formação de butirato no cólon, aspecto que pode estar relacionado à saúde intestinal.

CHIFALO et al. (2019) analisaram duas dietas diferentes caracterizadas pela ausência de cereais ou pela presença de cereais convencionais sobre a digestibilidade de nutrientes, características fecais e concentrações de produtos finais fermentativos em cães durante o trabalho de treinamento para o guia de serviço para cegos. Os autores concluíram com esse estudo que, a dieta seca de alta proteína e baixo carboidrato sem grãos oferecia maior digestibilidade de nutrientes aparentes de proteína (+10%;  $P = 0,002$ ) e gordura (+7%;  $P < 0,001$ ) e fermentação intestinal maior e mais estável de carboidratos em comparação com a dieta seca comercial de alto carboidrato, permitindo que os cães usem nutrientes da dieta de forma mais eficiente e, assim, exigindo menos alimentos (-13%) para satisfazer suas necessidades de nutrientes, produzindo menos excrementos (-33%;  $P = 0,033$ ), atingindo maior peso corporal final (+8%;  $P < 0,0001$ ) e maior escore de condição corporal final (+15%;  $P = 0,003$ ).

A importância da fibra na alimentação de animais monogástricos já foi outrora questionada, pois acreditava-se que possuía função apenas na formação do bolo fecal e na manutenção do trânsito intestinal, com efeitos sobre a diluição da energia e redução na digestibilidade dos demais nutrientes, pois, eram considerada apenas uma substância inerte nas rações de carnívoros e onívoros e a sua quantificação nos alimentos tinha o objetivo de estabelecer o limite máximo de inclusão de ingredientes (ROQUE et al., 2006).

Embora os donos de animais de estimação possam questionar a adição de fibras aos carnívoros (cães e gatos) e fazer a escolha de comprar dietas com outros nutrientes e mais energia, isso pode ser prejudicial aos seus animais de estimação (DONADELLI & ALDRICH., 2019). Essa hipótese é corroborada pelo aumento número de animais com sobrepeso e obesidade nos EUA. Em 2007, 52% dos cães e 55% dos gatos foram considerados acima do peso ou obesos por seus veterinários em comparação com 56% e 60% em 2017 (APOP, 2017).

A inclusão de fibra na dieta de cães é reconhecida como necessária para a manutenção da saúde do trato gastrointestinal, além da prevenção de doenças como o câncer de cólon.

Apesar de poucos nutricionistas considerarem a importância da fibra na nutrição de carnívoros, já existem alimentos comerciais contendo fibras dentro dos parâmetros estudados (FABINO NETO, 2017).

LOUREIRO, (2012) avaliou o efeito da adição de duas fontes de fibra insolúvel, a fibra de cana de açúcar nas concentrações de 10 e 20% e a celulose na concentração de 10% em alimentos extrusados para gatos sobre os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes, energia metabolizável das dietas e a qualidade e produção de fezes, o estímulo à saciedade e saciação, o tempo de retenção médio e tempo de trânsito do alimento no trato gastrointestinal e a formação de novelos de pelos (tricobezoares) e, concluiu que os gatos apresentaram capacidade de manutenção do peso corporal constante ao receber alimentos com diferentes densidades energéticas, que a inclusão de fibra insolúvel em dietas extrusadas para gatos reduziu a digestibilidade dos nutrientes e da energia metabolizável, as características fecais dos animais mantiveram-se adequadas, embora ocorreu aumento da produção de fezes, que o tempo de retenção do alimento no trato gastrointestinal não foi alterado pela fibra de cana de açúcar, mas parece ser reduzido pela inclusão de celulose, a saciedade medida pela ingestão de dieta desafio não foi verificada com a inclusão de fibra insolúvel, já a inclusão de fibra de cana de açúcar elevou o consumo da dieta desafio, a fibra insolúvel não interferiu no padrão de ingestão de alimentos ao longo do dia e que a inclusão de fibra de cana de açúcar preveniu a formação de tricobezoares em gatos.

Como a “humanização” dos animais de companhia tem tomado grandes proporções em relação aos cuidados com a saúde e, principalmente, com a nutrição, há um interesse crescente dos tutores de cães e gatos em alimentar seus animais de estimação com dietas caseiras. LAFLAMME et al., (2008) realizaram um estudo com donos de animais de estimação dos EUA e Austrália e mostraram que 18% dos animais da população estudada consumiam uma dieta caseira como parte ou 100% da ingestão diária de alimentos. DODD et al., (2018), aplicaram um questionário online a proprietários de diferentes regiões (Europa, Ásia, África e Oceania) e mostraram que mais de 60% dos cães e gatos de 55 países consumiam comida caseira como parte de sua dieta, e 12% dos cães e 6% dos gatos alimentados exclusivamente com este tipo de alimento.

Os ingredientes mais comuns nas dietas caseiras formuladas para animais são, alimentos consumidos por humanos, como: arroz, fígado bovino, peito de frango, músculo bovinos, cordeiro, peixes, cenoura, abóbora, batata inglesa, lentilha, vagem, óleo de soja. Para o balanceamento da dieta, acrescenta-se suplemento vitamínico e mineral (VENDRAMINI, et al., 2020).

PENDRINELLI et al., (2017) avaliaram 106 receitas de dietas caseiras para cães e gatos 80 para cães, 24 para gatos e dois destinados a ambas as espécies, e concluíram que ficou evidente que o uso das receitas encontradas expõe os animais a deficiências nutricionais, denotando a importância de informar os donos dos animais sobre os riscos envolvidos no fornecimento de uma dieta caseira para a saúde do animal. O interesse dos proprietários pelos alimentos caseiros para cães e gatos pode ser devido à dificuldade de compreensão dos rótulos dos produtos industrializados, preocupação com a presença de conservantes e corantes, satisfação no preparo da ração e maior palatabilidade (LAFLAMME et al., 2008; DODD et al., 2018). O estudo também exemplifica a importância de ter uma dieta prescrita por profissionais com conhecimento técnico e treinamento, e a necessidade de treinamento adequado dos profissionais que pretendem prescrever dietas caseiras.

O veganismo é considerado uma forma estrita de vegetarianismo e envolve outras práticas além de mudanças no regime alimentar. Esse movimento exclui carne, frutos do mar, ovos, laticínios e todos os outros produtos de origem animal de sua dieta. Entre os motivos que levam à adoção deste estilo de vida são preocupações com a saúde, sustentabilidade, preservação ambiental e empatia pelos animais (DODD et al., 2019).

As dietas veganas, usam como principais ingredientes, somente, produtos de origem vegetal como: farinha de trigo integral orgânica, farelo de soja orgânico, óleo de soja orgânico, extrato de levedura, levedura de cerveja, fibra de cana-de-açúcar, grão de bico, farinha de arroz integral orgânica, fibra de cana-de-açúcar, glúten de trigo, linhaça orgânica, chia orgânica, cenoura desidratada, azeite de oliva, fosfato bicálio, bentonita, vitaminas, minerais, methionina, extratos vegetais yucca, alecrim, chá verde e hortelã, arroz quebrado, milho integral, farinha de glúten de milho, farelo de soja, farelo de trigo, levedura hidrolisada, parede celular de leveduras, farinha de linho e milho moído inteiro.

ZAFALON et al., (2020) analisaram quatro dietas veganas para animais de estimação três para cães e um para gatos, com o objetivo de avaliar a composição de macronutrientes, perfis de ácidos graxos, aminoácidos essenciais e teor de minerais. Os autores concluíram que todos os alimentos analisados tinham um ou mais nutrientes abaixo dos níveis recomendados e alguns apresentavam excesso de zinco e cobre, portanto, esses alimentos não deveriam ser recomendados para cães e gatos, pois as deficiências alimentares encontradas podem levar a riscos para a saúde de cães e gatos. Com as mudanças nos hábitos alimentares dos tutores, estes tem fornecido aos seus animais de companhia, frequentemente, o mesmo estilo de dieta que consomem e isso pode vir a desenvolver, deficiências nutricionais ao longo da vida.

Os triglicerídeos constituem a maior parte da gordura consumida pelos animais domésticos, fornecendo assim os ácidos graxos via dieta. Os ácidos graxos são fontes energéticas de significativa importância para animais carnívoros, como o cão e o gato. O metabolismo intrigante destas espécies é resultado de uma série de adaptações metabólicas resultantes da disponibilidade alimentar do meio, somada aos processos naturais de seleção genética que ocorreram ao longo do tempo (CASE et al., 2010). Entre estes ácidos graxos destacam-se os precursores dos Ômega 6 e 3 (n6 e n3), o ácido linoleico (AL, 18:2 n6) e o ácido  $\alpha$ -linolênico (ALA, 18:3 n3), respectivamente (NRC, 2006). O ácido araquidônico e seus precursores são usualmente encontrados em baixos níveis nos alimentos industrializados para gatos, no entanto, suprem as necessidades mínimas do NRC (2006).

A gordura ganhou reputação como um componente “ruim” de alimentos com inúmeros efeitos adversos na saúde. No entanto, pequenas quantidades de gordura nos alimentos são essenciais para a vida e têm importância não apenas como uma potente fonte de calorias, mas também como carreador de vitaminas lipossolúveis e fonte de ácidos graxos essenciais. As gorduras também têm efeitos importantes sobre a função imunológica, inflamação e hemodinâmica (FREEMAN, 2010).

GONZÁLEZ, (2019) definiu que minerais e vitaminas são biomoléculas que sobressaem no metabolismo animal por estarem comprometidas como cofatores enzimáticos. Os minerais são biomoléculas inorgânicas essenciais que têm também importância na estrutura de tecidos, no controle de vias metabólicas, como ativadores da ação hormonal, da pressão osmótica e o equilíbrio ácido-básico. Eles se encontram em proporção de 2% a 5% do peso corporal. As vitaminas, por sua vez, diferem dos minerais por serem moléculas orgânicas, mas compartilham algumas características funcionais, como estarem no organismo em quantidades pequenas, e por algumas delas participarem como cofatores enzimáticos. Ainda segundo GONZALEZ, (2019) as deficiências de minerais e vitaminas podem resultar em doenças comprometidas com o metabolismo. Embora a maioria das vitaminas devam ser consumidas na dieta, assim como os minerais, algumas delas podem ser sintetizadas no organismo como a (vitamina C, vitamina D, niacina e carnitina), e uma grande parte pode ser sintetizada por bactérias intestinais.

FLORES, (2016) afirmou que a inserção de ingredientes exóticos, como frutas locais, torna-se muito atraente, para muitos consumidores. Quanto mais ingredientes adicionados melhor, especialmente se esses ingredientes adicionarem mais funcionalidade ao produto. No entanto, para FREEMAN et al., (2018) a complexidade da fabricação de alimentos para animais de estimação é muitas vezes subestimada. Fatores como a biodisponibilidade de nutrientes e o

efeito nos outros ingredientes deve ser considerado. Ingredientes exóticos como canguru, jacaré, fava, feijões e lentilhas, parecem ter diferentes perfis nutricionais e digestibilidade diferente dos ingredientes mais comuns, e, como consequência, podem afetar o metabolismo de outros nutrientes.

Em outros casos, as misturas podem ser benéficas. COTMAN et al., (2002) sugeriram que a combinação de antioxidantes com cofatores enzimáticos mitocondriais, vitaminas E e C, uma mistura de frutas e vegetais, ácido alfa-lipóico e L-carnitina, podem trabalhar juntos sinergicamente resultando em melhoria na aprendizagem e memória.

A dieta crua, percebida pelos proprietários de animais de estimação, é considerada uma dieta com importantes benefícios para a saúde e superioridade nutricional sobre outras dietas, faltando, no entanto, evidências científicas desses benefícios (FREEMAN et al., 2013). Como esses alimentos não são cozidos durante a sua preparação, podem representar um risco para animais de estimação e humanos, principalmente por contaminação com bactérias e parasitas (GIACOMETTI et al., 2017; HELLGREN et al., 2019; HINNEY, 2018; LENZ et al., 2009; NÜESCH-INDERBINEN et al., 2019; O'HALLORAN et al., 2019; VAN BREE et al., 2018).

#### **4. CONCLUSÃO**

Pode-se verificar, a partir deste estudo, que o mercado vem evoluindo e melhorando as dietas para animais de companhia. Investimentos em pesquisas que promovam uma melhor segurança alimentar, um maior controle da qualidade dos ingredientes, além de uma melhor otimização nos processos de fabricação tem sido realizado a fim de promover longevidade e bem estar para os cães e gatos através de uma nutrição específica e individualizada. O uso das proteínas de origem animal, para cães e gatos, em todas as dietas, se torna essencial, pela necessidade fisiológica desses monogástricos, uma vez que estes não absorvem muito bem as proteínas vegetais, as quais funcionam mais como fonte de energia do que de aminoácidos.

## 5. REFERÊNCIAS

- ABINPET - Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação, 2019.
- APOP. 2017. U.S. Pet obesity survey – dogs. <https://petobesityprevention.org/2017> (Acessado em 12 março 2022).
- BAZOLLI, R. S. et al. Effect of the particle size of maize, rice, and sorghum in extruded diets for dogs on starch gelatinization, digestibility, and the fecal concentration of fermentation products. **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 14884-900, Brasil, 2015.** v. 25, 2956-2969, 2015. <https://doi.org/10.2527/jas2014-8409>.
- CAPPILLI, S. et al. Importância dos aditivos na alimentação de cães e gatos: Revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.** v. 10, n.3, p. 212-223, 2016. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v10n3.212-223>.
- CARCIOFI, A.C. **Emprego de fibras em alimentos para cães e gatos.** In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 5., 2005, Campinas, SP. Anais do Congresso Brasileiro de Nutrição Animal, 2005, p.95-108.
- CARCIOFI, A. C. et al. Evaluation of diets with different protein sources for adult dogs. **Revista Brasileira de Zootecnia,** 35, 3, p.754-760, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000300017>.
- CARCIOFI, A. C. Fontes de proteína e carboidratos para cães e gatos. *Revista brasileira de Zootecnia,* v.37, suplemento especial p.28-41, 2008.
- CASE, L. P. et al. *Canine and feline nutrition-E- Book: A resource for companion animal professionals.* 3ed, Elsevier Health; Sciences. 2010.
- CHIOFALO, B. et al. Grain free diets for utility dogs during training work: Evaluation of the nutriente digestibility and faecal characteristics. *Animal Nutrition,* v. 5, p.297-306, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2019.05.001>
- COTMAN, C.W. et al. Brain aging in the canine: a diet enriched in antioxidants reduces cognitive dysfunction. **Neurobiology of Aging,** v. 23, p.809-818. 2002. [https://doi.org/10.1016/S0197-4580\(02\)00073-8](https://doi.org/10.1016/S0197-4580(02)00073-8).
- DE SAAD, F.M.O.B.; FRANÇA, J. *Novas Alternativas Alimentares Para Cães E Gatos: Alimentos Livres De Grãos (Grain Free).* Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2013. <https://doi.org/10.13140/2.1.4350.7521>.
- DODD, S. A. S. et al. Changes in the feeding practices of domestic dogs and cats over the last decade. In *ESVCN Proceedings,* v. 227. 2018
- DODD, S. A. S.; et al. Plant-based (vegan) diets for pets: A survey of pet owner attitudes and feeding practices. *PloS one,* v. 14, 1, p.1-19. 2019. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268982>

DONADELLI, R. A.; ALDRICH, C.G., The effects on nutrient utilization and stool quality of Beagle dogs fed diets with beet pulp, cellulose, and Miscanthus grass. *Journal of Animal Science*, p.4134-4139, 2019. <https://doi.org/10.1093/jas/skz265>

ENGLYST, K.N. et al. Glycaemic index of cereal products explained by their content of rapidly and slowly available glucose. **British Journal of Nutrition**, v. 89, n. 3, p. 329-340, 2003. <https://doi.org/10.1079/BJN2002786>

FABINO NETO, R. et al. Nutrição de cães e gatos em suas diferentes fases de vida, *Colloquium Agrariae*, 2017. vol. 13, 16f. Especial, ISSN: 1809-8215. <https://doi.org/10.5747/ca.2017.v13.nesp.000239>.

FLORES, P. As tendências no mercado de comida para animais de estimação em 2016. *Market Research Blog [WWW Document]*. Euromonitor Int. URL. <https://blog.euromonitor.com/as-tendencias-no-mercado-de-comida-para-animais-de-estimacaoem-2016>.

FREEMAN, L. M., Beneficial effects of omega-3 fatty acids in cardiovascular disease, **Journal of Small Animal Practice**, 51, 462-470, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2010.00968.x>

FREEMAN, L.M. Current knowledge about the risks and benefits of raw meat-based diets for dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.243, p.1549-1558. 2013. <https://doi.org/10.2460/javma.243.11.1549>.

FREEMAN, L.M. Diet-associated dilated cardiomyopathy in dogs: what do we know? *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.253, 1390-1394. 2018 <https://doi.org/10.2460/javma.253.11.1390>.

GIACOMETTI, F. Highly suspected cases of salmonellosis in two cats fed with a commercial raw meat-based diet: health risks to animals and zoonotic implications. *BMC Journal Veterinary Research* . v. 13, p.1-5. 2017. <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1143-z>.

GODOY, M. R. C. et al. Dietary Fiber Sources in Companion Animal Nutrition, *Nutrients*, v. 5, p.3099-3117, 2013. doi:10.3390/nu5083099.

GOLDER, C.; WEEMHO, J. L.; JEWELL, D. E, Cats Have Increased Protein Digestibility as Compared to Dogs and Improve Their Ability to Absorb Protein as Dietary Protein Intake Shifts from Animal to Plant Sources, *Animals* 2020, 10, 541; doi:10.3390/ani10030541.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. Minerais e vitaminas no metabolismo Animal. 2019. 136f. Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias, Faculdade de Veterinária Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

HELLGREN, J. et al. Occurrence of salmonella, campylobacter, clostridium and enterobacteriaceae in raw meat-based diets for dogs. *Veterinary Record*. v.184, 14, p.442-442, 2019. <https://doi.org/10.1136/vr.105199>.

HINNEY, B. The trend of raw meat-based diets: risks to people and animals. *Veterinary Record*. 182, p.47-49. 2018. <https://doi.org/10.1136/vr.k71>.

Promoting Insects for Human Consumption & Animal Feed (IPIFF). Available online: [http://ipi\\_.org/](http://ipi_.org/).

LAFLAMME, D. P. et al. Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. *Journal American Veterinary Medicine Association*, 232, 5, 687-694, 2008. <https://doi.org/10.2460/javma.232.5.687>.

LENZ, J. et al. Perceptions, practices, and consequences associated with foodborne pathogens and the feeding of raw meat to dogs. *Canadian Veterinary J.* 50, 637–643, 2009. PMID: 19721784.

LOUREIRO, B. A. Avaliação das propriedades nutricionais e funcionais da fibra insolúvel na alimentação de gatos, Faculdade de ciências agrárias e veterinárias (FCAV) – Jaboticabal – SP, Brasil. 2012. 87f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal-SP. <https://orcid.org/0000-0001-5707-4113>.

MOHER, D., et al. Reprint preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Physical therapy*, v. 89, n. 9, p. 873-880, 2009. <https://doi.org/10.1093/ptj/89.9.873>

MOUTHYS-MICKALAD, A. et al. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Larvae Protein Derivatives: Potential to Promote Animal Health, *Animals*, v. 10, 941, p.1-16, 2020. <https://doi.org/doi:10.3390/ani10060941>.

MURRAY, S.M. et al. In vitro fermentation characteristics of native and processed cereal grains and potato starch using ileal chyme from dogs. *Journal of Animal Science*, Savoy, v. 79, p. 435-444, 2001.

National Research Council. In: Ad hoc committee on dog and cat nutrition. Nutrient requirements of dogs and cats. Washington, DC: National Academies Press, 2006.

NÜESCH-INDERBINEN, M. et al. Raw meat-based diets for companion animals: a potential source of transmission of pathogenic and antimicrobial-resistant Enterobacteriaceae. *Royal Society Open Science*, v. 6, 1-13, 2019. <https://doi.org/10.1098/rsos.191170>.

O'HALLORAN, C. et al., Tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in pet cats associated with feeding a commercial raw food diet. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. v. 21, 667-681, 2019. <https://doi.org/10.1177/1098612X19848455>.

PEDRINELLI, V. Analysis of recipes of home-prepared diets for dogs and cats published in Portuguese, **Journal of Nutritional Science**, vol. 6, 33, p.1-5, 2017. <https://doi.org/doi:10.1017/jns.2017.31>.

ROQUE, N.C. et al. Utilização da fibra na nutrição de cães. *Boletim Agropecuário, Lavras: Editora UFLA*, n. 70, p. 1-13, 2006. Disponível em: <<http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/tecnico/boletim-tecnico-70.pdf>>.

VAN BREE, F. P. J. et al. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. **Veterinary Record**. v.182, 50, p.1-8, 2018. <https://doi.org/10.1136/vr.104535>.

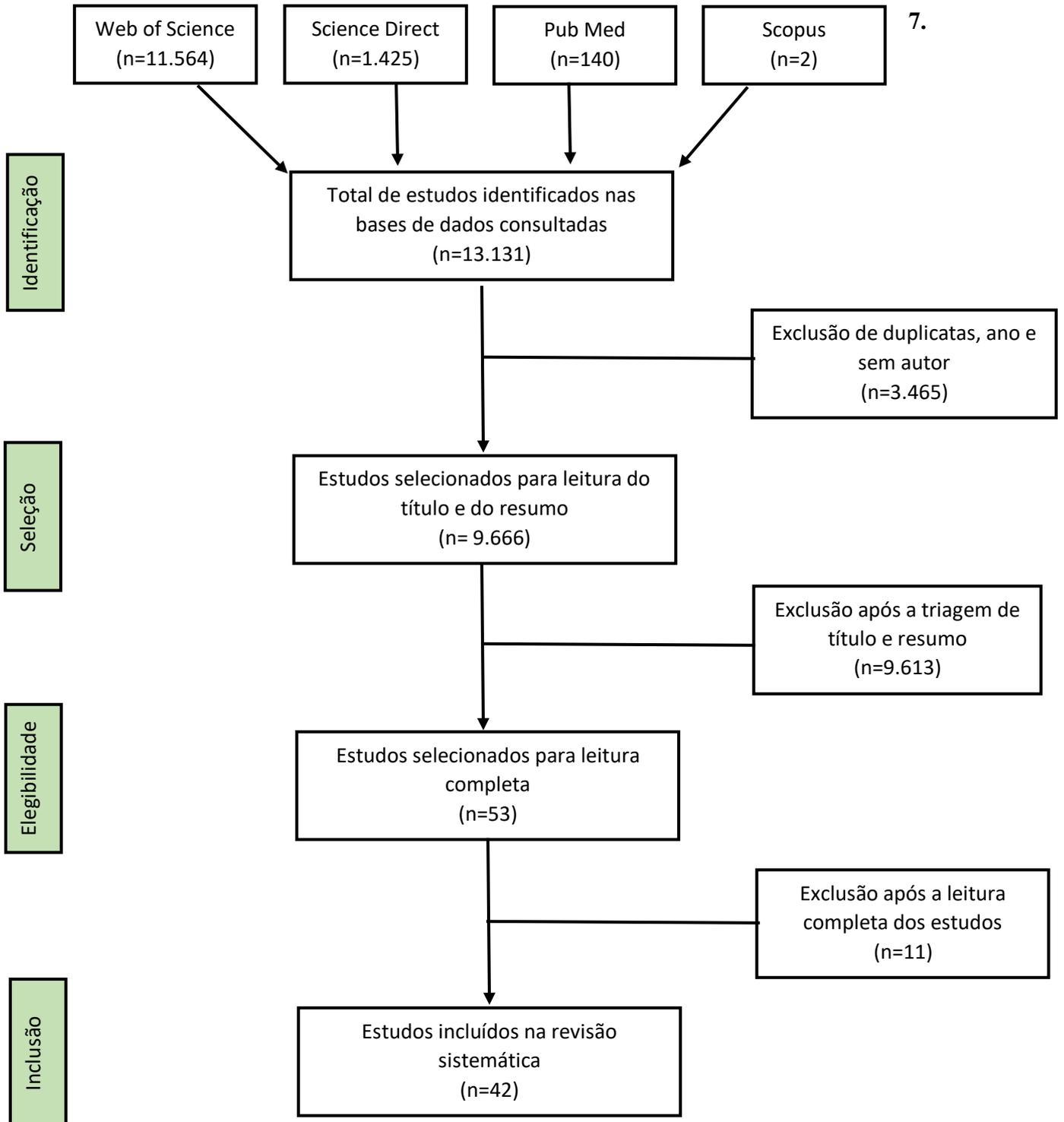
VENDRAMINI T. H. A. et al. Dietas comerciais caseiras versus extrudadas e úmidas para cães: Comparação de custos. **PLoS ONE**, v.15, 7, p.1-11, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236672>.

YABIKU, R. M. Animais de estimação: lucros estimados, 2003. Disponível em: <http://www.bichoonline.com.br>.

ZAFALON, R. V. et al. Nutrition inadequacies in commercial vegan foods for dogs and cats. **PLoS ONE**, 15, 1, p.1-17, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227046>.

## 6. ANEXOS

**Figura 1. Fluxograma do processo de busca, seleção e inclusão dos estudos na revisão sistemática.**



## **CAPITULO II**

**Digestibilidade, qualidade fecal, composição mineral, avaliação dos rótulos e análise de custos de alimentos *premium*, *super-premium* e dieta caseira fornecidas à cães de diferentes portes**

Trabalho será submetido à Revista Principia - IFPB

**ISSN (impresso): 1517-0306, Qualis: A3**

## Digestibilidade, qualidade fecal, composição mineral, avaliação dos rótulos e análise de custos de alimentos *premium*, *super-premium* e dieta caseira fornecidas à cães de diferentes portes

Autores: **Wagner Marinho da Rocha Arnaud**<sup>1\*</sup>, Ana Caroline Porto Gomes<sup>2</sup>, Rayssa Kelly Nobrega Cardoso<sup>3</sup>, Luis Fernando dos Santos Capim<sup>3</sup>, Gabriella Andrade Cavalcanti<sup>3</sup>, Jessyka Laura Galdino Costa<sup>3</sup>, Alejandro Zamora Restan<sup>3</sup>, Bruna Agy Loureiro<sup>3</sup>, Thiago Henrique Annibale Vendramini<sup>4</sup>, Jackson Suelio de Vasconcelos<sup>5</sup>, Almir Pereira de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>wagner@wbdistribuidorapb.com.br, Programa de Pós-graduação em Ciência e Saúde Animal (PPGCSA), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, Paraíba, Brasil;

<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, Bahia, Brasil;

<sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus de Areia, Paraíba, Brasil;

<sup>4</sup>Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga, São Paulo, Brasil;

<sup>5</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Duro, Vila Real, Portugal.

\*Autor correspondente

### RESUMO

Devido ao grande número de alimentos e dietas no mercado de animais de companhia, objetivou-se com este estudo determinar os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes, parâmetros fecais, composição mineral e os custos de cães alimentados com dietas industrializadas e caseira. Foram utilizados oito cães adultos distribuídos num sistema fatorial 2x7, com duas raças (Dachshund Miniatura e Rottweiler) e sete alimentos: três *premium* (P), três *super-premium* (SP) e uma dieta caseira (DC). Foram determinados os CDA da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) extrato etéreo em hidrólise ácida (EEHA), energia bruta (EB) e a determinação do escore fecal. Amostras das dietas foram coletadas para análise mineral e os resultados comparados com o rótulo e o indicado pelo NRC. Os custos foram determinados por valores médios pesquisados em lojas. Foi realizada análise de variância seguida do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). A digestão das dietas não foi afetada pela raça e a dieta caseira apresentou maiores CDA para MS e PB, para MO foi similar aos alimentos SP, que por sua vez tiveram CDA, MS, MO e PB superior aos alimentos *premium*. A produção fecal na matéria natural (MN) sofreu efeito de raça e foi maior para os alimentos P e similar entre as dietas SP e DC. Verificou-se efeito de raça ( $P < 0,05$ ) para escore fecal e número de defecações, independente da dieta. Os valores minerais, estão acima do sugerido pelo NRC em todas as dietas e dentro da média do que foi declarado nos rótulos com variações individuais entre elas. Conclui-se que as raças apresentaram digestão semelhante, que os alimentos SP e DC apresentaram maior digestibilidade dos nutrientes, que as dietas apresentaram valores dos macros e microminerais analisados acima do sugerido e que a dieta caseira é mais cara que as demais.

**Palavras Chaves:** Digestão, parâmetros fecais, alimento; canino, custo

## ABSTRACT

Due to the large number of foods and diets in the pet market, the objective of this study was to determine the apparent digestibility coefficients (ADC) of nutrients, fecal parameters, mineral composition and the costs of dogs fed industrialized and homemade diets. Eight adult dogs distributed in a 2x7 factorial system were used, with two breeds (Miniature Dachshund and Rottweiler) and seven foods: three premium (P), three super-premium (SP) and a homemade diet (DC). The ADC of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP) ether extract in acid hydrolysis (EEHA), gross energy (EB) and determination of fecal score were determined. Samples of the diets were collected for mineral analysis and the results compared with the label and as indicated by the NRC. Costs were determined by average values surveyed in stores. Analysis of variance was performed followed by Tukey's test ( $P < 0.05$ ). Digestion of diets was not affected by breed and the homemade diet showed higher ADC for MS and CP, for MO it was similar to SP foods, which in turn had CDA, MS, MO and CP higher than premium foods. Fecal production in natural matter (MN) was affected by race and was higher for P foods and similar between SP and DC diets. There was an effect of race ( $P < 0.05$ ) for fecal score and number of defecations, regardless of diet. The mineral values are above those suggested by the NRC in all diets and within the average of what was declared on the labels with individual variations between them. It is concluded that the races presented similar digestion, that the SP and DC foods presented greater digestibility of nutrients, that the diets presented values of macro and microminerals analyzed above the suggested and that the homemade diet is more expensive than the others.

Keywords: Digestion, fecal parameters, food; canine cost

## 1. INTRODUÇÃO

O aumento da população de animais de companhia nos lares brasileiros vem promovendo uma grande mudança nos modos alimentares e na composição das dietas para fornecer aos cães e gatos a melhor nutrição.

A indústria e os pesquisadores tem investido bastante em busca por ingredientes que supram as necessidades nutricionais dessas espécies, com isso tem-se desenvolvido vários tipos de alimentos industrializados com várias características e funções diferentes afim de dar ao tutor a maior diversidade possível de dietas e formas de alimentar esses animais.

No Brasil, os alimentos industrializados são divididos de acordo com a segmentação comercial instituída pela própria indústria, não caracterizada ou contida na Instrução Normativa nº 08 do MAPA, e baseia-se na qualidade e no tipo de matéria-prima, concentração de nutrientes, características do rótulo e preço, sendo normalmente aceita pelos consumidores como um critério qualitativo que norteia decisões de compra (CARCIOFI, 2003). Embora não regulamentada e nem avaliada cientificamente, a indústria e consumidores classificam os alimentos em econômico (baixo preço, teores nutricionais menores e ingredientes de custo inferior), *premium* (concentração de nutrientes mais elevada e melhor seleção dos ingredientes) e *super premium* (ingredientes de melhor qualidade, ótima matriz nutricional e muitas vezes alimentos funcionais) (CARCIOFI, 2009). Associado a isso, a falta de informação dos tutores resulta, muitas vezes, numa escolha empírica do alimento e baseia-se em características de fácil observação como escore fecal e qualidade de pelagem dos animais.

Contudo, os hábitos alimentares dos humanos também têm sofrido grandes alterações e isso tem levado aos tutores a procurarem outras formas de alimentos, diferentes dos industrializados, assim as “dietas caseiras” tem ganhado espaço na forma de alimentar os pequenos animais. Outro motivo para trocar para o alimento caseiro é a crença de que o custo financeiro de uma alimentação caseira é inferior à dos alimentos comerciais. Segundo Vendramini *et al.* (2020) as dietas caseiras são mais caras do que as dietas secas para cães de manutenção e mais caras do que as dietas terapêuticas secas, enquanto as dietas úmidas comerciais são mais caras em todos os cenários.

Existe na espécie canina (*Canis lupus familiaris*) aproximadamente 400 raças, que são caracterizadas por uma grande variabilidade em relação ao porte, pelagem e funções de trabalho. Em relação ao porte, os cães de pequeno e grande porte possuem tamanho diferentes do seu trato gastrointestinal (TGI). O TGI de um cão de 5kg representa cerca de 7% de sua massa corporal, já o TGI de um cão de 60kg representa, somente, cerca de 2,8% de sua massa

corporal (MEYER *et al.*, 1993). A qualidade das fezes é outro fator relevante quando se fala nas particularidades dos diferentes portes. Weber (2006) afirmou que cães de porte grande tem a tendência de que seus escores fecais sejam menores que os porte pequeno, além de possuir fezes mais úmidas, levando a crer que devido ao seu TGI ser menor em relação a sua massa corporal, estes possuam baixa eficiência digestiva.

Diante dessas informações, objetivou-se com esse trabalho avaliar a digestibilidade, qualidade fecal, composição mineral, avaliação dos rótulos e análise de custos de alimentos *premium*, *super-premium* e dieta caseira fornecidos à cães de portes diferentes.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### *Local*

O experimento foi conduzido no Canil Altos do Miramar, localizado na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil.

### *Delineamento experimental*

Foram selecionados oito cães adultos, com idades de dois e cinco anos, machos e fêmeas, sendo quatro cães de grande porte (GP) da raça Rottweiler, com peso inicial médio  $32,86 \pm 5,00\text{kg}$  e quatro cães de pequeno porte (PP) da raça Dachshund Miniatura, com peso inicial médio  $3,8\text{kg} \pm 0,26\text{kg}$  e (Tabela 1). Os cães foram alojados em baias individuais com  $2\text{m}^2$  de área coberta e  $4\text{m}^2$  de solário. Os cães foram vermifugados, receberam tratamento contra pulgas e carrapatos e, antes do início do período experimental foram realizados exames laboratoriais (hemogramas, ureia, creatinina, fosfatase alcalina e alanina aminotransferase) para comprovação da saúde e aptidão para participar do projeto.

O experimento seguiu em esquema fatorial  $2 \times 7$ , com dois portes e sete alimentos diferentes: três alimentos comerciais secos e extrusados do segmento Premium (P1, P2 e P3), três alimentos comerciais secos e extrusados do segmento Super-premium (SP1, SP2 e SP3) e uma dieta caseira comercial (DC). Os níveis de garantia dos alimentos podem ser observados na (Tabela 2). Os alimentos foram adquiridos no varejo na cidade de João Pessoa - PB inclusive a dieta caseira foi encomendada com fornecedor local e adquirida cozida e congelada.

Todos os alimentos industrializados utilizados eram descritos como completos e balanceados para adultos em manutenção. Todos os cães foram alimentados de forma a atender  $110\text{kcal}$  por  $\text{kg}$  de  $\text{PC}^{0,75}$  /dia (NRC, 2006) e a quantidade oferecida foi determinada em função do teor de energia metabolizável de cada alimento, presente no rótulo, sendo dividida em duas

refeições, oferecida às 08:00 e 16:00 horas. Os animais receberam água à vontade durante todo o experimento.

### *Ensaio da digestibilidade*

Os ensaios de digestibilidade foram realizados de acordo com a metodologia de coleta total de fezes, considerando-se as recomendações da *American Association of Feed Control Official* (AAFCO, 2004).

As dietas foram oferecidas por um período de adaptação de cinco dias, seguidos de seis dias de coleta. As dietas eram pesadas diariamente conforme a necessidade de cada animal e eram acondicionadas em suas embalagens originais, conforme indicação do fabricante. Os animais foram condicionados a passeios diários e nestes passeios tinham oportunidade de defecar. Os responsáveis pelo passeio portavam um recipiente para coletar as fezes diretamente do animal, antes delas caírem no solo.

No restante do tempo, os animais foram monitorados e as fezes coletadas ao longo do dia nas baias. As fezes recolhidas recebiam o escore fecal, empregando-se sistema de escore fecal (CARCIOFI, 2007), eram pesadas, acondicionadas em recipientes apropriados e congeladas em freezer (-15°C) para posterior análise. A determinação do escore fecal foi realizada utilizando notas de 0 a 5, no qual: 0 para fezes líquidas; 1 para fezes pastosas e sem forma; 2 para fezes macias, mal formadas e que assumem o formato do recipiente de colheita; 3 para fezes macias, formadas e úmidas, que marcam o piso; 4 para fezes bem formadas e consistentes, que não marcam o piso (escore ideal); 5 para aquelas também bem formadas, mas duras e ressecadas. Consideraram-se normais os valores entre 3 e 4.

### *Análises laboratoriais*

As análises dos alimentos e das fezes foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), localizado na Universidade Federal da Paraíba, Campus II, no município de Areia – PB.

As amostras da dieta caseira e fezes foram descongeladas, homogeneizadas, pesadas e encaminhadas para estufa com ventilação forçada a 55°C durante 72 horas para a pré-secagem das amostras, reduzindo, assim, a umidade destas para que não ocorresse a fermentação em curto período.

As amostras secas de fezes, dieta caseira e rações extrusadas foram moídas em moinho de faca tipo Willey (Modelo MA 580, Marconi Ltd., Piracicaba, Brasil) com peneira de 1 mm para

as análises laboratoriais. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo em hidrólise ácida (EEHA) e energia bruta (EB) de acordo com AOAC (1995). Todas as análises foram realizadas em duplicata, sendo repetidas quando variavam mais de 5%. A matéria orgânica (MO) foi calculada pela fórmula:  $\%MO = 100 - \%MM$ .

A partir dos resultados de coleta e análise de matéria seca das fezes foram determinadas: produção fecal (MS)/ kg de peso corporal/ dia e a produção fecal na matéria natural (MN)/ kg de peso corporal/ dia.

Para a realização das análises dos minerais das dietas utilizadas, após a moagem, essas foram embalados em sacos plásticos, numeradas e enviadas ao laboratório para a análise de cálcio (Ca), fósforo (P), potássio (K), sódio (Na), magnésio (Mg), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu) e selênio (Se).

#### *Análise estatística*

Antes da análise, os resultados foram submetidos à verificação da normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias. Foi realizada análise de variância utilizando o procedimento General Linear Models (GLM) do software Statistical Analysis System (Versão 8.2, SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA, 2004). Foram avaliados os efeitos de porte, alimento e interação porte e alimento no modelo estatístico. Quando houve efeito de alimento, as médias foram comparadas pelo teste Tukey. Foi considerado nível de significância ( $P < 0,05$ ).

#### *Análise de custos*

Os preços dos alimentos industrializados foram obtidos através de pesquisa em três sites de vendas on-line no Brasil e mais três lojas físicas de João Pessoa-PB, Brasil. Foram calculados os preços médios para cada alimento. Para um melhor ajuste nos preços, foram consideradas as maiores embalagens de cada produto. O preço da dieta caseira foi obtido com o fornecedor local.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A composição nutricional das dietas estudadas, analisada em laboratório estão apresentadas na Tabela 3. Os valores encontrados na análise da composição nutricional dos alimentos, condiz com os níveis de garantia mínimos, sendo que somente os valores de matéria mineral estão abaixo dos níveis de garantia, podendo esses resultados serem atribuídos as fontes de proteína utilizada na fabricação de tais alimentos.

Estão descritos na Tabela 4 os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da MS, MO, PB, EEHA e EB, podendo observar as médias para as dietas e para as raças, além da interação entre elas. A dieta caseira obteve maiores resultados do CDA da MS e PB, quando comparada com os outros alimentos, porém, apresentou CDA da MO e EB iguais aos alimentos SP2 e SP3. Resultados parecidos foram encontrados por Félix *et al.* (2009), os quais afirmaram que as dietas caseiras possuem ingredientes que são altamente digestíveis pelos cães. A SP1 teve uma menor digestibilidade para PB quando comparada com os alimentos do seu segmento, isso pode ter ocorrido pela diferenciação dos ingredientes entre os alimentos. O CDA de EEHA foi superior para os alimentos do segmento Super-premium, no qual esse fator possa ter tido influência em relação ao baixo teor de EEHA do alimento caseiro (KILBURN *et al.*, 2020), quando comparado com os alimentos secos extrusados.

Quando comparado por raça, não houve diferença na digestão dos nutrientes ( $P > 0,05$ ). Weber (2006) quando avaliou a digestibilidade em cães de pequeno e grande porte e afirmou que os cães de grande porte tiveram uma digestão dos nutrientes superior aos cães de pequeno porte, diferenciando do que foi encontrado nesse estudo. Não houve efeito na interação dieta e raça.

Observa-se na Tabela 5 os parâmetros de qualidade fecal dos cães com as médias para as dietas e para as raças estudadas e a interação entre elas.

Todos os cães quando alimentados com a dieta caseira tiveram uma menor produção fecal por MS ( $P < 0,05$ ) quando comparado com os outros alimentos. Resultado semelhante foi descrito por Felix *et al.* (2009). Os cães da raça Rottweiler quando alimentados com a dieta caseira tiveram maior umidade fecal ( $P < 0,05$ ), já para os cães da raça Dachshund Miniatura a umidade fecal quando alimentados com a dieta caseira foi semelhante quando alimentados com os alimentos SP1, SP2 e SP3. Em relação ao escore fecal, os Rottweiler apresentaram um menor escore ( $P < 0,05$ ) quando comparado com os Dachshund Miniatura. Esses resultados corroboram Nery *et al.* (2012) onde eles afirmaram que cães de grande porte tiveram fezes mais úmidas e com escore baixo do que cães de pequeno porte. Esses resultados estão relacionados a quantidade de água e o baixo teor de MM (2,85%) da dieta caseira (FELIX *et al.*, 2009), pois quanto mais água presente no alimento, mais fezes moles e mal formadas são produzidas (CARCIOFI *et al.*, 2006), conseqüentemente, uma menor produção fecal na MS.

A umidade fecal teve interação entre dietas e raça ( $P = 0,020$ ), indicando que o tipo de alimento ingerido, principalmente sua composição de fibras, interfere na produção fecal, indo além do porte do animal. Weber *et al.* (2002) realizaram um estudo que indicou que há uma

forte correlação entre o porte do cão com a umidade fecal ( $r = 0,88$ ;  $P < 0,001$ ). Eles sugerem que a umidade fecal está ligada a tolerância digestiva dos cães de grande porte.

Em relação ao número de defecações em 24 horas, só se obteve efeito da raça ( $P < 0,05$ ), onde os cães da raça Rottweiler defecaram menos que os cães da raça Dachshund Miniatura. Isso pode estar relacionado com o tempo médio de trânsito gastrointestinal total descrito por Hernot *et al.* (2005) que demonstraram que os cães da raça Dachshund tiveram um tempo médio de trânsito gastrointestinal de 24 horas e os Schnauzer Gigante um tempo de 55 horas, confirmando que os cães de grande porte levam um tempo maior para a formação e expulsão do bolo fecal.

A análise e comparação dos minerais com o rótulo e os valores do NRC estão dispostos na Tabela 6.

A composição da dieta caseira não expressava informações sobre sua composição mineral, por isso só foi possível analisar o valor observado em relação aos valores sugeridos pelo NRC (2006). Outros alimentos, também não apresentavam essas informações, para todos os minerais analisados, e por isso seguiram a mesma análise.

Os valores do Ca obtidos na análise das amostras, demonstrou que estes estão em conformidade com os dados expostos nos rótulos, porém bem acima do sugerido pelo NRC (2006), com relação a dieta caseira, essa teve um valor de Ca menor que o sugerido pelo NRC (2006).

As dietas P2, P3, SP1 e SP3 tiveram valores de P maiores que os do rótulo, e todas tiveram valores acima do sugerido pelo NRC (2006).

Porém, a relação Ca:P ficou dentro dos limites sugeridos, com exceção da dieta caseira, que teve uma relação menor. Deficiências ou excesso desses minerais podem resultar em sérios problemas de saúde. Schoenmakers *et al.*, (2000), ao trabalharem com dietas para crescimento de cães que apresentavam concentrações e relações Ca:P adversas, mostraram alterações na ossificação endocondral, diminuição da taxa de crescimento, alterações na fosfatemia e elevação de creatinina, ureia e fosfatase alcalina sérica.

Bouillon & Suda (2014) demonstraram que a homeostase de cálcio/fósforo é fundamental para a vida e está intimamente regulada por uma variedade de mediadores, incluindo vitamina D e o paratormonio. A origem e a importância fundamental dos mediadores da homeostase do cálcio/fósforo significam que, embora todos os vertebrados compartilhem uma dependência básica deles, sua fonte e especificidades de função diferem entre si, por causa das adaptações subsequentes das espécies à dieta e ao ambiente que vivem.

Os minerais Fe, Mn e Cu não foram citados por nenhum dos rótulos, porém todos apresentaram valores acima do sugerido. O K teve valores das dietas P1, SP2 e SP3 acima do exposto na embalagem e quando comparados com os valores sugeridos, todos estavam acima.

O Na das dietas, estavam todos acima do exposto nas embalagens e de três a quatro vezes a mais que o indicado para essas dietas.

A dieta SP2 foi a única que demonstrou na embalagem o valor de Mg, este por sua vez está acima do rótulo e todas as dietas com níveis acima do sugerido.

Com relação ao Zn, a SP1 foi a única que mostrou sua inclusão, estando este um pouco abaixo do indicado no rótulo, porém todas as dietas industrializadas com os teores acima do sugerido, com exceção da dieta caseira que teve um valor menor que o indicado.

Outro mineral analisado, mas que não foi exposto em nenhum rótulo foi o Se, e apenas as dietas P3 e SP2, continham esse elemento em sua formulação, porém a dieta P3 apresentou um valor abaixo do sugerido enquanto a dieta SP2 um valor acima do indicado.

A deficiência do selênio em cães e gatos não parece ser um grande problema, uma vez que a maioria desses animais é alimentada com rações comerciais que, provavelmente, contenham níveis adequados de selênio (SIMCOCK *et al.*, 2005). Esse resultado não condiz com o resultado desse estudo, que identificou selênio em apenas duas amostras de seis analisadas de alimentos industrializados.

A análise de custo está demonstrada na Tabela 7, foram analisados a quantidade de kcal/gr de cada dieta, a necessidade energética e o consumo de gr/dia por porte de animais, além dos custos diários e mensais de cada dieta.

A dieta caseira teve uma menor quantidade de EM do que os alimentos *premium* e *super-premium*, como consequência uma maior necessidade de consumo em gr/dia quando comparado com as outras dietas. O alimento P3 demonstrou uma EM com níveis de dietas *super-premium*, isso pode ter ocorrido devido aos ingredientes utilizados na composição da dieta, o que mostra a importância da qualidade dos ingredientes utilizados na formulação, mesmo que a própria indústria fabricante não classifique esse produto como *super-premium* no mercado.

Os resultados demonstraram que a dieta caseira ficou mais cara, quando comparada com as dietas *super-premium* e com as dietas *premium*. Casna, Shepherd e Delaney (2017), em estudo realizado nos Estados Unidos, demonstraram que o custo por 1000 kcal de dietas caseiras era de US\$ 3,99, em oposição a US\$ 1,20 / 1000 kcal para dietas secas, esses valores corroboram com os resultados obtidos nesse estudo.

Esta informação é útil tanto para os médicos veterinários quanto para donos de cães, pois é um fator que impacta o consumidor, decisão sobre qual produto ou tipo de alimento comprar, e deve ser abordado ao fazer recomendações nutricionais (VENDRAMNI et al., 2020).

#### 4. CONCLUSÃO

É possível concluir que, independentemente do porte do animal, os alimentos *super-premium* e dieta caseira apresentam maior digestibilidade dos nutrientes, bem como proporcionam menor quantidade de fezes produzidas, quando comparadas aos alimentos *premium*. As raças obtiveram digestão semelhante entre os alimentos, porém, os cães de grande porte produzem mais fezes com mais umidade e uma pior consistência, indicando serem mais sensíveis ao teor de umidade e composição dos ingredientes da dieta. Conclui-se também que as dietas apresentaram valores dos macros e microminerais analisados acima do sugerido, porém a dieta caseira apresentou uma relação de Ca:P menor, apenas duas dietas apresentaram. Se em sua composição, e que o custo de alimentar os cães com dieta caseira é mais alto quando comparado com alimentos *super-premium* e estes mais caros que os classificados como *premium*.

## **5. CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA)**

Todos os procedimentos realizados no presente experimento foram aprovados pela Comissão de Ética em Uso de Animais da Universidade Federal da Paraíba (CEUA/UFPB), com número de protocolo 4494100619.

## 6. REFERÊNCIAS

AAFCO – ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS. Official Publications . Association of American Feed Control Officials, 2004. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Association-of-American-Feed-Control-Officials-Dzanic/d44b5519fd9245cd30e68ba2b6af9747eca6bad7>

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists. 16th ed. Washington, 1995. Disponível em: [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1879428](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1879428)

BOUILLON, R.; SUDA, T. Vitamin D: calcium and bone homeostasis during evolution. Bonekey Reports. v.3, 480. 2014. <https://doi.org/10.1038/bonekey.2013.214>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de 11 de outubro de 2002. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2002. seção 2, p.1-6.

CARCIOFI, A.C. Proposta de normas e padrões nutricionais para a alimentação de cães e gatos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 3., 2003, Campinas. Anais... Campinas,. p.71-84. 2003.

CARCIOFI, A. C. Métodos para estudo das respostas metabólicas de cães e gatos a diferentes alimentos. Revista Brasileira de Zootecnia, p. 235-249, 2007. ISSN on-line: 1806-9290

CARCIOFI, A.C.; TESHIMA, E.; BAZOLLI, R.S.; BRUNETTO, M.A.; VASCONCELLOS, R. S.; DE OLIVEIRA, L. D.; PEREIRA, G. T. Qualidade e digestibilidade de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães adultos. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 10, n. 2, 2009a. ISSN: 1519-9940

CARCIOFI, A.C.; et al. Avaliação de dietas com diferentes fontes proteicas para cães adultos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.3, p.754-760, 2006. ISSN on-line: 1806-9290

CASNA, B. R.; SHEPHERD, M. L.; DELANEY, S. J. Cost comparison of homemade versus commercial adult maintenance canine diets. 17th Annual AAVN Clinical Nutrition and Research Abstract Symposium. Anais... 2017.

FELIX, A.P.; SÁ-FORTES, C.M.L.; SILVA, A.C.M.; NASCIMENTO, S.T.; CARCIOFI, A.C.; LAURENTIZ, A.C.; BERGAMASCHINE, A.F. Digestibilidade de uma dieta caseira e dois alimentos comerciais, econômico e super-prêmio, para cães. Archives of Veterinary Science, v.14, n.1, p.25-30, 2009. ISSN 1517 – 784X.

HERNOT, D.C.; BIOURGE, V.C.; MARTIN L.J.; DUMON, H.J.; NGUYEN, P.G. Relationship between total transit time and faecal quality in adult dogs differing in body size. Journal Animal Physiology Animal Nutrition (Berl). v.89, p.3-6, p.189-93. 2005. doi: 10.1111/j.1439-0396.2005.00544.x.

KILBURN, L. R.; ALLENSPACH, K.; JERGENS, A. E.; BOURGOISMOCHEL, A.; MOCHEL, J. P.; SERAO, M. C. R. Apparent total tract digestibility, fecal characteristics, and blood parameters of healthy adult dogs fed high-fat diets. *Journal of animal science*, v. 98, n. 3, p. skaa043, 2020. [10.1093/jas/skaa043](https://doi.org/10.1093/jas/skaa043)

MEYER, H.; KIENZLE, E.; ZENTEK, J. Body size and relative weight of gastrointestinal tract and liver in dogs. *Journal of Veterinary Nutrition*, v.2, p.31-35, 1993.

NERY, J.; GOUDEZ, R.; BIOURGE, V.; TOURNIER, C.; LERAY V.; MARTIN, L.; THORIN, C.; NGUYEN, P.; DUMON, H. Influence, of dietary protein content and source on colonic fermentative activity in dogs differing in body size and digestive tolerance. *Journal Animal Science*. v.90, 2570-2580, 2012. <https://doi.org/10.2527/jas.2011-4112>

NRC. *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. 1. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2006.

SCHOENMAKERS, I.; HAZEWINKEL, H.A.W.; VOORHOUT, G. et al. Effect of diets with diferente calcium and phosphorus contents on the skeletal development and blood chemistry of growing Great Danes. *Veterinary Record*, v.147, p.652-660, 2000.

Vendramini, T.H.A.; Pedrinelli, V.; Macedo, H.T.; Zafalon, R.V.A.; Risolia L.W.; Rentas, M. F.; Macegoza M.V.; Gameiro, A.H.; Brunetto, M.A. Dietas comerciais caseiras versus extrudadas e úmidas para cães: Comparação de custos. *PLoS ONE*, v.15, 7, 2-11. 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236672>.

WEBER, M. Influence of size on the dog's digestive function. *Bull. Acad. Vét. France* — 2006 - Tome 159 - N°4.

WEBER, M.P.; MARTIN, L.J.; DUMON, H.J.; BIOURGE, V.C.; PATRICK, G. GUYEN, N. Influence of age and body size on intestinal permeability and absorption in healthy dogs. *American Journal of Veterinary Research*. 63, 9, p. 1323-1328. 2002. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2002.63.1323>.

## 8. ANEXOS

**Tabela 1.** Peso corporal inicial dos cães, em kg, da raça Dachshund Miniatura e Rottweiler alimentados com dietas extrusadas *super premium*, *premium* e caseira.

Porte	Cães	Peso corporal (kg)	Média de peso corporal por raça (kg)
<b>GP</b>	Cão 1	26,80	32,86
	Cão 2	38,00	
	Cão 3	30,95	
	Cão 4	35,70	
<b>PP</b>	Cão 5	3,65	3,8
	Cão 6	4,15	
	Cão 7	3,55	
	Cão 8	3,85	

Grande porte = GP (Rottweiler); Pequeno porte = PP (Dachshund miniatura).

**Tabela 2.** Níveis de garantia dos alimentos utilizados no estudo (dados expressos em matéria natural).

<b>Nutrientes</b>	<b>alimentos premium</b>			<b>alimentos super-premium</b>			<b>DC*</b>
	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>SP1</b>	<b>SP2</b>	<b>SP3</b>	
Umidade (%)	12	10	10	9	9	10	72,61
Proteína bruta (%)	17	23	23	26	28	26	12,18
Extrato etéreo (%)	7,5	10	12	16	16	16	1,75
Matéria mineral (%)	9,5	9	6,04	7,8	7,5	5,31	2,85
Energia metabolizável (kcal/kg)	3.400	3.650	3.800	3.960	3.798	4.040	1.064

P1, P2 e P3 = Alimentos *Premium*; SP1, SP2 e SP3 = Alimentos *Super-premium*; DC= Dieta caseira.

\*Composição do alimento caseiro: peito de frango, filé de merluza, fígado de frango, arroz parboilizado, vegetais (chuchu, abóbora, repolho, couve manteiga, coentro), farinha de casca de ovos, bicarbonato de sódio, pasta dourada (cúrcuma, pimenta preta e óleo de coco), e levedo de cerveja.

**Tabela 3.** Composição nutricional analisada dos alimentos utilizados no estudo (dados expressos em matéria seca).

Nutrientes	alimentos <i>premium</i>			alimentos <i>super-premium</i>			DC
	P1	P2	P3	SP1	SP2	SP3	
Umidade (%)	9,71	7,85	8,5	8,37	7,84	8,94	72,6
Proteína bruta (%)	22,7	26,4	24,6	29,3	28,9	31,2	46,3
Extrato etéreo hidrólise ácida (%)	8,51	9,43	13,1	12,39	15,7	17,3	1,75
Matéria mineral (%)	8,04	7,63	6,6	6,16	5,93	5,83	2,85
Energia metabolizável (kcal/kg) <sup>1</sup>	3.765	3.960	4.153	4.321	4.121	4.436	3.883

P1, P2 e P3 = Alimentos *Premium*; SP1, SP2 e SP3 = Alimentos *Super-premium*; DC= Dieta caseira.

<sup>1</sup>Obtido no rótulo dos produtos e convertidos para MS dos produtos.

**Tabela 4.** Digestibilidade aparente dos nutrientes das dietas extrusadas, *premium*, *super premium* e caseira fornecidas a cães das raças Rottweiler e Dachshund Miniatura.

Raças	Alimentos							Média (Raças)	EPM <sup>1</sup>	Valor P		D*R <sup>2</sup>
	P1	P2	P3	SP1	SP2	SP3	DC			Dieta	Raça	
<i>Digestibilidade aparente da matéria seca (%)</i>												
Rottweiler	75,53	77,43	79,43	83,15	84,08	85,99	90,42	82,29	0,68	<0,00	0,27	0,518
Dachshund Miniatura	77,76	75,44	78,72	82,66	84,03	84,20	88,40	81,60	0	1	3	
Média (Dietas)	76,65	76,44	79,08	82,91	84,06	85,10	89,41					
	a	a	a	b	b	b	c					
<i>Digestibilidade aparente da matéria orgânica (%)</i>												
Rottweiler	80,76	82,00	83,55	86,36	87,73	88,95	90,09	85,63	0,44	<0,00	0,53	0,130
Dachshund Miniatura	82,68	81,74	85,09	86,15	88,48	89,01	88,02	85,88	7	1	0	
Média (Dietas)	81,72	81,87	84,32	86,26	88,11	88,98	89,06					
	a	a	b	bc	cd	d	d					
<i>Digestibilidade aparente da proteína bruta (%)</i>												
Rottweiler	80,53	80,24	82,94	82,20	86,60	89,06	94,56	85,16	0,67	<0,00	0,86	0,478
Dachshund Miniatura	82,79	79,56	83,98	80,71	86,38	88,81	93,26	85,07	9	1	5	
Média (Dietas)	81,7a	79,90	83,46	81,46	86,49	88,94	93,91					
	b	a	bc	ab	c	c	d					
<i>Digestibilidade aparente do extrato etéreo (%)</i>												
Rottweiler	86,96	89,02	91,98	93,59	94,71	95,60	85,26	91,02	0,50	<0,00	0,47	0,190
Dachshund Miniatura	89,44	88,26	92,38	91,72	94,82	94,85	88,45	91,42	0	1	7	
Média (Dietas)	88,20	88,64	92,18	92,66	94,77	95,23	86,86					
	a	a	b	b	b	b	a					

*Digestibilidade aparente da energia bruta (%)*

Rottweiler	82.09	82.57	85.3	87.33	88.92	90.5	90.7	86.77	0,44	<0,00	0,33	0,392
									6	1	9	
Dachshund Miniatura	83.67	83.25	87.16	86.51	89.39	90.27	89.85	87.16				
Média (Dietas)	82.88	82.91	86.23	86.92	89.16	90.39	90.28					
	a	a	b	bc	cd	d	d					

P1, P2 e P3 = Alimentos *Premium*; SP1, SP2 e SP3 = Alimentos *Super-premium*; DC= Dieta caseira.

<sup>1</sup> Erro padrão da média; <sup>2</sup> Interação dieta e raça; a, b, c – médias nas linhas ou colunas sem uma letra em comum diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 5.** Qualidade das amostras fecais obtidas de cães das raças Rottweiler e Dachshund Miniatura alimentados com dietas extrusadas *super premium*, *premium* e caseira.

Raças	Alimentos							Média (Raças)	EP M <sup>1</sup>	Valor P		
	P1	P2	P3	SP1	SP2	SP3	DC			Dieta	Raça	D*
												R <sup>2</sup>
<i>Produção fezes g MN/ kg PC/dia</i>												
Rottweiler	23,9	19,7	18,6	19,2	14,1	13,5	12,6	17,4a	0,73	<0,0	<0,	0,31
									0	01	001	2
Dachshund Miniatura	17,4	19,9	13,3	12,4	11,6	10,0	6,2	12,9b				
Média	20,7	19,8	15,9	15,8	12,82	11,79						
(Dietas)	a	a	ab	ab	bc	bc		9,4c				
<i>Produção fezes g MS/ kg PC/dia</i>												
Rottweiler	7,84	6,75	5,94	4,91	4,41	3,77	2,27	5,13	0,27	<0,0	0,88	0,28
									5	01	3	7
Dachshund Miniatura	7,12	8,16	5,62	3,86	4,70	3,98	2,18	5,09				
Média	7,48	7,46	5,78	4,39	4,56b							
(Dietas)	a	a	b	bc	c			3,88c				d
<i>Escore fecal</i>												
Rottweiler	3,08	2,85	3,15	3,18	3,35	2,97	3,07	3,09a	0,06		<0,	0,19
									1	0,165	001	8
Dachshund Miniatura	3,93	3,91	3,84	3,75	3,98	3,89	3,92	3,89b				
<i>Umidade das fezes (%)</i>												
Rottweiler	66,4	65,6	67,9	74,3	68,74	71,72	81,7		0,98	<0,0	<0,	0,02
	b	b	b	1bc	cd	cd	8e	70,92	7	01	001	0
Dachshund Miniatura	58,9	58,7	57,9	68,6	59,39	60,17	64,7					
	b	b	a	4bc	ab	ab	bcd	61,23				
Média	37,3	37,8	37,0	28,5								
(Dietas)	0	3	8	3	35,94	34,06		26,7				7
<i>Número de defecações em 24h</i>												

Rottweiler	1,72	1,67	1,53	1,40	1,29	1,16	1,25	1,43a	0,06	0,065	0,02	0,83
									0		2	5
Dachshund												
Miniatura	2,04	2,01	1,79	1,35	1,40	1,79	1,55	1,70b				

---

P1, P2 e P3 = Alimentos *Premium*; SP1, SP2 e SP3 = Alimentos *Super-premium*; DC= Dieta caseira.

<sup>1</sup> Erro padrão da média; <sup>2</sup> Interação dieta e raça; a, b, c – médias nas linhas ou colunas sem uma letra em comum diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 6.** Níveis de garantia das dietas extrusadas *super premium*, *premium* e caseira. (dados expressos em matéria seca)

	<i>Alimentos Premium</i>			<i>Alimentos Super-premium</i>			DC
	P1	P2	P3	SP1	SP2	SP3	
<b><i>Cálcio (g/kg)</i></b>							
VDR	10 A 20	10 A 20	8 A 18	7 A 16	8 A 14	7 A 14	ND
VO	14,57	11,92	13,87	9,17	10,87	10,92	3,04
NRC	3,4	3,64	3,8	3,96	3,8	4,04	4,35
<b><i>Fósforo (g/kg)</i></b>							
VDR	10 A 14	8	7	7	9	6	ND
VO	9,22	9,02	9,81	7,5	8,21	7,54	3,81
NRC	2,55	2,73	2,85	2,97	2,85	3,03	3,26
<b><i>Relação Ca : P</i></b>							
VDR	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VO	1,58	1,32	1,41	1,22	1,32	1,45	0,8
NRC	(1:1 - 2:1)	(1:1 - 2:1)	(1:1 - 2:1)	(1:1 - 2:1)	(1:1 - 2:1)	(1:1 - 2:1)	(1:1 - 2:1)
<b><i>Potássio (g/kg)</i></b>							
VDR	5,5	ND	5	0	5	5	ND
VO	5,89	3,7	4,64	5,06	9,44	7,3	5,15
NRC	3,4	3,64	3,8	3,96	3,8	4,04	4,35
<b><i>Sódio (mg/kg)</i></b>							
VDR	2000	1900	2000	1700	2000	2000	ND
VO	3820	3083	3049	3577	3525	3473	2417
NRC	680	728	760	792	760	808	869,8
<b><i>Magnésio (mg/kg)</i></b>							
VDR	ND	ND	ND	ND	900	ND	ND
VO	1482	1288	1694	892,33	1062	904,87	634,93
NRC	510	546	570	594	570	606	652,35
<b><i>Ferro (mg/kg)</i></b>							
VDR	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VO	160,83	130,96	160,55	181,17	158,83	177,17	78,34
NRC	25,5	27,3	28,5	29,7	28,5	30,3	32,61
<b><i>Manganês (mg/kg)</i></b>							
VDR	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VO	31,23	40,74	93,52	80,04	65,46	43,26	20,15
NRC	4,08	4,37	4,56	4,75	4,56	4,85	5,22
<b><i>Zinco (mg/kg)</i></b>							
VDR	0	0	0	200	0	0	ND
VO	165,77	123,98	157,84	181,17	180,29	168,47	43,09
NRC	51	54,6	57	59,4	57	60,6	65,24
<b><i>Cobre (mg/kg)</i></b>							
VDR	0	0	0	0	0	0	ND
VO	32,39	33,44	43,03	30,5	39,87	32,83	22,36
NRC	5,1	5,46	5,7	5,94	5,7	6,06	6,52

	<i>Selênio (µg/kg)</i>						
VDR	0	0	0	0	0	0	0
VO	0	0	60	0	470	0	0
NRC	0	0	332,5	0	332,5	0	0

P1, P2 e P3 = Alimentos *Premium*; SP1, SP2 e SP3 = Alimentos *Super-premium*; DC= Dieta caseira.

VDR= valor declarado no rótulo; VO= valor observado; ND= não declarado

NRC = nutrient requirements of dogs and cats (2006)

**Tabela 7** - Análise de custo das dietas extrusadas *super premium*, *premium* e caseira.

	<b>Alimentos <i>Premium</i></b>			<b>Alimentos <i>Super-premium</i></b>			<b>DC</b>
	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>SP1</b>	<b>SP2</b>	<b>SP3</b>	
	<b>quantidade de kcal/gr</b>						
	3,4	3,65	3,8	3,96	3,8	4,04	1,06
	<b>necessidade energética kcal/dia</b>						
GP	1.510	1.510	1.510	1.510	1.510	1.510	1.510
PP	300	300	300	300	300	300	300
	<b>consumo gr/dia</b>						
GP	444,12	413,70	397,37	381,31	397,58	373,76	1.419,17
PP	88,24	82,19	78,95	75,76	78,99	74,26	281,95
	<b>custo R\$/dia</b>						
GP	4,53	5,37	4,27	9,78	7,69	6,60	62,44
PP	0,90	1,07	0,85	1,94	1,53	1,31	12,41
	<b>custo R\$/mês</b>						
GP	135,90	161,10	128,10	293,40	230,70	198,00	1.873,20
PP	27,00	32,10	25,50	58,20	45,90	39,30	372,30

P1, P2 e P3 = Alimentos *Premium*; SP1, SP2 e SP3 = Alimentos *Super-premium*; DC= Dieta caseira.

GP= grande porte; PP= pequeno porte

## **CONCLUSÃO GERAL**

Os benefícios de uma nutrição adequada para os animais de companhia, demonstram que esses podem viver mais e com melhor qualidade de vida. A evolução da nutrição, com as demais pesquisas e busca por novas fontes de ingredientes, associados a uma maior responsabilidade do tutor com a posse desses animais, faz com que possamos melhorar ainda mais a longevidade e termos essa relação como retorno, seja ela em forma de trabalho ou de companhia. Neste estudo observou-se a melhoria na busca, pelas indústrias e pesquisadores, por novos ingredientes que não só alimentem mas que promovam saúde, na qualidade da fabricação e manipulação desses alimentos, o cuidado que o tutor deve ter ao alimentar esses animais de forma errada ou com uma dieta que não seja completa e balanceada e que o conceito de custo das dietas deve ser levado em consideração, pois é necessário sempre se avaliar a relação custo/benefício para que se possa chegar a melhor dieta, para cada animal.

Os estudos estão evoluindo, mas é necessária uma legislação mais bem elaborada para que os órgãos de fiscalização possam enquadrar os alimentos por funções, tipos e categorias, para facilitar a escolha do tutor e garantir o mínimo de qualidade desses produtos.