



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

RAYSSA KELLY NÓBREGA CARDOSO

**DIGESTIBILIDADE DE ALIMENTOS EXTRUSADOS E CASEIRO EM CÃES DE
PEQUENO E GRANDE PORTES**

AREIA

2021

RAYSSA KELLY NÓBREGA CARDOSO

**DIGESTIBILIDADE DE ALIMENTOS EXTRUSADOS E CASEIRO EM CÃES DE
PEQUENO E GRANDE PORTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Zootecnia no Centro de Ciências
Agrárias da Universidade Federal da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Profa. Dra. Bruna Agy Loureiro.

AREIA

2021

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C268d Cardoso, Rayssa Kelly Nobrega.

Digestibilidade de alimentos extrusados e caseiro em
cães de pequeno e grande portes / Rayssa Kelly Nobrega
Cardoso. - Areia, 2021.

27 f. : il.

Orientação: Bruna Agy Loureiro.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Zootecnia. 2. Alimento extrusado. 3. Alimento
caseiro. 4. Nutrição. I. Loureiro, Bruna Agy. II.
Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636 (02)

RAYSSA KELLY NÓBREGA CARDOSO

DIGESTIBILIDADE DE ALIMENTOS EXTRUSADOS E CASEIRO EM CÃES DE
PEQUENO E GRANDE PORTES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Zootecnia no Centro de Ciências
Agrárias da Universidade Federal da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em: 06/12/2021.

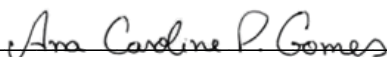
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Bruna Agy Loureiro (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dr. Wilmer Alejandro Zamora Restan
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Me. Ana Caroline Porto Gomes
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

*A minha mãe e avó, Andréa de Lourdes Nóbrega
Cardoso e Maria das Graças de Albuquerque
Nóbrega (In Memoriam), com todo amor e saudade do
mundo.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser presente em minha vida, sendo meu refúgio, dando-me forças, discernimento e saúde para continuar em minha caminhada.

As mulheres da minha vida, Andréa de Lourdes Nóbrega Cardoso e Maria das Graças de Albuquerque Nóbrega (*In Memoriam*) por cuidarem de mim, por todos os ensinamentos passados, por sempre acreditarem que eu conseguiria chegar até aqui e me amarem até o último dia de suas vidas. Esse trabalho é para vocês e por vocês!

A minha irmã, Raynara Kassiane Nóbrega Gomes, meu tio, Gilberto Cardoso da Silva Júnior, e minha avó do coração, Maria das Dores Silva, por me apoiarem e me incentivarem a concluir essa etapa.

Ao meu companheiro de vida, Josevan de Andrade Silva, por me auxiliar em tudo, por toda cumplicidade, pelo amor e dedicação que tens a mim.

A Prof^a. Dr^a. Bruna Agy Loureiro por ser a melhor orientadora que eu poderia ter, agradeço por todos ensinamentos e pela confiança depositada em mim.

A todos os meus amigos, em especial a Fernanda Xavier, Jéssica Viana, Lorena Dias e Raphaela Costa, por todos esses anos de amizade e por todo apoio.

As minhas queridas amigas que compõe o meu trio da Zootecnia, Paloma Gabriela Batista Gomes e Raiane dos Santos Silva, por todas as noites de estudo, por todas discussões e alegrias para conseguirmos chegar até o final desse ciclo.

A minha querida turma, Zootecnia 2016.2, em nome de André Lucas, Arinaldo Filho, Daniela Gomes, Ediene Cardoso, Nelquides Viana, Itamar Rufino, Paulo Júnior e Wylke Alves, por todo apoio que tivemos um com o outro. Vocês são os melhores!

A Gabriella Andrade Cavalcanti e Luis Fernando dos Santos Capim pela parceria desde o início do projeto e amizade desde então. Vocês foram o melhor achado da vida!

A Me. Ana Caroline Porto Gomes e Prof^o Dr^o Wilmer Alejandro Zamora Restan por aceitarem participar da minha banca, sei que todos os ensinamentos passados levarei para sempre em minha carreira.

E a Lisa, por ser minha companheira de estudos até altas horas, minha companheira de viagens, o meu amor de 4 patas.

RESUMO

Esse estudo teve como objetivo avaliar o valor nutricional de alimentos convencionais de diferentes segmentos comerciais e de um alimento caseiro para cães. Foram utilizados oito cães adultos, machos e fêmeas, sendo quatro cães de pequeno porte da raça Dachshund Miniatura, com peso inicial médio $3,8 \pm 0,26\text{kg}$ e quatro cães de grande porte Rottweiler, com peso inicial médio $32,86 \pm 5,00\text{kg}$, distribuídos em esquema fatorial 2×7 , com dois portes e sete alimentos diferentes. Em cada repetição, os cães receberam uma das dietas por cinco dias de adaptação e seis dias de coleta de fezes para o ensaio de digestibilidade. Os cães foram alimentados de forma a atender $110\text{kcal por kg}^{0,75}$ (NRC, 2006) e a quantidade oferecida foi determinada em função do teor de energia metabolizável de cada alimento, sendo ofertadas duas vezes ao dia. Os animais receberam água *ad libitum*. As fezes foram recolhidas em passeios diários e nas baias, recebiam o escore fecal (com notas de 0 a 5), eram pesadas, acondicionadas em recipientes apropriados e congeladas em freezer (-15°C) para posterior análise. Foram determinados os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da matéria seca (MS), 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 variaram mais de 5%. A partir dos resultados de coleta e análise de matéria seca das fezes foram determinadas: Produção fecal (MS)/ kg de peso corporal/ dia e Produção fecal (MN)/ kg de peso corporal/ dia. 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 de 5%. A dieta caseira obteve maiores resultados do CDA da MS e PB, quando comparada com os outros alimentos. O CDA da EEHA foi superior para os alimentos do segmento Super-premium. Quando comparado por raça, não houve diferença na digestão dos nutrientes ($P > 0,05$). Todos os cães quando alimentados com a dieta caseira tiveram uma menor produção fecal por MS ($P < 0,05$). 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 foi semelhante quando alimentados com a dieta caseira ou alimentos Super-premium. Em relação ao escore fecal, os Rottweiler apresentaram um menor escore ($P < 0,05$) quando comparado com os Dachshund Miniatura. A umidade fecal teve interação entre dietas e raças ($P = 0,020$). Os cães apresentaram maior digestibilidade com alimentos Super-premium e dieta caseira, sem efeitos relacionados à raça. Alimentos Super-premium e dieta caseira proporcionaram menor quantidade de fezes que os alimentos Premium. As raças obtiveram digestão semelhante entre os alimentos, porém, os cães de grande porte produziram mais fezes, proporcionalmente, com uma maior umidade e uma pior consistência, além de parecerem mais sensíveis ao teor de umidade e composição dos ingredientes da dieta.

Palavras-chave: alimento extrusado; alimento caseiro; nutrição.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the nutritional value of conventional foods from different commercial segments and a homemade food for dogs. Eight adult male and female dogs were used, four small dogs of the Miniature Dachshund breed, with average initial weight of 3.8 ± 0.26 kg and four large Rottweiler dogs, with average initial weight 32.86 ± 5.00 kg, distributed in a 2x7 factorial scheme, with two sizes and seven different foods. In each repetition, dogs received one of the diets for five days of adaptation and six days of feces collection for the digestibility trial. Dogs were fed so as to meet 110 kcal per kg^{0.75} (NRC, 2006) and the amount offered was determined as a function of the metabolizable energy content of each food, being offered twice a day. The animals received water ad libitum. Feces were collected on daily walks and in the pens, received a fecal score (with grades from 0 to 5), weighed, placed in appropriate containers and frozen in a freezer (-15°C) for further analysis. The apparent digestibility coefficients (ADC) of dry matter (DM), mineral matter (MM), crude protein (CP), ether extract in acid hydrolysis (EEAH) and gross energy (GE) were determined according to AOAC (1995). All analyzes were performed in duplicate, being repeated when they varied more than 5%. From the results of collection and analysis of fecal dry matter, the following were determined: Fecal production (DM)/ kg of body weight/day and Fecal production (NM)/ kg of body weight/day. The effects of size, food and size and food interaction in the statistical model were evaluated. When there was food effect, the means were compared by the Tukey test. A significance level of 5% was considered. The homemade diet had better results of ADC of DM and CP, when compared to other foods. EEAH's ADC was superior for Super-premium foods. When compared by race, there was no difference in nutrient digestion ($P > 0.05$). All dogs when fed the homemade diet had a lower fecal production per DM ($P < 0.05$). Rottweiler dogs when fed the homemade diet had higher fecal moisture ($P < 0.05$), while for Miniature Dachshund dogs the fecal moisture was similar when fed the homemade diet or Super-premium food. Regarding fecal score, Rottweilers had a lower score ($P < 0.05$) when compared to Miniature Dachshunds. Fecal moisture had interaction between diets and races ($P = 0.020$). Dogs showed greater digestibility with Super-premium foods and homemade diet, with no effects related to breed. Super-premium foods and homemade diet provided less stools than Premium foods. The breeds had similar digestion between foods, however, large dogs produced more feces, proportionally, with greater moisture and worse consistency, in addition to appearing more sensitive to the moisture content and composition of the ingredients in the diet.

Keywords: extruded diet; homemade diet; nutrition.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Peso corporal inicial dos cães, em kg, das raças Dachshund Miniatura e Rottweiler	15
Tabela 2 – Níveis de garantia dos alimentos utilizados no estudo (dados expressos em matéria natural)	16
Tabela 3 – Composição básica dos alimentos utilizados no estudo	16
Tabela 4 – Composição nutricional analisada dos alimentos utilizados no estudo (dados expressos em matéria seca)	20
Tabela 5 – Coeficientes de digestibilidade aparente dos alimentos em cães de pequeno e grande portes.....	21
Tabela 6 – Qualidade fecal de cães de pequeno e grande portes alimentados com diferentes dietas	23

LISTA DE ABREVIATURAS

AAFCO – *Association of American Feed Control Officials*

ABINPET – Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação

AOAC – *Association of the Official Analytical Chemists*

CDA – Coeficiente de Digestibilidade Aparente

DC – Dieta Caseira

EEHA – Extrato Etéreo em Hidrólise Ácida

EB – Energia Bruta

MM – Matéria Mineral

MN – Matéria Natural

MO – Matéria Orgânica

MS – Matéria Seca

NRC – *National Research Council*

PB – Proteína Bruta

P1 – Premium 1

P2 – Premium 2

P3 – Premium 3

SP1 – Super-Premium 1

SP2 – Super-Premium 2

SP3 – Super-Premium 3

TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

TGI – Trato Gastrointestinal

USDA – *United States Department of Agriculture*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 CATEGORIAS E QUALIDADE DE ALIMENTOS COMERCIAIS	12
2.2 ALIMENTOS ALTERNATIVOS.....	13
2.3 DIFERENÇAS FISIOLÓGICAS E DIGESTIVAS DE CÃES DE PEQUENO E GRANDE PORTES	13
3 METODOLOGIA.....	15
3.1 LOCAL	15
3.2 ANIMAIS, DIETAS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	15
3.3 ENSAIO DA DIGESTIBILIDADE.....	18
3.4 ANÁLISES LABORATORIAIS.....	19
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1 INTRODUÇÃO

Segundo a ABINPET (2019), o Brasil possui cerca de 144,3 milhões de pets convencionais e não convencionais, sendo 55,9 milhões de cães e 25,6 milhões de gatos. O mercado Pet Food fatura cerca de 75% da Indústria Pet, sendo os alimentos secos extrusados comercializados em maior volume.

Os alimentos secos extrusados possuem uma variedade industrial, fazendo com que se encaixem em um dos três segmentos conhecidos no Brasil, Econômico, Premium e Super-premium, que são diferenciados entre si por causa da composição nutricional, matéria prima, teores nutricionais e preço (CARCIOFI et al., 2009; PIRES et al., 2014), diferenças essas que levam aos tutores a escolher qual alimento será fornecido aos seus pets.

Porém, após um grande recall ocorrido nos Estados Unidos em 2007, os tutores de cães e gatos se empenharam nas buscas de novas alternativas alimentares para seus animais (SAAD & FRANÇA, 2010), surgindo assim os alimentos alternativos. A procura, atualmente, ocorre por diversos motivos, como a preocupação com presença de conservantes e corantes nos alimentos, falta de compreensão dos rótulos de alimentos industrializados, desejo de ter o controle e conhecimento de todos os ingredientes que compõem a dieta do animal, maior palatabilidade e vontade de cozinhar para seu animal com o intuito de fortalecer o vínculo humano-pet (REMILLARD, 2008).

De acordo com Parr e Remillard (2014), alimentos alternativos são aqueles alimentos diferentes dos tradicionalmente utilizados na alimentação canina. Atualmente, a maioria dos cães recebem alimentos convencionais como os alimentos secos extrusados ou alimentos enlatados completos e balanceados. As dietas caseiras representam um tipo de alimento alternativo, o qual pode ser preparado pelos próprios tutores, usando ingredientes comuns à alimentação humana e que devem ser corrigidos com fontes de cálcio e suplementos mineral-vitamínicos para que atendam às necessidades nutricionais dos cães, se tornando um alimento completo e balanceado. Quando corretamente formuladas, as dietas caseiras podem ser fornecidas sem danos à alimentação animal (PEDRINELLI, GOMES & CARCIOFI, 2017).

O fornecimento de dietas caseiras completas e balanceadas para cães é nutricionalmente interessante quando se pretende fornecer dietas de alta digestibilidade e palatabilidade, aumentar a ingestão de água dos cães e/ou no caso de animais doentes ou com alguma necessidade nutricional específica que não possam fazer uso do alimento convencional. De

acordo com Remillard (2008), as dietas caseiras são mais caras que o alimento extrusado Super-premium, pois necessitam do uso de suplementos mineral-vitamínico, além de ter uma preparação que carece de tempo do tutor. Devem ser formuladas por um profissional habilitado utilizando um software específico, abastecido com um banco de dados que contenha a composição nutricional completa dos ingredientes que serão utilizados e as necessidades nutricionais de cães nas diferentes fases da vida.

Apesar das dietas caseiras serem um alimento alternativo que é popular entre tutores de cães, é uma modalidade relativamente recente que necessitam de mais informações científicas. Tais informações são importantes durante a escolha dos ingredientes e a formulação da dieta. Como ainda não há informações com a espécie, ao indicar dietas caseiras para cães, o formulador se baseia nos nutrientes brutos dos alimentos, utilizando valores extraídos de tabelas de alimentos humanos como a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) e o *United States Department of Agriculture* (USDA), sem levar em consideração o real efeito e aproveitamento dos cães (SAAD & FRANÇA, 2010).

Saad & França (2010) avaliaram dietas caseiras completas a base de carne ou frango para cães e observaram que esses alimentos apresentaram maiores coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo ácido, quando comparados com o alimento Super-premium. Porém, cada dieta tem uma composição de ingredientes e teor de nutrientes específico que podem interferir na sua digestibilidade, tornando essencial que toda dieta seja avaliada *in vivo* para compreensão de sua qualidade (CARCIOFI, 2007). Por isso, tem-se a importância de avaliar e determinar a digestibilidade de dietas caseiras completas e balanceadas para cães, com o objetivo de avaliar seu aproveitamento por esses animais, assim como compreender se apresenta níveis compatíveis ou superiores a alimentos dos segmentos Econômico, Premium e Super-premium encontrados no mercado. A avaliação destas variáveis em cães de pequeno e grande porte se faz importante, já que como demonstrado por Weber, Biourge & Nguyen (2017), estes animais podem apresentar diferentes aproveitamentos do mesmo alimento.

Os cães de pequeno e grande porte possuem o tamanho do seu trato gastrointestinal (TGI) diferentes. 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) afirma que cães de porte grande tem a tendência de que seus

escores fecais sejam menores que os de cães de porte pequeno, além de possuir fezes mais úmidas, levando a crer que por causa do seu TGI menor em relação a sua massa corporal, os cães de grande porte possuam baixa eficiência digestiva.

Diante disso, esse estudo teve como objetivo avaliar o valor nutricional de alimentos convencionais de diferentes segmentos comerciais e de um alimento caseiro para cães. Foram objetivos específicos deste trabalho: realizar análise química de seis alimentos comerciais sendo três alimentos do segmento Premium e três alimentos do segmento Super-premium, e um alimento caseiro; determinar os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo ácido e energia bruta destes alimentos utilizando cães de dois portes diferentes (Dachshund Miniatura (<10kg) e Rottweiler (>25kg)).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CATEGORIAS E QUALIDADE DE ALIMENTOS COMERCIAIS

No ano de 1860, James Spratt preparou e comercializou na Inglaterra o primeiro alimento para cães: um biscoito feito a partir de uma mistura de farinha de trigo, vegetais, beterraba e sangue de boi (PET FOOD INSTITUTE, s. d.). Desde então, várias indústrias de alimentos no mundo se voltaram para a produção de alimentos destinados à cães e gatos. Os alimentos enlatados surgiram após a Primeira Guerra Mundial, sendo estes comercialmente substituídos pelos alimentos secos na Segunda Guerra Mundial. Já em 1950 surgiram os alimentos secos extrusados, onde os ingredientes são misturados, expandidos e cozidos (GATES, 2009).

A indústria brasileira classifica os alimentos secos extrusados para cães e gatos como Econômico, Premium e Super-premium (CARCIOF et al., 2009; AFONSO et al., 2021). Esses alimentos são assim classificados por causa da qualidade dos seus ingredientes, a qualidade nutricional e preço (CARCIOFI et al., 2009).

Os alimentos Econômicos são produzidos para atender as exigências nutricionais mínimas dos cães, utilizando em sua formulação ingredientes de origem vegetal e animal que sofre alterações de acordo com o valor desses ingredientes, barateando o custo desse alimento, além disso, tem um menor valor de mercado sendo o alimento canino mais comercializado no Brasil (FORTES, 2005; CARCIOFI et al., 2009). Nos alimentos Premium são encontrados ingredientes mais selecionados, com melhor qualidade e com uma composição nutricional

mais adequada, quando comparado com o alimento Econômico, além de que, normalmente possuem uma formulação fixa com eventuais alterações de ingredientes (CARCIOFI et al., 2009). Já os alimentos Super-premium são produzidos com a finalidade de fornecer excelentes níveis de nutrientes, pois são formulados com ingredientes de ótima qualidade, possuem formulação fixa e não há substituição de ingredientes, agregando vários atributos nutricionais e promotores de saúde, além de possuir alta digestibilidade e alta densidade energética, por isso é a melhor opção do ponto de vista nutricional, porém, é um alimento de alto custo para os tutores de cães (CARCIOFI et al., 2009; WOLFARTH, 2011).

Carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas, minerais e aditivos compõem, basicamente, um alimento completo e balanceado (FORTES, 2005). Pelo alto teor de proteína e lipídeos, os alimentos Super-premium atingem a necessidade energética diária do animal com uma menor quantidade de alimento, quando comparada com o alimento Econômico (SILVA; BARROS; SOUZA, 2010).

2.2 ALIMENTOS ALTERNATIVOS

Após uma maior procura pelos tutores de cães na busca de alimentos livres de ingredientes artificiais, o mercado pet cresceu na produção de produtos naturais, surgindo os alimentos alternativos, ou seja, aqueles capazes de substituir os alimentos comerciais secos ou enlatados nas dietas dos cães e gatos (PARR & REMILLARD, 2014), podendo ser produzidos com ingredientes destinados a alimentação humana (FRANÇA, 2009). Dentre eles, as dietas caseiras tiveram uma grande aceitação pelos consumidores (SAAD & FRANÇA, 2010).

As dietas caseiras são preparadas com ingredientes utilizados na alimentação humana, sendo fonte de nutrientes de alta qualidade nutricional para cães adultos (FRANÇA, 2009). São uma boa alternativa para a alimentação dos cães, quando preparadas adequadamente para atender as necessidades nutricionais desses animais, podendo ser fornecido a animais saudáveis, animais alérgicos ou com disfunções metabólicas (FÉLIX; et al., 2009).

2.3 DIFERENÇAS FISIOLÓGICAS E DIGESTIVAS DE CÃES DE PEQUENO E GRANDE PORTES

Sabendo que o sistema digestivo tem como funções principais digerir os alimentos e absorver os nutrientes (GOMES, 2021), as espécies de animais possuem TGI diferentes entre

elas, podendo ser mais complexos, como dos ruminantes, ou relativamente simples, como o dos cães (BESSA, 2020).

Os cães podem apresentar grande variedade de tamanhos corpóreos que se associam a diferenças fisiológicas relacionadas ao seu tamanho (WEBER; et al, 2002). Há cerca de 400 raças caninas reconhecidas no mundo que variam entre 1kg e 100kg, como os cães da raça Chihuahua e da raça São Bernardo, respectivamente (WEBER, 2004).

As raças caninas apresentam diferenças anatômicas e fisiológicas que podem influenciar no processo de digestão (WEBER, 2006; WEBER; BIOURGE & NGUYEN, 2016), como o tamanho do TGI que em cães de grande porte representa cerca de 3% do seu peso corporal e em cães de pequeno porte representa cerca de 6% do seu peso corporal (MEYER; KIENZLE; ZENTEK, 1993), favorecendo a melhor digestão a esses animais. A qualidade das fezes dos cães também pode ser atribuída a essas diferenças fisiológicas entre os portes (WEBER, 2006). Segundo Pezzali (2016), existe uma hipótese que afirma que a diferença do peso do TGI dos cães afetaria a capacidade digestiva, levando a um acúmulo de partículas não digeridas no cólon, o que influenciaria no transito de fluídos e na composição da microflora, afetando a qualidade fecal.

Weber et al. (2003) realizaram um estudo utilizando 4 raças de cães, sendo 2 raças de pequeno porte: Poodle Miniatura e Schnauzers Médios, e 2 raças de grande porte: Schnauzers Gigante e Dogue Alemão, onde compararam o efeito do tamanho na qualidade fecal. Os resultados obtidos foram de maiores escores fecais e umidade para Schnauzers Gigante e Dogue Alemão, confirmando que cães de grande porte possuem escores fecais ruins e maior umidade fecal quando comparado a cães de pequeno porte.

Weber, Biourge e Nguyen (2017) reuniram informações de vários autores demonstrando as diferenças anatômicas e fisiológicas dos cães de pequeno e grande porte. O tempo do trânsito no intestino grosso é maior em cães de grande porte, o que pode resultar em uma maior fermentação afetando assim a qualidade das fezes. Cães de grande porte possuem maior atividade fermentativa do cólon, por causa das maiores concentrações de ácido lático e ácidos graxos de cadeia curta, quando comparado aos cães de pequeno porte.

Um estudo realizado por Weber, et al (2004) que avaliou o efeito do tamanho corporal nas taxas de absorção aparente de eletrólitos e atividade fermentativa em cães de pequeno e grande porte, demonstrou que os cães de grande porte tiveram uma menor digestibilidade de

sódio e potássio, e uma maior concentração fecal desses eletrólitos, afirmando que há menor absorção geral desses eletrólitos em cães de grande porte. Também obtiveram uma maior concentração de ácido láctico e ácido graxo de cadeia curta nas fezes dos cães de grande porte, sugerindo uma baixa capacidade de absorção do colón desses cães para os ácidos graxos voláteis.

3 METODOLOGIA

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.

3.1 LOCAL

O experimento foi conduzido no Canil Altos do Miramar, localizado na cidade de João Pessoa, capital da Paraíba. Situada no leste do Brasil, João Pessoa é cidade litorânea, com coordenadas geográficas de latitude: -7.11532, longitude: -34.861, com altitude de 43m e clima tropical úmido.

3.2 ANIMAIS, DIETAS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram selecionados oito cães adultos, machos e fêmeas, sendo quatro cães de pequeno porte da raça Dachshund Miniatura, com peso inicial médio $3,80 \pm 0,26\text{kg}$ e quatro cães de grande porte da raça Rottweiler, com peso inicial médio $32,86 \pm 5,00\text{kg}$. Os pesos dos animais estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Peso corporal inicial dos cães, em kg, da raça Dachshund Miniatura e Rottweiler

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

O experimento seguiu em esquema fatorial 2x7, 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 e a composição básica dos alimentos podem ser observados na Tabela 2 e Tabela 3, respectivamente. Em cada repetição, os cães receberam uma das dietas por cinco dias de adaptação e seis dias de coleta de fezes para o ensaio de digestibilidade. Todos os alimentos foram adquiridos no varejo de João Pessoa. A dieta caseira foi encomendada com fornecedor local e adquirida cozida e congelada.

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

Nutrientes	P1	P2	P3	SP1	SP2	SP3	DC
Umidade (%)	12,0	10,0	10,0	9,0	9,0	10,0	72,6
Proteína bruta (%)	17,0	23,0	23,0	26,0	28,0	26,0	12,4
Extrato etéreo (%)	7,5	10,0	12,0	16,0	16,0	16,0	1,75
Matéria mineral (%)	9,5	9,0	8,0	7,8	7,5	7,0	2,9
Energia metabolizável (kcal/kg)	3.400	3.650	3.800	3.960	3.798	4.040	1.064

Fonte: valores encontrados na embalagem dos alimentos.

Tabela 3. Composição básica dos alimentos utilizados no estudo.

Alimentos	Composição básica
P1	Milho integral moído, farinha de carne e ossos bovino, farinha de vísceras de aves, farelo de soja, farelo de glúten de milho 21, gordura de frango, cenoura desidratada, espinafre em pó, fosfato bicálcico, carbonato de cálcio, cloreto de sódio (sal comum), cloreto de potássio, hidrolisado de fígado de ave e suíno, vitaminas (A, D3, E, K3, B1 B2, niacina, pantotenato de cálcio, selenito de sódio), corantes artificiais (amarelo tartrazina, amarelo crepúsculo, azul indigotina e vermelho allura), antioxidante BHT.
P2	Farinha de carne e ossos bovina, farinha de carne e ossos suína, farinha de vísceras de frango, hidrolisado de fígado de frango e suíno, arroz quebrado, milho integral moído, sementes de linhaça, gordura animal estabilizada, farelo de trigo, cloreto de sódio (sal comum), hexametáfosfato de sódio, cloreto de potássio, cloreto de colina, L-lisina, extrato de yucca, antioxidantes (BHA/BHT), vitaminas (A, B1, B12, B2, B6, D3, E, K3, ácido fólico, ácido

pantotênico, biotina e niacina) e minerais (zinco orgânico, selênio orgânico, iodato de cálcio, selenito de sódio, sulfato de cobre, sulfato de manganês, sulfato de zinco e sulfato de ferro).

P3

Farinha de carne de cordeiro, farinha de vísceras de frango, arroz quebrado, milho, farinha de proteína isolada de suíno (farinha de torresmo), gordura animal, óleo de peixe, polpa de beterraba, farelo de trigo, óleo vegetal, levedura seca de cervejaria, cloreto de sódio, cloreto de potássio, glucanos, sorbato de potássio, hidrolisado de fígado, prebióticos (man-nan-oligossacarídeos, inulina), extrato de yucca, antioxidantes (BHT, BHA), propionato de cálcio, vitaminas (A, D3, E, K, C, B1, B2, B6, B12, ácido pantotênico, ácido fólico, niacina, biotina, cloreto de colina), minerais (sulfato de zinco, sulfato ferroso, sulfato de manganês, iodato de cálcio, selenito de sódio), minerais quelatados (manganês, selênio, zinco, cobre).

SP1

Seleção de carnes frescas (filé de castanha, carne de frango e fígado de frango - fontes naturais de glicosamina), seleção de frutas, legumes e ervas frescas (maçãs, mamões, cenouras, beterrabas e orégano - fontes naturais de betacaroteno, vitaminas, minerais e fibras), blueberry (mirtilo) em pó, polpa de tomate concentrada (fonte natural de licopeno), ovo integral pasteurizado desidratado, farinha de torresmo, óleo de peixe refinado (fonte natural de EPA e DHA), sementes de linhaça, farinha de vísceras frango e gordura de frango (preservados naturalmente com tocoferóis e extrato de alecrim), aveia, arroz integral, quirera de arroz, hidrolisado de fígado de frango e suíno, cloreto de sódio (sal comum), polpa de beterraba, prebióticos (parede celular de levedura (MOS – mín. 0,03%)), sulfato de glicosamina, sulfato de condroitina, extrato de yucca, hexametáfosfato de sódio, DL-metionina, L-lisina, cloreto de potássio, cloreto de colina, vitaminas (A, B1, B2, B6, B12, C, D3, E, K3, H, niacina, ácido pantotênico e ácido fólico) minerais orgânicos (cobre aminoácido-quelato, ferro aminoácido-quelato, manganês aminoácido-quelato, zinco aminoácido-quelato, complexo selênio aminoácido), iodato de cálcio e antioxidantes naturais (concentrado de tocoferóis, extrato de alecrim, extrato de chá verde e ácido cítrico).

SP2

Carne de frango (mecanicamente separada), farinha de vísceras de aves, ovo desidratado, aveia, sorgo, cevada, farinha de peixe, óleo de frango, óleo de peixe, polpa de beterraba, casca de ervilha, semente de psyllium, levedura seca de cervejaria, abóbora desidratada, brócolis desidratado, cenoura desidratada, espinafre desidratado, maçã desidratada, blueberry desidratado, aditivos prebióticos (FOS e MOS), DL-metionina, taurina, L-carnitina, sulfato de condroitina, sulfato de glicosamina, extrato de yucca, zeolita, hidrolisado de fígado de frango e suíno, vitaminas (A, D3, E, B1, B2, B6, B12, C, biotina, niacina, ácido pantotênico, ácido fólico, cloreto de colina), cloreto de potássio, ferro aminoácido

	quelato, cobre aminoácido quelato, zinco aminoácido quelato, manganês aminoácido quelato, proteinato de selênio, iodato de cálcio, propionato de cálcio, concentrado de tocoferóis.
SP3	Farinha de vísceras de frango, farelo de glúten de milho 60, ovo desidratado, proteína isolada de suíno, milho integral moído, quirera de arroz, polpa de beterraba, gordura de frango, óleo de peixe, gordura suína, ácido propiônico, antioxidantes (BHA e BHT), cloreto de potássio, cloreto de sódio, hidrolisado de suíno e frango, levedura seca de cervejaria, mananoligossacarídeos (0,20%), parede celular de levedura, vitamina A, vitamina B12, vitamina C, vitamina D3, vitamina E, vitamina K3, ácido fólico, ácido pantotênico, biotina, cloreto de colina, niacina, piridoxina, riboflavina, tiamina, cobre aminoácido quelato, ferro aminoácido quelato, iodeto de potássio, manganês aminoácido quelato, proteinato de selênio, sulfato de cobre, sulfato de ferro, sulfato de manganês, sulfato de zinco, zinco aminoácido quelato.
DC	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.

Fonte: informações encontradas na embalagem dos alimentos.

Os cães foram vermifugados, receberam pour-on contra pulgas e carrapatos e, antes do início do período experimental foram realizados exames laboratoriais para comprovação da saúde e aptidão para participar do projeto. Todos os cães estavam saudáveis e livres de doenças.

Todos os alimentos utilizados eram descritos como completos e balanceados para adultos em manutenção. Todos os cães foram alimentados de forma a atender 110kcal por kg^{0,75} (NRC, 2006) e a quantidade oferecida foi determinada em função do teor de energia metabolizável de cada alimento, presente no rótulo. A quantidade diária foi dividida em duas refeições, oferecida às 8 e 16 horas. Os animais receberam água à vontade durante todo o experimento.

3.3 ENSAIO DA DIGESTIBILIDADE

Os ensaios de digestibilidade foram realizados de acordo com a metodologia de coleta total de fezes, considerando 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. A água foi fornecida *ad libitum*. Os cães foram alojados em baias individuais com 2m² de área coberta e 4m² de solário. 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 a cada 3 horas nas baias. As fezes recolhidas recebiam o escore fecal, 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 (CARCIOFI et al., 2008). Consideram-se normais os valores entre 3 e 4.

3.4 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 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

Produção fecal (MN)/ kg de peso corporal/ dia

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos à verificação da normalidade. Foi realizada análise de variância utilizando o procedimento GLM (General Linear Models) 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*alimento no modelo estatístico. Quando houve efeito de alimento, as médias foram comparadas pelo teste Tukey. Foi considerado nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4 é possível observar a composição nutricional das dietas estudadas, analisada em laboratório.

Tabela 4. Composição nutricional analisada dos alimentos utilizados no estudo (dados expressos em matéria seca).

Nutrientes	P1	P2	P3	SP1	SP2	SP3	DC
Umidade (%)	9,71	7,85	8,50	8,37	7,84	8,94	72,6
Proteína bruta (%)	22,70	26,40	24,60	29,30	28,90	31,20	46,30
Extrato etéreo hidrólise ácida (%)	8,51	9,43	13,10	12,39	15,70	17,30	4,29
Matéria mineral (%)	8,04	7,63	6,60	6,16	5,93	5,83	2,91
Matéria orgânica (%)	91,96	92,37	93,40	93,84	94,07	94,17	97,09
Energia bruta (kcal/kg)	4.454	4.610	5.282	4.978	5.066	5.259	4.462
Energia metabolizável (kcal/kg) ¹	3.765	3.960	4.153	4.321	4.121	4.436	3.883

¹Obtido no rótulo dos produtos e convertidos para MS dos produtos.

Os valores encontrados na análise da composição nutricional dos alimentos, condiz com os níveis de garantia mínimos dos alimentos, somente os valores de matéria mineral estão abaixo dos declarados nos níveis garantia, podendo esses resultados ser atribuídos as fontes de proteína utilizada na fabricação de tais alimentos.

Na Tabela 5 estão descritos 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.

Tabela 5. Coeficientes de digestibilidade aparente dos alimentos em cães de pequeno e grande portes

Raças	Alimentos							Média (Raças)	EPM ¹	Dieta	Valor P		
	P1	P2	P3	SP1	SP2	SP3	DC				Raça	D*R ²	
			<i>Digestibilidade aparente da matéria seca (%)</i>										
Rottweiler	75,53	77,43	79,43	83,15	84,08	85,99	90,42	82,29	0,680	<0,001	0,273	0,518	
Dachshund													
Miniatura	77,76	75,44	78,72	82,66	84,03	84,20	88,40	81,60					
Média (Dietas)	76,65a	76,44a	79,08 ^a	82,91b	84,06b	85,10b	89,41c						
			<i>Digestibilidade aparente da matéria orgânica (%)</i>										
Rottweiler	80,76	82,00	83,55	86,36	87,73	88,95	90,09	85,63	0,447	<0,001	0,530	0,130	
Dachshund													
Miniatura	82,68	81,74	85,09	86,15	88,48	89,01	88,02	85,88					
Média (Dietas)	81,72a	81,87a	84,32b	86,26bc	88,11cd	88,98d	89,06d						
			<i>Digestibilidade aparente da proteína bruta (%)</i>										
Rottweiler	80,53	80,24	82,94	82,20	86,60	89,06	94,56	85,16	0,679	<0,001	0,865	0,478	
Dachshund													
Miniatura	82,79	79,56	83,98	80,71	86,38	88,81	93,26	85,07					
Média (Dietas)	81,7ab	79,90a	83,46bc	81,46ab	86,49c	88,94c	93,91d						
			<i>Digestibilidade aparente do extrato etéreo (%)</i>										
Rottweiler	86,96	89,02	91,98	93,59	94,71	95,60	85,26	91,02	0,500	<0,001	0,477	0,190	
Dachshund													
Miniatura	89,44	88,26	92,38	91,72	94,82	94,85	88,45	91,42					
Média (Dietas)	88,20a	88,64a	92,18b	92,66b	94,77b	95,23b	86,86a						
			<i>Digestibilidade aparente da energia bruta (%)</i>										
Rottweiler	82,09	82,57	85,30	87,33	88,92	90,50	90,70	86,77	0,446	<0,001	0,339	0,392	
Dachshund													
Miniatura	83,67	83,25	87,16	86,51	89,39	90,27	89,85	87,16					
Média (Dietas)	82,88a	82,91a	86,23b	86,92bc	89,16cd	90,39d	90,28d						

¹ Erro padrão da média; ² 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).

A dieta caseira obteve maiores resultados do CDA de MS e PB, quando comparada com os outros alimentos, porém, apresentou CDA da MO e EB iguais aos alimentos SP2 e SP3. Isso pode estar relacionado com a presença de ingredientes altamente digestíveis na dieta caseira. Resultados parecidos foram encontrados por Félix & et al. (2009), onde 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 da EEHA foi superior para o alimento P3 e os alimentos do segmento Super-premium, podendo isso estar relacionado com o alto teor de gordura animal nesses alimentos.

Quando comparado por raça, não houve diferença na digestão dos nutrientes ($P>0,05$), demonstrando que os cães que participaram do estudo digeriram bem os alimentos avaliados. Porém, Weber (2006) quando avaliou a digestibilidade de cães de pequeno e grande porte, afirmou que os cães de grande porte tiveram uma digestão dos nutrientes superior aos cães de pequeno porte. Não houve efeito na interação dieta e raça.

Na Tabela 6 é possível observar os parâmetros de qualidade fecal dos cães com as médias para as dietas e para as raças estudadas e a interação entre elas.

Tabela 6. Qualidade fecal de cães de pequeno e grande portes alimentados com diferentes dietas.

Raças	Alimentos							Média (Raças)	EPM ¹	Dieta	Valor P	
	P1	P2	P3	SP1	SP2	SP3	DC				Raça	D*R ²
Produção fezes g MN/ kg PC/dia												
Rottweiler	23,90	19,70	18,60	19,20	14,10	13,50	12,60	17,40a	0,730	<0,001	<0,001	0,312
Dachshund	17,40	19,90	13,30	12,40	11,60	10,00	6,20	12,90b				
Miniatura												
Média (Dietas)	20,70a	19,80a	15,90ab	15,80ab	12,82bc	11,79bc	9,40c					
Produção fezes g MS/ kg PC/dia												
Rottweiler	7,84	6,75	5,94	4,91	4,41	3,77	2,27	5,13	0,275	<0,001	0,883	0,287
Dachshund	7,12	8,16	5,62	3,86	4,70	3,98	2,18	5,09				
Miniatura												
Média (Dietas)	7,48a	7,46a	5,78b	4,39bc	4,56bc	3,88c	2,23d					
Escore fecal												
Rottweiler	3,08	2,85	3,15	3,18	3,35	2,97	3,07	3,09a	0,061	0,165	<0,001	0,198
Dachshund	3,93	3,91	3,84	3,75	3,98	3,89	3,92	3,89b				
Miniatura												
Umidade das fezes (%)												
Rottweiler	66,40b	65,60b	67,90b	74,31bc	68,74cd	71,72cd	81,78e	70,92	0,987	<0,001	<0,001	0,020
Dachshund	58,90b	58,70b	57,90a	68,64bc	59,39ab	60,17ab	64,70bcd	61,23				
Miniatura												
Média (Dietas)	37,30	37,83	37,08	28,53	35,94	34,06	26,77					
Número de defecações em 24h												
Rottweiler	1,72	1,67	1,53	1,40	1,29	1,16	1,25	1,43a	0,060	0,065	0,022	0,835
Dachshund	2,04	2,01	1,79	1,35	1,40	1,79	1,55	1,70b				
Miniatura												

¹ Erro padrão da média; ² 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).

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 com Nery, et al (2012) onde eles afirmam 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, pois quanto mais água presente no alimento, mais fezes moles e mal formadas são produzidas (CARCIOFI; et al., 2006), consequentemente, uma menor produção fecal na MS.

A umidade fecal teve interação entre dietas e raça ($P=0,020$), afirmando que o tipo de alimento ingerido 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 por 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) onde foi demonstrado 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, demonstrando que os cães de grande porte levam um tempo maior para a formação e expulsão do bolo fecal.

5 CONCLUSÃO

Os cães apresentaram maior digestibilidade dos nutrientes com alimentos Super-premium e dieta caseira, sem efeitos relacionados a raça. Alimentos Super-premium e a dieta caseira proporcionaram menor quantidade de fezes que os alimentos Premium. As raças obtiveram digestão semelhante entre os alimentos, porém, os cães de grande porte produziram mais fezes, proporcionalmente, com uma maior umidade e uma pior consistência, além de parecerem mais sensíveis ao teor de umidade e composição dos ingredientes da dieta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABINPET - Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. **Dados de mercado** – Disponível em: <http://abinpet.org.br/>. Acesso em: 16 set. 2021.

AFONSO, M. V. R.; et al. **Avaliação e composição nutricional de rações secas para cães adultos**. PUB VET, p.1-7, 2021.

AOAC – Association of the Official Analytical Chemists. **Official and Tentative Methods of Analysis**, 16.Ed. Washington, DC: AOAC International, 1995.

BESSA, T. S. **Alterações da microbiota intestinal de cães saudáveis em decorrência do jejum alimentar prolongado**. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC. Distrito Federal, p. 31. 2020.

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.

CARCIOFI, A. C. Métodos para estudo das respostas metabólicas de cães e gatos a diferentes alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 235-249, 2007.

CARCIOFI, A. C.; et al. Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and postprandial glucose and insulin response. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**. v.92, p. 326-336, 2008

CARCIOFI, A. C.; et al. Qualidade e digestibilidade de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães adultos. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, p. 489-500, 2009.

FRANÇA, J. **Alimentos convencionais versus naturais para cães adultos**. 93fp. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2009.

FELIX, A. P.; et al. 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.

FORTES, C. M. L. S. **Formulação de Rações para Cães**. Anais do Zootec, Campo Grande – MS, p. 1-13, 2005.

GATES, Margaret. **A brief history of commercial pet food**. *Feline Nutrition*, [S. i.], 2008 – Disponível em: <http://feline-nutrition.org/features/a-brief-history-of-commercial-pet-food>. Acesso em: 20 out. 2021

GOMES, A. C. P. **Adaptação da técnica de produção de gás in vitro para alimentos extrusados utilizando inóculo fecal de cães de duas raças (Bulldogue Francês e Whippet)**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Bahia. Salvador, p. 49. 2021.

HERNOT, D. C. et al. Relationship between total transit time and faecal quality in adult dogs differing in body size. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, Berlim, v. 89, n.3-6, p. 189-193, 2005.

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (Washington DC, EUA). **Nutrient Requirements of Dogs and Cats**. Washington DC, EUA, 2006. 398 p.

NERY, J; et al. Influence of dietary protein content and source on colonic fermentative activity in dogs differing in body size and digestive tolerance. **J. Anim. Sci.** 90:2570–2580, 2012.

PARR, J. M.; REMILLARD, R. **Handling alternative dietary requests from pet owners**. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, v.44, n. 4, p.667-688, 2014.

PEDRINELLI, V.; DE OS GOMES, M.; CARCIOFI, A. C. Analysis of recipes of home-prepared diets for dogs and cats published in Portuguese. **Journal of Nutritional Science**, v.6, 2016.

PET FOOD INSTITUTE. **History of pet food**. *Pet Food Institute*. Disponível em: <http://www.petfoodinstitute.org/pet-food-matters/nutrition-2/history-of-pet-food/>. Acesso em: 20 out. 2021.

PEZZALI, J. G. **Influência do tamanho corporal de cães na fisiologia do trato gastrointestinal e na microbiota fecal**. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 35. 2016.

PHILLIPS, T. **Finding your next niche**. 2007 – Disponível em: <https://www.petfoodindustry.com/articles/558-finding-your-next-niche>. Acesso em: 01 nov. 2021.

PIRES, P. G. S., TEIXEIRA, L., & MENDES, J. V. (2014). Composição nutricional e avaliação de rótulos de rações secas para cães e gatos adultos comercializadas em Pelotas – RS. **Enciclopédia Biosfera**, 10(18), 1001–1008.

SAAD, F. M. O. B.; FRANÇA, J. Alimentação natural para cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Belo Horizonte, v.39, n.1, p. 52-59, 2010.

SILVA, C. V.; BARROS, F.; SOUZA, C. F. V. Qualidade nutricional de rações secas para cães adultos comercializadas em Lajeado – RS. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Paraná, v. 04, n. 02, p.153-160, 2010.

STOCKMAN, J.; et al. **Evaluation of recipes home-prepared maintenance diets for dogs**. *Journal of American Veterinary Medicine Association*, v. 242, n. 11, p. 1500-1505, 2013. DOI: 10.2460/javma.242.11.1500.

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

WEBER, M. P.; BIOURGE, V. C.; NGUYEN, P. G. **Digestive sensitivity varies according to size of dogs: a review.** Journal of animal physiology and animal nutrition, v.101, n.1, p.1-9, 2017.

WEBER, M.; et al. Influence of age and body size on the digestibility of a dry expanded diet in dogs. **J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.** p. 21-31. 2003.

WEBER, M. P.; et al. Effect of size on electrolyte apparent absorption rates and fermentative activity in dogs. **J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.** p. 356-365. 2004.

WEBER, M. P.; et al. Influence of age and body size on intestinal permeability and absorption in healthy dogs. **American Journal of Veterinary Research.** p. 1323-1328. 2002.

WOLFARTH, D.; JOHANN, M.; ARALDI, F. **A importância de uma dieta de qualidade na alimentação de cães e gatos.** Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 16, 2011.