

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

CAROLINA LOUISE NASCIMENTO DE SANTANA

**AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA E MICROBIOLÓGICA DE DIETAS
NATURAIS PARA CÃES E GATOS COMERCIALIZADOS EM RECIFE-PE**

RECIFE

2024

CAROLINA LOUISE NASCIMENTO DE SANTANA

**AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA E MICROBIOLÓGICA DE DIETAS
NATURAIS PARA CÃES E GATOS COMERCIALIZADOS EM RECIFE-PE**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco para obtenção do título de Mestre em Zootecnia

Área de concentração: Zootecnia

Orientador: Profa. Dra. Helena Emília Cavalcante da Costa Cordeiro Manso.

Coorientador: Prof. Dr. Júlio César dos Santos Nascimento

RECIFE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S232

Santana, Carolina Louise Nascimento de

AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA E MICROBIOLÓGICA DE DIETAS NATURAIS PARA CÃES E GATOS
COMERCIALIZADOS EM RECIFE-PE / Carolina Louise Nascimento de Santana. - 2024.

64 f. : il.

Orientadora: Helena Emilia Cavalcante da Costa Cordeiro Manso.

Coorientadora: Julio Cezar Dos Santos .

Inclui referências.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, , Recife, 2024.

1. segurança alimentar. 2. nutrição animal. 3. análise de alimento. 4. dietas naturais. I. Manso, Helena Emilia Cavalcante da Costa Cordeiro, orient. II. , Julio Cezar Dos Santos, coorient. III. Título

CDD



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA E MICROBIOLÓGICA DE DIETAS
NATURAIS PARA CÃES E GATOS COMERCIALIZADOS EM RECIFE-PE**

Dissertação elaborada por
CAROLINA LOUISE NASCIMENTO DE SANTANA

Aprovado em 29/04/24

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 HELENA EMILIA CAVALCANTI DA COSTA CORDEI
Data: 04/04/2024 13:40:55-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Dra. Helena Emília Cavalcante da Costa Cordeiro Manso.

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Documento assinado digitalmente
 JULIO CEZAR DOS SANTOS NASCIMENTO
Data: 04/04/2024 08:31:45-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Júlio Cezar Dos Santos Nascimento

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Documento assinado digitalmente
 EDER GALINARI FERREIRA
Data: 04/04/2024 12:27:11-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Eder Galinari Ferreira

Universidade Federal de Ouro Preto

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo Dom da vida, pela sabedoria, paciência e perseverança para buscar todos os meus objetivos.

Agradeço a minha família, em especial a minha mãe Elivania Nascimento, meu pai João Santana, aos meus irmãos Pablo Ítalo, Gabriela Louise e João Victor e ao meu marido Allan Albuquerque por serem sinônimo de amor, por serem a razão dos meus sonhos existirem e por serem o bem mais precioso que eu tenho.

Agradeço ao meu marido Allan Albuquerque, por toda força, ajuda, pela motivação, confiança e por acreditar na minha escolha.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia e ao Programa de Pós- Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realização de mais uma etapa profissional.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

A Profa. Dra. Helena Emília Cavalcante da Costa Cordeiro Manso, pela orientação, pela confiança, pela paciência, por servir como exemplo de pesquisador.

Agradeço ao meu co-orientador, o Prof. Dr. Júlio César dos Santos Nascimento, pela confiança, pela paciência, por toda ajuda e suporte, por servir como exemplo de pesquisador.

A Prof. Dra. Lilian Francisco Arantes de Souza, por todas sugestões de correção realizadas tanto em seminário I e II, por toda ajuda posterior as correções, por todos conselhos e palavras de incentivo e suporte.

Ao Técnico do Laboratório de análise físico-química de alimentos do PGCTA, José Carlos, por toda ajuda, suporte e conselhos durante todo o período de análises e posteriormente por toda ajuda e paciência.

Aos meus amigos Anderson Cristiano e Webert Aurino que estão junto comigo desde 2014.2 quando nos conhecemos durante a graduação de Zootecnia. Obrigada por cada ajuda, conselho, suporte, por estarem comigo nos momentos alegres e nos de desesperos. Que venham mais anos das nossas amizades.

A Adrielle, Elton, Leandra e Stefany, alunos da graduação de Zootecnia que conheci através de Webert Aurino durante meu período de mestrado e que foram essenciais para trazer leveza e alegria.

Aos meus amigos pessoais, por compreenderem minha ausência e meus estresses.

Muito obrigada!

RESUMO

Diante do crescimento do mercado de dietas naturais para animais de companhia, o presente trabalho teve como objetivo realizar análises bromatológica, microbiológica e de oxidação lipídica em sete amostras de produtores de dietas naturais que comercializam dietas naturais crua e cozida para cão e gato em Recife –PE. Foram realizadas análises bromatológicas da matéria seca, umidade, extrato etéreo, proteína bruta, matéria mineral e fibra bruta. Já nas análises microbiológicas foi realizado quantificações de microrganismos mesófilos aeróbios, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, fungos filamentosos e leveduras. Para as análises oxidação lipídica realizou-se o teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) para identificar oxidação lipídica e possível deterioração dos alimentos. Os dados foram avaliados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro Wilk e a comparação das médias feita com teste t para amostras não dependente através do software Bio Estat 5.3. Os resultados obtidos para as análises bromatológicas das dietas naturais comercializadas por empresas com e sem registro no MAPA, onde houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre matéria mineral (empresa com registro de 4,5% na MS e empresa sem registro de 3,5% na MS). E para as dietas naturais cruas e cozidas, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias de matéria mineral (dieta crua com valor de 6,49% na MS e para dieta cozida de 3,76% na MS), e extrato etéreo (dieta crua de 18% na MS e na dieta cozida de 7,6% na MS). Na análise microbiológica as dietas naturais comercializadas por empresas com registro e sem registro no MAPA, apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias de *E. coli* (empresa com registro $1,1 \times 10^5$ UFC/25g e empresa sem registro de $2,2 \times 10^5$ UFC/25g) e *Staphylococcus aureus* (empresa com registro $8,5 \times 10^4$ UFC/25g e sem registro $4,7 \times 10^4$ UFC/25g). Já a análise microbiológica das dietas naturais crua e cozida, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias de *E. coli* (dieta crua $1,8 \times 10^5$ UFC/25g e dieta cozida $9,7 \times 10^4$ UFC/25g). Os resultados teste de oxidações lipídicas indicaram que houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as médias das dietas naturais produzidas por empresas com e sem registro no MAPA. Onde as dietas naturais das empresas sem registro apresentaram valores médios de TBARS maiores (1,2 mg malonaldeído/kg) do que as dietas naturais que são comercializados pelas empresas com registro (0,7 mg malonaldeído/kg). Dos testes de oxidações lipídicas das dietas

naturais cruas e cozidas houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as médias dos valores de TBARS para as dietas naturais cruas (0,15 mg malonaldeído/kg) e cozidas (1,3 mg malonaldeído/kg). Portanto, conclui-se que apesar do aumento de interesse de mercado no Brasil em oferecer um alimento mais natural e saudável para cães e gatos, de nada adianta se essas dietas naturais não atenderem a exigência nutricional de matéria mineral e extrato etéreo. E não atender as recomendações de padrões microbiológicos para quantificação de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, indicando a ausência da segurança alimentar mínima para o consumo animal.

Palavras-chaves: segurança alimentar, nutrição animal, análise de alimento, dietas naturais.

ABSTRACT

Given the growth of the natural diets market for companion animals, the present work aimed to carry out bromatological, microbiological and lipid oxidation analyzes on seven samples from natural diet producers who sell raw and cooked natural diets for dogs and cats in Recife – FOOT. Bromatological analyzes of dry matter, moisture, ether extract, crude protein, mineral matter and crude fiber were carried out. In microbiological analysis, quantification of aerobic mesophilic microorganisms, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, filamentous fungi and yeasts was carried out. For lipid oxidation analysis, the thiobarbituric acid reactive substances test (TBARS) was carried out to identify lipid oxidation and possible food spoilage. The data were evaluated for normality using the Shapiro Wilk test and the comparison of means was carried out using the t test for non-dependent samples using the Bio Estat 5.3 software. The results obtained for bromatological analyzes of natural diets sold by companies with and without registration in MAPA, where there was a significant difference ($p < 0.05$) between mineral matter (company with 4.5% registration in MS and company without registration of 3.5% in MS). And for raw and cooked natural diets, there was a significant difference ($p < 0.05$) between the means of mineral matter (raw diet with a value of 6.49% in MS and for cooked diet 3.76% in MS), and ether extract (18% raw diet in DM and 7.6% cooked diet in DM). In the microbiological analysis, natural diets sold by companies registered and without registration with MAPA showed a significant difference ($p < 0.05$) between the averages of *E. coli* (company with registration 1.1×10^5 CFU/25g and company without registration of 2.2×10^5 CFU/25g) and *Staphylococcus aureus* (company with registration 8.5×10^4 CFU/25g and without registration 4.7×10^4 CFU/25g). In the microbiological analysis of raw and cooked natural diets, there was a significant difference ($p < 0.05$) between the *E. coli* averages (raw diet 1.8×10^5 CFU/25g and cooked diet 9.7×10^4 CFU/25g). The lipid oxidation test results indicated that there were significant differences ($p < 0.05$) between the averages of natural diets produced by companies with and without MAPA registration. Where natural diets from unregistered companies presented higher average TBARS values (1.2 mg malonaldehyde/kg) than natural diets sold by registered companies (0.7 mg malonaldehyde/kg). From the lipid oxidation tests of raw and cooked natural diets, there were significant differences ($p < 0.05$) between the mean TBARS values for the raw (0.15 mg malonaldehyde/kg) and cooked (1.3 mg malonaldehyde/kg). Therefore, it is concluded that despite the increased market interest in Brazil in offering a more natural and healthier food for dogs and cats, there is no point if these natural diets do not meet the nutritional requirements in terms of mineral matter and ether extract. And it does not meet the recommendations for microbiological standards for the quantification of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, indicating the absence of minimum food safety for animal consumption.

Keywords: food safety, animal nutrition, food analysis, natural diets.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: População de animais no Brasil em 2022(ABINPET, 2023)	3
Figura 2: Faturamento do setor pet food em 2022(ABINPET, 2023).....	4
Figura 3: Trato digestório canino.....	5
Figura 4: Trato digestório felino.....	6

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Padrões microbiológicos sanitários para alimentos estabelecidos pela ANVISA para carne moída “ <i>in natura</i> ” de bovinos e outros mamíferos.....	17
Tabela 2. Limites para contaminação microbiológicos segundo norma do MAPA e manual ABINPET.....	18
Tabela 3. Ingredientes das dietas naturais das empresas com registro no MAPA.....	21
Tabela 4. Ingredientes das dietas naturais das empresas sem registro no MAPA.....	21
Tabela 5. Identificação das empresas que comercializam rações naturais em Recife-PE.....	22
Tabela 6. Resultados das análises bromatológicas (média ± DP) das dietas naturais de empresas com e sem registro no MAPA que são comercializados em Recife-PE	24
Tabela 7. Resultados da análise bromatológica (média ± DP) das dietas naturais cruas e cozidas comercializados em Recife-PE.....	25
Tabela 8. Resultados da análise microbiológica (média ± DP) das dietas naturais comercializadas por empresas com registro e sem registro no MAPA.....	25
Tabela 9. Resultados da análise microbiológica (média ± DP) das dietas naturais crua e cozidas comercializados em Recife - PE.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAFCO.....	<i>Association of American Feed Control Officials</i>
ABINPET.....	Assoc. Brasileira da Indústria de Prod. para Animais de Estimação
ANVISA.....	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AMSA.....	American Meat Science Association
BARF.....	<i>Bone and Raw Food</i> ou <i>Biologically Appropriate Raw Food</i>
FDA.....	<i>Food and Drug Administration</i>
NRC.....	<i>Nacional Research Council</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 O mercado de alimentação para cães e gatos.....	3
2.2 Aspectos da fisiologia digestiva e comportamento alimentar de animais carnívoros.....	4
2.3 Alimentos naturais para cães e gatos.....	6
2.3.1 Benefícios das dietas naturais para cães e gatos.....	7
2.3.2 Limitações e desvantagens das dietas naturais para cães e gatos.....	8
2.3.3 Comparação entre dietas naturais e dieta convencional.....	10
2.3.4 Considerações nutricionais na elaboração de dietas naturais para cães e gatos.....	14
2.4 Segurança alimentar na alimentação para cães e gatos.....	14
2.5 Oxidação lipídica e deterioração em alimentos para cães e gatos.....	18
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
3.1 Avaliações laboratoriais.....	20
3.2 Local.....	20
3.3 Aquisição dietas naturais.....	20
3.4 Análise laboratoriais.....	22
3.5 Avaliações bromatológicas.....	22
3.6 Avaliações microbiológicas.....	23
3.7 Análise Estatística.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1 Análise Bromatológica de dietas naturais.....	24
4.2 Análise Microbiológica de dietas naturais.....	25
4.3 Discussão.....	26
4.4 Análise Bromatológica.....	26
4.4.1 Umidade.....	26
4.4.2 Proteína Bruta.....	27
4.4.3 Extrato Etéreo.....	28
4.4.4 Fibra Bruta.....	30
4.4.5 Matéria Mineral.....	31
4.4.6 Oxidação Lipídica.....	33
4.5. Análise Microbiológica.....	34
4.5.1 Microrganismos mesófilos aeróbios.....	34
4.5.2 Escherichia Coli.....	37
4.5.3 Staphylococcus aureus.....	39
4.5.4 Salmonella spp.	40
4.5.5 Fungos Filamentosos e Leveduras.....	41
5.0 CONCLUSÃO.....	43
6.0 Referência Bibliográfica.....	44

1. INTRODUÇÃO

O crescimento do número de animais de estimação e o aumento da afeição dos tutores pelos animais faz com que o segmento *pet* cresça a cada ano que passa, fechando o faturamento industrial de 2023 em aproximadamente 47,01 bilhões de reais/ano. Tangendo a maior parte representada pelos produtos do segmento *Pet Food*, responsável por 78% do rendimento do setor (ABINPET,2023).

O comércio de alimentos para animais domésticos tem se tornado um mercado extenso e promissor no agronegócio. O segmento *pet* é setor relacionado ao desenvolvimento de atividades para os animais de companhia. Esse setor tem alavancado a economia do país, segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET, 2023) o Brasil apresenta a segunda maior população de cães e gatos em todo o mundo e é o terceiro maior país em população total de animais de estimação. Estima-se que existem aproximadamente 67,8 milhões de cães e 33,6 milhões de gatos.

Há um crescente interesse sobre novas alternativas alimentares para cães e gatos em detrimento às rações comerciais convencionais. A busca por alternativas alimentares faz parte da necessidade dos tutores em oferecer uma dieta mais natural, saudável ou fornecer uma dieta próxima da ancestralidade dos carnívoros (FREDRIKSSON-AHOMAA et al., 2017; SCHLESINGER; JOFFE, 2011; VANBREE et al., 2018).

Diante de problemas de segurança alimentar e da preocupação com alimentos de qualidade que atendessem as necessidades nutricionais dos animais de companhia, começaram a surgir no mercado produtos diferenciados com o apelo de “naturais”. Dentre as dietas naturais que podem ser oferecidas para os *pets* estão as alimentações cozidas, as cruas sem ossos e as cruas com ossos (BARF-Biologically Appropriate Raw Food). Esta dieta tem como proposta tornar a alimentação do carnívoro mais próxima possível daquela em uma condição natural de seus ancestrais (VANBREE et al, 2018).

Preocupações a respeito da sanidade das rações, redução do valor nutricional dos ingredientes devido ao método de processamento, baixa palatabilidade, não atendimento às necessidades nutricionais dos cães e gatos podendo ser uma fonte de problemas crônicos de saúde, são alguns dos motivos citados por tutores de animais que optam pela

33 alimentação natural (FREEMAN et al., 2013; MICHEL, 2006; MORGAN; WILLIS;
34 SHEPHERD, 2017).

35 Um dos fatores de risco para a saúde dos animais se refere à contaminação dos
36 alimentos por microrganismos (ANDRADE, 2005). Esta contaminação pode ocorrer
37 desde a produção até o armazenamento da matéria prima. Portanto, a ausência de padrões
38 microbiológicos para a alimentação animal dificulta a análise sobre o possível risco que
39 rações ou outros alimentos contaminados possam oferecer à saúde dos animais (GIRIO
40 et al., 2012).

41 Um fator que pode causar as deteriorações alimentares são as oxidações e as
42 contaminações por microrganismos, que através de suas atividades metabólicas podem
43 alterar a qualidade, diminuir a palatabilidade e valor nutricional do alimento (REIS et al,
44 2020). A oxidação de lipídios tem um enorme impacto econômico na indústria, não só
45 devido as alterações nas características organolépticas dos alimentos, mas também por
46 diminuir a vida de prateleira e alterar a textura e aparência dos alimentos, assim,
47 diminuindo a qualidade e segurança nutricional dos produtos comercializados
48 (ALMEIDA, 2016).

49 A legislação brasileira determina as condições higiênico-sanitárias e as Boas Práticas
50 de Fabricação na alimentação animal, porém não estabelece padrões para a contaminação
51 microbiológica destes produtos (BRASIL, 2007a). Portanto, os contaminantes, toxinas e
52 agentes patogênicos devem estar em conformidade com os padrões de aceitabilidade
53 preconizados pela legislação específica nos ingredientes e matérias-primas empregadas
54 (BRASIL, 2003).

55 O presente trabalho tem como hipótese que as avaliações bromatológicas,
56 microbiológicas terão influência sob as dietas naturais para cães e gatos que são
57 comercializadas em recife- PE e tem como objetivo avaliar a composição bromatológica,
58 microbiológica das dietas naturais que são comercializadas em Recife-PE com o intuito
59 de fornecer dados que contribuam para a área de nutrição de cães e gatos.

60

61

62

63 2. REVISÃO DE LITERATURA

64 2.1 O MERCADO DE ALIMENTOS PARA CÃES E GATOS

65 O mercado de alimentos para cães e gatos vem apresentando mudanças expressivas
66 nas últimas décadas, relacionado com o aumento de animais de companhia e a forma
67 como são tratados (PILLA, 2019). Devido ao aumento do número de animais nos lares e
68 à maior aceitação como membros da família, em razão da humanização dos pets, ocorram
69 modificações no tratamento dos animais, sendo observado um maior esforço para
70 fornecer uma vida com mais saúde e qualidade. Com isso, a alimentação torna-se fator
71 primordial para alcançar bem-estar e longevidade (ALMEIDA, 2022).

72 O comércio de alimentos para animais de estimação tem se tornado um mercado
73 extenso e promissor no agronegócio. O segmento *pet* é setor relacionado ao
74 desenvolvimento de atividades para os animais de companhia. Esse setor tem alavancado
75 a economia do país, segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Produtos
76 para Animais de Estimação (ABINPET, 2022) o Brasil apresenta a segunda maior
77 população de cães e gatos em todo o mundo e é o terceiro maior país em população total
78 de animais de estimação. Estima-se que existem aproximadamente 67,8 milhões de cães
79 e 33,6 milhões de gatos (Figura1).

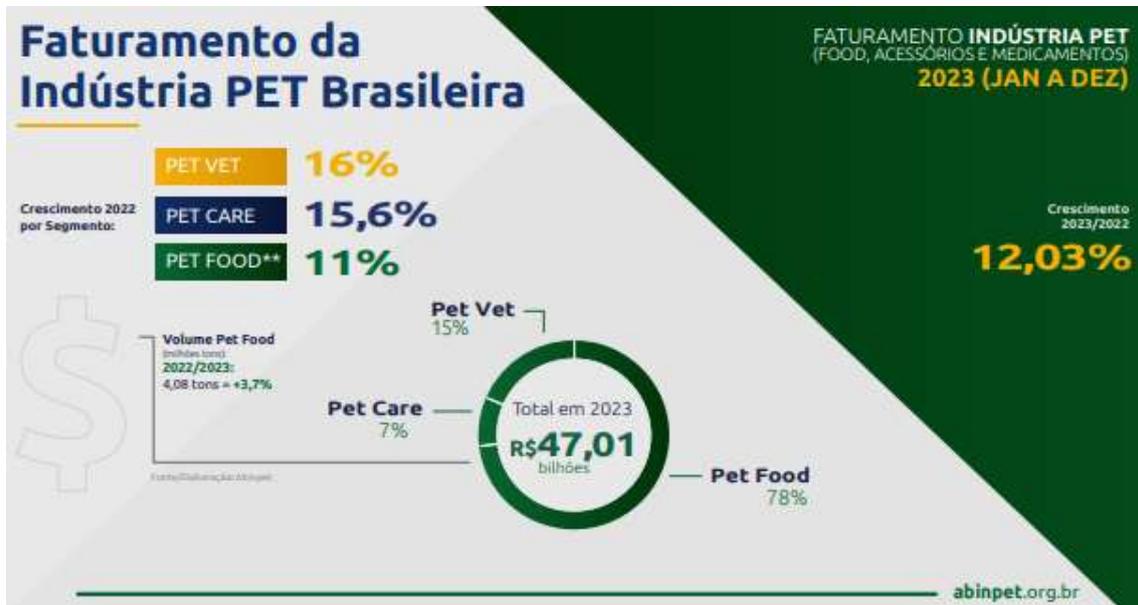


80
81 **Figura 1** – População de animais no Brasil em 2022. Fonte: ABINPET, (2023).

82

83 O crescimento do número de animais de estimação e o aumento da afeição dos tutores
84 pelos animais faz com que o segmento *pet* cresça a cada ano que passa, fechando o

85 faturamento industrial de 2022 em aproximadamente 47,01 bilhões de reais/ano (Figura
 86 2). Tangendo a maior parte representada pelos produtos do segmento *Pet Food*,
 87 responsável por 78% do rendimento do setor (ABINPET,2022).



88

89 **Figura 2** – Faturamento do setor PET FOOD em 2023. Fonte: ABINPET, (2023).

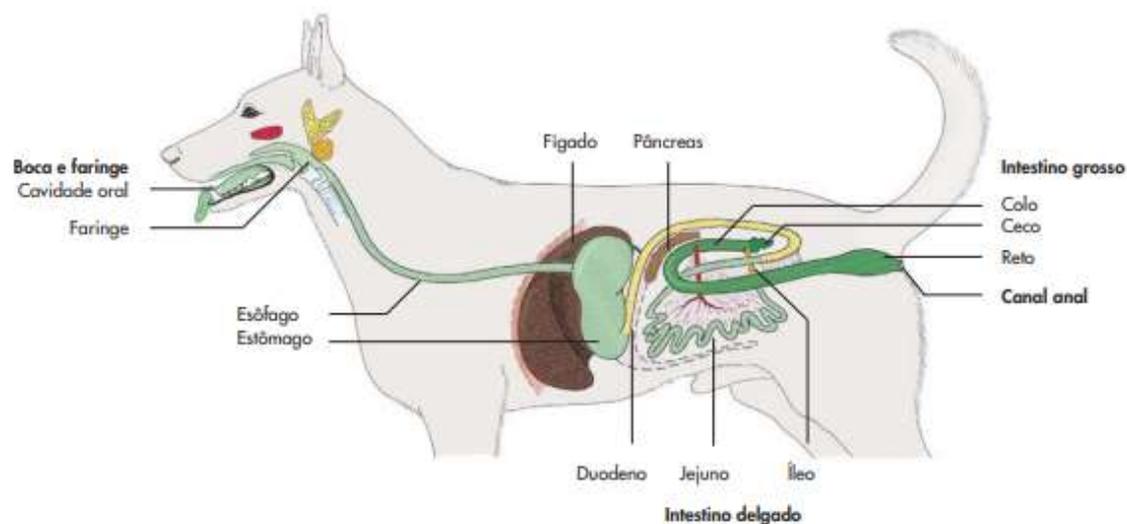
90

91 2.2 ASPECTOS DA FISIOLOGIA DIGESTIVA E COMPORTAMENTO 92 ALIMENTAR DE CÃES E GATOS

93 A forma como os ancestrais selvagens dos cães e gatos se alimentavam auxilia na
 94 compreensão do comportamento alimentar dos animais domésticos (BUENO, 2023). Na
 95 evolução, os *Canis lúpus* (lobos) se alimentavam de diversos tipos de alimentos que
 96 encontravam disponíveis na natureza. A base da dieta de um animal carnívoro na natureza
 97 envolve outros animais, restos de carnes, ossos, partes de carcaças, intestino de outros
 98 animais, descartes de sementes e grãos, vísceras e, eventualmente, frutas e vegetais
 99 (CARAPIA, 2019).

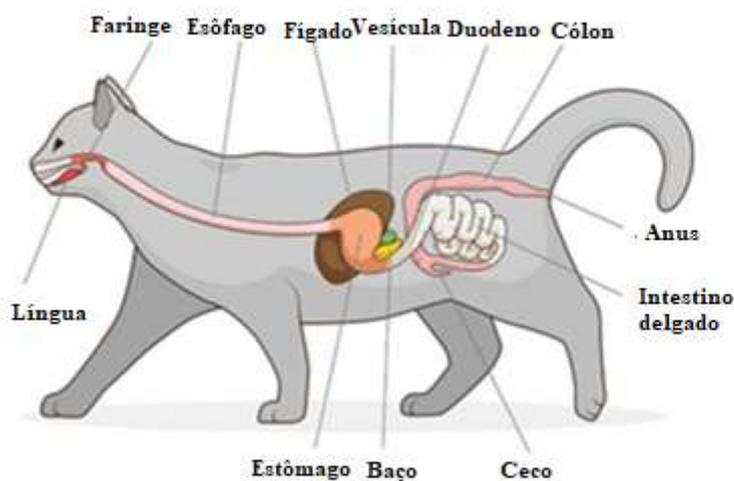
100 Assim como os gatos, os cães não possuem a enzima α -amilase na saliva, enzima que
 101 dá início ao processo de digestão do amido ainda na boca. Assim, o amido é digerido no
 102 duodeno pela α -amilase pancreática (NRC, 2006). O esôfago de cães e gatos é um tubo
 103 muscular curto que liga a boca ao estômago, contendo somente músculo estriado para
 104 promover uma rápida passagem da comida através de movimentos peristálticos (Figuras
 105 3 e 4).

106



107

108 **Figura 3-** Trato digestório canino. Fonte: DYCE, SACK E WENSING, (2010).



109

110 **Figura 4 –** Trato digestório felino. Fonte: KONIG (2021).

111

112 A estrutura macroscópica do trato intestinal dos cães e gatos é relativamente curta e
 113 simples, com digestão principalmente enzimática (REECE, 2015). As principais enzimas
 114 presentes no lúmen estomacal dos caninos são a pepsina e a lipase, sendo a secreção
 115 gástrica influenciada pela quantidade de proteína da refeição, quantidade de alimento
 116 ingerido e hormônios como a gastrina e a secretina, que indiretamente afetam a acidez do
 117 bolo alimentar (CARPENTIER; WOUSSEN-COLLE; GRAEF, 1977).

118 Os cães e gatos apresentam uma digestão microbiana pequena, o que se reflete no
119 ceco menor nos carnívoros quando comparado com os herbívoros (RECCE, 2015).

120 2.3 ALIMENTOS NATURAIS PARA CÃES E GATOS

121 A definição de “natural”, compreende os alimentos sem produtos químicos e sem
122 conservantes artificiais e pode ser interpretado pelos tutores como algo mais saudável em
123 detrimento das rações secas (SAAD & FRANÇA, 2010) Portanto, não apresentam
124 componentes como produtos químicos ou conservantes (REINO, 2020).

125 A busca pela alimentação natural iniciou-se através de alternativas alimentares para
126 cães e gatos, após alimentos enlatados de rações comerciais, ocasionarem a morte de 16
127 animais com falência renal e hepática (SILVA et al., 2022). Este fato causou um grande
128 *recall* (recolhimento dos produtos), nos Estados Unidos em 2007. Além disso, foram
129 registradas mais de 14.000 reclamações sobre os animais de estimação que apresentaram
130 sintomas de intoxicação como vômitos, perda de apetite e apatia.

131 A partir deste evento, as pessoas têm se preocupado mais com a qualidade e segurança
132 alimentar dos seus pets, surgindo no mercado *petfood* as dietas vegetarianas, dietas *grain*
133 *free*, alimentos frescos resfriados, alimentos cozidos, orgânicos, alimentos crus sem ossos
134 e com ossos (BARF), bem como, uma variedade de alimentos preparados em casa (dietas
135 caseiras) (MACEDO et al., 2018). Além de dietas de nicho como: saúde da pele e pêlo,
136 saúde intestinal, saúde bucal, rações para raças específicas, saúde do trato urinário,
137 animais senis, animais atletas, animais filhotes. Estes novos alimentos refletem os
138 avanços nas pesquisas em nutrição de animais de companhia (ARNAUD, 2023).

139 As alimentações naturais para cães e gatos utilizam alimentos que também são
140 destinados ao consumo humano como carnes, verduras, ovos, vísceras e evitam alimentos
141 processados (BUFF et al., 2014; LUMBIS & CHAN, 2015). Podem ou não conter ossos,
142 podem ser cozidos, crus e devem ser formulados de acordo com as normas e exigências
143 de animais de companhia (GOUVÊA, 2019).

144 A dieta BARF (Bone and raw food) - alimentos crus biologicamente apropriados, são
145 alimentos que respeitam a fisiologia da espécie, e que são de origem animal, podendo ou
146 não conter vegetais. (BILLINGHURST, 1993). Tal dieta é a que chega mais próxima à
147 da natureza, contendo baixo teor de carboidratos (CARCIOFI et al., 2008; BRIENS et al.
148 2021), devido os cães tolerarem níveis reduzidos de carboidratos foram categorizados

149 como carnívoros oportunistas (SWANSON et al., 2011), portanto a alimentação rica em
150 proteínas e gordura animal foi a progressão da sua evolução (BUFFINGTON, 2008;
151 VERBRUGGHE et al., 2012).

152 Os ingredientes da dieta natural devem suprir as exigências básicas para a produção
153 de efeitos fisiológicos e metabólicos no organismo do animal, promovendo proteção
154 contra enfermidades. Os vegetais cozidos promovem uma melhor absorção das vitaminas
155 e outros nutrientes devido à quebra da parede celular convertendo os amidos mais
156 digeríveis e biodisponíveis, no entanto, o cozimento de carnes possibilita a desnaturação
157 das proteínas (STROMBECK DR, 1999).

158 A dieta crua, podendo ter vegetais ou não, consiste em músculos de qualquer espécie,
159 ossos carnudos como o pescoço de galinha, e vísceras (RAWSOME PERFECTLY,
160 2018). A dieta crua com ossos traz diversos benefícios como, melhora no hálito e saúde
161 dental, melhora na qualidade dos pelos e da pele, tem uma melhor digestão e melhor
162 absorção dos nutrientes, reduzindo a quantidade das fezes e necessitando de menos
163 suplementação (LONSDALE, 2001).

164 2.3.1 BENEFÍCIOS DAS DIETAS NATURAIS PARA CÃES E GATOS

165 A grande maioria dos animais de companhia ingerem alimentos altamente
166 processados que apresentam pouca semelhança com as dietas de seus ancestrais (CRAIG,
167 2021). Em busca de fornecer alimentos menos industrializados a seus animais, tutores
168 estão buscando dietas naturais.

169 O maior interesse dos tutores na busca por dietas não convencionais é pautado na
170 visão de que alimentos mais naturais são mais nutritivos (MACEDO et al., 2018;
171 SCHLEICHER, CASH, FREEMAN, 2019). Além disso, a utilização de dietas não
172 convencionais quando adequadamente balanceadas se faz benéfica, principalmente em
173 animais com alergias a componentes utilizados em rações comerciais, dificuldades de
174 consumo, animais com nefropatias, endócrinos, animais oncológicos e animais obesos
175 (VENDRAMINI et al., 2020).

176 A crescente aceitação das dietas naturais deve-se aos benefícios defendidos por
177 seus adeptos como: melhora na saúde bucal, pele, pelagem, digestibilidade, qualidade das
178 fezes (FREDRIKSSON-AHOMAA et al., 2017; DAVIES, LAWES, WALES, 2019). O
179 processamento térmico pode influenciar negativamente na digestibilidade de um

180 alimento, fato comprovado por NESHOVSKA e SHINDARSKA (2021) que relatam
181 maior digestibilidade de uma alimentação baseada em alimentos crus para cães em
182 relação a alimentos secos extrusados.

183 2.3.2 LIMITAÇÕES E DESVANTAGENS DAS DIETAS NATURAIS PARA 184 CÃES E GATOS

185 Há três fatores fundamentais que devem ser considerados na escolha de dietas naturais
186 para cães e gatos. O primeiro deles, é que, ao processar as dietas naturais de forma
187 inadequada, os riscos à saúde do animal estão baseados na contaminação biológica.
188 Adquirir matéria prima de boa procedência, preparar as dietas de acordo com as
189 recomendações alimentares e do médico veterinário nutricionista ou zootecnista é de
190 suma importância para diminuir esses riscos (LUDWIG, 2000).

191 O segundo fator está relacionado à praticidade do preparo do alimento. Caso o tutor
192 opte por adquirir a matéria prima e preparar os alimentos em casa, terá que ter um tempo
193 dedicado somente a isso, de forma semanal ou até mesmo diário. Por outro lado, o tutor
194 pode adquirir esses alimentos pré-prontos, e ao fornecer para o pet, faz procedimentos
195 simples, de acordo com o alimento fornecido (SAAD; FRANÇA, 2010).

196 O terceiro ponto a ser citado é com relação ao estado nutricional do animal. Se a dieta
197 não for estabelecida por um profissional qualificado, pode trazer déficit nutricional,
198 podendo promover doenças ou agravar estados patológicos pré-existentes (LUDWIG,
199 2000).

200 O órgão dos Estados Unidos *Food And Drug Administration* (FDA), responsável
201 por proteger e promover a saúde pública, exige em seu regulamento que todos os
202 alimentos para animais devem ser seguros para o consumo. Os alimentos devem ser
203 produzidos em condições sanitárias adequadas, não conter substâncias nocivas, além de
204 não possuir microrganismos patogênicos (FDA, 2021).

205 Outro fator crítico é conservação dos alimentos preparados. Diferentemente das
206 rações comerciais, que passam por processos que estendem sua validade, as dietas
207 naturais apresentam vida útil significativamente reduzida. Essa característica eleva o risco
208 de deterioração e crescimento de microrganismos patogênicos, especialmente quando
209 armazenados de forma inadequada (HALFEN et al., 2017). O armazenamento
210 inadequado não apenas compromete a qualidade do alimento, mas também coloca em

211 risco a saúde do animal, que pode sofrer com distúrbios gastrointestinais resultantes da
212 ingestão de alimentos deteriorados (LEITE et al., 2020).

213 A alimentação natural, em sua essência, envolve a oferta de ingredientes não
214 processados, portanto, a possibilidade de transmissão de zoonoses não pode ser
215 desconsiderada. A carne crua, em especial, pode ser um vetor de agentes etiológicos que
216 provocam enfermidades em cães e gatos, potencialmente, em seres humanos. Esse
217 aspecto ganha contornos ainda mais críticos quando se considera que alguns tutores
218 optam pela alimentação crua biologicamente apropriada (BARF, na sigla em inglês), que
219 prioriza a oferta de carnes e ossos crus (BORGES, 2009). Ainda, o cenário regulatório no
220 que tange à alimentação natural permanece ambíguo em diversos países. A ausência de
221 legislações claras e diretrizes bem definidas quanto à produção, comercialização e
222 etiquetagem desses alimentos pode levar a uma proliferação de produtos e receitas que,
223 embora se autodenominem naturais, podem não atender aos padrões mínimos de
224 qualidade e segurança (SAAD & FRANÇA, 2010).

225 A utilização de alimentos naturais crus não isenta o proprietário quanto a questões
226 de riscos na segurança alimentar. Os riscos de contaminação biológica, com destaque para
227 a salmonelose, toxoplasmose e as verminoses são os pontos fracos das dietas naturais
228 cruas. As matérias-primas utilizadas para a produção dessas dietas podem provir de várias
229 fontes (FDA, 2002); como elas não sofrem qualquer tipo de tratamento térmico ou
230 esterilização, as bactérias e os parasitas existentes podem estar presentes no momento de
231 consumo do alimento pelos animais (FINLEY et al., 2007)

232

233 Segundo PHILLIPS (2007c), em fevereiro de 2008, a FDA alertou os
234 consumidores para a presença de *Salmonella* spp. em alimentos comerciais crus para
235 gatos, após a detecção de salmonela em análises do alimento. O alerta se estendeu aos
236 proprietários devido ao risco potencial da contaminação também em seres humanos pelo
237 manuseio ou ingestão acidental de tal alimento ou contato com a superfície onde o
238 alimento ficou exposto.

239 Em resposta a tal alerta a indústria produtora do alimento reconheceu que, uma
240 vez que alimentos naturais crus não passam por nenhum processo de irradiação ou cocção,
241 o consumidor e seu animal de estimação sempre terão algum risco de exposição a
242 patógenos. Entretanto os benefícios de uma dieta crua excedem em valor o risco, e
243 existem diretrizes de manuseio adequados do produto segundo as normas da FDA

244 destacados no rótulo.

245 Segundo ROSE et al. (2002), contaminação por *Salmonella* spp. foi identificada
246 em amostras de carnes na incidência de 7,5% da carne bovina, de 44,6% da galinha e de
247 49,9% de peru.

248 Normalmente os alimentos naturais crus são mantidos sobre refrigeração e
249 congelamento. No caso da refrigeração, as temperaturas se situam entre 0 e 7°C. Neste
250 caso, os impactos sobre as propriedades nutricionais e sensoriais são mais brandos, porém
251 os tempos de conservação são menores. Para o congelamento ser eficiente, necessita-se
252 de temperaturas de -18°C ou inferiores. Existem microrganismos que ainda crescem a -
253 10°C, o que acarreta um perigo para o congelamento mal monitorado.

254 Sabe-se, porém, que na temperatura de -18°C ou menos ocorre a inibição do
255 crescimento microbiano. As possibilidades para redução e controle da contaminação
256 biológica a qual estão sujeitos os alimentos naturais crus passam por medidas envolvendo
257 processamentos como pasteurização, radiação, cocção e desidratação. (SAAD, 2010)

258 2.3.3 COMPARAÇÃO ENTRE DIETA NATURAL E DIETA 259 CONVENCIONAL

260 Até os anos 80, a maioria dos animais de companhia eram alimentados com os
261 restos de comida humana e poucas indústrias de rações investiam no Brasil (PANJOTA
262 et al., 2018). Com o aumento do desenvolvimento de pesquisas na área de nutrição animal
263 levando a compreensão das reais necessidades nutricionais de cães e gatos aliados aos
264 investimentos de grandes empresas no setor, esse cenário se modificou rapidamente e
265 atualmente, os alimentos destinados a esses animais buscam além de nutrir, promover a
266 saúde e longevidade (OGOSHI et al., 2015; PANJOTA et al., 2018). O mercado *pet food*
267 tem tido um crescimento expressivo nos últimos anos abrangendo uma grande
268 diversidade de produtos como rações industrializadas, rações especiais, petiscos,
269 suplementos alimentares e alimentos caseiros (VIANA et al., 2020)

270 De acordo com a Association of American Feed Control Officials (AAFCO) os
271 alimentos comerciais para animais de estimação têm como objetivo atender às
272 necessidades nutricionais específicas dos cães e gatos em diferentes estados fisiológicos
273 (FRANÇA et al., 2011).

274 Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que
275 regulamenta a alimentação de cães e gatos no Brasil, os alimentos para esses pets são
276 classificados com base no seu conteúdo de nutrientes em: completos, coadjuvantes e
277 específicos. Alimentos completos são aqueles compostos por ingredientes ou matérias-
278 primas e aditivos destinados exclusivamente à alimentação de animais de companhia que
279 atendem integralmente as necessidades dos animais, podendo possuir propriedades
280 específicas ou funcionais.

281 Os alimentos coadjuvantes são compostos por ingredientes ou matérias-primas e
282 aditivos destinado exclusivamente à alimentação de animais de companhia com distúrbios
283 fisiológicos ou metabólicos, capazes de atender integralmente suas exigências
284 nutricionais específicas, cuja formulação inclui algum agente farmacológico ativo e
285 alimentos específicos são usados para agrado, prêmio ou recompensa e não se
286 caracterizam como alimentos completos (MAPA, 2009). De acordo com o teor de
287 umidade, alimentos destinados aos cães podem ser classificados como: úmido (possuem
288 de 72 a 85% de água), semi-úmido (possuem de 15 a 50% de água) ou seco (possuem de
289 5 a 12% de água) (MAPA, 2009).

290 Alimentos secos contêm proteínas, carboidratos, fibras, gorduras, vitaminas e
291 minerais moídos, misturados e extrusados em diferentes combinações, com a finalidade
292 de atender necessidades específicas (FRANÇA et al., 2011).

293 As rações comerciais classificam-se de acordo com as indústrias nos tipos: linha
294 econômica, *premium* e *superpremium* conforme a matéria-prima utilizada na fabricação
295 e digestibilidade do alimento (CARCIOFI et al., 2009; TEIXEIRA & RIBEIRO, 2017).

296 Rações classificadas como econômicas são aquelas fabricadas utilizando matérias-
297 primas de baixo valor nutricional, sendo elaboradas com subprodutos animais (penas,
298 vísceras, cabeças, ossos, entre outros), onde diversos destes ingredientes não são
299 digestíveis aos cães. Geralmente possuem baixa palatabilidade pelo baixo teor de gordura
300 e alta quantidade de ingredientes com baixa digestibilidade podendo ser recusada pelo
301 animal. Alimentos *premium* apresentam uma seleção minuciosa dos ingredientes, com
302 qualidade nutricional e palatabilidade superior. Produtos *super-premium* além das
303 características encontradas em rações *premium* apresentam maior densidade nutricional,
304 ótima digestibilidade, palatabilidade e ingredientes funcionais (CARCIOFI, 2009).

305 O processo de produção dos alimentos semi-úmidos é bastante similar ao dos
306 alimentos secos, porém com secagem ausente ou parcial. Os alimentos semi-úmidos

307 normalmente contêm os mesmos ingredientes básicos e são cozidos da mesma forma que
308 os alimentos secos, entretanto devem conter entre 25% e 35% de umidade (NRC, 2006).

309 Os alimentos semi-úmidos são embalados em sachês, pequenas sacarias ou
310 empacotados para simular pedaços de carne (NRC, 2006). No processo de fabricação,
311 geralmente é necessário o uso de secadores e/ou resfriadores, e o alimento pode ainda
312 passar por um recobrimento onde recebe gordura animal, palatabilizante e outros aditivos.
313 O processo de extrusão, além de ser o mais utilizado, é a principal etapa de eliminação
314 dos agentes patogênicos microbiológicos (ABINPET, 2017).

315 Os alimentos úmidos utilizam muitos dos mesmos ingredientes utilizados em
316 alimentos secos e semi-úmidos. Geralmente são compostos de uma mistura de
317 subprodutos de origem animal, vegetal e aditivo mineral-vitamínico. Estes ingredientes
318 são misturados, moídos e acondicionados em embalagens que permitam a esterilização e/
319 ou pasteurização para fins de conservação, devendo ter umidade mínima de 30% e
320 máxima de 84% (ABINPET, 2017). Apesar de serem formulados para ingestão como
321 alimento único, os alimentos úmidos comumente são misturados à ração seca no
322 momento de alimentar os animais, a fim de aumentar a palatabilidade e favorecer a
323 ingestão dessas rações secas quando recusadas pelos cães (NCR, 2006).

324 As rações comerciais geralmente são acrescidas de aditivos químicos os quais
325 mantém as características desejáveis do alimento como cor, sabor, textura, estabilidade e
326 resistência à deterioração (HONORATO et al., 2013; CRAIG, 2021). Apesar do aporte
327 legal da utilização de tais aditivos, muitos tutores e pesquisadores consideram que estes
328 possam causar efeitos nocivos à saúde animal, embora existam poucos estudos
329 disponíveis para substanciar ou refutar essas suspeitas (CRAIG, 2019; CRAIG, 2021).

330 Sendo assim, todos estes pontos negativos associados ao uso de rações secas
331 comerciais fizeram com que outro segmento do mercado *pet food* esteja hoje em ascensão:
332 a utilização de dietas não convencionais para animais de companhia, caracterizadas
333 principalmente pela utilização de dietas naturais e caseiras.

334 As dietas cruas são consideradas como naturais e baseiam-se no fornecimento de
335 ingredientes não cozidos como carne de músculo crua, carnes de órgãos, gordura,
336 cartilagem e ossos juntamente com vegetais crus (ANTURANIEMI et al., 2019). Essas
337 dietas podem ser preparadas em casa ou adquiridas frescas, congeladas ou liofilizadas
338 (DAVIES, LAWES, WALES, 2019).

339 A alimentação natural de pets é utilizada no geral os mesmos ingredientes destinados
340 ao consumo humano, como carne, vegetais, vísceras, entre outros (LUMBIS & CHAN,
341 2015). As necessidades nutricionais de cães e gatos normalmente são repassadas através
342 de instruções alimentícias europeias publicadas pela Federação Europeia da Industria de
343 Alimentos para Animais de Estimação - FEDIAF ou pelo National Research Council –
344 NRC (2006).

345 SANDRI et al. (2017) compararam os efeitos de uma dieta à base de alimentos crus e
346 com alimentos extrusados na microbiota fecal de cães saudáveis e verificaram que a
347 administração de dietas cruas promoveu um crescimento mais equilibrado das
348 comunidades bacterianas. Em relação a melhoria da saúde bucal, o consumo de ossos crus
349 é eficaz devido ao atrito causado pelo osso em contato com as placas bacterianas nos
350 dentes, reduzindo casos de doença periodontal (DAVIES, LAWES, WALES, 2019).

351 NILSSON (2015) avaliou 39 amostras de oito alimentos crus para cães de diferentes
352 marcas e confirmou a presença da bactéria *Escherichia coli* em todas as amostras.

353 HELLGREN et al. (2019) avaliaram 60 amostras congeladas de dietas à base de carne
354 crua (RMBDs) para cães produzidas por dez fabricantes diferentes e identificaram a
355 presença de *Enterobacteriaceae* em todas as amostras, *Salmonella* spp. em quatro
356 amostras e espécies de *Campylobacter* em três amostras. Estes dados sugerem que é
357 fundamental manter uma boa higiene durante o preparo, armazenamento e manuseio de
358 alimentos crus, principalmente carnes e subprodutos cárneos, a fim de limitar os riscos
359 potenciais à saúde de animais e humanos.

360 MORELLI et al. (2019) entrevistaram 218 tutores de cães onde 94% consideram
361 dietas RMBDs segura para seus animais de estimação e relatam que seus animais tiveram
362 pelagem mais brilhante, ganho de massa muscular e dentes mais limpos. Dos
363 entrevistados 57% consideram como principais vantagens o controle da composição e
364 qualidade dos ingredientes fornecidos aos seus animais e como principais desvantagens
365 a compra de alguns ingredientes (38%) e ao tempo gasto na preparação da dieta (22%).

366 Na mesma entrevista, somente 8% dos entrevistados confiaram em veterinários para
367 a formulação de RMBD, o que pode ser perigoso visto que desbalanços nutricionais em
368 dietas fornecidas por um período prolongado ao animal podem resultar em consequências
369 severas a saúde dos mesmos, principalmente em animais jovens.

370

371 2.3.4 CONSIDERAÇÕES NUTRICIONAIS NA ELABORAÇÃO DE 372 DIETAS NATURAIS PARA CÃES E GATOS

373 Normalmente tem-se observado que as dietas caseiras exigem preparo mais
374 minucioso (STOCKMAN et al., 2013), custo maior (MACEDO et al., 2018;
375 VENDRAMINI et al., 2020) e possuem tempo de conservação curto. Vale ressaltar que
376 somente um profissional especializado em nutrição de cães e gatos será capaz de formular
377 adequadamente uma dieta para essas espécies, conforme suas necessidades. Além disso,
378 deve fornecer instruções bem claras em relação ao preparo da dieta sem a possibilidade
379 do tutor de modificar a fórmula recomendada pelo profissional.

380 Modificações de ingredientes, qualidade e proporção podem alterar a composição
381 nutricional da dieta, gerando desequilíbrios nutricionais (REMILLARD & CRANE,
382 2010; OLIVEIRA et al., 2014). TAL et al. (2018) relataram deficiência de vitamina D e
383 hiperparatireoidismo nutricional secundário em um cão com seis meses de idade
384 alimentado com uma dieta caseira nutricionalmente desequilibrada.

385 HALFEN et al. (2017) ao entrevistarem 55 proprietários que forneciam dieta caseira
386 para seus cães na cidade de São Paulo concluíram que 60% destes admitiram modificar
387 as formulações prescritas. OLIVEIRA et al. (2014) em entrevista com 46 tutores que
388 utilizam dietas caseiras prescritas por veterinários relatam que destes, 30,4% admitiram
389 modificar as dietas, 40% não controlaram adequadamente a quantidade de ingredientes
390 fornecidos, 73,9% não usaram as quantidades recomendadas de óleo de soja e sal e 34,8%
391 não usaram corretamente os suplementos vitamínicos e minerais.

392 Portanto, apesar dos benefícios da utilização de dietas naturais para cães e gatos, essas
393 dietas devem ser formuladas por profissionais capacitados. Cuidados devem ser tomados
394 em relação a escolha dos ingredientes, formulação adequada para atender as exigências
395 nutricionais do animal, orientação correta aos tutores a respeito da administração deste
396 tipo de alimento e *check-ups* de rotina para avaliar a saúde destes animais.

397

398 2.4 SEGURANÇA ALIMENTAR NA ALIMENTAÇÃO DE CÃES E GATOS

399 A segurança do alimento é imprescindível para os saúde dos animais. Muitos estudos
400 vêm sendo desenvolvidos a fim de avaliar o risco de contaminação microbiológica através
401 das dietas naturais com carne crua ou cozida para cães e gatos. Na Finlândia, o achado de
402 *Yersinia enterocolitica* em amostras de carne suína crua e em fezes de cães e gatos que
403 se alimentavam de carne suína crua, levou os autores a concluir que esse ingrediente

404 representava uma importante fonte de infecção (FREDRIKSSON-AHOMAA, 2001).
405 Outro estudo, em Alberta, Canadá, reportou que 80% dos alimentos crus à base de frango
406 apresentaram *Salmonella* spp., e 30% dos cães que consumiram dieta crua à base de
407 frango apresentavam *Salmonella* spp. nas fezes, em contraste com amostras de ração
408 comercial seca, todas negativas na pesquisa da bactéria (JOFFE; SCHLESINGER, 2002).

409 Uma análise de 25 amostras de alimentos crus para cães comercializados em Ontario,
410 Canadá, concluiu que 64% estavam contaminadas com *Escherichia coli*, 20% com
411 *Salmonella* spp., e 4% com *Staphylococcus aureus* (WEESE; ROUSSEAU; ARROYO,
412 2005). Outro estudo, realizado nos Estados Unidos da América (EUA), ao analisar 240
413 amostras de dietas cruas comerciais em comparação a 24 amostras de ração seca e 24
414 amostras de ração enlatada para cães, concluiu que cerca de 6% das dietas cruas estavam
415 positivas para *Salmonella* spp. e 50% para *Escherichia coli*, enquanto as rações
416 industrializadas não apresentavam contaminação por *Salmonella* spp., e *Escherichia coli*
417 foi isolada em um número menor, de 33% nas rações secas e 8% nas rações enlatadas
418 (STROHMEYER, 2006).

419 No mercado brasileiro, inexistem alimentos crus para cães e gatos que sejam
420 devidamente controlados por órgãos de saúde pública quanto à segurança microbiológica.

421 Assim, os tutores de cães e gatos só podem utilizar os alimentos comercializados nos
422 supermercados e açougues, destinados à alimentação humana, que passam por inspeção
423 municipal, estadual ou federal. Segundo as leis brasileiras, os animais destinados ao abate,
424 seus produtos e subprodutos e matérias-primas devem sofrer uma prévia inspeção
425 sanitária e industrial feita nos estabelecimentos industriais (BRASIL, 1989).

426 A aquisição de matéria-prima de qualidade é importante na alimentação de cães e
427 gatos com dieta crua, A Tabela 1 contém algumas normas da Resolução RDC N° 12 da
428 Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que estabelece padrões
429 microbiológicos para a carne bovina e de outros mamíferos “in natura”.

430 Estudos realizados no Brasil trazem alguns dados indicativos de baixa sanidade
431 dos alimentos cárneos no varejo. Em Jaboticabal, São Paulo, amostras de carne moída
432 vendida nos supermercados e açougues da cidade apresentavam uma elevada população
433 de *Staphylococcus sp* e *Escherichia coli*, evidenciando inadequação microbiológica dessa
434 carne (MARCHI et al., 2012).

435 Em Campina Grande, no estado da Paraíba, um estudo mostrou que 50% das
436 amostras de carnes moídas vendidas no Mercado Central da cidade continham
437 *Escherichia coli* a 45°C (coliformes termotolerantes) e *Escherichia coli* a 35°C

438 (coliformes totais), acima do limite máximo (Tabela 2) estabelecido pela Agência
439 Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (MARCHI et al., 2012).

440 No Distrito Federal, de 35 amostras de carne bovina crua, foram isoladas 16 cepas
441 de *Listeria* spp. (ANDRADE et al., 2014). Em Salvador, Bahia, foram encontradas 7
442 amostras positivas para *Staphylococcus aureus* em 30 amostras de carne bovina crua
443 provenientes de cozinhas de hospitais públicos (FERREIRA, 2018).

444 A contaminação microbiológica pode ser um indicativo de condições sanitárias
445 inadequadas durante o processamento, o armazenamento ou de produção (FRANCO,
446 2005).

447 A segurança e qualidade higiênico-sanitária do alimento animal são medidas
448 importantes no controle da veiculação de patógenos, já que o alimento se constitui parte
449 integrante da cadeia alimentar, desde a produção animal até o consumidor (CARCIOFI,
450 2008). Dentre os microrganismos, as bactérias, pela sua diversidade e patogenicia,
451 constituem o grupo microbiano mais associado às doenças transmitidas pelos alimentos
452 (SCUSSEL et al., 2011).

453 A presença de bactérias nos alimentos, além de favorecer a deterioração e/ou
454 redução da vida útil desses produtos (consideradas bactérias indicadoras da qualidade
455 higiênico-sanitária), também podem acarretar riscos à saúde do animal (consideradas
456 bactérias indicadoras de segurança alimentar). Como bactérias deteriorantes podem ser
457 citadas as bactérias mesófilas e coliformes, considerados bons indicadores de qualidade
458 dos alimentos, enquanto a presença de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. e
459 *Clostridium sulfito-redutor* são boas indicadoras de segurança alimentar.

460

461 Para BENNET e LANCETTE (2001), a presença desses indicadores e/ou
462 enterotoxinas em alimentos processados normalmente é um indicativo da insuficiente
463 sanitização dos equipamentos e/ou manipulação incorreta da matéria prima, ingredientes
464 e produto final. A presença de bactérias mesófilas nos alimentos e nos ingredientes estão
465 associadas à falta de higiene geral na manipulação, tratamento térmico insuficiente e/ou
466 falha no armazenamento do produto final.

467 Elevadas contagens de bactérias mesófilas em alimentos, indicam inadequados
468 processos de limpeza, desinfecção e controle de temperatura durante os processos de
469 tratamento industrial, transporte e armazenamento (JAY, 2005). A presença dessas

470 bactérias em alimentos industrializados em contagens aceitáveis em unidades formadoras
471 de colônias ($< 10^6$ UFC/g) não representa risco para a saúde animal (SANTOS, 2000).

472 Normalmente as bactérias indicadoras de segurança alimentar são bactérias que,
473 quando consumidas com o alimento contaminado, causam danos à saúde humana e
474 animal. Como indicadores de segurança são frequentemente usados a *Salmonella spp.*, *E.*
475 *coli* e *Clostridium spp.*

476 A ausência de padrões microbiológicos para alimentos para cães e gatos dificulta
477 a análise sobre o risco que os contaminantes biológicos possam representar à saúde dos
478 animais de companhia e humanos, já que muitos patógenos são agentes zoonóticos
479 (SOUZA, 2013). A legislação vigente no Brasil sobre o assunto é antiquada e mesmo
480 padrões estabelecidos por empresas privadas ainda parecem desatualizados. Alguns
481 limites estão na Tabela 1 e 2.

482
483 **Tabela 1.** Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos estabelecidos pela ANVISA para
484 carne moída “in natura” de aves, bovinos e outros mamíferos.

Produtos	Microorganismo	Tolerância			
		n	c	m	M
Carnes cruas, maturadas ou não, temperadas ou não, refrigeradas ou congeladas, embaladas a vácuo ou não, miúdos, toucinho e pele	<i>Salmonella</i> /25g para carne bovina e outras carnes	5	0	Aus	-
	<i>Salmonella</i> /25g para carne suína	5	1	Aus	-
	<i>Escherichia coli</i> /g, para carne bovina e outras carnes	5	2	10	10^2
	<i>Escherichia coli</i> /g, para carne suína	5	3	10^2	10^3
	Aeróbios mesófilos/g, exceto para miúdos	5	3	10^5	10^6
	Aeróbios mesófilos/g, somente para miúdos	5	3	5×10^5	5×10^6
Produtos cárneos cozidos, curados ou não, defumados ou não, dessecados ou não, embutidos ou não, refrigerados ou não	<i>Clostridium perfringens</i> /g	5	1	10^2	10^3
	Estafilococos coagulase positiva/g	5	1	10^2	10^3
	<i>Escherichia coli</i> /g	5	2	Menor que 10	10^2

485 Fonte: BRASIL (2001)
 486 Legenda- **n**: número de unidades a serem colhidas e analisadas; **c**: número máximo aceitável de
 487 amostras entre os limites **m** e **M**; **m**: é o limite que separa o lote qualidade intermediária aceitável
 488 **M**: limite que, no plano de duas classes, separa o produto aceitável do inaceitável. No plano de três
 489 classes, **M** separa o lote com qualidade intermediária aceitável do lote inaceitável. Valores acima de **M**
 490 são inaceitáveis e **Aus**: ausência.

491
 492 **Tabela 2.** Limites para contaminantes microbiológicos segundo normas do MAPA e manual
 493 ABINPET.

Microorganismo	Animais de produção (MAPA,2000) ^a			Animais de companhia (ABINPET, 2008) ^b		
	Adequado	Aceitável	Inaceitável	Adequado	Aceitável	Inaceitável
Contagem total de mesófilos/g	< 10 ⁵	10 ⁵ -10 ⁷	> 10 ⁸	NI	NI	NI
Enterobactérias/g	< 10	10-10 ⁴	> 10 ⁵	< 10	10-10 ³	> 10 ⁴
<i>E. coli</i> em 25g	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Presente
<i>Salmonella</i> em 25g	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Presente
<i>Staphylococcus aureus</i>	NI	NI	NI	< 10	10-10 ³	> 10 ⁴
Fungos leveduras/g	e < 10	10-10 ³	> 10 ⁵	< 10	10-10 ³	> 10 ⁴

494 Fonte: adaptado ^aMAPA (2000) e ^bABINPET (2008)

495 NI: não informado

496

497 2.5 OXIDAÇÃO LIPÍDICA E DETERIORAÇÃO EM ALIMENTOS PARA CÃES 498 E GATOS

499 As gorduras são muito utilizadas na dieta de cães e gatos, como fornecedores de
 500 energia e como promotoras de características sensoriais, conferindo cor, textura e sabor
 501 aos alimentos (SILVA et al. 1999). Além disso, as fontes de gordura fornecem ácidos
 502 graxos essenciais que são compostos primordiais para a saúde dos animais (FRANÇA,
 503 2011).

504 Algumas fontes de gordura utilizadas em pet food são: gordura de frango, sebo
 505 bovino, banha suína, óleo de peixe, óleo de abacate, óleo de palma, óleo de linhaça, óleo
 506 de girassol, óleo de soja (ABINPET, 2017). Apesar de sua grande importância, esses

507 ingredientes possuem elevada susceptibilidade aos processos oxidativos (HILTON,
508 1989).

509 As reações de oxidação em fontes de gordura estão entre as mais frequentes em
510 alimentos, e ocorrem mais facilmente nas duplas ligações dos ácidos graxos insaturados
511 (ARRAÚJO, 2011). SILVA et al. (1999), conceitua a oxidação lipídica como sendo um
512 fenômeno espontâneo e inevitável que acontece nos corpos graxos ou nos conteúdos que
513 são elaborados a partir deles, e tem impacto direto no valor comercial dos produtos.

514 São vários os ingredientes passíveis de oxidação, como as farinhas de origem animal,
515 que são ricas em lipídios e estão presentes pelo menos em 30% a 35% nos alimentos
516 industrializados para cães e gatos (FRANÇA et al. 2011)

517 Uma vez oxidados, os ácidos graxos se tornam moléculas nocivas ao organismo e
518 seu consumo deve ser evitado (HILTON, 1989; LILLARD, 1983). Em alimentos *in*
519 *natura* ou processados, o oxigênio é o principal agente capaz de provocar a oxidação dos
520 constituintes do alimento, sendo esse o principal problema que afeta em todos os aspectos
521 a qualidade do produto (ARRAÚJO, 2011).

522 A oxidação de lipídios tem um grande impacto econômico na indústria pet food, não
523 só porque pode alterar as características organolépticas como o odor e sabor do alimento,
524 diminuir a vida de prateleira e alterar a textura e aparência dos alimentos, mas também
525 porque pode diminuir a qualidade e segurança nutricional dos produtos comercializados
526 (ALMEIDA, 2016).

527 A oxidação lipídica é uma das principais reações deteriorativas que ocorrem
528 durante o processamento, distribuição, armazenamento e preparo final dos alimentos. É
529 responsável pelo desenvolvimento de sabores e odores desagradáveis nos alimentos,
530 tornando-os impróprios para o consumo. Além disso, ela também provoca outras
531 alterações que irão afetar a qualidade nutricional, a integridade e a segurança dos
532 alimentos, através da formação de compostos potencialmente tóxicos (SOARES, 2002).

533 Dentre os produtos de peroxidação lipídica, destaca-se o malonaldeído (MDA)
534 que é um composto resultante do estresse oxidativo em lipídios, e que pode ocorrer de
535 maneira natural, mas alguns fatores podem acelerar esse processo, como o calor ou o
536 tempo de exposição ao oxigênio (SAN VITO et al., 2015).

537 De acordo com FERRARI et al. (1998) dentre todos os produtos secundários do
538 processo de oxidação dos ácidos graxos poli-insaturados, o malonaldeído é utilizado
539 como indicador da oxidação lipídica, através da determinação das substâncias reativas ao
540 ácido tiobarbitúrico (TBARS) na carne. O procedimento para determinar a concentração
541 de malonaldeído é baseado na reação deste composto na amostra com o ácido
542 tiobarbitúrico, que resulta em compostos cromógenos de cor rosa com absorvância a 532
543 nm (nanômetro), em seguida é submetido a espectrofotometria. Os valores de TBARS
544 são expressos a partir da leitura do comprimento de onda da substância e posteriormente
545 multiplicado por 7,8 para obter o equivalente em miligrama de malonaldeído por 1000
546 gramas de carne, ou seja, em mg MDA /kg de amostra (FERRARI et al., 1998; OSAWA
547 et al., 2005; AMSA, 2015; SAN VITO et al., 2015).

548 **3.0 MATERIAL E MÉTODOS**

549 3.1 Avaliações Laboratoriais

550 3.2 Local

551 As avaliações foram realizadas na Universidade Federal Rural de Pernambuco –
552 UFRPE, em Recife, PE (8° 04' 03" s; 34° 55' 00" w). As avaliações bromatológicas foram
553 conduzidos no laboratório de nutrição animal (LNA) do Departamento de Zootecnia, as
554 avaliações microbiológicas no laboratório de microbiologia agrícola e ambiental
555 (LAMAA) do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de
556 Pernambuco e as avaliações de oxidação lipídica foram realizadas no laboratório de
557 análise físico-química de alimentos do Programa de Pós-graduação de Ciência e
558 Tecnologia de Alimento (PGCTA). Para todas as amostras, as análises foram realizadas
559 antes das datas de validades fornecidas.

560 3.3 Aquisições dietas naturais

561 Foram obtidas 16 dietas naturais congeladas com gramatura de 200 a 500 gramas,
562 para espécie canina foram adquiridas 7 dietas cozidas e 2 dietas cruas e para os felinos 6
563 dietas cozidas e 1 dieta crua, obtidas nos meses de Março e Junho de 2022 com sete
564 empresas que comercializam esses alimentos no município de Recife- PE (Tabela 3 e 4).
565 As dietas foram adquiridas de empresas que tem registro no MAPA e de empresas que
566 não tem o registro. Antes de obter as alimentações foi informado para as empresas que
567 comercializam as dietas naturais que era preciso de alimentos para as diferentes espécies
568 (cão e gato) e das diferentes categorias que a empresa comercializa. Como alimento

569 cozido, alimento cru sem ossos ou cru com ossos (BARF - **Biologically Appropriate**
570 **Raw Food**).

571 **Tabela 3. Ingredientes das dietas naturais das empresas com registro**

Empresas com registro no MAPA	Dieta cozida para cão	Dieta cozida para gato	Dieta crua para cão	Dieta crua para gato
D	Carne de patinho, abóbora, cará, acelga, chuchu, pepino, fígado bovino, suplemento vitamínico e mineral	Coração de galinha, batata doce, cenoura, chuchu, fígado de frango, suplemento vitamínico e mineral	-	-
F	Carne bovina, fígado bovino, batata doce, pepino, tomate, nutroplus, sal do himalaia, cominho, levedo de cerveja	Carne de frango, coração bovino, inhame, chuchu, tomate, nutroplus, sal do himalaia, cominho, levedo de cerveja	Dorso de frango, carne bovina, coração bovino, tomate, abobrinha, cenoura, rucula, fígado bovino, nutroplus, sal do himalaia, cominho, levedo de cerveja	Dorso de frango, carne bovina, coração bovino, tomate, abobrinha, cenoura, rucula, fígado bovino, nutroplus, sal do himalaia, cominho, levedo de cerveja

572

573 **Tabela 4. Ingredientes das dietas naturais das empresas sem registro**

Empresas sem registro no MAPA	Dieta cozida para cão	Dieta cozida para gato	Dieta crua para cão	Dieta crua para gato
A	Acém, baço, moela, batata inglesa, abobrinha, chuchu, espinafre, banha suína e suplemento vitamínico e mineral	Tilápia, fígado, coração bovino, abobrinha, chuchu, couve manteiga, banha suína, óleo de girassol e suplemento vitamínico e mineral	Dorso de frango, filé de frango, rins, língua bovina, inhame, cenoura, pepino, chicoria, banha suína, suplemento vitamínico e mineral	Dorso de frango, filé suíno, rins, língua bovina, inhame, cenoura, pepino, chicoria, óleo de girassol, suplemento vitamínico e mineral
B	Filé de frango, moela, fígado bovino, batata doce, chuchu, cenoura, beterraba e oregano	Carne bovina (músculo), fígado de frango, inhame, abóbora, chuchu, aveia.	-	-
C	Filé suíno, repoho, pepino, couve, cará e fígado bovino	Filé de merluza, arroz branco, cenoura, chuchu, fígado bovino	-	-
E	Língua bovina, fígado bovino, arroz, batata doce, cenoura, abobrinha, couve, vagem, ovo, banha suína, óleo de soja e azeite	Filé suíno, baço bovino, arroz integral, inhame, cenoura, beterraba,	-	-

			couve, chuchu, óleo de soja e azeite	
G	Acém, coração bovino, baço bovino, arroz integral, batata doce, brocolis, vagem, chuchu,, banha suína, óleo de girassol, azeite oliva, suplemento	-	-	-

574

575

3.4 Análise Laboratoriais

576 Foram adquiridas dezesseis amostras de dietas naturais de sete empresas que
577 comercializam dietas naturais em *pet shops* na cidade de Recife- PE. No laboratório foi
578 realizado triplicata de cada amostra, todos realizados em um único período (Tabela 4). As
579 alimentações foram identificadas por letra para preservar a identidade do fabricante,
580 sendo denominadas respectivamente: A, B, C, D, E, F e G (Tabela 5).

581 **Tabela 5. Identificação das empresas que comercializam dietas naturais em Recife- PE.**

Empresas	Identificação dieta cozida para cão	Identificação dieta cozida para gato	Identificação dieta crua para cão	Identificação dieta crua ara gato
A (sem registro MAPA)	ACCO	ACGO	ACCR	AGCR
B (sem registro MAPA)	BCCO	BGCO	-	-
C (sem registro MAPA)	CCCO	CGCO	-	-
D (com registro MAPA)	DCCO	DGCO	-	-
E (sem registro MAPA)	ECCO	EGCO	-	-
F (com registro MAPA)	FCCO	FGCO	FCCR	-
G (sem registro MAPA)	GCCO	-	-	-

582

583

3.5 Avaliação Bromatológica

584 Para dar início as análises bromatológicas, as amostras passaram por uma secagem
585 no liofilizador. As amostras *in natura* e os potes plásticos onde foram acondicionadas as
586 amostras foram pesadas previamente e registrado para posterior cálculos.

587 Em todas as amostras foram determinados os teores de matéria seca, matéria
588 mineral, proteína bruta, extrato etéreo e fibra bruta, de acordo com SILVA & QUEIROZ,
589 2009. A matéria seca (MS) foi obtida através da diferença entre os pesos da amostra
590 úmida e seca. A matéria mineral (MM) foi obtido após o aquecimento da amostra a
591 temperatura de 600°C, durante quatro horas ou até a combustão total da matéria orgânica.
592 A obtenção da proteína bruta (PB) foi realizada utilizando o método padrão de Kjeldahl.
593 O extrato etéreo (EE), pelo método a quente, usando o extrator “Goldfisch” e o éter de
594 petróleo como solvente. A fibra bruta pelo método de Weende, através do uso de uma
595 amostra seca e desengordurada a uma digestão ácida com ácido sulfúrico diluído e uma
596 digestão alcalina com hidróxido de sódio diluído. Todas as análises foram conduzidas no
597 Laboratório de Nutrição Animal (LNA) do Departamento de Zootecnia (DZ) da UFRPE.

598 A determinação da oxidação lipídica foi realizado através do teste de TBARS
599 (ácido 2-tiobarbitúrico) pela metodologia descrita por Vyncke (1970). Essa metodologia
600 envolve a reação do malonaldeído (MDA), um subproduto de degradação de lipídeos
601 peroxidados, com o ácido tiobarbitúrico (TBA) sob condições de alta temperatura (95°C)
602 e acidez, gerando um cromógeno que é quantificado por fluorometria. Como resultado
603 obtem-se o quantitativo em miligramas de malonaldeído/kg do produto.

604

605 3.6 Avaliação Microbiológica

606 As avaliações microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia
607 agrícola e ambiental (LAMAA) do departamento de Ciências Biológicas da UFRPE.

608 Os alimentos foram examinados de acordo com os padrões que tratam da microbiologia
609 de alimentos e rações na 10ª edição do manual pet food – Referência em qualidade e
610 segurança dos alimentos da Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais
611 de Estimação (ABINPET) na qual tem como objetivo garantir a validade dos exames de
612 microbiologia de alimentos, incluindo as preparações de amostras e diluições para teste
613 microbiológicos e as determinações de identificação e contagem dos microrganismos.

614 Para a realização das atividades microbiológicas foram pesados 25 gramas das
615 amostras em tubos falcons de fundo cônico estéreis e armazenados em freezer a -18°C.
616 Todo o material que foi utilizado para realização do processo de separação e
617 armazenamento foi higienizado com álcool etílico 70%.

618 Para verificar a qualidade microbiológica das rações úmidas foram realizadas as
 619 seguintes análises: contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios, bolores e
 620 leveduras, contagem de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, e *Salmonella* spp. de
 621 acordo com os métodos descritos por SILVA et al (2007), sendo cultivados nos
 622 respectivos meios de cultura e temperaturas e tempos de incubação: Ágar para Contagem
 623 em Placa – PCA (35 °C/48h), Ágar Batata Glicose – BDA (30 °C/7dias), Ágar Bile
 624 Vermelho Violeta – VRB (35 °C/24h), Ágar Base Sal Manitol – MSA (35 °C/24h) e Ágar
 625 Entérico de Hektoen – HE (35 °C/24h). As amostras foram diluídas segundo a
 626 normatização ISSO 6887-4 (2003) na concentração de 10⁻¹ preparadas pela mistura de 25
 627 gramas de ração úmida com 225 mL de água peptonada estéril (0,1 %, p/v). Foram feitas
 628 diluições seriadas até 10⁻⁵, com plaqueamento em duplicata para cada diluição; e em
 629 profundidade para todos os grupos microbianos, exceto para leveduras e bolores que
 630 foram cultivados na superfície do meio de cultura.

631 3.7 Análise Estatística

632 Na análise estatística foi avaliada a normalidade dos dados pelo teste de Shapiro Wilk e
 633 a comparação das médias feita com teste t para amostras não dependente através do
 634 software Bio Estat 5.3.

635 4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

636 RESULTADOS

637 4.1 Análise Bromatológica das dietas naturais

638 São apresentados na Tabela 6 os resultados para a análise bromatológica das dietas
 639 naturais comercializadas por empresas com e sem registro no MAPA, onde houve
 640 diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias da umidade (U), matéria mineral (MM)
 641 e TBARS e não apresentaram diferença significativa para as médias de matéria seca (MS),
 642 proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE).

643 **Tabela 6.** Resultados das análises bromatológicas (média ± DP) das dietas naturais de empresas
 644 com e sem registro no MAPA que são comercializados em Recife-PE

Variável	Empresa com registro	Empresa sem registro	p-valor
MS ¹ (% na MS)	24,81 ± 3,8	26,15 ± 4,8	0,3944
U ² (% na MS)	80,55 ± 6,4	74,45 ± 5,2	0,0031*
MM ³ (% na MS)	4,5 ± 1,0	3,5 ± 0,8	0,0047*
PB ⁴ (% na MS)	47,14 ± 12,1	44,84 ± 10,0	0,5981
FB ⁵ (% na MS)	1,95 ± 0,5	2,1 ± 0,5	0,4132
EE ⁶ (% na MS)	7,63 ± 2,0	7,65 ± 1,4	0,9722

TBARS ⁷ (mg manonaldeído/kg)	0,7 ± 0,5	1,2 ± 0,4	0,0019*
--	-----------	-----------	---------

645 *Diferença significativa no teste t (p<0,05)

646 **¹ MS: matéria seca; ² U: umidade; ³ MM: matéria mineral; ⁴ PB: proteína bruta, ⁵ FB: fibra
647 bruta; ⁶ EE: extrato etéreo; TBARS: substância reativa ao ácido tiobarbitúrico.

648

649 Os resultados da avaliação bromatológica das dietas naturais cruas e cozidas são
650 apresentados na Tabela 7, houve diferença significativa (p<0,05) entre as médias de
651 matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e TBARS. Não apresentaram diferença
652 significativa para as médias de matéria seca (MS), umidade (U), proteína bruta (PB), fibra
653 bruta (FB).

654 **Tabela 7.** Resultados das análises bromatológicas (média ± DP) das dietas naturais cruas e
655 cozidas comercializados em Recife-PE.

Variável	Dieta crua	Dieta cozida	p-valor
MS ¹ (% na MS)	25,98 ± 5,2	24,04 ± 6,2	0,3835
U ² (% na MS)	74,01 ± 5,2	75,96 ± 6,2	0,3835
MM ³ (% na MS)	6,49 ± 3,4	3,76 ± 1,0	0,0443*
PB ⁴ (% na MS)	50,10 ± 6,7	53,32 ± 9,3	0,3801
FB ⁵ (% na MS)	2,13 ± 0,5	2,00 ± 0,4	0,4915
EE ⁶ (% na MS)	18,00 ± 2,5	7,6 ± 2,1	0,0001*
TBARS ⁷ (mg manonaldeído/kg)	0,15 ± 0,02	1,3 ± 0,4	0,0001*

656 *Diferença significativa no teste t (p<0,05)

657 **¹ MS: matéria seca; ² U: umidade; ³ MM: matéria mineral; ⁴ PB: proteína bruta, ⁵ FB: fibra
658 bruta; ⁶ EE: extrato etéreo; TBARS: substância reativa ao ácido tiobarbitúrico.

659

660 4.2 Análise Microbiológica das dietas naturais

661 São apresentados os resultados das análises microbiológicas das dietas naturais
662 comercializadas por empresas com e sem registro no MAPA na Tabela 8, onde houve
663 diferença significativa (p<0,05) entre as médias dos microrganismos mesófilos aeróbios,
664 *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* e não apresentaram diferença significativa para
665 as médias de fungos filamentosos e leveduras e *Salmonella* spp.

666 **Tabela 8.** Resultados das análises microbiológicas (média ± DP) das dietas naturais de
667 empresas com e sem registro no MAPA que são comercializadas em Recife-PE

Microrganismo	Empresa com registro	Empresa sem registro	p-valor
MA ¹ (UFC/25g)	3,5x10 ⁶ ± 1,0x10 ⁶	4,6 x 10 ⁶ ± 1,2 x 10 ⁶	0.0482*
EC ² (UFC/25g)	1,1 x 10 ⁵ ± 8,9 x 10 ⁴	2,2 x 10 ⁵ ± 1,2 x 10 ⁵	0.0002*
STA ³ (UFC/25g)	8,5 x 10 ⁴ ± 7,6 x 10 ³	4,7 x 10 ⁴ ± 4,9 x 10 ³	0.0001*
SA ⁴ (UFC/25g)	-	-	-
LEV ⁵ (UFC/25g)	3,1 x 10 ⁶ ± 2,3x10 ⁶	3,2 x10 ⁶ ± 1,4x10 ⁶	0.8985
F ⁶ (UFC/25g)	3,8 x 10 ⁵ ± 2,0x10 ⁵	4,6 x 10 ⁵ ± 2,4 x 10 ⁵	0.3597

668 *Diferença significativa no teste t (p<0,05)

669 **¹MA: Microrganismos aeróbios mesofilos; ²EC: *Escherichia coli*; ³STA: *Staphylococcus*
670 *aureus*; ⁴SA: *Salmonella* spp., ⁵LEV: leveduras e ⁶F: fungos filamentosos.

671 Já os resultados das análises microbiológicas das dietas naturais cruas e cozidas
 672 apresentados na tabela 9, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias dos
 673 microrganismos aeróbios mesófilos e *Escherichia coli*. e não apresentaram diferenças
 674 estatísticas entre as médias para *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., leveduras e
 675 fungos filamentosos.
 676

677

678 **Tabela 9.** Resultados das análises microbiológicas (média \pm DP) das dietas naturais cruas e
 679 cozidas comercializados em Recife-PE.

Microrganismo	Dieta crua	Dieta cozida	p-valor
MA ¹ (ufc/25g)	$4,8 \times 10^6 \pm 1,3 \times 10^6$	$3,7 \times 10^6 \pm 1,6 \times 10^6$	0.0340*
EC ² (ufc/25g)	$1,8 \times 10^5 \pm 8,0 \times 10^4$	$9,7 \times 10^4 \pm 6,3 \times 10^4$	0.0001*
STA ³ (ufc/25g)	$9,1 \times 10^4 \pm 5,4 \times 10^4$	$6,9 \times 10^4 \pm 3,8 \times 10^4$	0.1123
SA ⁴ (ufc/25g)	-	-	-
LEV ⁵ (ufc/25g)	$5,33 \times 10^4 \pm 1,6 \times 10^4$	$5,24 \times 10^4 \pm 3,0 \times 10^4$	0.9088
F ⁶ (ufc/25g)	$2,2 \times 10^5 \pm 3,5 \times 10^1$	$2,1 \times 10^5 \pm 2,5 \times 10^1$	0.9372

680 *Diferença significativa no teste t ($p < 0,05$)

681 **¹MA: Microrganismos aeróbios mesófilos; ²EC: *Escherichia coli*; ³STA: *Saphylococcus*
 682 *aureus*; ⁴SA: *Salmonella* spp., ⁵LEV: leveduras e ⁶F: fungos filamentosos.
 683

684 DISCUSSÃO

685 4.4 ANÁLISE BROMATOLÓGICA

686 4.4.1 Umidade

687 O valor médio de umidade encontrado nas amostras das empresas sem registro foi
 688 de 74,45% (Tabela 6) e das empresas com registro foi de 80,55% (Tabela 6). Já o valor
 689 médio de umidade encontrado para as amostras cruas foi de 74,01% (Tabela 7) e para as
 690 amostras cozidas foi de 75,95% (Tabela 7). O alto teor de umidade, em comparação com
 691 alimentos extrusados, é por se tratar de amostras de dietas úmidas cruas e cozidas.

692 Na IN n° 9, de 9 de julho de 2003 (BRASIL, 2003) que foi revogada mas a
 693 indústria continua adotando esses níveis de garantia em seus produtos (BRASIL, 2009),
 694 no anexo II são apresentados valores de referência para padrões de identidade dos
 695 produtos destinados à alimentação de animais de companhia, onde apresenta valores de
 696 umidade para alimentos úmidos de 70-80%. Valor próximo do que foi encontrado no
 697 presente estudo.

698 O valor médio de umidade da composição das dietas do estudo relatado por
 699 VIZZOTTO *et al.* (2012) foi de 75,5%, por REIS *et al.* (2021) foi de 78,15% e os valores
 700 encontrado por ESTEVE (2018) para umidade em alimento para cães foi de 80,87% e
 701 para alimento úmido para gatos de 77,57%. Já no trabalho de ARAUJO *et al.* (2018) e no

702 de FRANÇA *et al.* (2011) as dietas caseiras apresentaram umidade de 73%, e no trabalho
703 de PEDRINELLI (2023) onde foram analisados 9 alimentos cozidos para cães e gatos o
704 valor médio de umidade foi de 73,45%, todos os valores são próximos às médias
705 encontradas nas amostras analisadas no presente estudo.

706 Portanto, no presente estudo as empresas em Recife-PE com e sem registro no
707 MAPA que produzem as dietas cruas e cozidas cumpriram com o que se propuseram em
708 percentual de umidade para o alimento ser considerado úmido. Mesmo apresentando
709 diferença de valores médios o percentual de umidade estava dentro do padrão preconizado
710 pela IN nº9, que é o valor de 84%, o que é positivo, visto que, alimento com altos teores
711 de umidade aumenta-se o risco microbiológico devido à maior atividade de água no
712 alimento, uma vez que o excesso de umidade pode interferir negativamente na velocidade
713 de deterioração do alimento.

714

715 **4.4.2 Proteína Bruta**

716 O valor médio de proteína bruta encontrado nas amostras das empresas sem
717 registro foi de 44,84% com base na MS (Tabela 6) e das empresas com registro foi de
718 47,14% na MS (Tabela 6). Já o valor médio de proteína bruta encontrado para as amostras
719 cruas foi de 50,10% na MS (Tabela 7) e para as amostras cozidas foi de 53,32% na MS
720 (Tabela 7).

721 Todos os valores encontrados para proteína bruta no presente trabalho foram
722 superior ao que é recomendado pelos manuais de nutrição para cães e gatos, como o
723 Association of American Feed Control Officials (AAFCO, 2021) no qual apresenta
724 valores de requerimento de proteína bruta (PB) para cães fica entre 18%-22% na MS e
725 para gatos entre 26%-30% na MS. Já no National Research Council - Nutrient
726 Requirements of Dogs and Cats (NRC, 2006) ficam entre 18%-20% na MS.

727 Os valores encontrados no presente estudos são similares aos encontrados no
728 trabalho de MIRANDA (2020), onde foi realizado análise bromatológica em alimentos
729 naturais comercializados em grande Florianópolis – SC, sendo alimentos para cães onde
730 das 7 empresas que comercializavam esses alimentos naturais 4 tinham registro no MAPA
731 e 3 não tinham registro no MAPA. O valor médio foi de 48,30% na MS para alimentos
732 comercializados por empresa com registro e 46,57% para os alimentos de empresas sem
733 registro.

734 No estudo de ESTEVE (2018), foi realizado análise bromatológica em 6 marcas
735 de rações úmidas, sendo 3 para cães e 3 para gatos no município de Dom Pedrito- RS,

736 onde mostrou um nível de proteína bruta de 43,71% na matéria seca. Já no trabalho de
737 Coelho et al., 2013 avaliaram dietas comerciais úmidas para cães adultos adquiridas em
738 estabelecimentos comerciais de Dourados – MS, onde a média de proteína bruta analisada
739 para estas dietas foi de 44,98% na MS.

740 Os resultados do presente estudo corroboram com a pesquisa feita por
741 VENDRAMINI *et al*, (2016) com alimentos úmidos para cães e gatos, onde foram
742 analisadas 25 alimentos úmidos de 13 marcas diferentes nos municípios de Pirassununga
743 - SP e Campinas - SP. Os alimentos foram avaliados quanto a sua composição centesimal
744 e os resultados de PB dos alimentos destinados para cães foi de valor médio de 41,54%
745 na MS e dos alimentos destinados para gatos apresentaram valor médio de proteína bruta
746 de 48,25% na MS, nos quais também apresentaram valores superior aos recomendados
747 pelos manuais de nutrição para cães e gatos.

748 Esses valores superiores as recomendações dos manuais de nutrição não são ideias, o
749 excesso de proteína (aminoácidos essenciais e não essenciais) é catabolizado e excretado
750 na forma de amônia, o que tem um alto custo energético. Dessa forma, a energia que
751 poderia estar sendo utilizada para deposição de tecidos é desviada para excreção de
752 nitrogênio, sobrecarregando os rins do animal (GUIDO et. al, 2016). A qualidade das
753 fezes também é influenciada pela quantidade de água, pela fonte e quantidade de proteína
754 presente no alimento. NERY et al. (2012) afirmaram que cães tiveram fezes mais úmidas
755 e com escore baixo quando alimentados com dieta caseira com alto nível de proteína
756 bruta.

757 **4.4.3. Extrato Etéreo**

758 O valor médio de extrato etéreo encontrado nas amostras das empresas sem
759 registro foi de 7,65% com base na MS (Tabela 6) e das empresas com registro foi de
760 7,63% na MS (Tabela 6). Já o valor médio de extrato etéreo encontrado para as amostras
761 cruas foi de 18% na MS (Tabela 7) e para as amostras cozidas foi de 7,6% na MS (Tabela
762 7).

763 Os valores encontrados para extrato etéreo no presente trabalho ficaram dentro do
764 recomendado (5% - 9%) pelos manuais de nutrição para cães e gatos, de acordo com a
765 AAFCO (2021). Inclusive, está igualmente de acordo com informações atualizadas da
766 Federação Europeia da Indústria de Alimentos para Animais de Estimação (FEDIAF,
767 2018), que estima uma exigência de 5,5% de EE na dieta de um cão adulto e de 9% para
768 gato adulto.

769 Apenas o valor de EE para alimento cru (18%) que foi muito superior ao exigido.
770 Os alimentos comercializados crus (Tabela 3 e 4) apresentam na sua composição a
771 utilização de óleo de girassol e banha suína e algumas dietas não apresentam inclusão de
772 gorduras, obtendo as gorduras apenas das carnes incluídas nas dietas.

773 O alto teor energético desses alimentos, pode ocasionar ganho de peso animal
774 (GERMAN, 2006) e dietas com excesso de extrato etéreo podem provocar alterações
775 fisiológicas, como a esteatorreia (fezes gordurosas), devido ao excesso gordura presente
776 no alimento, alterações no processo digestivo e a má absorção, faz então, com que essa
777 gordura seja eliminada nas fezes (NELSON & COUTO, 2010).

778 Os valores obtidos no presente estudo corroboram com os verificados no trabalho
779 de Miranda (2020), onde foi realizado análise bromatológica em alimentos naturais
780 comercializados em grande Florianópolis – SC, sendo para cães de 7 empresas, das quais,
781 4 tinham registro no MAPA. O valor médio de EE foi de 19,82% na MS para alimentos
782 comercializados por empresa com registro e 7,63% para empresas sem registro.

783 No trabalho de REIS (2021), que foi realizado na Universidade Federal de Minas
784 Gerais (EV-UFMG) foram adquiridos 15 amostras de alimentos naturais para análise
785 bromatológica, onde apresentaram valores para EE variando de 6,81% (onde não havia
786 inclusão de óleo na dieta) até 18,78% (inclusão de óleo de girassol ou de coco) na MS, o
787 que corrobora com o presente estudo, pois apresentam valor para EE similares ao
788 encontrado.

789 Já nos trabalhos de VERDRAMINI (2016) e ARAUJO (2018) que também foram
790 realizados com alimentos naturais apresentam valores e EE superiores aos estabelecidos
791 nos manuais de nutrição para cães e gatos, apresentando no trabalho de VERDRAMINI
792 (2016), valores médios de 22,57% na MS para cão e 22,89% na MS para gato e no
793 trabalho de ARAUJO (2018) valor médio para dieta caseira de 38,40% na MS, esses altos
794 valores de EE também podem estar relacionados ao tipo de gordura adicionado (que não
795 foi informado em nenhum dos dois trabalhos) nas dietas e que pode ocasionar o ganho de
796 peso devido ao aporte energético.

797 No trabalho ESTEVE (2018), os valores médios de EE para alimentos de cães
798 seniores foram de 7,62% na MS, para cães adultos de 3,46% na MS, para filhotes de 4,3%
799 na MS. Para gatos sênior foi de 2,66% na MS, para gatos adultos de 3,79% na MS e para
800 gatos filhotes valor médio de 3,69% na MS. Valores que ficaram baixo do mínimo exigido
801 pelo FEDIAF, 2018 e AAFCO, 2021. Esses baixos valores podem estar relacionados as

802 gorduras utilizadas ou a falta de inclusão das gorduras, porém, no estudo não foi
803 apresentado a composição das dietas.

804

805 **4.4.4. Fibra Bruta**

806 O valor médio de fibra bruta encontrado nas amostras das empresas sem registro
807 foi de 2,1% com base na MS (Tabela 6) e das empresas com registro foi de 1,95% na MS
808 (Tabela 6). Já o valor médio de fibra bruta encontrado para as amostras cruas foi de 2,1%
809 na MS (Tabela 7) e para as amostras cozidas foi de 2,0% na MS (Tabela 7). Valores na
810 média à Instrução Normativa nº 09 (BRASIL, 2003) revogada, que estabelecia valor
811 máximo para fibra bruta de 2,0% na matéria seca para alimentos úmidos.

812 No trabalho de MIRANDA (2020), foram apresentados valores médios de fibra
813 bruta para os alimentos com e sem registro de fabricante sendo 2,39% e 3,10%,
814 respectivamente. Valores pouco superiores à Instrução Normativa nº 09 (BRASIL, 2003).

815 No estudo de ESTEVE (2018) os valores apresentados nas análises
816 bromatológicas foram todos inferiores ao que era informado nos rótulos dos produtos,
817 onde apresentaram valores médios para cão sênior de 1,80% na MS enquanto no rótulo
818 informava 2,0%, para cão adulto apresentava valores na RC1 de 1,20% na MS enquanto
819 no rótulo era informado 2,0%, na RC2 de 1,04% na MS enquanto no rótulo do alimento
820 apresentava 2,0% e na RC3 apresentava 1,28% na MS enquanto no rótulo apresentava
821 2,0%. Já para alimentos úmidos para filhotes a RC1 apresentava 1,56% na MS, a RC2
822 2,39 e RC3 1,96% enquanto que no rótulo apresentava respectivamente 2%, 3% e 3%. Os
823 valores obtidos nas análises bromatológicas do estudo de ESTEVE (2018) estavam todos
824 inferiores a IN nº 09 (BRASIL, 2003) revogada, exceto a RC2 para filhotes que estava de
825 acordo com o mínimo exigido para alimentos úmidos para cães e gatos.

826 No trabalho de ARAUJO (2018), para alimentos caseiros foi apresentado valor de
827 fibra bruta de 2,89% um pouco superior à média da IN nº9 (BRASIL, 2003) e valor
828 próximo ao encontrado no presente estudo com alimentos naturais.

829 No estudo de VERDRAMINI (2016), o valor de fibra bruta nos alimentos úmidos
830 para cães foi de 5,68% na MS na análise e no rótulo do alimento era apresentado 9,39%
831 na MS e para gatos foi de 5,73% na MS na análise e no rótulo era apresentado 9,63% na
832 MS. Outro trabalho em que os valores das análises bromatológicas foram diferentes ao
833 que se tinha no rótulo, este resultado pode ser explicado pela análise de fibra bruta
834 utilizada pelo método de Van Soest, pois estima a quantidade total de material fibroso,

835 subestimando seu conteúdo, ao obter parte da hemicelulose, celulose e lignina, extraídas
836 pela digestão ácida e alcalina, sem discriminar as quantidades destes componentes.
837 Porém, os valores apresentados nas análises ainda foram superiores a IN n°9 (BRASIL,
838 2003) revogada, que estabelecia valor máximo para fibra bruta de 2,0% na matéria seca
839 para alimentos úmidos.

840
841 A importância da fibra na dieta de carnívoros, como os cães e gatos se justifica
842 por se tratar de suprimento de matéria orgânica para o intestino grosso auxiliando a
843 digestão pós-ileal (MIRANDA, 2020). As fibras atuam como substratos para a
844 fermentação microbiana no cólon resultando em produção de ácidos graxos de cadeia
845 curta (AGCC) e redução do pH, auxiliando a atividade metabólica da microbiota intestinal
846 (MIRANDA, 2020). As características mais importantes da fibra, em relação à nutrição
847 de cães, são sua solubilidade e a fermentabilidade, que estão diretamente relacionadas
848 com as concentrações e os componentes das frações solúveis e insolúveis que a compõem
849 (CARCIOFI, 2005).

850 Nas dietas do presente estudo, 50% apresentavam chuchu em sua composição,
851 que é uma fibra solúvel e de boa fermentação (DE OLIVEIRA et al., 2016), auxiliando a
852 digestão microbiana. As demais fontes de fibra de destaque nas dietas avaliadas foram
853 aveia beterraba e couve que são classificadas com baixa solubilidade e de moderada
854 fermentação (SOUZA,2014).

855 O alto teor de fibra bruta na dieta não é desejado pois implica na redução de
856 energia do alimento além de reduzir a digestibilidade do mesmo (DO BRASIL, 2006).
857 Tem-se demonstrado em vários trabalhos a influência negativa do excesso no teor de fibra
858 bruta do alimento sobre a digestibilidade da energia (EARLE et al., 1998). HUBER et al.
859 (1986) demonstraram diminuição da digestibilidade da PB, matéria seca e extrato etéreo
860 em rações para cães com mais de 5% de fibra bruta, soma-se a esse aspecto o fato do
861 poder da fibra em interferir de forma negativa na absorção de macro e micro-elementos
862 (HAND & ZICKER, 2011).

863 **4.4.5. Matéria Mineral**

864 O valor médio de matéria mineral encontrado nas amostras das empresas sem
865 registro foi de 3,5% com base na MS (Tabela 6) e das empresas com registro foi de 4,5%
866 na MS (Tabela 6). Já o valor médio de matéria mineral encontrado para as amostras cruas
867 foi de 6,49% na MS (Tabela 7) e para as amostras cozidas foi de 3,76% na MS (Tabela
868 7). Todos os valores ficaram acima da média apresentada pela Instrução Normativa n° 09

869 (BRASIL, 2003) revogada, que estabelecia valor máximo para matéria mineral de 2,5%
870 na MS para alimentos úmidos de cães e gatos. O maior valor encontrado para MM no
871 presente estudo foi nas amostras de alimentos crus, o excesso no conteúdo de cinzas nesse
872 alimento pode ser explicado pela maior inclusão de ossos na composição dos ingredientes
873 proteicos (Tabela 3 e 4).

874 Os valores encontrados no presente estudo corroboram com o trabalho de
875 MIRANDA (2020) os valores apresentados para MM dos alimentos naturais de empresas
876 sem e com registro no MAPA foram respectivamente de 6,47% e 3,91% na MS.

877 No experimento de ARAÚJO, et al. (2018) onde foi analisado o efeito de uma
878 alimentação caseira para cães, duas rações comerciais a granel e três rações comerciais
879 fechadas, tiveram 12,0%, o que representa níveis maiores em comparação com a dieta
880 comercial fechada (7,50%) e a dieta caseira (7,04%). Os valores de MM encontrados
881 pelos autores nas dietas caseiras corroboram com a média encontrada nos sete alimentos
882 do estudo MIRANDA 2020 que ficou em 5,19% e do presente estudo com valores médios
883 de 3,5% na MS até 6,49% na MS.

884 No trabalho realizado por VENDRAMINI (2016) foram apresentado valores
885 médios de matéria mineral de 9,32% na MS para alimentos de cães e de 9,06% na MS
886 para alimentos de gatos, o que o autor também associou ao alto de cinzas a inclusão de
887 ossos na composição dos ingredientes proteicos. No trabalho de REIS (2021) os valores
888 de MM dos alimentos naturais variaram entre 2,85% e 8,80% na MS, o autor associou o
889 maior valor de matéria mineral presente na amostra AN16 ao uso de farinha de casca de
890 ovo como suplementação mineral.

891 O alto nível de matéria mineral em algumas rações pode ser resultado muitas vezes
892 da inclusão de ingredientes de origem animal na dieta. As proteínas de origem animal
893 apresentam uma maior variação na composição química, qualidade e digestibilidade, e
894 consequente limitação na inclusão na fórmula por conter níveis em excesso de minerais
895 (WOLFARTH et al., 2011).

896 Segundo CARCIOFI et al. (2006) a relação do conteúdo de proteína e de matéria
897 mineral em alimentos para gatos é ainda mais importante, pois além de sua maior
898 necessidade de teor proteico, uma alta porcentagem de matéria mineral predispõe a
899 formação de cálculos no trato urinário. Os autores ainda concluíram que quanto maior o
900 teor de matéria mineral, menor a digestibilidade do alimento. O controle do excesso de

901 minerais em alimentos úmidos é mais facilitado, pois existe baixa proporção de cinzas
902 em carnes de qualidade superior, evitando o excesso de alguns minerais como cálcio,
903 magnésio e fósforo, presentes nas farinhas de carnes utilizadas nos alimentos secos
904 (HAND et al., 2011).

905 Distúrbios metabólicos como a osteodistrofia fibrosa conhecida também por
906 hiperparatireoidismo nutricional secundário são ocasionado por dieta deficiente em cálcio
907 ou que apresenta desequilíbrio entre o cálcio e o fósforo (MACEDO et al, 2018), tendo
908 como resultado à deficiência de cálcio absoluta (concentração inferior ao mínimo na
909 dieta) ou relativa (presença de excesso de fósforo que impede a absorção de cálcio no
910 intestino) (GIRELLI, 2019). São doenças causadas em cães e gatos devido ao emprego
911 de alimento caseiro mal balanceado, pois uma mistura de carnes, cereais e legumes
912 dificilmente suprem 20% ou 30% das necessidades de cálcio (CARCIOFI, 2009).

913 Segundo MELDAU (2010) o desequilíbrio de Ca:P pode ser de causa primária ou
914 secundária, a deficiência primária pode ser por causa de uma deficiente ingestão de cálcio,
915 devido a uma baixa oferta, resultando em reduzido aproveitamento deste mineral pelo
916 organismo do animal, diminuindo a relação Cálcio-Fósforo da corrente sanguínea,
917 havendo uma mobilização do cálcio presente nos ossos. De acordo com o mesmo autor,
918 em uma situação contrária, onde há uma excessiva oferta de cálcio e alta ingestão de
919 alimentos ricos em fósforo (P), irá resultar em uma retirada de cálcio dos ossos para
920 manter o equilíbrio metabólico de Ca:P no sangue.

921 **4.4.6 Análise de Teste de Oxidação Lipídica**

922 O valor médio de TBARS (mg manonaldeído/kg alimento natural) encontrado nas
923 amostras das empresas sem registro foi de 1,2 mg manonaldeído/kg alimento natural
924 (Tabela 6) e das empresas com registro foi de 0,7 mg manonaldeído/kg alimento natural
925 (Tabela 6). Já o valor médio de matéria mineral encontrado para as amostras cruas foi de
926 0,15 mg manonaldeído/kg alimento natural (Tabela 7) e para as amostras cozidas foi de
927 1,3 mg manonaldeído/kg alimento natural (Tabela 7).

928 A oxidação lipídica é responsável pelo desenvolvimento de odores e sabores
929 desagradáveis, tornando o alimento imprópria para o consumo, e causando alterações na
930 qualidade nutricional, devido à degradação de vitaminas lipossolúveis e de ácidos graxos
931 essenciais (RAMALHO & JORGE, 2006).

932 Segundo CADUN *et al* (2008), valor de TBARS inferior a 3mg malonaldeído/kg
933 está relacionado com a matriz alimentar com pouca oxidação lipídica, ou seja, um
934 alimento livre de odores desagradáveis e rancidez. Valores acima de 3mg malonaldeído
935 podem afetar as características sensoriais do produto e segurança alimentar. Além dos
936 produtos de oxidação formados, incluindo aldeídos, cetonas, álcoois e ácidos que podem
937 ser prejudiciais à saúde (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2021).

938 Já no trabalho realizado por CAMPOS (2008) que foi realizado testes de oxidação
939 lipídica com carne bovina foi identificado que a partir do valor 2,28mg malonaldeído/kg
940 foi o ponto crítico em que a percepção de crítico em que a percepção de sabor rançoso na
941 carne supera o sabor natural da carne. Isso sugere que acima desse valor de TBARS, a
942 carne pode ser considerada oxidada a um ponto em que a qualidade sensorial é
943 comprometida e a carne pode ser rejeitada devido à presença de sabores indesejados
944 associados à oxidação lipídica. Portanto, o valor de TBARS de 2.28 neste estudo foi
945 identificado como um limite crítico em que a oxidação na carne atinge um nível em que
946 a percepção sensorial de sabor rançoso se torna dominante.

947 Portanto no presente estudo a análise de oxidação lipídica foi realizada dentro do
948 prazo de validade que as alimentações determinaram no rótulo do alimento e os valores
949 de mg malonaldeído/kg alimentação natural apresentaram valores abaixo do que foi
950 mencionado por CADUN *et al* (2008) e por CAMPOS (2008). Logo, conclui-se que as
951 empresas em Recife-PE possuíram o cuidado necessário para evitar a oxidação do
952 alimento dentro do prazo de validade indicado no rótulo dos produtos. Até mesmo a
953 empresa que dava o prazo de 6 meses de validade do alimento em condições adequadas
954 de congelamento.

955 **4.5ANÁLISE MICROBIOLÓGICA**

956 **4.5.1 Microrganismo aeróbico mesófilo**

957 É apresentado na Tabela 8 do presente trabalho que para presença microrganismos
958 aeróbios mesófilos em empresas com registro foi identificado uma presença de $3,5 \times 10^6$
959 UFC/25g de alimento e para empresa sem registro $4,6 \times 10^6$ UFC/25g de alimento. No
960 entanto na tabela 9 foi apresentado para alimento cru $4,8 \times 10^6$ UFC/25g de alimento cru e
961 para dietas cozidas $3,7 \times 10^6$ UFC/25g de alimento cozido. Onde todos apresentaram
962 valores abaixo do mínimo aceitável para os padrões microbiológicos determinados pela

963 IN n° 161/22 da ANVISA. Porém, a empresa sem registo e os alimentos crus foram os
964 que apresentaram maior contaminação.

965 Para os microrganismos aeróbios mesófilos a IN n° 161/22 da ANVISA traz que os
966 valores máximos aceitáveis por grama de alimento cru de aves exceto as vísceras é de 10^6
967 UFC/g e para vísceras cruas de aves por grama de alimento é de 5×10^6 UFC/g. Na
968 instrução normativa não são informados os valores limites de contaminação de
969 microrganismos aeróbios mesófilos em alimentos cozidos. Por grama de alimento cru
970 bovinos e suínos exceto para vísceras valores máximos de contaminação de até 10^6
971 UFC/g, e para grama de alimento cru apenas de vísceras bovino e suíno apresenta valores
972 de contaminação de 5×10^6 UFC/g já para alimentos cozidos de bovinos e suínos não
973 apresenta valores.

974 Para os limites de contaminantes microbiológicos segundo normas microbiológicas
975 do MAPA para animais de produção a contagem de microrganismos aeróbios mesofilos
976 por grama do alimento é aceitável no máximo até 10^7 UFC/g. Pode-se observar através
977 das tabelas 8 e 9 que os valores de microrganismos mesófilos aeróbios em 25 gramas de
978 alimento estão em conformidade com limites determinados para animais de produção
979 segundo MAPA, 2000.

980 Os valores para presença de microrganismo mesófilos aeróbios (*Enterobacteriaceae*,
981 *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium* e *Streptococcus*) em 25 gramas de alimento
982 encontrados no presente estudo corroboram com os resultados encontrados do trabalho
983 realizado por NÜESCH-INDERBINEN (2019), com alimentos à base de carne crua -
984 raw meat-based diets (RMBDs) comercializados na Suíça e na Alemanha, mostrou que
985 mesmo embora a produção de alimentos crus para animais de estimação esteja sujeita a
986 rigorosos critérios de higiene microbiológica (os regulamentos da UE sobre subprodutos
987 animais 1069/2009 e 142/2011) a qualidade microbiológica dos RMBD analisados neste
988 estudo foi insatisfatória para 72,5% dos produtos no que diz respeito aos critérios de
989 higiene da UE para a carne crua destinada à produção de alimentos para animais de
990 estimação, independentemente do fornecedor. Para as amostras de carne bovina crua foi
991 apresentado para contaminação de bactérias mesófilas aeróbicas das 15 amostras
992 analisadas 1 amostra estava entre a contaminação entre 10^5 - $<10^6$ UFC/g, 2 amostras
993 estavam com a contaminação entre 10^6 - 10^7 UFC/g e 12 amostras com contaminação
994 maior de 10^7 UFC/g com uma média de $4,1 \times 10^7$ UFC/g. Para as amostras de carne de

995 frango crua foram coletados 6 amostras das quais 4 amostras estavam com contaminação
996 entre $10^5 - 10^6$ UFC/g, 1 amostra com contaminação entre $10^6 - 10^7$ UFC/g e 1 amostra
997 com contaminação maior que 10^7 UFC/g com média entre amostras de $7,85 \times 10^5$ UFC em
998 grama de alimento.

999 Os valores para presença de microrganismos mesófilos aeróbios em 25 gramas de
1000 alimento encontrados no presente estudo ficaram entre o mesmo limite de contaminação
1001 de 1 amostra de carne bovina crua que estava entre a contaminação entre $10^5 - <10^6$
1002 UFC/g, e para 4 amostras de carne de frango crua que estava com contaminação entre 10^5
1003 - $<10^6$ UFC/g. Para as demais amostras encontradas no trabalho de NÜESCH-
1004 INDERBINEN (2019), os valores encontrados no presente estudo foram abaixo da
1005 contaminação de $10^6 - 10^7$ UFC/g.

1006 Segundo JAY (2005), elevadas contagens de bactérias mesófilas em alimentos,
1007 indicam inadequados processos de limpeza, desinfecção e controle de temperatura
1008 durante os processos de tratamento industrial, transporte e armazenamento. A presença
1009 dessas bactérias em alimentos industrializados em contagens aceitáveis em unidades
1010 formadoras de colônias ($< 10^6$ UFC/g) não representa risco para a saúde animal
1011 (SANTOS, 2000).

1012 Segundo TORTORA (2012), os microrganismos mesófilos aeróbios são espécies que
1013 são indicadores de má qualidade higiênica nos alimentos. A presença desses
1014 microrganismos nos alimentos representam riscos para saúde animal como intoxicação
1015 alimentar.

1016 Dentre as sete empresas que participaram deste estudo, apenas duas eram registradas
1017 no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portanto, isso implica
1018 principalmente nos riscos inerentes à falta de fiscalização e que os produtos eram feitos
1019 sem as exigências adequadas para fabricação de alimento animal, oferecendo riscos à
1020 saúde do animal (REIS, 2021).

1021 Empresas que tem o registro no MAPA passam por uma regulamentação de inspeção
1022 e fiscalização dos produtos destinados à alimentação animal, além de padronizar as
1023 informações de rotulagem de alimentos destinados aos animais de companhia. Portanto,
1024 como consequências as empresas registradas tem o maior controle da adequação a
1025 legislação e exigência de produção dos alimentos destinados aos animais (KICH et al.,
1026 2015). Já as empresas sem registro no MAPA não são inspecionadas e fiscalizadas,

1027 portanto, tem-se o menor controle se as empresas estão ou não adequadas as legislações
1028 e processos para produção de alimento animal e de controle de contaminação. Logo,
1029 conclui-se que no presente estudo as empresas em Recife-PE (com e sem registro no
1030 MAPA) possuem o cuidado necessário para evitar a contaminação dos alimentos em
1031 relação a esta bactéria e, conseqüentemente, dos animais.

1032 **4.5.2.E. coli**

1033 Na tabela 8 são apresentados os resultados das análises microbiológicas onde os
1034 alimentos comercializados pelas empresas com registro e sem registro em Recife – PE
1035 apresentaram presença de *Escherichia coli*. As empresas sem registros apresentaram
1036 valor de $2,2 \times 10^5$ UFC/25g de alimento, e com registro valor de $1,1 \times 10^5$ UFC/25g de
1037 alimento. O valor da presença da *E.coli* em alimentos comercializados por empresas sem
1038 registro é maior do que os alimentos comercializados pelas empresas com registro, isso
1039 se deve ao fato de mesmo que o Brasil não conte com uma legislação vigente para
1040 regulamentar os processos industriais finais no aspecto microbiológico para produção de
1041 alimentação animal, as empresas com registros conseguem ter um maior controle para
1042 evitar a contaminação dos alimentos por esses microrganismos.

1043 Na tabela 9 são apresentados valores de presença de *Escherichia coli* nos alimentos
1044 crus e cozidos, onde para alimentos crus apresentaram valor de $1,8 \times 10^5$ UFC/25g de
1045 alimento, valor maior do que foi encontrado quando comparado com o alimento cozido
1046 que foi de $9,7 \times 10^4$ UFC/25g de alimento. Isso se deve pelo fato dos alimento crus não
1047 passarem por qualquer tipo de tratamento térmico ou esterilização, as bactérias e os
1048 parasitas existentes podem estar presentes no momento de consumo do alimento pelos
1049 animais (FINLEY et al., 2007) o que aumenta os riscos de segurança alimentar.

1050 Para a presença de *Escherichia coli* pode-se observar através da instrução normativa
1051 N°161/22 da ANVISA (Tabela 1) que para alimentos crus de aves o limite de
1052 contaminação é de 5×10^3 UFC em grama de alimento cru de aves e de alimento cozido de
1053 aves uma presença de 10^2 UFC em grama de alimento.

1054 Já a presença de *Escherichia coli* para alimentos crus bovino é de 10^2 UFC em grama
1055 de alimentos para alimentos crus suínos de 10^3 UFC em grama de alimento. Para
1056 alimentos cozidos a IN não apresenta padrão de valores. (Tabela 1)

1057 Para animais de produção previstos no manual de normas e padrões de nutrição e
1058 alimentação animal (MAPA, 2000) valores encontrados na tabela 2, confirma que para

1059 um alimento estar adequado para consumo animal não pode haver presença de *E.coli*,
1060 porém, é aceitável a presença desses microrganismos no alimento, porém, não é
1061 informado valores. Já para o manual da ABINPET para o alimento ser seguro para
1062 consumo tem que está ausente a presença de *E.coli* em 25g de alimento.

1063 Portanto, no presente estudo é observado que o valor para empresa com registro foi
1064 maior que os valores apresentados como limites na ANVISA (Tabela 1) e foi identificado
1065 presença de *E.coli* diferente do que é apresentado pelo MAPA e ABINPET (Tabela 2)
1066 que seria ter ausência da bactéria em 25 gramas de alimento. Para empresa sem registro
1067 foi menor do que o alimento cru para aves apresentado pela ANVISA (Tabela 1) e maior
1068 para alimento cru para bovinos, suínos e alimento cozido apresentados pela ANVISA
1069 (Tabela 1) e foi identificado presença de *E.coli* diferente do que é apresentado pelo
1070 MAPA e ABINPET (Tabela 2) que seria ter ausência da bactéria em 25 gramas de
1071 alimento.

1072 Para os valores para alimentos crus ($1,8 \times 10^5$ UFC/25g) apresentou valor maior que o
1073 a ANVISA (Tabela 1) categorizou para alimentos crus de aves, suínos e bovinos e foi
1074 identificado presença de *E.coli* diferente do que é apresentado pelo MAPA e ABINPET
1075 (Tabela 2) que seria ter ausência da bactéria em 25 gramas de alimento. E para o alimento
1076 cozido ($9,7 \times 10^4$ UFC/25g) também apresentou valor maior do que a ANVISA (Tabela 1)
1077 categorizou para alimentos bovinos e de outros mamíferos e também foi identificado
1078 presença de *E.coli* diferente do que é apresentado pelo MAPA e ABINPET (Tabela 2)
1079 que seria ter ausência da bactéria em 25 gramas de alimento

1080 Na pesquisa conduzida por NILSSON (2015) na Suécia verificou a presença de *E.coli*
1081 em amostras de comida crua para cães. A bactéria foi comumente encontrada em amostras
1082 de carne à base de aves, além disso, a pesquisa reforça os riscos a que os tutores submetem
1083 seus animais e a si mesmos ao administrar um alimento cru de origem animal. Ao todo,
1084 foram analisadas 39 amostras de oito marcas diferentes de ração crua para
1085 cães. Dependendo da marca, os produtos continham subprodutos de animais abatidos na
1086 Finlândia, Noruega ou Suécia. Das 39 amostras, 22 continham apenas subprodutos de
1087 aves, enquanto 17 continham subprodutos de diversas espécies animais, incluindo aves.

1088 A *Escherichia coli* foi isolada em todas as 39 amostras. Em 18 amostras, a quantidade
1089 de *E. coli* foi superior a 5×10^1 UFC/g, em 19 (59%) a quantidade foi superior a
1090 5×10^2 UFC/g, e em 2 (5%) a quantidade foi superior a 5×10^4 UFC/g.

1091 O presente estudo apresentou para alimento cru (tabela 9) valor menor do que as 2
1092 amostras com quantidade superior a 5×10^4 UFC/g do trabalho de NILSSON (2015).
1093 Porém, apresentou valores maiores que as 19 amostras com quantidade superior
1094 5×10^2 UFC/g e as 18 das amostras com quantidades superior a 5×10^1 UFC/g.

1095 Já na pesquisa de VAN BREE et al. (2018) enfatizaram o potencial zoonótico de
1096 dietas cruas congeladas, além disso, 40% dos produtos analisados não atingiram a
1097 exigência mínima para liberação do produto para consumo. Foram coletados 35 amostras
1098 de dietas cruas de 8 marcas diferentes na Holanda, onde 15 amostras (43%) continham na
1099 sua composição apenas subprodutos de uma única espécie animal (frango ou coelho). Os
1100 20 restantes (57%) continham subprodutos animais, arroz e vegetais. A *E.coli* foi isolada
1101 em 30 (86%) amostras e a quantidade variaram de menos de 2,6 a $1,1 \times 10^4$ UFC/g (valor
1102 médio = $8,9 \times 10^2$). Em 7 amostras o valor ultrapassou 5×10^2 UFC/g.

1103 Comparando os valores dos resultados do presente estudo para alimento cru (tabela
1104 9) com o trabalho de VAN BREE et al. (2018) é possível observar que o presente estudo
1105 apresentou valor menor do que as 30 amostras com quantidade variando de 1,1 a $2,6 \times 10^4$
1106 UFC/g e valor maior para as 7 amostras com quantidade de contaminação superior ao
1107 valor 5×10^2 UFC/g.

1108 Logo, pode-se observar que no presente estudo as empresas em Recife-PE com e sem
1109 registro no MAPA que produzem as deitas cruas e cozidas não possuíram os cuidados
1110 necessários para evitar a contaminação dos alimentos em relação a presença de
1111 *Escherichia coli* e, conseqüentemente, dos animais. A *Escherichia coli* é considerada um
1112 habitante natural do trato intestinal de animais, mas também é a fonte causadora de
1113 diarreia, infecções urinarias, gastrointestinais e respiratórias, piometra, bacteremia,
1114 cistites, entre outros (SYDOW, 2005).

1115 **4.5.3. *Staphylococcus aureus***

1116 No presente estudo pode ser observado na tabela 8 que para *Staphylococcus aureus*
1117 na empresa com registro foi identificado uma presença de $8,5 \times 10^4$ UFC/25g de alimento
1118 e para empresa sem registro $4,7 \times 10^4$ UFC/25g de alimento.

1119 Na instrução normativa N°161/22 da ANVISA (Tabela 1) é observado que para
1120 alimentos de origem de aves e cozidos valores de contaminação é de limite de 10^3
1121 g/alimento, no manual ABINPET (Tabela 2) podemos observar que o valor máximo de

1122 aceitação também se encontra em 10^3 em grama de alimento e valores maiores que 10^4
1123 em grama de alimento são inaceitáveis para a consumo animal.

1124 Portanto, o presente estudo apresentou valor tanto para empresa com registro ou sem
1125 registro acima do que é o limite de contaminação apresentado pela ANVISA (Tabela 1)
1126 e ABINPET (tabela 2).

1127 Em estudo realizado por WEESE et al (2005), em Ontário- Canadá, foi feito análise
1128 microbiológica da qualidade de alimentos comerciais crus para cães e gatos. Neste estudo
1129 foi encontrado *Staphylococcus aureus* isolado em 4% (1/25) das amostras. Além disso,
1130 os autores afirmaram que a exposição dos animais por alimentos contaminados podem
1131 levar ao aparecimento de doenças gastrointestinais.

1132 **4.5.4 *Salmonella* spp.**

1133 Em relação à análise microbiológica das empresas que comercializam dietas naturais
1134 em Recife-PE, pode-se observar através das tabelas 8 e 9 que houve ausência de
1135 *Salmonella* em todas as amostras respeitando o que é preconizado na legislação.

1136 Nos alimentos de origem cárneos para consumo humano a ANVISA (BRASIL, 2001),
1137 a instrução normativa N°161/22, bem como o Manual Pet Food Brasil (ABINPET, 2019),
1138 apresentam os padrões microbiológicos para alimentos de carne bovina e suína não devem
1139 conter *Salmonella*/25g para serem considerados seguros para o consumo.

1140 Conforme COSTA (2013), as rações e suas matérias-primas, principalmente as de
1141 origem animal, apresentam, quase sempre, altas taxas de contaminação por *Salmonella*
1142 *spp.*, portanto, como há presença de proteína de origem animal tanto cru quanto cozido
1143 nos alimentos analisados neste estudo, o fato de não haver presença em nenhuma delas, é
1144 um ponto positivo e mostra que os alimentos estão dentro da conformidade.

1145 Em 2020, MIRANDA analisou a qualidade microbiológica de sete alimentos
1146 denominados naturais para cães comercializados em Florianópolis- SC, onde observou
1147 também a ausência de salmonela spp. em todas as análises realizadas tanto dos alimentos
1148 de empresas registradas no MAPA, quanto dos alimentos das empresas não registradas
1149 no MAPA.

1150 Logo, conclui-se que as empresas em Recife-PE possuem o cuidado necessário para
1151 evitar a contaminação dos alimentos em relação a esta bactéria e, conseqüentemente, dos
1152 animais.

1153 A prática de alimentar cães e gatos com carne crua pode aumentar o risco potencial
1154 de transmissão de patógenos transmitidos pela carne às pessoas. Os donos de animais de
1155 estimação, especialmente indivíduos com risco aumentado de doenças infecciosas
1156 (crianças pequenas, idosos e indivíduos imunocomprometidos), devem estar cientes dos
1157 riscos de segurança da alimentação com RMBDs. Deve ser dada especial atenção ao
1158 armazenamento e manuseamento de carne crua. Os RMBDs devem ser mantidos
1159 congelados até o uso.

1160 **4.5.5 Fungos Filamentosos e Leveduras**

1161 No presente estudo pode ser observado na tabela 8 que para presença de fungos e
1162 leveduras de empresas com e sem registro foram acima do que é recomendado como
1163 limites para contaminantes microbiológicos pelo MAPA e ABINPET (tabela 2). Porém,
1164 apresentaram valor abaixo do que é recomendado como limites para presença de fungos
1165 e leveduras nos alimentos tanto crus quanto cozidos (tabela 9).

1166 Os fungos são os mais importantes agentes responsáveis pela deterioração dos grãos
1167 e produtos acabados e responsáveis pela produção de micotoxinas. Os danos causados
1168 pelos fungos estão relacionados às perdas nutricionais de matérias-primas e produto final.

1169 Os fungos e as leveduras podem contaminar os alimentos nas diferentes fases de
1170 produção e beneficiamento até o transporte e armazenagem. Em geral, tem sido
1171 demonstrado que os fungos constituem um indicador da condição higiênica sanitária dos
1172 alimentos comerciais para animais, sendo que as contagens não são recomendadas acima
1173 de $1,0 \times 10^4$ UFC/g (MAPA, 2000; ABINPET, 2008).

1174 Um trabalho realizado por REIS (2021), com alimentos naturais para cães em Belo
1175 Horizonte- MG, das 12 amostras analisadas, somente uma não houve crescimento
1176 fúngico. Em 58% do total de amostras analisadas cresceram fungos micotoxigênicos. As
1177 amostras do estudo de REIS (2021) passaram apenas por processo de cozimento, sem
1178 padronização de tempo e temperatura a que foram expostos, o que pode justificar a
1179 identificação de fungos em mais de 90% das amostras analisadas. O que corrobora com

1180 o presente estudo em que os alimentos cozidos que mesmo que tenham passado por esse
1181 processo térmico de cozimento, também apresentaram crescimento fúngico.

1182 Além do processo de cozimento ineficiente, ainda existe a possibilidade de ocorrência
1183 de contaminação após o processo de produção, como no armazenamento, seja em
1184 depósito, no comércio ou consumidor final, que muitas vezes não seguem as
1185 recomendações de estocagem correta (RUMBEIHA, 2017). Todos esses fatores após a
1186 produção, podem contribuir para um aumento do risco de contaminação do alimento, por
1187 haver a possibilidade da presença de fungos aguardando as condições favoráveis de
1188 umidade e temperatura para se proliferarem e, como consequência de seu metabolismo,
1189 liberarem micotoxinas (BUENO *et al.*, 2001).

1190 O estudo de Campos *et al.* (2008) que foi realizado com matérias primas e o alimento
1191 seco pronto para animais de estimação, observaram uma diminuição da contagem fúngica
1192 no alimento pronto, em comparação com os isolados da matéria prima, fato esse que pode
1193 ser explicado pelo processo de peletização que esses alimentos foram submetidos,
1194 diminuindo a contagem micológica. As amostras do presente estudo passaram apenas por
1195 processo de cozimento, o que pode justificar a identificação de fungos nas amostras.

1196 TEGZES *et al.* (2009) pesquisaram a presença de micotoxinas em dietas comerciais
1197 úmidas e não detectaram a presença em nenhuma amostra, assim como em dietas secas
1198 “*grain free*”. Sabe-se que, tanto o teor de umidade como a matéria-prima podem
1199 influenciar os fungos na produção de micotoxinas.

1200 De acordo com ANDRADE & NASCIMENTO (2005) um dos fatores de risco
1201 para a
1202 saúde dos animais se refere à contaminação dos alimentos por fungos e outros
1203 microrganismos, que pode ocorrer em várias etapas da fabricação dos alimentos, desde a
1204 recepção das matérias-primas até o ensaque final (SILVA, L. 1998). As variações
1205 ambientais (umidade e temperatura), que muitos alimentos sofrem ao longo do seu
1206 processamento, são propícias para o desenvolvimento de fungos e bactérias (AQUINO *et*
1207 *al.*, 2011).

1208 A contaminação nas rações naturais podem ter sido devido a vários fatores internos
1209 de cada empresa, como: matéria-prima de locais que não tenham procedência ou
1210 manuseio indevido do alimentos após fabricação condições higiênico-sanitárias
1211 inadequados da fábrica e o não cumprimento das Boas Práticas de Fabricação na
1212 alimentação animal, entre outros fatores.

1213

1214 **5.0 CONCLUSÃO**

1215 Portanto, conclui-se que apesar do aumento de interesse de mercado no Brasil em
1216 oferecer um alimento mais natural e saudável para cães e gatos, de nada adianta se essas
1217 dietas naturais não atenderem a exigência nutricional de matéria mineral e extrato etéreo.
1218 E não atender as recomendações de padrões microbiológicos para quantificação de
1219 microrganismos como *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, indicando a ausência da
1220 segurança alimentar mínima para o consumo animal.

1221

1222

1223

1224

1225

1226

1227

1228

1229

1230

1231

1232

1233

1234

1235

1236

1237

1238

1239 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1240 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS
1241 DE ESTIMAÇÃO (ABINPET). Faturamento 2016 do setor pet aumenta 4,9% e fecha
1242 emR\$ 18,9 bilhões, revela Abinpet. Maio 2017.
1243
- 1244 ABINPET. Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de estimação.
1245 Manual Pet Food Brasil. Ed. 10. São Paulo. Brasil, 2019. Disponível em: <
1246 [http://abinpet.org.br/wpcontent/uploads/2020/05/manual_pet_food_ed10_completo_digi](http://abinpet.org.br/wpcontent/uploads/2020/05/manual_pet_food_ed10_completo_digital.pdf)
1247 [tal.pdf](http://abinpet.org.br/wpcontent/uploads/2020/05/manual_pet_food_ed10_completo_digital.pdf)>. Acesso em: 05 de outubro de 2023
- 1248 AQUINO, S., et al. Determinação da contaminação fúngica e análise da atividade de água
1249 de rações vendidas a granel no município de São Paulo. **Revista de Educação**
1250 **Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.9, n.2, p.32, 2011.
1251
- 1252 ALMEIDA, R. D. Avaliação do Índice Peróxidos e Acidez de matérias-primas e de
1253 alimentos compostos para animais ao longo do armazenamento. f.81. Dissertação
1254 (Mestrado) - Curso de Biotecnologia, Universidade de Aveiro, 2016.
1255
- 1256 ALMEIDA, R. D. Avaliação do Índice Peróxidos e Acidez de matérias-primas e de
1257 alimentos compostos para animais ao longo do armazenamento. f.81. Dissertação
1258 (Mestrado) - Curso de Biotecnologia, Universidade de Aveiro, 2016
1259
- 1260 ALMEIDA, Joana Banhos Teixeira de. Alimentação natural para animais de estimação:
1261 tendências mercadológicas e análise de demanda na cidade de Natal-RN. 2022
1262
- 1263 ANDRADE, Ricardo Marques de; NASCIMENTO, José Soares do. Presença de fungos
1264 filamentosos em ração para cães comercializadas na cidade de Pelotas–RS. **Rio Grande**
1265 **do Sul**, 2005.
1266
- 1267 ANDRADE, R.M.; NASCIMENTO, J.S. Presença de fungos filamentosos em rações
1268 para cães comercializadas na cidade de Pelotas - RS. **Arquivo do Instituto Biológico**
1269 **de São Paulo**, v.72, n.2, p.10-12, 2005.
- 1270 ANDRADE, Rafael Rocha de et al. Ocorrência e diferenciação de espécies de *Listeria*
1271 spp. em salsichas tipo hot dog a granel e em amostras de carne moída bovina
1272 comercializadas no Distrito Federal. **Ciência Rural**, v. 44, p. 147-152, 2014.
- 1273 ANTURANIEMI, J., Barrouin-Melo, S. M., Zaldivar-López, S., Sinkko, H. & Hielm-
1274 Björkman, A. (2019). Owners' perception of acquiring infections through raw pet food: a
1275 comprehensive internet-based survey. *Vet Rec*, 30;185(21):658.
- 1276 AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION, AMSA. Research guidelines for
1277 cookery, sensory evaluation and tenderness measurements of meat. v. 1, ed. 2, 2015.
- 1278 ARAÚJO, J. M. A. Química de alimentos: teoria e prática. 5 ed. Viçosa, MG: UFV, 2011.
1279
- 1280 ARAÚJO, I. C. S. et al. Efeito do tipo de alimentação de cães saudáveis sobre análises
1281 clínicas e aspectos comportamentais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e**
1282 **Zootecnia**, v. 70, p. 689-698, 2018
- 1283 BENNET, R.W.; LANCETTE, G.A. *Staphylococcus aureus*. In: **Bacteriological**
1284 **Analytical Manual Online**, 2001. Disponível em:<<http://www.cfsan.fda.gov>>.

- 1285 BILLINGHURST, Ian. **Dê um osso ao seu cachorro** . Publicação Dogwise, 1993.
- 1286 BORGES, F.M.O. Aspectos Nutricionais De Cães E Gatos Em Várias Fases Fisiológicas
1287 - Animais Em Crescimento X Manutenção X Gestante X Idoso. I Curso de Nutrição de Cães
1288 e Gatos FMVZ- USP. São Paulo, 34p. 2009.
- 1289
- 1290 BUENO, Flávia Regina; BARBIERI, Marisa Ramos. CÃES E GATOS ENSINAM
1291 ETOLOGIA A ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Interfaces-Revista de Extensão**
1292 **da UFMG**, 2023
- 1293 BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1989
- 1294 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº**
1295 **9, de 9 de julho de 2003**. Situação: Revogada. Regulamento técnico sobre fixação de
1296 padrões de identidade e qualidade de alimentos completos e de alimentos especiais
1297 destinados a cães e gatos.
- 1298
- 1299 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº**
1300 **9 de 9 de julho de 2003**. **Aprovou o Regulamento técnico sobre fixação de padrões**
1301 **de identidade e qualidade de alimentos completos e de alimentos especiais destinados**
1302 **a cães e gatos**. Brasília, 2003.
- 1303
- 1304 BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº**
1305 **04 de 23 de fevereiro de 2007**. **Dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas**
1306 **práticas de fabricação para estabelecimentos fabricantes de produtos destinados à**
1307 **alimentação animal e o roteiro de inspeção**. Brasília, 2007a.
- 1308
- 1309 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº**
1310 **30 de 05 de agosto de 2009**. Diário Oficial da União de 07/08/2009. Seção 1. Situação:
1311 Vigente. Disponível em: <[https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/insumos-](https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacaoanimal/arquivosalimentacaoanimal/copy_of_IN302009MAPAALTRERADAPELAIN3820202.pdf)
1312 [agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacaoanimal/arquivosalimentacaoanimal/](https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacaoanimal/arquivosalimentacaoanimal/copy_of_IN302009MAPAALTRERADAPELAIN3820202.pdf)
1313 [copy_of_IN302009MAPAALTRERADAPELAIN3820202.pdf](https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacaoanimal/arquivosalimentacaoanimal/copy_of_IN302009MAPAALTRERADAPELAIN3820202.pdf)> Acesso em: 01 de
1314 janeiro de 2024.
- 1315
- 1316 BRIENS, Jennifer M. et al. Glycemic, insulinemic and methylglyoxal postprandial
1317 responses to starches alone or in whole diets in dogs versus cats: Relating the concept of
1318 glycemic index to metabolic responses and gene expression, *Comparative Biochemistry*
1319 *and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, Volume 257, 2021.
- 1320
- 1321 BUFF, P. R. et al. Natural pet food: A review of natural diets and their impact on canine
1322 and feline physiology. **Journal of animal science**, v. 92, n. 9, p. 3781-3791, 2014.
- 1323
- 1324 BUFFINGTON, CA Tony. Dry foods and risk of disease in cats. *The Canadian Veterinary*
1325 *Journal*, v. 49, n. 6, p. 561, 2008.
- 1326 CADUN, A., Kisla, D., Çakli, S. (2008). Marination of deep-water pink shrimp with
1327 Rosemary extract and the determination of its shelf-life. *Food Chemistry*, 109, 1, 81-87.
- 1328
- 1329 CAMPOS, S. G.; CAVAGLIERI, L. R.; FERNÁNDEZ JURI, M. G. *et al.* Mycobiota and
1330 aflatoxins in raw materials and pet food in Brazil. **Journal of Animal Physiology and**
1331 **Animal Nutrition**, v. 92, p. 377–383, 2008.

- 1332 CARCIOFI, A.C. Emprego de fibras em alimentos para cães e gatos. Simpósio sobre
1333 nutrição de animais de estimação, 5. In: COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO
1334 ANIMAL. Campinas, 2005. Anais... Campinas, 2005. p. 95-108.
- 1335 CARCIOFI, A.C.; TESHIMA, E.; BAZOLLI, R.S.; BRUNETTO, M.A.;
1336 VASCONCELLOS, R.S.; PEREIRA, G.T.; OLIVEIRA, L.D. Qualidade e digestibilidade
1337 de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães adultos. Ver. Bras.
1338 Saúde Prod. An., v.10, n.2, p.489-500, 2008.
- 1339
1340 CARCIOFI, A.C.; TESHIMA, E.; BAZOLLI, R.S.; BRUNETTO, M.A.;
1341 VASCONCELLOS, R.S.; PEREIRA, G.T.; OLIVEIRA, L.D. Qualidade e digestibilidade
1342 de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães adultos. Ver. Bras.
1343 Saúde Prod. An., v.10, n.2, p.489-500, 2009.
- 1344
1345 CARAPIA, DANIELA MACHADO. AVALIAÇÃO DA INTRODUÇÃO DE CARNE
1346 BOVINA CRUA NA ALIMENTAÇÃO DE CÃES SAUDÁVEIS. 2019.
1347 FREDRIKSSON-AHOMAA, Maria et al. Raw meat-based diets in dogs and cats.
1348 **Veterinary sciences**, v. 4, n. 3, p. 33, 2017.
- 1349
1350 CARPENTIER, Y.; WOUSSEN-COLLE, M. C.; GRAEF, J. de. Gastric secretion from
1351 denervated pouches and serum gastrin levels after meals of different sizes and meat
1352 concentrations in dogs. 1977.
- 1353 COSTA, Marilia Lima. Determinação de Salmonella spp. e identificação dos pontos
1354 críticos de controle no processamento de frango congelado. 2013.
- 1355 CRAIG, J.M. (2021). Additives in pet food: are they safe? Journal of Small Animal
1356 Practice,1-12.
- 1357
1358 DA ROCHA ARNAUD, Wagner Marinho et al. Composição nutricional dos alimentos
1359 industrializados, caseiros e veganos para cães e gatos: Uma revisão sistemática.
1360 **Research, Society and Development**, v. 12, n. 13, p. e115121344150- e115121344150,
1361 2023
- 1362
1363 DAVIES, RH; LEIS, JR; WALES, AD Dietas cruas para cães e gatos: uma revisão, com
1364 referência particular aos perigos microbiológicos. **Revista de Prática de Pequenos**
1365 **Animais**, v. 6, pág. 329-339, 2019.
- 1366
1367 DE FREITAS REINO¹, Luan; ABRANTES¹, Dalila Azevedo; CHEDID, Renata Alari. A
1368 ALIMENTAÇÃO NATURAL PARA CÃES E GATOS NATURAL FOOD FOR DOGS
1369 AND CATS. **JORNAL MedVetScience FCAA**, v. 2, n. 2, p. 44, 2020.
- 1370
1371 DYCE KM, Sack WO, Wensing CJG. Textbook of Veterinary Anatomy. 4rd ed.
1372 Philadelphia: Saunders Elsevier 2010
- 1373
1374 EARLE, K. E.; KIENZLE, E.; OPITZ, B.; SMITH, P. M.; MASKELL, I. E. Fiber affects
1375 digestibility of organic matter and energy in pet foods. Journal of Nutrition, v.128, n.12,
1376 p.2798-2800, 1998.
- 1377
1378 ESTEVE, Fernanda da Silva. Análises bromatológicas e microbiológica de rações úmidas
1379 para cães e gatos no Município de Dom Pedrito-RS. 2018.

- 1380
1381 FEDIAF. Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and
1382 Dogs; The European Pet Food Industry Federation: Bruxelles, Belgium, 2020.
1383
- 1384 FERRARI, G. et al. Muscle regeneration by bone marrow-derived myogenic progenitors.
1385 Science, v. 279, n. 5356, p. 1528-1530, 1998.
1386
- 1387 FERREIRA, Jeane dos Santos. Investigação de estafilococos coagulase positiva
1388 resistentes à metilicina em manipuladores de alimentos em hospitais públicos do
1389 município de Salvador-BA. 2018.
1390
- 1391 FINLEY, R.; RIBBLE, C.; ARAMINI, J. et al. The risk of salmonellae shedding by dogs
1392 fed Salmonella-contaminated commercial raw food diets. The Canadian Veterinary
1393 Journal, v.48, n.1, p.69-75, 2007
1394
- 1395 FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Bacteriological analytical manual. 7.ed.
1396 Arlington: Association of Official Analytical Chemists International, 1992.
1397
- 1398 FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). Water Activity (aw) in Foods. Dept.
1399 of Health, Education, and Welfare Public Health Service Food and Drug Administration,
1400 2021. 58 Disponível em: <https://www.fda.gov/inspections-compliance-enforcement-and-criminal-investigations/inspection-technical-guides/water-activity-aw-foods>.
1401
1402
- 1403 FRANÇA, Janine et al. Avaliação de ingredientes convencionais e alternativos em rações
1404 de cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 1, p. 222-231, 2011.
1405
- 1406 FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo:
1407 Atheneu, 2005
1408
- 1409 FREDRIKSSON-AHOMAA, Maria et al. Raw meat-based diets in dogs and cats.
1410 **Veterinary sciences**, v. 4, n. 3, p. 33, 2017.
1411
- 1412 FREEMAN, L. M. Cardiac supplements: critical evaluation of efficacy. Forum American
1413 College of Veterinary Internal Medicine, Washington USA, p. 132, 2013.
- 1414 FINLEY, R.; RIBBLE, C.; ARAMINI, J. et al. The risk of salmonellae shedding by dogs
1415 fed Salmonella-contaminated commercial raw food diets. The Canadian Veterinary
1416 Journal, v.48, n.1, p.69-75, 2007
- 1417 GERMAN, A. J. The growing problem of obesity in dogs and cats. Journal of Nutrition,
1418 v. 136, 7 Suppl, p. 1940S-1946S, 2006.
1419
- 1420 GIRIO, T. M. S.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D.; AMARAL, L. A.; GIRIO,
1421 R. J. S. Qualidade microbiológica de rações para cães comercializados no varejo em
1422 embalagens e a granel. *Ars Veterinária*, v. 28, n. 1, p. 36-40, 2012.
1423
- 1424 GIRELLI, Giovana Paola. Hiperparatireoidismo secundário nutricional em felinos: relato
1425 de quatro casos. 2019.
1426
- 1427 GOUVÊA, F. L. (2019). Alimentos convencionais e a tendência a alimentos alternativos
1428 para animais de companhia: uma visão sobre o perfil de tutores e a escolha de alimentos

- 1429 para cães e gatos.
- 1430 GUIDO, LEONEL S. et al. QUALIDADE NUTRICIONAL DECLARADA NO
1431 RÓTULO DA EMBALAGEM DE RAÇÃO SECA PARA CÃES ADULTOS, 2016.
- 1432 HALFEN, Dóris P. et al. Tutores de cães consideram a dieta caseira como adequada, mas
1433 alteram as fórmulas prescritas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, p. 1453-1459,
1434 2017.
- 1435
- 1436 HAND, M. S.; ZICKER, S. C.; NOVOTNY, B. Small animal clinical nutrition quick
1437 consult 4a ed. Topeka: Mark Morris Institute, 2011.
- 1438
- 1439 HELLGREN, J., Hästö, L. S., Wikström, C., Fernström, L. L., & Hansson, I. (2019).
1440 Occurrence of salmonella, campylobacter, clostridium and enterobacteriaceae in raw
1441 meat-based diets for dogs. *Veterinary Record*, 184(14), 442-442.
- 1442
- 1443 HILTON, J. W. Antioxidants: function, types and necessity of inclusion in pet foods.
1444 *Canadian Veterinary Journal*. v.30, p.682-684, 1989.
- 1445
- 1446 HONORATO, T.C., Batista, E., Nascimento, K.O. & Pires, T. (2013). Aditivos
1447 alimentares: aplicações e toxicologia. *Revista Verde*, 8(5), 1-11.
- 1448
- 1449 HUBER, T. L.; WILSON, R. C.; MCGARITY, S. A. Variations in digestibility of dry
1450 dog foods with identical label guaranteed analysis. *Journal of the American Animal
1451 Hospital Association*, v.22, n.5, p.571-575, 1986.
- 1452
- 1453 JAY, J.M. *Microbiologia de alimentos*. Porto Alegre, Ed. Artmed, 2005, 712p.
- 1454
- 1455 JOFFE, Daniel J.; SCHLESINGER, Daniel P. Preliminary assessment of the risk of
1456 Salmonella infection in dogs fed raw chicken diets. **The Canadian Veterinary Journal**,
1457 v. 43, n. 6, p. 441, 2002.
- 1458
- 1459 KICH, Jalusa Deon; VILAS-BOAS, J. Salmonela na suinocultura brasileira: do problema
1460 ao controle. 2015.
- 1461
- 1462 KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos Animais Domésticos-:
1463 Texto e Atlas Colorido**. Artmed Editora, 2021.
- 1464 LEITE, A. C., Almeida, A. C., Araújo, A. H. B., Schultz, E. B., Araújo, B. P. G., Araújo,
1465 S. V. S. de C., & Reis, R. C. S. (2020). Dieta natural no tratamento de cão acometido com
1466 recorrentes urólitos de oxalato de cálcio: Relato de caso. *PUBVET*, 14(11), 1-4.
1467 <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n11a681.1-4>.
- 1468 LILLARD, D.A. Effect of processing on chemical and nutrition changes in food lipids.
1469 *Journal of Food Protection*, v. 46, n.1, p. 61-67, 1983
- 1470 LONSDALE T. , Raw meaty bones. 1 st edn . NSW, Australia : Rivetco Pty Ltd ; 2001
- 1471 LUDWIG, Wolfgang; SCHLEIFER, Karl-Heinz. Quão quantitativa é a PCR quantitativa
1472 em relação à contagem de células?. **Microbiologia sistemática e aplicada** , v. 23, n. 4,
1473 pág. 556-562, 2000.

- 1474 LUMBIS, R.; CHAN, D. The raw deal: clarifying the nutritional and public health issues
1475 regarding raw meat-based diets. **The Veterinary Nurse**, v. 6, n. 6, p. 336-341, 2015.
1476
- 1477 MACEDO, BC, COSTA, AC, SOUZA, LAS, CHAVES, JF, PINHEIRO VLC,
1478 SCHWANKE, K, JOÃO CF, RODRIGUES, DF. Hiperparatireoidismo secundário
1479 nutricional em felino doméstico: Relato de caso. *Pubvet* v.12, n.7, a140, p.1-6, Jul., 2018.
1480
- 1481 MACEDO, H. T., Pedrinelli, V., Fragoso, R. M. et al. (2018). Alimentos não
1482 convencionais para cães e gatos. In: *Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção*
1483 *animal*. 90-95
1484
- 1485 MAPA. Instrução Normativa nº 30 de 2000. Sistema de Consulta a legislação.
1486 <http://sistemasweb.agricultura.gov.br>
1487
- 1488 MAPA. Instrução Normativa nº 30 de 2009. Sistema de Consulta a legislação.
1489 <http://sistemasweb.agricultura.gov.br>
1490
- 1491 MARCHI, PGF de et al. Avaliação microbiológica e físico-química da carne bovina
1492 moída comercializada em supermercados e açougues de Jaboticabal–SP. **Revista**
1493 **Eletrônica da Univar**, v. 1, n. 7, p. 81-87, 2012.
1494
- 1495 MELDAU, D. C. Osteodistrofia Fibrosa em Equinos. 2010.
1496
- 1497 MIRANDA, Danielli Pinheiro et al. Estudo de alimentos denominados “naturais” para
1498 cães comercializados na Grande Florianópolis–SC. 2020.
1499
- 1500 MORELLI, G., Bastianello, S., Catellani, P., & Ricci, R (2019). Raw meat-based diets
1501 for dogs: survey of owners’ motivations, attitudes and practices. *BMC Veterinary*
1502 *Research*, 15(1), 1-10.
1503
- 1504 MORGAN, Stewart K.; WILLIS, Susan; SHEPHERD, Megan L. Survey of owner
1505 motivations and veterinary input of owners feeding diets containing raw animal
1506 products. **PeerJ**, v. 5, p. e3031, 2017.
- 1507 NELSON, R.W.; COUTO, C. G. Pâncreas exócrino. *Medicina Interna de Pequenos*
1508 *Animais*, 4ª ed., Rio de Janeiro: Elsevier, p.579-608, 2010.
- 1509 NILSSON, O. (2015). Hygiene quality and presence of esbl-producing escherichia coli
1510 in raw food diets for dogs. *Infection Ecology & Epidemiology*, 5(1), 28758
1511
- 1512 NESHOVSKA, Hristina; SHINDARSKA, Zapryanka. Comparative study of the
1513 digestibility of dry and raw food in dogs. **International Journal of Veterinary Sciences**
1514 **and Animal Husbandry**, v. 6, n. 2, p. 1-3, 2021
1515
- 1516 NERY, J.; GOUDEZ, R.; BOURGE, V.; TOURNIER, C.; LERAY V.; MARTIN, L.;
1517 THORIN, C.; NGUYEN, P.; DUMON, H. Influence, of dietary protein content and
1518 source on colonic fermentative activity in dogs differing in body size and digestive
1519 tolerance. *Journal Animal Science*. v.90, 2570-2580, 2012.
1520 <https://doi.org/10.2527/jas.2011-4112>
1521

- 1522 NILSSON, O. (2015). Hygiene quality and presence of ESBL-producing *Escherichia coli*
1523 in raw food diets for dogs. *Infection ecology & epidemiology*, 5, 28758
1524
- 1525 NRC - Nutrient requirements of dog and cats. Washington (USA); The National
1526 Academies Press, 2006,398 p.
1527
- 1528 NÜESCH-INDERBINEN, Magdalena et al. Dietas à base de carne crua para animais de
1529 companhia: uma fonte potencial de transmissão de Enterobacteriaceae patogênicas e
1530 resistentes a antimicrobianos. **Royal Society ciência aberta** , v. 10, pág. 191170, 2019.
1531
- 1532 OGOSHI, Rosana Cláudio Silva et al. Conceitos básicos sobre nutrição e alimentação de
1533 cães e gatos. **Ciência Animal** , v. 25, n. 1, pág. 64-75, 2015.
1534
- 1535 OLIVEIRA Filho, P.R.C, Araujo, I.B.; Raúl , L.J.; Maciel, M.I.S.; Shinohara, N.K.S.;
1536 Gloria, M.B.A.(2021). Stability of refrigerated traditional and liquid smoked catfish
1537 (*Sciades herzbergii*) sausages. *Journal of food Science*, 86 (7) 2939-2948.
1538
- 1539 OLIVEIRA, M., Brunetto, M., Da Silva, F. et al. (2014). Evaluation of the owner's
1540 perception in the use of homemade diets for the nutritional management of dogs. *Journal*
1541 *of Nutritional Science*, 3, E23.
1542
- 1543 OSAWA, C. C. et al. Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: métodos tradicionais,
1544 modificados e alternativos. *Química Nova*, 2005.
1545
- 1546 PANTOJA, J. C., Cabral, Í. S., Farias, T. S., Amaral, T. E. S. & Barbosa, C. R. (2018).
1547 Alimentação de cães e gatos cardiopatas. *PUBVET*, 12(11), 1–8.
1548
- 1549 PEDRINELLI, Vivian. **Perfil de ácidos graxos em alimentos caseiros para cães e gatos**
1550 **e teores nutricionais de alimentos cozidos comerciais para gatos**. 2023. Tese de
1551 Doutorado. Universidade de São Paulo.
1552
- 1553 PILLA, Marcelo Eduardo Zanelato de. **Gestão tributária e competitividade na cadeia**
1554 **produtiva de ração para cães e gatos no Estado de São Paulo**. 2019. Tese de
1555 Doutorado. Universidade de São Paulo.
1556
- 1557 PHILLIPS, T. [2007a]. Finding your next niche. Disponível em:
1558 <http://www.petfoodindustry.com/ViewArticle.aspx?id=11348>
1559
- 1560 RAMALHO, V. C. & JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos e gorduras e
1561 alimentos gordurosos. **Química nova**, v.29, n.04, p.755-760, 2006
1562
- 1563 RAWesome, PERFECTLY. Prey model raw food diet for dog. 2018.
1564
- 1565 REECE, W.O. **Dukes, Fisiologia dos animais domésticos**.12 ed. Guanabara: Koogan,
1566 2015, 926p
1567
- 1568 REIS, Mariana Kelly Luiz et al. Análise bromatológica e pesquisa de micotoxinas em
1569 alimentos não convencionais para cães adultos, comercializados em Belo Horizonte-MG.
1570 2021.
1571

- 1572 REMILLARD, R. L.; CRANE, S. W. Making pet foods at home. In HAND, M. S.;
1573 THATCHER, C. D.; REMILLARD, R. L. et al. *Small Animal Clinical Nutrition*, 5.ed.,
1574 Topeka, KS: Mark Morris Institute, 2011. p. 207–223.
1575
- 1576 ROSE, B.E.; HILL, W.E.; UMHOLTZ, R. et al. Testing for Salmonella in raw meat and
1577 poultry products collected at federally inspected establishments in the United States, 1998
1578 through 2000. *Journal of Food Protection*, v.65, n.6, p.937- 947, 2002.
1579
- 1580 RUMBEIHA, W. K. Clinical implications of mycotoxicosis in companion animals.
1581 **Technical Symposium on Mycotoxin**, Animal Health Diagnostic Laboratory, Michigan
1582 State University, East Lansing, Michigan, USA, 2017. Disponível em:
1583 en.engormix.com/mycotoxins/articles/mycotoxicosis-in-companion-animals. Acesso
1584 em: 17 fev 2024.
1585
- 1586 SAAD, Flávia Maria de Oliveira Borges; FRANÇA, Janine. Alimentação natural para
1587 cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 52-59, 2010.
1588
- 1589 SAAD, F. M. O. B.; FRANÇA, J. Novas alternativas alimentares para cães e gatos: -
1590 Alimentos livres de grãos (sem grãos). In: **Congresso Brasileiro de Zootecnia** . 2013
1591
- 1592 SANDRI, M., Dal Monego, S., Conte, G. et al. (2017). Raw meat based diet influences
1593 faecal microbiome and end products of fermentation in healthy dogs. *BMC Vet Res*,
1594 13(65).
1595
- 1596 SANTOS, E.J. et al. Qualidade microbiológica de farinhas de carne e ossos produzidas
1597 no Estado de Minas Gerais para produção de ração animal. *Ciência Agropecuária*, Lavras,
1598 v. 24, n. 2, p. 425-433, 2000.
1599
- 1600 SAN VITO, E. et al. Fatty acid profile, carcass and quality traits of meat from Nellore
1601 young bulls on pasture supplemented with crude glycerin. *Meat Science*, v. 100, p. 17-
1602 23, 2015.
1603
- 1604 SCHLESINGER, D. P., & Joffe, D. J. (2011). Raw food diets in companion animals: a
1605 critical review. *The Canadian Veterinary Journal*, 52(1), 50.
1606
- 1607 SCHLEICHER, Molly; CASH, Sean B.; FREEMAN, Lisa M. Determinants of pet food
1608 purchasing decisions. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 60, n. 6, p. 644, 2019.
1609
- 1610 SCUSSEL, V.M.; DE SOUZA KOERICH, K.; NONES, J. Segurança dos alimentos:
1611 principais contaminantes microbiológicos presentes em *pet food*. In: III CONGRESSO
1612 INTERNACIONAL E X SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE
1613 ESTIMAÇÃO, Campinas – SP, 2011. **Anais...CBNA**, Campinas, p. 43-58, 2011.
1614
- 1615 SILVA, F. A. M., BORGES, M. F. M., FERREIRA, M. A. Métodos para avaliação do
1616 grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante. *Rev. Química Nova*, v.22, p.94-
1617 103, 1999.
1618
- 1619 SILVA, L. O. N. **Sistema de qualidade (NB 9000) em fábricas de rações**. 1998. 205f.
1620 Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de
1621 Campinas, Campinas.

- 1622
1623 SILVA, Regiane Luz Rodrigues; Viana Filho, Antonio; Zaiden, Rodrigo Taveira;
1624 Wascheck, Roberto de Camargo. Uso da alimentação natural em dietas de cães. Goiás,
1625 2022.
1626
1627 SOARES, Sergio Eduardo. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista de nutrição**, v.
1628 15, p. 71-81, 2002.
1629
1630 SOUZA, Karina Koerich de et al. Rotulagem, qualidade e segurança biológica de
1631 alimentos para animais de companhia e seu impacto na saúde. 2013.
1632
1633 SOUZA, Rosane Liége Alves de. Estudo da funcionalidade de espécies comestíveis do
1634 semiárido nordestino e estratégias para sua utilização como ingredientes para fins
1635 alimentícios. 2014.
1636
1637 STOCKMAN, J., Fascetti, A. J., Kass, P. H. & Larsen, J. A. (2013). Evaluation of recipes
1638 of home-prepared maintenance diets for dogs. *Javma*, 242(11).
1639
1640 STROHMEYER RA , Morley PS , Hyatt DR , et al. Avaliação da contaminação
1641 bacteriana e protozoária de dietas de carne crua comercialmente disponíveis para cães . *J*
1642 *Am Vet Med Assoc* 2006 ; 228 : 537-542
1643
1644 STROMBECK, DR A alternativa saudável para dietas caseiras para cães e gatos. 1999.
1645
1646 SWANSON, Kelly S. et al. Phylogenetic and gene-centric metagenomics of the canine
1647 intestinal microbiome reveals similarities with humans and mice. *The ISME journal*, v.
1648 5, n. 4, p. 639-649, 2011.
1649
1650 SYDOW, Anna Catharina Maia Del Guercio et al. **Avaliação da ocorrência de fatores de**
1651 **virulência em estirpes de Escherichia coli em fezes de cães errantes**. 2005. Tese de Doutorado.
1652 Universidade de São Paulo.
1653
1654 TAL, M., Parr, J. M., MacKenzie, S. & Verbrugghe, A. (2018). Dietary imbalances in a
1655 large breed puppy, leading to compression fractures, vitamin D deficiency, and suspected
1656 nutritional secondary hyperparathyroidism. *The Canadian veterinary journal = La revue*
1657 *veterinaire canadienne*, 59(1), 36–42.
1658
1659 TEGZES, J. H.; OAKLEY, B. B.; BRENNAN, G. et al. Comparison of mycotoxin
1660 concentrations in grain versus grain-free dry and wet commercial dog foods. *Toxicology*
1661 *Communications*, v. 3, n. 1, p. 61-66, 2019
1662
1663 TEIXEIRA, J. B. D. & Ribeiro, M. (2017). Avaliação bromatológica das principais rações
1664 secas de cães. *Saber Digital*, 10(2), 105-115.
1665
1666 TORTORA, J.T.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10ed. Porto
1667 Alegre:Artmed, 2012. 967p.
1668
1669 VAN BREE, F. P., Bokken, G. C., Mineur, R., Franssen, F., Opsteegh, M., Van der
1670 Giessen, J. W., Lipman, L. J. A., & Overgaaouw, P. A. (2018). Zoonotic bacteria and
1671 parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. *Veterinary Record*, 182(2), 50-
1672 50.

- 1669 VENDRAMINI,T.H.A., Pedrinelli,V., Macedo,H.T.et al.(2020). Homemade versus
1670 extruded and wet commercial diets for dogs: Cost comparison. PLoS One.
1671 24;15(7):e0236672
1672
- 1673 VERBRUGGHE, Adronie et al. Nutritional modulation of insulin resistance in the true
1674 carnivorous cat: a review. Critical reviews in food science and nutrition, v. 52, n. 2, p.
1675 172- 182, 2012.
- 1676 VIANA, L. M., Mothé, C. G. & Mothé, M. G. (2020). Natural food for domestic animals:
1677 A national and international technological review. Research in Veterinary Science, 130,
1678 11-18.
- 1679 VIZZOTTO, Tainara et al. Determinação de umidade e cinzas em diversas matrizes
1680 Alimentares. **II Mostra de Iniciação Científica**, v. 2, p. 1-5, 2012. VIZZOTTO, Tainara
1681 et al. Determinação de umidade e cinzas em diversas matrizes Alimentares. **II Mostra de**
1682 **Iniciação Científica**, v. 2, p. 1-5, 2012.
1683
- 1684 WESSE J. S.; ROUSSEAU, J.; ARROYO, L. Bacteriological evaluation of commercial
1685 canine and feline raw diets. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 46, n. 6, p. 513-516,
1686 2005.
1687
- 1688 WEESE, J. S. Investigation of Enterobacter cloacae Infections at a Small Animal
1689 Veterinary Teaching Hospital. Veterinary Microbiology, v. 130, p. 426–428, 2008.
1690
- 1691 WOLFARTH, Denise¹; JOHANN, Maria; ARALDI, Daniele. A importância de uma
1692 dieta de qualidade na alimentação de cães e gatos. **Seminário Interinstitucional de Ensino,**
1693 **Pesquisa e Extensão**, n. XVI, 2011.