



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL NOS TRÓPICOS**

**DANIELA MACHADO CARAPIÁ**

**AVALIAÇÃO DA INTRODUÇÃO DE CARNE BOVINA CRUA NA  
ALIMENTAÇÃO DE CÃES SAUDÁVEIS**

Salvador

2019

**DANIELA MACHADO CARAPIÁ**

**AVALIAÇÃO DA INTRODUÇÃO DE CARNE BOVINA CRUA NA  
ALIMENTAÇÃO DE CÃES SAUDÁVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal nos Trópicos, da Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal nos Trópicos.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Stella Maria Barrouin Melo  
Coorientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Stefanie Alvarenga Santos

Salvador

2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**C258a** Machado Carapiá, Daniela

Avaliação da introdução de carne moída crua na  
alimentação de cães saudáveis / Daniela Machado  
Carapiá, Daniela Carapiá. -- Salvador, 2019.  
70 f. : il

Orientadora: Stella Maria Barrouin Melo.

Coorientadora: Stefanie Alvarenga Santos.

Dissertação (Mestrado - Pós Graduação e Ciência  
Animal nos Trópicos) -- Universidade Federal da Bahia,  
Escola de Medicina Veterinária, 2019.

1. Alimentação natural para cães. 2. avaliação  
microbiológica de carne moída vendida em Salvador. 3.  
suplementação de cães com carne crua. II. Carapiá,  
Daniela. I. Barrouin Melo, Stella Maria. II.  
Alvarenga Santos, Stefanie. III. Título.

CDU:636.7

**Avaliação da introdução de carne bovina crua na alimentação de cães saudáveis**

**Daniela Machado Carapiá**

**Dissertação defendida e aprovada para obtenção do grau de Mestra em Ciência Animal nos Trópicos**

**Salvador, 20 de maio de 2019**

**Comissão examinadora:**



---

**Dr. Ederlan de Souza Ferreira  
FACFAR / UFBA**



---

**Dr.ª Alessandra Estrela Lima  
EMEVZ / UFBA**



---

**Dr. Carlos Pasqualin Cavalheiro  
EMEVZ - UFBA**



---

**Dr.ª Stella Maria Barrouin Melo  
Orientadora  
EMEVZ / UFBA**

A

Meus filhos, razão dos meus esforços.

## AGRADECIMENTOS

Gratidão é a palavra para descrever meu sentimento a todos que me ajudaram de alguma forma nesta longa jornada.

A minha mãe, sempre. Você é meu chão, minha força e meu norte.

A Tom, companheiro de vida e sonhos que sempre acredita em mim, mesmo quando eu mesma não o faço.

A meus sogros, dona Beth e sr. Antônio Paim, além de minha cunhada Andréa Paim. Sem vocês para cuidarem por tantas vezes do que tenho de mais precioso, não teria sido possível.

A meus filhos, Breno e Cauê. Sem o abraço de vocês, com certeza, a minha vida não teria sentido;

A minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dra. Stella Maria Barrouin de Melo, que se dispôs a me guiar e transmitir conhecimentos neste aprendizado;

Ao Prof. Dr. Maurício Costa Alves da Silva (uma das pessoas mais lindas que já conheci), Prof. Dr. Carlos Pasqualin Cavalheiro, Nilma Costa, Rafael Sepúlveda, Rafael Ventin, Milena Chaves, Samuel Félix, Juliana Leite, Mateus Neves, e todos do LABCARNE que me acolheram e se empenharam em me ajudar na minha jornada microbiológica.

Ao prof. Dr. Ricardo Portela e Mr. Marcos Mendonça pela inestimável contribuição.

A Prof.<sup>a</sup> Dra. Flaviane Alves que me socorreu em um momento crucial.

A Prof.<sup>a</sup> Dra. Karla Fielssner pela disponibilidade e doçura sempre.

A Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosângela Soares, Ademilton, xxx e Nana, não só por toda ajuda e boa vontade, como pelos lanches.

Ao Instituto Patruska Barreiro e Canil Von Traumhaus, sem a confiança de vocês na ciência, não teríamos nem começado.

A todos os colegas, em especial do LIVE, Rosecléia, Maurício Kaliu, Rafaela, Nara, Nina, Mariana e professores da pós-graduação que compartilharam comigo momentos de alegria, trabalho e companheirismo.

A toda a equipe do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal nos Trópicos que tiveram tanta disponibilidade e presteza em me auxiliar sempre.

Muito obrigada!

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

“A força não vem de vencer.

Suas lutas desenvolvem suas forças.

Quando você atravessa dificuldades e decide não se render,

Isso é força.”

(Arnold Schwarzenegger)

## RESUMO

Existe uma tendência a buscar hábitos mais naturais por parte da população e essa tendência inclui as práticas alimentares para com seus animais de estimação; no caso, os alimentos cárneos crus representam a alternativa natural para cães e gatos. O presente estudo propôs avaliar os riscos e benefícios potenciais da ingestão de carne crua como parte da dieta de cães. Foram avaliados 12 cães, sendo seis (6) de canil de reprodução comercial e seis (6) de canil-abrigo, por meio de exame clínico, análises hematológicas, bioquímicas e parasitológicas antes e depois da intervenção dietética por 15 dias com suplementação de 20% da ingesta diária com carne moída *in natura*. Amostras de carne bovina crua provenientes de diferentes estabelecimentos comerciais da Região Metropolitana de Salvador, Bahia, assim como a carne fornecida aos cães, foram analisadas por meio de microbiologia para investigação de contaminação bacteriana utilizando métodos padronizados para pesquisa de aeróbios mesófilos, coliformes e *Salmonella sp.* Ao final do curso de consumo de carne crua, os cães estudados apresentaram elevação da contagem de hemácias ( $p < 0,05$ ), volume globular ( $p < 0,05$ ) e hemoglobina ( $p < 0,05$ ), sem evidências de infecção ou doença em parâmetros clínicos, leucograma, bioquímica sérica e testes parasitológicos. A pesquisa e quantificação de microrganismos aeróbicos mesófilos indicou que 75% das amostras de carne avaliadas apresentaram contagem superior a  $10^5$  UFC, 92% das amostras continham enterobactérias, incluindo *E. coli*, entretanto todas estavam aptas ao consumo de acordo com a legislação vigente. Nenhuma das amostras continha *Salmonella spp.* O presente estudo mostrou que a ingestão de carne bovina crua trouxe benefícios evidenciados nos parâmetros hematológicos dos cães, e que as amostras de carne comercializada no mercado de Salvador apresentaram características aceitáveis para o consumo *in natura* por cães saudáveis. Esses resultados abrem perspectivas para novos estudos sobre aspectos nutricionais e saúde canina associada a alimentação com carne bovina crua.

Palavras-chave: Caninos; Alimentos cárneos; Dieta; Segurança; Patógenos



## ABSTRACT

There is a tendency to seek more natural habits on the part of the population and this tendency includes the feeding practices for their pets; in this case, raw meat foods represent the natural alternative for dogs and cats. The present study proposed to evaluate the potential risks and benefits of raw meat intake as part of the dog diet. Twelve dogs, six (6) of commercial kennel and six (6) of kennel-shelter, were evaluated through clinical examination, hematological, biochemical and parasitological analyzes before and after dietary intervention for 15 days with supplementation of 20% of daily intake with fresh ground meat. Samples of raw beef from different commercial establishments in the Metropolitan Region of Salvador, Bahia, as well as meat supplied to dogs, were analyzed by microbiology for bacterial contamination investigation using standard methods for the investigation of aerobic mesophiles, coliforms and *Salmonella* sp . At the end of the course of consumption of raw meat, the studied dogs presented increased erythrocyte count ( $p < 0.05$ ), globular volume ( $p < 0.05$ ) and hemoglobin ( $p < 0.05$ ), without evidence of infection or disease in clinical parameters, leukogram, serum biochemistry and parasitological tests. The investigation and quantification of aerobic mesophilic microorganisms indicated that 75% of the meat samples evaluated had a count higher than  $10^5$  CFU, 92% of the samples contained enterobacteria, including *E. coli*, although all were fit for consumption according to the current legislation. None of the samples contained *Salmonella* spp. The present study showed that the ingestion of raw beef brought benefits evidenced in the hematological parameters of the dogs, and that the samples of meat commercialized in the market of Salvador presented characteristics acceptable for the in natura consumption by healthy dogs. These results open perspectives for new studies on nutritional aspects and canine health associated with feeding with raw beef.

Keywords: Canines; Meat products; Diet; Safety; Pathogens

## LISTA DE SIGLAS

AAFCO	Association of American Feed Control Officials
AAHA	American Animal Hospital Association
ABINPET	Assoc. Brasileira da Indústria de Prod. para Animais de Estimação
ALT	Alanina Aminotransferase
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APHA	American Public Health Association
AVMA	American Animal Hospital Association
BARF	Bone and Raw Food ou Biologically Appropriate Raw Food
BPF	Boas Práticas de Fabricação
BPLS	Brilliant Green Phenol Red Lac Sucrose
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
CVMA	Canadian Veterinary Medical Association
EUA	Estados Unidos da América
FA	Fosfatase Alcalina
FDA	Food and Drug Administration
HOSPMEV	Hospital-Escola de Medicina Veterinária da UFBA
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LABCARNE	Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Carne e Derivados
LIVE	Laboratório de Infectologia Veterinária
LPDA	Laboratório de Parasitologia dos Animais
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MS	Ministério da Saúde
NRC	Nacional Research Council
RPM	Rotações Por Minuto
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SRD	Sem Raça Definida
UFBA	Universidade Federal da Bahia
VM	Vermelho de Metila
VP	Voges-Proskauer

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
2.1 O MERCADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO.....	12
2.2 OS ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS PARA CÃES E GATOS.....	13
<b>2.2.1 Alimentos secos.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.2 Alimentos semi-úmidos.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.3 Alimentos úmidos.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.4 Classificação dos alimentos comerciais segundo a função .....</b>	<b>16</b>
2.3 ASPECT. DA FISIOL. DIGEST. E COMPORTAM. ALIMENTAR DOS CÃES .....	17
2.4 MICROBIOMA INTESTINAL E SAÚDE .....	19
<b>2.4.1 Dieta e microbioma oral e fecal, dieta e dietética.....</b>	<b>20</b>
2.5 ALIMENTOS NATURAIS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO.....	22
2.6 SEGURANÇA ALIMENTAR E SAÚDE PÚBLICA.....	23
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>26</b>
3.1 OBJETIVO GERAL.....	26
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
4.1 ASPECTOS ÉTICOS.....	27
4.2 ANIMAIS E DESENHO EXPERIMENTAL.....	27
4.3 EXAME FÍSICO E COLHEITA DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS.....	28
4.4 EXAMES DE PATOLOGIA CLÍNICA NAS AMOSTRAS DOS CÃES.....	29
4.5 EXAMES PARASITOLÓGICOS DE FEZES.....	30
4.6 INTERVENÇÃO DIETÉTICA.....	31
4.7 AMOSTRAS DE CARNE MOÍDA.....	31
<b>4.7.1 Exames microbiológicos .....</b>	<b>33</b>
4.8 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	39
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>39</b>
5.1 CARACTERÍSTICAS DOS CÃES ESTUDADOS.....	39
5.2 EXAME FÍSICO E COMPORTAMENTO DOS CÃES.....	41
5.3 EXAME DE PATOLOGIA CLÍNICA DOS CÃES.....	42
<b>5.3.1 Hemograma.....</b>	<b>42</b>
<b>5.3.2 Exames bioquímicos séricos.....</b>	<b>44</b>

<b>5.3.3 Exames parasitológicos de fezes.....</b>	<b>45</b>
5.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS CARNES.....	47
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>51</b>
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>52</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>69</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A dieta baseada em alimentos crus (do inglês *raw diet*) para cães e gatos tem como seu principal ingrediente as carnes, vísceras, gorduras, cartilagens, ossos e/ou ovos não cozidos ou não processados, derivados de espécies animais domesticados ou de caça, além de vegetais. A dieta crua, na literatura, é denominada também RAP (*Raw Animal Product*), RMBDs (*Raw Meat Based Diet*) ou BARF (*Bone and Raw Food* ou *Biologically Appropriate Raw Food*) (FREDRIKSSON-AHOMAA et al, 2017; FREEMAN et al.,2013; MORGAN; WILLIS; SHEPHERD, 2017). Muitos guardiões de animais abandonaram as dietas comerciais convencionais em busca de escolhas mais “naturais” e “caseiras”, em parte impulsionados por um movimento no mercado de alimentos humanos na busca de produtos naturais (FREDRIKSSON-AHOMAA et al, 2017; MICHEL, 2006; SCHLESINGER; JOFFE, 2011; VANBREE et al, 2018). Preocupações acerca da sanidade das rações, redução do valor nutricional dos ingredientes devido ao método de processamento, baixa palatabilidade, razões terapêuticas ou diagnósticas são alguns dos motivos citados por guardiões de animais que optam pela alimentação natural (FREEMAN et al., 2013; MICHEL, 2006; MORGAN; WILLIS; SHEPHERD, 2017).

Os defensores da alimentação natural argumentam que os alimentos comerciais para animais de estimação podem ser uma fonte de problemas crônicos de saúde, devido ao alto grau de processamento dos seus componentes. Além disso, defendem que a dieta à base de carne crua é capaz de promover uma melhoria das funções metabólicas, imunológicas e saúde geral dos animais, além de favorecer melhores parâmetros de qualidade fecal. A digestibilidade dos nutrientes seria ainda superior ou semelhante à dos alimentos industrializados classificados como “*superpremium*” (FELIX et al.,2009; FRANÇA, 2009; JOFFE e SCHLESINGER, 2002).

Em contrapartida, algumas organizações norte-americanas, como AAHA (do inglês “*American Animal Hospital Association*”) e a CVMA (“*Canadian Veterinary Medical Association*”), têm desencorajado o uso de proteína animal crua ou pouco cozida na dieta de cães e gatos, alegando uma preocupação com a potencial contaminação da carne com patógenos zoonóticos (FREEMAN et al.,2013). Os argumentos contrários ao uso de fontes proteicas de origem animal *in natura* enfatizam não apenas a possibilidade dos cães e gatos adquirirem infecções e

desenvolverem doenças, mas, sobretudo, os riscos de transmissão de zoonoses aos humanos das famílias com os quais convivem.

No Brasil, uma dieta mais natural para carnívoros domésticos vem sendo amplamente divulgada nos meios de comunicação e redes sociais, aumentando, naturalmente, a busca por tal tipo de dieta nos consultórios veterinários. Entretanto, o mercado brasileiro ainda não oferece alimentos comerciais formulados e baseados em proteína animal crua para animais e a única fonte para aquisição de alimentos cárneos crus, alternativamente, passa ser os mercados de alimento humano como açougues e supermercados. Não existem estudos que avaliam os benefícios e riscos da utilização da carne crua na dieta de cães e gatos de companhia no Brasil.

Dessa forma, o presente estudo propôs contribuir com dados sobre o potencial risco e/ou benefício da ingestão de carne crua como parte da dieta de cães, por meio de análises microbiológicas de carne bovina crua proveniente de estabelecimentos comerciais de produtos alimentícios no mercado da Região Metropolitana de Salvador, Bahia. Além disso, cães alimentados com essa fonte proteica foram analisados por meio de parâmetros clínicos, parasitológicos, inflamatórios e metabólicos.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 O MERCADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO**

Durante o processo de domesticação de canídeos e felídeos, desenvolveu-se também um forte vínculo humano-animal emocional, e animais de estimação assumiram um papel fundamental nos sistemas familiares e na sociedade. Atualmente, o papel desempenhado por cães e gatos na família humana é muito diferente daquele à época em que foram domesticados nos primórdios da humanidade. Os animais de estimação se tornaram uma fonte de apoio emocional, terapêutico e psicológico, foram trazidos para dentro da casa e começaram a compartilhar o mesmo ambiente, alimentação e estilo de vida que seus donos (GODOY, KERR e FAHEY JR, 2013).

Em 2013, um censo oficial estimou que 44,3% dos domicílios do Brasil possuíam pelo menos um cachorro e 17,7% dos domicílios, pelo menos um gato. Com

uma população de 52,2 milhões de cães domiciliados, o Brasil passou a ter uma média de 1,8 cachorro por residência. A população de gatos foi estimada, então, em 22,1 milhões, ou seja, 1,9 gatos por domicílio (IBGE, 2015).

Dados mais atuais estimam que o Brasil detém o terceiro lugar mundial em faturamento no mercado de animais de estimação, sendo o setor de alimentos responsável por 68,6% dos R\$ 20,3 bilhões faturados em 2017, apresentando um crescimento de 9,9% do ano de 2016 para 2017 (ABINPET, 2017).

## 2.2 OS ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS PARA CÃES E GATOS

De acordo com a “Associação Americana de Órgãos de Controle de Alimentação” (do inglês *Association of American Feed Control Officials - AAFCO*) os alimentos comerciais para animais de estimação têm como objetivo atender às necessidades nutricionais específicas dos cães e gatos em diferentes estados fisiológicos (FRANÇA et al., 2011). As proteínas, gorduras, carboidratos, fibras, vitaminas e minerais, complementados ou não com aditivos, são seus principais nutrientes (LAFLAME, 2014).

Existem inúmeros alimentos destinados aos animais de estimação disponíveis no comércio nacional e internacional. Esses alimentos são diferentes entre si em aspectos como custo, composição, sabores, formatos, consistências (seco, úmido, úmido-macio, cru), ou tipos de embalagens (saco de papel, saco de plástico, bandeja). Há também diversas especificações quanto ao perfil do animal ao qual se destina o produto, incluindo espécie (cão ou gato), raça ou porte, faixa etária, gestação/lactação ou nível de atividade. Além disso, o mercado oferece produtos para alcançar objetivos dietéticos, como perda peso ou adaptação a condições específicas patológicas (doenças renais, cardíacas ou dermatológicas) ou não, como para animais castrados. Assim, os guardiões podem escolher a dieta do seu animal de acordo com parâmetros diversos como o preço, os ingredientes do alimento, o tamanho do grão, o sabor de preferência do animal, ou até mesmo para atender a necessidades específicas (FRANÇA, 2009).

O “Conselho Nacional de Pesquisa” (do inglês *National Research Council - NRC*, 2006), organização científica dos Estados Unidos da América, classifica os alimentos para animais de companhia em duas categorias: secas ou enlatadas. O alimento seco pode ser subdividido em seco-expandido, semi-úmido, macio-

expandido ou úmido, dependendo da umidade contida e apresentação final do produto. No Brasil, a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET, 2017) classifica os alimentos industrializados em secos, semi-úmidos e úmidos. Portanto, no presente trabalho usaremos apenas esta classificação.

## 2.2.1 Alimentos secos

De acordo com a qualidade dos ingredientes, digestibilidade e composição (CARCIOFI, 2007; FRANÇA et al., 2009) os alimentos secos são classificados como econômicos, “*standard*”, “*premium*” e “*superpremium*” (Tabela 1).

**Tabela 1** - Características nutricionais de alimentos secos industrializados para cães segundo sua classificação comercial de acordo com indústria de alimentos para animais de companhia.

Classificação	Aspectos e parâmetros gerais e nutricionais
Alimentos econômicos	De formulação variável, ingredientes de baixo custo e, em geral, de baixa digestibilidade e palatabilidade. Suas concentrações nutricionais aproximam-se dos limites mínimos ou máximos permitidos, entre 18 a 20% de proteína bruta, visando minimizar os custos. As fontes proteicas são mesclas de origem animal e vegetal; empregam-se farelos vegetais como fontes de carboidrato; teores de extrato etéreo reduzidos e os de fibra bruta e matéria mineral elevados. Utilizam-se de palatilizantes e corantes, e só disponibilizam duas especificações diferentes: filhotes e adultos.
Alimentos “ <i>standard</i> ”	Sua formulação é variável, pois os ingredientes dependem do preço e da disponibilidade do mercado. Praticam-se concentrações nutricionais melhores, com mais proteínas (21 a 26%) e extrato etéreo, menos fibra, mas permanecendo, em geral, elevada a matéria mineral. A digestibilidade e a palatabilidade são melhores do que a dos produtos econômicos, mas ainda se encontra corantes e palatilizantes. As sacarias podem variar de especificações (“ <i>lights</i> ”; pequenas, médias e grandes raças) e sabores.
Alimentos “ <i>premium</i> ”	Com foco na digestibilidade e na palatabilidade, inclui apelos de venda com base em ingredientes diferenciados e nutracêuticos. Muitas vezes sua formulação é fixa, sem eventuais substitutos. O teor de proteína bruta varia entre 23 e 28%. Alguns se diferenciam pela ausência de corantes e conservantes artificiais. Apresentam-se com diferentes especificações a depender do estágio de vida, tamanho do cão e necessidades especiais.
Alimentos “ <i>superpremium</i> ”	Produtos de alta qualidade, com formulação fixa e ingredientes de elevado valor nutricional. Incluem ingredientes especiais, com benefícios diferenciados para os animais. Seu processamento é otimizado com moagem mais fina e adequado cozimento. As concentrações empregadas visam à otimização da saúde, com estrito controle de oscilações e interações. Variando a porcentagem de proteína bruta de 24,5 a 40%. Apresentam sacarias para variadas especificações: idade, tamanho, raça, dietas terapêutica e outras.



Alimentos secos contêm proteínas, carboidratos, fibras, gorduras, vitaminas e minerais moídos, misturados e extrusados em diferentes combinações, a fim de atender necessidades específicas (FRANÇA et al., 2011). A extrusão consiste em um processamento industrial no qual o produto é cozido sob condições variáveis como fricção, temperatura, umidade, pressão e formatação, findando com a secagem, que promove a retirada do excesso de umidade. A maioria dos alimentos secos tem, no máximo, 12% de umidade (ABINPET, 2017).

### **2.2.2 Alimentos semi-úmidos**

O processo de produção dos alimentos semi-úmidos é bastante similar ao dos alimentos secos, porém com secagem ausente ou parcial. Os alimentos semi-úmidos normalmente contêm os mesmos ingredientes básicos e são cozidos da mesma forma que os alimentos secos, entretanto devem conter entre 25% e 35% de umidade (NRC, 2006). A ABINPET define que os semi-úmidos devem apresentar umidade entre 12 e 30%, não devendo sua atividade de água ultrapassar o valor de 0,85 (ABINPET, 2017). A proporção entre ingredientes secos e úmidos pode variar consideravelmente, mas geralmente utiliza-se a razão de 4:1 a 1:1 (ingrediente seco *versus* ingrediente úmido). Alimentos semi-úmidos incorporam uma combinação de sólidos solúveis em água como açúcar, cloreto de sódio e álcool de baixo peso molecular, reduzindo a sua atividade de água a uma faixa aceitável que garante uma maior validade do produto. São embalados em sachês, pequenas sacarias ou empacotados para simular pedaços de carne (NRC, 2006). No processo de fabricação, geralmente é necessário o uso de secadores e/ou resfriadores, e o alimento pode ainda passar por um recobrimento onde recebe gordura animal, palatabilizantes e outros aditivos. O processo de extrusão, além de ser o mais utilizado, é a principal etapa de eliminação dos agentes patogênicos microbiológicos (ABINPET, 2017).

### **2.2.3 Alimentos úmidos**

Os alimentos úmidos utilizam muitos dos mesmos ingredientes utilizados em alimentos secos e semi-úmidos. Geralmente são compostos de uma mistura de subprodutos de origem animal, vegetal e aditivo mineral-vitamínico. Esses

ingredientes são misturados, moídos e acondicionados em embalagens que permitam a esterilização e/ ou pasteurização para fins de conservação, devendo ter umidade mínima de 30% e máxima de 84% (ABINPET, 2017). Vendidos em latas ou sachês, muitos contêm níveis consideráveis de proteína texturizada (processada para imitar a textura e aparência de carnes) de glúten de soja ou trigo. Apesar de serem formulados para ingestão como alimento único, os alimentos úmidos comumente são misturados à ração seca no momento de alimentar os animais, a fim de aumentar a palatabilidade e favorecer a ingestão dessas rações secas quando recusadas pelos cães (NCR, 2006).

#### **2.2.4 Classificação dos alimentos comerciais segundo a função**

Segundo a Instrução Normativa do MAPA nº 30, de 05 de agosto de 2009, os alimentos comerciais são classificados, quanto à função do alimento, em completos, específicos, coadjuvantes e mastigáveis.

Alimento completo é um produto composto por ingredientes ou matérias-primas e aditivos, destinado exclusivamente à alimentação de animais de companhia, capaz de atender integralmente a suas exigências nutricionais. O alimento completo pode ainda ter propriedades específicas ou funcionais.

Alimento específico é um produto composto por ingredientes ou matérias-primas e aditivos, destinado exclusivamente à alimentação de animais de companhia com finalidade de agrado, prêmio ou recompensa e que não se caracteriza como alimento completo. Em geral, é oferecido sob a forma de petiscos (biscoitos, bifinhos).

Alimento coadjuvante é um alimento completo composto por ingredientes ou matérias-primas e aditivos, destinado exclusivamente à alimentação de animais de companhia com distúrbios fisiológicos ou metabólicos. Esse alimento é capaz de atender integralmente a exigências nutricionais específicas, cuja formulação é incondicionalmente privada de qualquer agente farmacológico ativo. Uma vez que as necessidades nutricionais de animais com distúrbios específicos não são necessariamente as mesmas dos animais saudáveis, a composição dos nutrientes desses alimentos deve atender às demandas que cada enfermidade exige. Dentre essas demandas, incluem-se o aumento de fibra solúvel e proteínas de alta qualidade para animais com diabetes mellitus, restrição de magnésio para animais com cálculo de estruvita ou fontes calóricas não proteicas para animais com insuficiência renal

crônica. Esses alimentos, assim, apresentam teores nutricionais com a finalidade de promover condições de recuperação completa ou parcial do paciente animal, dando suporte ao tratamento clínico (CASE, CAREY e HIRAKAWA, 1998).

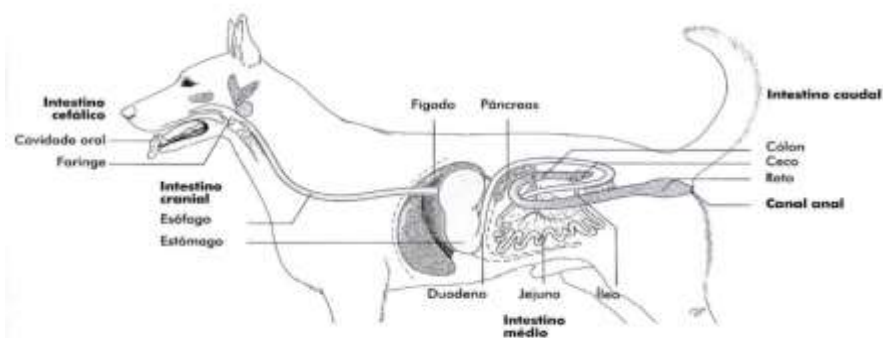
Alimento mastigável é um produto à base de coprodutos de origem animal ou vegetal, destinado exclusivamente aos animais de companhia, com objetivo de diversão ou agrado, com valor nutricional desprezível, como por exemplo, osso de couro bovino.

### 2.3 ASPECTOS DA FISIOLOGIA DIGESTIVA E COMPORTAMENTO ALIMENTAR DOS CÃES

A análise da forma como os parentes filogenéticos selvagens dos cães e gatos se alimentam auxilia na compreensão do comportamento alimentar dos animais domésticos. Os lobos caçam em grupo e comem rapidamente a maior quantidade possível, pois em virtude da disputa alimentar com outros animais e dentro da própria matilha, não sabem quando será a próxima refeição. Embora ambos, cães e gatos, estejam classificados na ordem dos Carnívoros, apenas o gato é um carnívoro estrito, sendo a natureza do cão mais onívora (CASE, CAREY e HIRAKAWA, 1998; NRC, 2006).

As principais partes do trato digestório à medida que ele prossegue pelo corpo dos carnívoros são boca, dentes, língua, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso. O fígado, pâncreas e glândulas salivares são considerados órgãos acessórios do trato digestório (Figura 1).

**Figura 1** – Imagem adaptada que representa o trato gastrointestinal do cão.



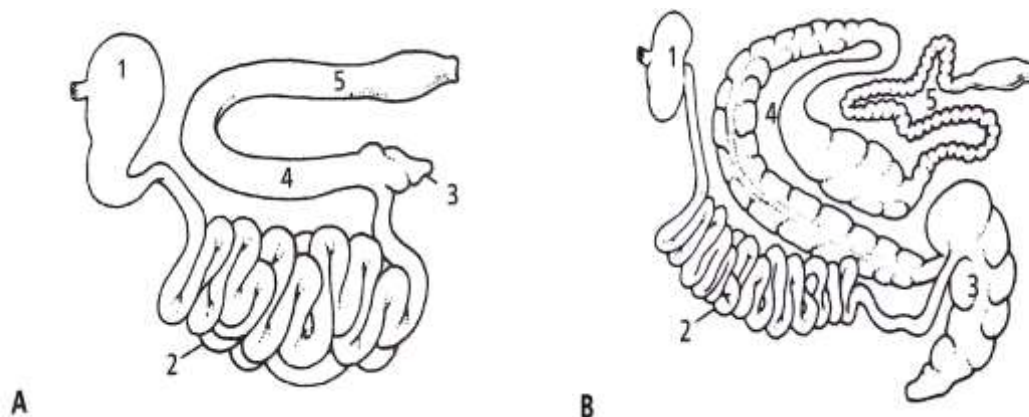
Fonte: KONIG (2004)

Os cães possuem 42 dentes permanentes que têm função protetora quando usados para ferir e função de coleta quando usados para capturar ou matar outros animais, divididos em incisivos, caninos, pré-molares e molares (REECE, 2008).

Assim como os gatos, os cães não possuem a enzima  $\alpha$ -amilase na saliva, enzima que dá início ao processo de digestão do amido ainda na boca. Assim, o amido é digerido no duodeno pela  $\alpha$ -amilase pancreática (NRC, 2006). Seu esôfago é um tubo muscular curto que liga a boca ao estômago, contendo somente músculo estriado para promover uma rápida passagem da comida através de movimentos peristálticos. Já no estômago, a musculatura circular promove a mistura e maceração do alimento (STEVENS; HUME, 1995).

A estrutura macroscópica do trato intestinal dos carnívoros é relativamente curta e simples (Figura 2), com digestão principalmente enzimática (REECE, 2015). As principais enzimas presentes no lúmen estomacal dos caninos são a pepsina e a lipase (CARRIERE et al., 1991), sendo a secreção gástrica influenciada pela quantidade de proteína da refeição, quantidade de alimento ingerido (CARPENTIER; WOUSSEN-COLLE; GRAEF, 1977) e hormônios como a gastrina e a secretina, que indiretamente afetam a acidez do bolo alimentar (VILLAREAL; GANONG; GRAY, 1955) (KLEIN, 2014).

**Figura 2** –Diferenças anatômicas entre os tratos intestinais de carnívoros e herbívoros.



Trato gastrointestinal de cão (A) e equino (B): Estômago (1); intestino delgado (2); ceco (3); cólon ascendente em cão e cólon maior em equino (4); cólon descendente (5).

Fonte: REECE (2008)

Diferentemente dos herbívoros, os carnívoros apresentam uma digestão microbiana pequena, o que se reflete no ceco comparativamente menor nos carnívoros (RECCE, 2015).

Um cão de porte médio tem um comprimento intestinal de aproximadamente 4,82 metros, sendo 4,14 metros (86%) só de intestino delgado, 0,08 metros (1,6%) de ceco e 0,60 metros (12,4%) de cólon (REECE, 2008). Comparativamente, em um cavalo de porte médio, o intestino delgado representa 73,3%, o ceco 4,1% e o cólon 22,6% do comprimento do tubo digestivo (GETTY; SISSON; GROSSMAN, 1986).

## 2.4 MICROBIOMA INTESTINAL E SAÚDE

Estudos moleculares revelaram que o trato gastrointestinal dos mamíferos abriga uma microbiota altamente complexa que inclui bactérias, arqueias, fungos, protozoários, e vírus, definidos como microbioma intestinal, sendo nos cães cerca de  $10^{12}$  a  $10^{14}$  organismos (SUCHODOLSKI, 2011a). Esses microrganismos desempenham um papel crucial na regulação da saúde do hospedeiro, estimulando o sistema imunológico, o desenvolvimento da estrutura intestinal e fornecendo benefício nutricional para o hospedeiro (SUCHODOLSKI, 2011b).

Há várias razões para a necessidade de se caracterizar o microbioma canino. Uma delas é que o cão de estimação é um modelo natural para comparação com o ser humano, tanto no que diz respeito às doenças espontâneas que ambas as espécies desenvolvem, quanto no que tange às condições ambientais que compartilham (MANKOWSKA et al., 2017). Outro aspecto é a segurança quanto à exposição a patógenos em uma família que convive com cães. O cão atualmente é considerado um membro da família humana em muitos países, não só vivendo na mesma casa, mas também comendo, dormindo e brincando com seus proprietários. Já foi demonstrado que os humanos adquirem e compartilham muitos dos microrganismos que estão na sua pele com os outros humanos e animais com os quais convivem (SONG et al., 2013). Essa proximidade é relevante em termos de doenças zoonóticas (SWANSON et al., 2011) e a saúde de um indivíduo da família multiespécie (GEISSLER; DISCONZI; FLAIN, 2017) implica a saúde dos demais e do ambiente. Segundo a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2018), a saúde humana e a saúde animal são interdependentes e ligadas à saúde dos ecossistemas em que existem e a esta inter-relação denomina-se Saúde Única.

Estudos desenvolvidos no Brasil sobre a composição da microbiota indígena oral de cães da raça Pastor Alemão provenientes do canil da Polícia Militar de Belo Horizonte – MG, descreveram microorganismos dos gêneros *Pasteurella*, *Staphylococcus*, *Porphyromonas* e *Fusobacterium* (BRAGA et al., 2005), ou mesmo *Staphylococcus ssp*, *Neisseria sp.* e *Escherichia coli* (SILVA; SILVA, 2014) como sendo componentes da microbiota natural desses animais. Estudos no Canadá caracterizaram como componentes da microbiota oral de cães os filos *Bacteroidetes* (60.2%), *Proteobacteria* (20.8%), *Firmicutes* (11.4%), *Fusobacteria* (4.7%) e *Spirochaetes* (1.7%) (STURGEON et al., 2013). A investigação do microbioma intestinal de cães saudáveis nos Estados Unidos da América encontrou 35% de *Bacteroidetes/Chlorobi*, 35% de *Firmicutes*, 13-15% de *Proteobacteria* e 7-8% de *Fusobacteria* (SWANSON et al, 2011).

Dessa forma, microorganismos patogênicos aos seres humanos, como *E. coli*, *Neisseria* e *Staphylococcus*, e mesmo a cães susceptíveis, foram considerados naturais tanto na cavidade oral, quanto nas fezes normais em cães saudáveis em estudos diversos. O conhecimento sobre a origem desses microorganismos é importante na avaliação da segurança microbiológica de qualquer alimento a ser fornecido a animais de estimação.

#### **2.4.1 Dieta e microbioma oral e fecal em cães, dieta e dietética**

Naturalmente, o desenvolvimento do conhecimento sobre dietética teve também um impacto sobre a medicina veterinária com aumento do interesse do público, cientistas e comunidade médica (MICKEL, 2006), intensificando-se os estudos sobre a influência da dieta no microbioma intestinal, metabolismo e imunologia – imunonutrição – na área da dietética clínica nos últimos anos (ANGELIS, 2001). Pesquisas científicas em nutrição de animais de companhia deixaram de focalizar a dicotomia necessidades mínimas *versus* teores máximos, buscando entender o papel da nutrição na promoção da saúde, bem-estar e longevidade (CARCIOFI; JEREMIAS, 2010).

A nutracêutica, terapêutica baseada no uso de alimentos funcionais, tem se tornado cada vez mais presente como área de investigação científica na medicina veterinária. O tratamento de diversas doenças de animais tem incluído elementos nutricionais com objetivos terapêuticos adjuvantes ou mesmo principais,

acompanhando uma tendência verificada na medicina voltada para doenças humanas (BARROUIN-MELO et al., 2018) que propõe que o efeito benéfico sobre a prevenção de doenças advém do alimento em si e das combinações de nutrientes e outros compostos químicos que fazem parte da matriz do alimento, mais do que de nutrientes isolados (BRASIL, 2014). Um estudo com o uso de arabinogalactano, uma fibra dietética, foi capaz de afetar tanto a fisiologia digestiva quanto parâmetros imunológicos em cães, aumentando a concentração de lactobacilos nas fezes e as concentrações de leucócitos, neutrófilos e eosinófilos, além de reduzir a concentração de *Clostridium perfringens* fecal (GRIESHOP, FLICKINGER; FAHEY, 2002). Cães alimentados com dieta à base de carne crua apresentaram uma maior integridade intestinal e melhor função de barreira em comparação a cães alimentados com ração industrializada (IENNARELLA-SERVANTEZ, 2017). Outro estudo comparativo mostrou que a dieta à base de carne crua foi associada a diminuição da expressão de citocinas pró-inflamatórias, enquanto que a dieta à base de ração comercial induziu maior expressão de citocinas pró-inflamatórias em cães (ANDERSON et al., 2018).

A importância da dieta na determinação do equilíbrio microbiano gastrointestinal é tema central em estudos que demonstram os efeitos da dieta à base de carne crua na comunidade microbiana fecal de cães (BELOSHAPKA et al., 2013). Cães que receberam dietas não-industrializadas apresentaram em seu microbioma intestinal uma maior diversidade microbiológica tanto em termos de filo, quanto família e espécie, quando comparada aos cães alimentados com dieta industrializada (Kim et al. (2017). Boxers adultos alimentados com dieta crua, apesar de apresentarem uma menor proporção de gêneros de *Lactobacillus*, *Paralacobacillus* e *Prevotella*, tiveram um crescimento mais equilibrado das comunidades bacterianas quando comparados com Boxers alimentados com ração comercial (SANDRI et al, 2017). Desta forma, as dietas cruas ou pouco cozidas além de apresentarem alta palatabilidade e digestibilidade, são capazes de modificar a comunidade microbiana intestinal e manter a qualidade fecal de cães adultos saudáveis (ALGYA et al., 2018). Dessa forma, torna-se possível que, pela manipulação da composição de ingredientes do alimento, se module a composição da microbiota intestinal (MIDDELBOS et al, 2010), assim como a sua atividade metabólica e a formação de produtos de fermentação, permitindo aumentar a saúde gastrintestinal dos animais durante o envelhecimento, promovendo saúde e bem-estar (GOMES, 2013). Já foi demonstrado que o envelhecimento pode

provocar alterações na microbiota colônica canina, levando a uma menor abundância de algumas famílias e gêneros de microrganismos (JUDICE, 2017).

## 2.5 ALIMENTOS NATURAIS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO

A legislação brasileira define que o alimento *in natura* é “todo alimento de origem vegetal ou animal, para cujo consumo imediato se exija apenas a remoção da parte não comestível e os tratamentos indicados para a sua perfeita higienização e conservação” (BRASIL, 1969). Pelo conceito técnico científico, alimento ou ingrediente natural é aquele que não passou por nenhum tipo de modificação por interferência humana, e pode ter sido colhido e transportado, mas conservando sua essência quimicamente idêntica ao mesmo item em sua origem natural (ROZIN et al., 2004).

Diante da crescente preocupação dos guardiões de animais de estimação com a qualidade dos alimentos para seus cães e gatos, começaram a surgir no mercado produtos diferenciados com o apelo de serem naturais (SAAD; FRANÇA, 2010). Houve também um retorno à produção de comida caseira para os animais de companhia e a dieta crua, também denominada BARF (do inglês *bone and raw food*), composta por ingredientes crus de origem animal, juntamente com vegetais (BILLINGHURST, 1993).

Ocorrências como um grande *recall* de 60 milhões de enlatados para animais nos Estados Unidos da América, devido à morte oficialmente associada a intoxicação alimentar de 16 cães e mais de 14.000 reclamações à agência FDA (do inglês *Food and Drug Administration*), em 2007, reforçaram ainda mais a ideia de que as rações industrializadas não são a melhor opção (RUMBEIHA; MORRISON, 2011).

A avaliação de vários parâmetros, como digestibilidade e energia, escore fecal, nitrogênio amoniacal, parâmetros sanguíneos, pH urinário e presença de contaminantes biológicos demonstrou que os alimentos naturais possuem uma qualidade nutricional e microbiológica superiores ou semelhantes aos alimentos comerciais industrializados classificados como “*superpremium*” para cães adultos (FRANÇA et al., 2009). A ingestão de alimentos crus (miúdos, ossos, carne, cartilagem, peixe, tripa, ovos e legumes) reduziu a incidência de alergia/atopia em cães em comparação à ingestão de ração seca (PAASIKANGAS et al., 2013). Cães que ingeriram carne crua excretaram menos oxalato e cálcio urinários, quando



comparados aos que receberam dieta exclusiva de ração (DIJCKER et al., 2012). Houve elevação dos valores médios de hemoglobina e hematócrito, além de aumento nas concentrações de globulinas e contagem de glóbulos brancos nos cães alimentados durante um ano com alimentos naturais (CHAVEZ et al., 2014).

## 2.6 SEGURANÇA ALIMENTAR E SAÚDE PÚBLICA

A segurança alimentar é uma das prioridades da OIE (2018), e naturalmente os riscos microbiológicos veiculados pelos alimentos consistem em uma fonte de preocupação em agências de saúde pública. Muitos estudos vêm sendo desenvolvidas a fim de avaliar o risco de transmissão de bactérias através das fezes de cães que comem carne crua. Na Finlândia, o achado de *Yersinia enterocolitica* em amostras de carne suína crua e em fezes de cães e gatos que se alimentavam de carne suína crua, levou os autores a concluir que esse ingrediente representava uma importante fonte de infecção (Fredriksson-Ahomaa, Korte e Korkeala, 2001). Outro estudo, em Alberta, Canadá, reportou que 80% dos alimentos crus à base de frango apresentaram *Salmonella*, e 30% dos cães que consumiram dieta crua à base de frango apresentavam *Salmonella* nas fezes, em contraste com amostras de ração comercial seca, todas negativas na pesquisa da bactéria (JOFFE; SCHLESINGER, 2002). Uma análise de 25 amostras de alimentos crus para cães comercializados em Ontario, Canadá, concluiu que todas continham coliformes, 64% estavam contaminadas com *Escherichia coli*, 20% com *Salmonella spp.*, 20% com *Clostridium perfringens* e 4% com *Staphylococcus aureus* (WEESE; ROUSSEAU; ARROYO, 2005). Um outro estudo, realizado nos Estados Unidos da América (EUA), ao analisar 240 amostras de dietas cruas comerciais em comparação a 24 amostras de ração seca e 24 amostras de ração enlatada para cães, concluiu que cerca de 6% das dietas cruas estavam positivas para *Salmonella* e 50% para *Escherichia coli*, enquanto que nas rações industrializadas não havia *Salmonella*, e *Escherichia coli* foi isolada em um número menor, de 33% nas rações secas e 8% nas rações enlatadas (STROHMEYER, 2006). No Canadá, registrou-se 21% de positividade para *Salmonella spp.* em 166 amostras de alimentos comerciais à base de carne crua (FINLEY et al., 2008). Em Minneapolis, EUA, isolou-se *Salmonella* em 7% das amostras de alimentos crus comerciais analisados (MEHLENBACHER et al., 2012). Outros autores também reportaram achados de patógenos como *Salmonella* e *Listeria*

*monocytogenes* nos EUA (NEMSER et al., 2014), assim como *Escherichia coli* na Suécia (NILSSON, 2015), em amostras de dietas cruas comerciais destinadas a animais de companhia.

Um estudo que teve o objetivo de avaliar alimentos à base de carne crua formulados para carnívoros de zoológicos, desenvolvido com cães domésticos como animais experimentais, analisou quatro diferentes tipos de dieta e não detectou *Salmonella spp* em nenhuma das amostras da dieta ou de saliva dos cães, sendo apenas 5,6% das amostras fecais positivas. Os achados de *Escherichia coli* na saliva dos cães também foram poucos, 5,6%, enquanto 12,5% das dietas foram positivas para esta bactéria (IENNARELLA-SERVANTEZ, 2017).

A agência FDA (do inglês *Food and Drug Administration*), do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA, que controla os medicamentos e alimentos no país, emitiu um alerta afirmando que “alimentar cães com comida à base de carne e tecidos crus de origem animal aumenta o risco desses animais e das pessoas com os quais convivem de entrarem em contato com bactérias que provocam doenças transmitidas por alimentos, principalmente se o produto não for manipulado corretamente” (FDA, 2016). Alguns autores chegam a recomendar a exclusão de cães alimentados com dietas cruas de programas de intervenção assistida com pessoas doentes e portadoras de imunodeficiência, alegando uma maior probabilidade desses cães apresentarem *Salmonella* nas fezes (LEFEBVRE et al., 2008). Contudo, existe um relato de nove casos de infecção por *Salmonella* oriundos de petiscos comerciais nos EUA e Canadá ocorridos entre 2004 e 2005 (CDC, 2006). Além disso, foram reportados 79 casos de infecções em adultos e crianças no período de 2006 a 2008 (BEHRAVESH et al., 2010) e 22 surtos de salmonelose nos EUA em 2012 (CDC, 2012), todos associados a ração comercial seca.

Um estudo demonstrou que sete cães entre 16 alimentados com dieta comercial contendo carne crua experimentalmente contaminada apresentaram *Salmonella* nas fezes, entre um e sete dias após a ingestão, apesar de nenhum dos cães ter apresentado sinais de infecção (FINLEY et al., 2007). Um outro estudo reforça a importância dos cuidados com a qualidade microbiológica dos alimentos destinados aos animais de estimação, ao demonstrar que há similaridade, portanto, permuta de microbiota cutânea entre indivíduos que convivem em um mesmo ambiente, tanto entre seres humanos, quanto entre pares caninos ou pares humano-cão (SONG et al., 2013).

No mercado brasileiro, inexistem alimentos crus para cães e gatos de estimação que sejam devidamente controlados por órgãos de saúde pública quanto à segurança microbiológica. Assim, os guardiões de cães e gatos só podem utilizar os alimentos cárneos comercializados nos supermercados, mercado e açougues, destinados à alimentação humana, que passam por inspeção municipal, estadual ou federal (BRASIL, 1989). Segundo as leis brasileiras, os animais destinados à matança, seus produtos e subprodutos e matérias-primas devem sofrer uma prévia inspeção sanitária e industrial feita nos estabelecimentos industriais (BRASIL, 2017).

A aquisição de matéria-prima de qualidade é importante na alimentação de cães com dieta crua, e os clínicos veterinários de animais de companhia que indicarem dietas caseiras devem ter conhecimento das medidas de segurança ao instruir seus clientes. A Tabela 2 contém algumas normas da Resolução RDC Nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que estabelece padrões microbiológicos para a carne bovina e de outros mamíferos “in natura”.

**Tabela 2** - Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos estabelecidos pela ANVISA para carne moída “in natura” de bovinos e outros mamíferos.

Produto	Microorganismo	Tolerância				
		Amostra	n	c	m	M
Carnes resfriadas, ou congeladas, "in natura", de bovinos e outros mamíferos; carnes moídas; miúdos de bovinos e outros mamíferos	<i>Salmonellasp.</i> /25g	Aus	5	0	Aus	-
Carnes cruas preparadas, bovinas e de outros mamíferos, refrigeradas ou congeladas, temperadas	<i>Coliformes</i> a 45°C/g	10 <sup>4</sup>	5	2	5x10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	<i>Staphylococcus</i> . coagulase positiva/g	5x10 <sup>3</sup>	5	2	10 <sup>3</sup>	5x10 <sup>3</sup>
	<i>Clotridium</i> sulfito redutor a 46°C/g	3x10 <sup>3</sup>	5	2	5x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>3</sup>
	<i>Salmonella sp.</i> /25g	Aus	5	0	Aus	-

Fonte: BRASIL (2001)

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

Estudos realizados no Brasil trazem alguns dados indicativos de baixa sanidade dos alimentos cárneos no varejo. Em Jaboticabal, São Paulo, amostras de carne moída vendida nos supermercados e açougues da cidade apresentavam uma elevada população de *Staphylococcus sp* e *Escherichia coli*, evidenciando inadequação microbiológica dessa carne (MARCHI et al., 2012). Em outro estudo em SP, foram analisados 552 produtos cárneos, dentre eles carne moída, que apresentou *Campylobacter spp* em 18% das amostras (RISTORI et al., 2017). Em Campina Grande, no estado da Paraíba, um estudo mostrou que 50% das amostras de carnes moídas vendidas no Mercado Central da cidade continham *Escherichia coli* a 45°C (coliformes termotolerantes) e *Escherichia coli* a 35°C (coliformes totais), acima do limite máximo (Tabela 2) estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (NASCIMENTO et al., 2014). No Distrito Federal, de 35 amostras de carne bovina crua, foram isoladas 16 cepas de *Listeria spp*, sendo 12 cepas de *Listeria innocua* e 04 cepas de *Listeria monocytogenes* (ANDRADE et al., 2014). Em Salvador, Bahia, foram encontradas sete (7) amostras positivas para *Staphylococcus aureus* resistente ao antibiótico metilina em 30 amostras de carne bovina crua provenientes de cozinhas de hospitais públicos (COSTA et al., 2015).

A literatura científica especializada não traz nenhum estudo que tivesse avaliado a qualidade microbiológica da carne moída vendida nos supermercados e açougues da cidade e região metropolitana de Salvador - Bahia. Assim, um dos propósitos deste estudo foi também contribuir com dados sobre essa cidade.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Estudar os efeitos da carne crua na suplementação da dieta de cães saudáveis alimentados com ração seca e riscos microbiológicos.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar, em cães saudáveis com diferentes perfis raciais e condições ambientais, a saúde clínica e parâmetros clínico-patológicos e parasitológicos, antes e depois de receberem carne moída crua como parte da sua alimentação diária;

- Avaliar qualitativamente e quantitativamente a população de bactérias presentes em amostras de carne moída crua adquiridas em diferentes mercados e açougues de Salvador;
- Comparar os dados de saúde dos cães e os achados microbiológicos de amostra de carne crua ingerida pelos cães, para estabelecer possíveis benefícios e riscos à sua saúde após introdução da carne bovina crua na dieta.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo consiste em um dos subprojetos inseridos no estudo intitulado “*Metabolismo, diagnóstico e intervenção terapêutica na leishmaniose canina naturalmente adquirida: estudos clínicos, parasitológicos, imunológicos, de estresse oxidativo, nutricionais e nutracêuticos, farmacocinéticos e farmacodinâmicos de drogas anti-Leishmania e utilizadas em doenças concomitantes*”, aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMEVZ) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), sob o número 13/2017.

Os guardiões de cães domiciliados nos canis estudados assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice).

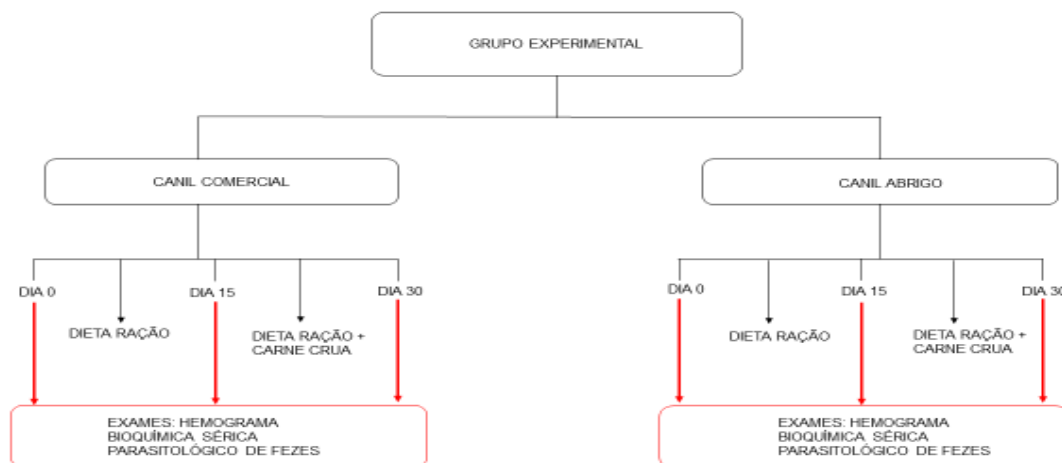
### 4.2 ANIMAIS E DESENHO EXPERIMENTAL

O projeto foi desenvolvido pelo Laboratório de Infectologia Veterinária (LIVE), com a colaboração dos laboratórios de Parasitologia do Animais (LPDA-HOSPMEV), Nutrição Animal e de Carne (LABCARNE) da EMEVZ, além do Laboratório de Imunologia do Instituto de Ciências da Saúde, todos da UFBA, para viabilização das análises.

Dois grupos de cães com perfis distintos foram estudados, cada grupo com seis indivíduos saudáveis cada, sendo um grupo de canil comercial de cães de raça, e o outro grupo de cães sem raça definida, de canil-abrigo de cães resgatados da rua.

Os critérios de inclusão dos cães no estudo foram: que os cães fossem saudáveis, com idade entre 10 meses e 10 anos, pesos superiores a 10 quilos, e que vivessem no mesmo canil. Os critérios de exclusão foram: doenças pré-existentes, gestação, aleitamento e não condicionamento a comer ração comercial.

**Figura 3** – Diagrama do desenho experimental



#### 4.3 EXAME FÍSICO E COLHEITA DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Todos os cães foram submetidos a exame clínico por anamnese e exame físico que incluiu avaliação do estado corporal, dos parâmetros vitais e dos sistemas orgânicos. Foi também realizada colheita de amostras biológicas no dia zero, antes de começar o experimento, para atestar a saúde dos participantes, e nos dias 15 e 30 com o intuito de comparar a saúde dos cães antes e após ingerirem as diferentes dietas.

As amostras de sangue dos cães foram colhidas por meio de punção venosa na veia cefálica com seringa e agulha descartáveis, após assepsia com álcool a 70%. O sangue foi distribuído em tubos de ensaio contendo anticoagulante EDTA (Labor Import) e tubos de ensaio com ativador de coágulo e gel (Labor Import).

As amostras de fezes foram colhidas com auxílio de paleta plástica, retirados do recinto onde os cães estavam alojados, imediatamente ou após 30 minutos de defecação, nos dias zero, 15 e 30 do experimento. Essas amostras foram

transportadas para o laboratório em coletores de fezes plásticos previamente identificados, sob refrigeração, para análise parasitológica.

#### 4.4 EXAMES DE PATOLOGIA CLÍNICA NAS AMOSTRAS DOS CÃES

Foram realizados exames de patologia clínica a fim de avaliar as funções hepáticas, renais e metabólicas dos cães no estudo. Após a coagulação do sangue, os tubos foram centrifugados durante 5 minutos a 2400 rpm para a separação dos soros e estocagem sob congelamento a  $-19^{\circ}\text{C}$ .

As dosagens séricas de creatinina, ureia, proteínas totais e albumina foram realizadas de acordo com a técnica de diminuição em microplaca (Figura 4) padronizada por Souza (2014) de acordo com as especificações dos kits de análises (Wiener Lab. – Rosário, Argentina).

**Figura 4** - Imagem de microplacas com o soro e reagentes após análises bioquímicas.



Fonte: arquivo pessoal

Com as amostras de sangue dos tubos com EDTA, foram realizados hemogramas. Os parâmetros hematológicos foram analisados pelo método manual segundo THRALL e colaboradores (2015) e as lâminas avaliadas por microscopia óptica. O volume globular foi obtido pela centrifugação de tubo capilar a 1.200 rpm por 5 minutos e utilizou-se o método cianometa-hemoglobina com  $20\mu\text{L}$  da amostra de

sangue e 4mL do reativo de Drabkin para dosagem de hemoglobina. A contagem de hemácias na câmara de Neubauer foi realizada após diluição de 20 $\mu$ L de sangue em 4mL de líquido de Gower e na contagem de leucócitos totais, foi utilizado o líquido de Turker e 20 $\mu$ l de sangue. Para contagem diferencial dos leucócitos, as lâminas foram coradas com corante rápido para hematologia.

#### 4.5 EXAMES PARASITOLÓGICOS DE FEZES

Foram realizados exames parasitológicos nos cães para identificar infecções parasitárias preexistentes ou possivelmente adquiridas na dieta. As amostras de fezes foram analisadas através dos métodos de flutuação de Willis-Mollay e concentração por sedimentação simples (HOFFMANN, 1987). A técnica de flutuação de Willis-Mollay consistiu-se na homogeneização da amostra de fezes e mistura de aproximadamente cinco gramas da amostra com 20mL de solução saturada de açúcar com auxílio de bastão em um copo. Cada suspensão de fezes foi filtrada através do Tamis para um outro copo, o filtrado colocado em um recipiente adequado para flutuação e tampado com uma lâmina 4x7cm em contato com o menisco convexo. Após 15 minutos de repouso, esta lâmina foi retirada, rapidamente invertida e coberta com uma lamínula para leitura em ziguezague no microscópio sob a objetiva de x10. A técnica de concentração por sedimentação simples consistiu em diluir aproximadamente cinco gramas da amostra em 50ml de água em um copo, filtrar a suspensão no Tamis para um outro copo e transferir o filtrado para um tubo Falcon. Após 1 hora de repouso o líquido sobrenadante foi decantado e adicionado mais 50ml de água. Agitou-se a mistura e deixou repousar novamente por mais 1 hora. Após decantar novamente o líquido sobrenadante, retirou-se algumas gotas do sedimento com auxílio de uma pipeta, acrescentando uma gota de Lugol e examinou-se ao microscópio entre lâmina e lamínula na objetiva x20. Se o primeiro resultado fosse negativo, repetia-se o exame até três vezes.

#### 4.6 INTERVENÇÃO DIETÉTICA:



Os dois grupos receberam ração extrusada “*superpremium*” (Tabela 1) durante 15 dias como dieta exclusiva, na primeira fase, denominada Fase de Adaptação.

Durante 15 dias posteriores à fase de adaptação, a dieta foi suplementada com a adição de 20% do volume diário ingerido em carne bovina crua previamente congelada em porções diárias. Essa segunda fase é denominada Fase Teste.

A carne utilizada na suplementação dos cães foi adquirida de um açougue de bairro, comercializada previamente moída, envolta em embalagem plástica e congelada na indústria, inspecionada sob as normas do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os guardiões foram instruídos a manter as porções diárias de carne moída congeladas e só descongelarem para administração sob refrigeração, misturando a carne à ração ofertada no momento da alimentação dos cães.

As rações utilizadas foram fornecidas pelos próprios guardiões dos cães, de acordo com a quantidade especificada pelo fabricante. A carne bovina moída crua congelada para alimentação dos cães foi doação do Frigorífico Regional de Alagoinhas, num total de 17 quilos.

#### 4.7 AMOSTRAS DE CARNE MOÍDA PARA AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

O objetivo da avaliação microbiológica de carnes cruas de diferentes estabelecimentos comerciais de Salvador foi verificar se haveria um risco potencial de esses alimentos carregarem infecções aos cães ao serem oferecidos crus, uma vez que tais estabelecimento são naturalmente o local de aquisição da carne por parte dos guardiões de cães. Amostras de músculo bovino moído cru foram adquiridas por meio de compra simples, para mimetizar um processo rotineiro de compra como seria feito por um guardião para alimentar seu cão de estimação. Amostras de 200 gramas de carne bovina moída foram adquiridas em 12 estabelecimentos de comércio de carne (açougues e supermercados) diferentes e localizados em Salvador e região metropolitana.

Os estabelecimentos foram selecionados utilizando o critério de localização, abrangendo, dessa forma, casas comerciais estabelecidas em bairros com população predominante dos diferentes índices de desenvolvimento humano municipal (IDHM), segundo a Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), em cujo cálculo inclui-se o poder aquisitivo entre outros fatores (BAHIA, 2016). Assim,

os estabelecimentos localizados em bairros de IDHM alto foram alocados no grupo A, os de médio IDHM no grupo B e os de baixo IDHM no grupo C. As amostras do lote da carne utilizada para suplementação dos cães, em conjunto com outras duas amostras de carnes previamente moídas, embaladas e congeladas na indústria, compuseram o grupo D.

As amostras foram assim divididas:

- Três amostras de carnes refrigeradas moídas na hora de mercado ou açougue de bairros classificados em alto IDHM (grupo A);
- Três amostras de carnes refrigeradas moídas na hora de mercado ou açougue de bairros de classificados em médio IDHM (grupo B) e
- Três amostras de carnes refrigeradas moídas na hora ou previamente moída de mercado (Figura 5) ou açougue de bairros classificados em baixo IDHM (grupo C).
- Três amostras de carnes previamente moídas, embaladas e congeladas na indústria (grupo D) adquiridas em estabelecimentos de diferentes localizações.

**Figura 5-** Imagem de carne previamente moída resfriada exposta para venda em supermercado na região metropolitana de Salvador.



arquivo pessoal

Fonte:

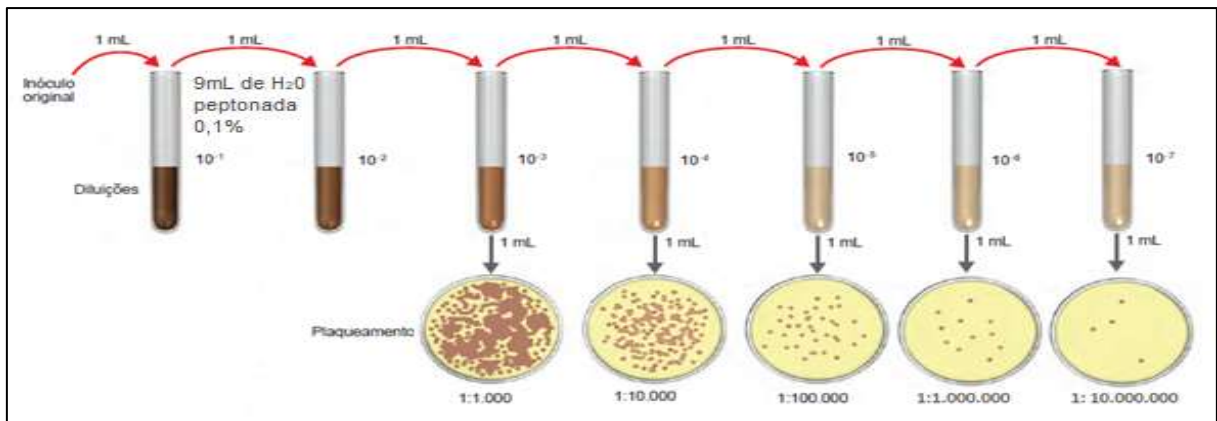
#### **4.7.1 Exames microbiológicos**

Os exames microbiológicos da carne foram realizados no LABCARNE para determinação da presença e contagem de microrganismos indicadores de qualidade da carne. Os métodos microbiológicos aplicados ao estudo estão descritos nos manuais de análises microbiológicas de alimentos aceitos pelos órgãos de fiscalização oficiais (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e Ministério da Saúde – MS), que regulam a inspeção e controle de qualidade de alimentos elaborados e/ou comercializados no Brasil (APHA, 2001; BRASIL, 2003; FERNANDES, 2008).

As amostras de carnes foram transportadas em caixa isotérmica com gelo reutilizável rígido e congeladas em freezer por, no mínimo, 3 dias, sendo descongeladas sob refrigeração. As análises microbiológicas foram feitas em alíquotas de 10g das amostras das carnes, adicionados a 90 mL de solução diluente estéril (água peptonada 0,1%) e homogeneizadas em *Stomacher* (Logen LS-1901, Logen Scientific, SP, Brasil) durante 30 segundos, correspondendo à diluição  $10^{-1}$ , para fazer em seguida as demais diluições seriadas. Em seguida, após

homogeneização, com auxílio de uma pipeta estéril, foi retirado 1 mL desta diluição e transferido para um tubo de ensaio contendo 9 mL da mesma solução diluente descrita anteriormente, obtendo-se a diluição  $10^{-2}$ . Esse procedimento foi repetido até obtenção da diluição  $10^{-7}$  (Figura 6).

**Figura 6-** Esquema de diluição seriada para obtenção de diluições até  $10^{-7}$  e plaqueamento das diluições  $10^{-3}$  a  $10^{-7}$  em ágar para contagem padrão em placas de mesófilos.



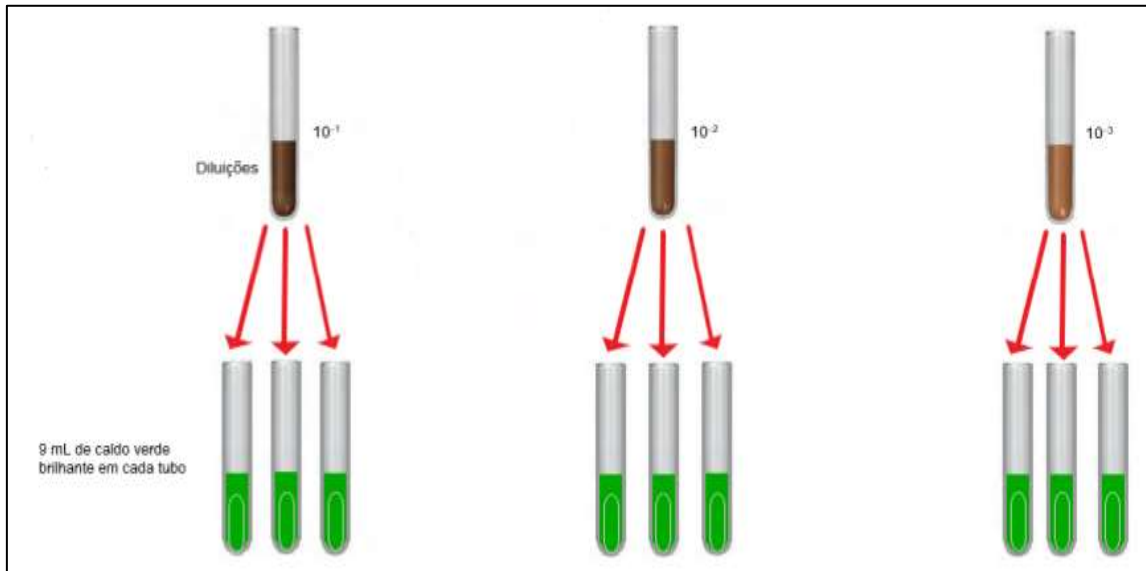
Fonte: adaptado de TORTORA, G.J. (2012).

Para pesquisa de microrganismos aeróbios mesófilos foram utilizadas placas de Petri estéreis vazias, nas quais foi adicionado 01 mL das diluições  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$  e  $10^{-7}$  em cada placa utilizando pipeta estéril (Figura 5). Em seguida, foram adicionados 20 mL de ágar padrão para contagem (PCA, BD Difco - Le Pont de Claix, França), homogeneizadas e incubadas invertidas em estufa bacteriológica sob a temperatura de  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 48 horas. Após este período, as placas que apresentavam crescimento microbiano, foram contadas as colônias naquelas que apresentavam entre 30 e 300 unidades, multiplicadas pelo inverso do fator de diluição e os resultados expressos em unidades formadoras de colônias por grama de alimento analisado (UFC/g).

Para pesquisa de microrganismos do grupo de coliformes a  $35^{\circ}\text{C}$ , também conhecidos como coliformes totais, foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos onde foram utilizados três tubos contendo 9 mL de caldo verde brilhante bile 2% (Himedia - Mumbai, Índia) com tubos de Durham invertidos para cada diluição  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  (Figura 7). Em seguida, cada um dos tubos foi inoculado com 1 mL das diluições iniciais correspondentes da amostra. Os tubos foram homogeneizados e incubados em estufa bacteriológica BOD (Eletrolab - São Paulo, Brasil) sob a temperatura de  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 48 horas, fazendo-se a leitura com 24 horas e com 48 horas de

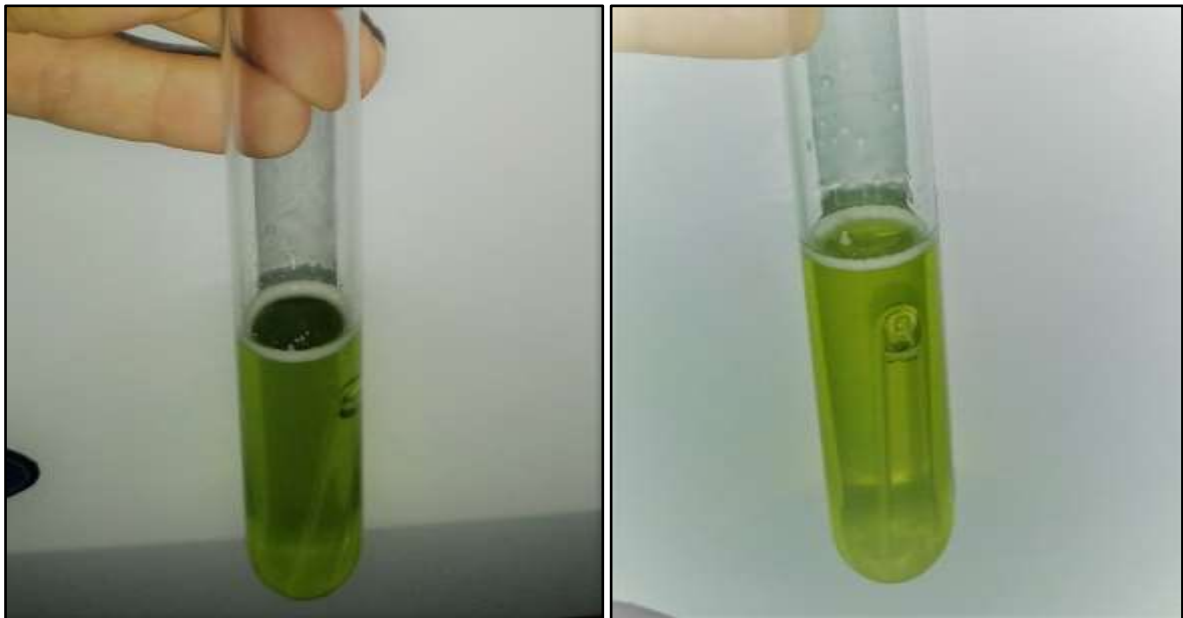
incubação, sendo considerados positivos os tubos que apresentassem turvação do meio, bem como a presença de gás no interior do tubo de Durham (Figura 8).

**Figura 7-** Esquema de inoculação da amostra nas diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  em Caldo Verde Brilhante Bile 2% com tubos de Durham para crescimento de coliformes a  $35^{\circ}\text{C}$ .



Fonte: adaptado de TORTORA, G.J. (2012).

**Figura 8-** Imagem de leitura positiva para coliformes a  $35^{\circ}\text{C}$  em Caldo Verde Brilhante com formação de gás no tubo de Durham e turvação do meio



Fonte: arquivo pessoal

Para a determinação dos microrganismos do grupo dos coliformes a  $45^{\circ}\text{C}$ , também conhecidos como coliformes fecais ou coliformes termotolerantes, foram

utilizadas três séries de três tubos contendo 5mL de caldo EC (Himedia – Mumbai, Índia) com tubos de Durhan invertidos, sendo que cada um dos tubos de caldo EC foi semeado a partir dos tubos de coliformes a 35°C positivos, através da utilização de uma alça de platina previamente flambada e esfriada. Em seguida, os tubos foram homogeneizados e incubados em banho-maria (BM 02 Kacil, Recife, Brasil) a temperatura de  $44,5^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  por 48 horas (Figura 8). A leitura dos resultados foi realizada em duas etapas, a primeira com 24 horas e a segunda com 48 horas de incubação, sendo considerados positivos os que apresentassem turvação do meio, bem como a presença de gás no interior do tubo de Durhan (Figura 9).

**Figura 9-** Imagem de tubos com caldo EC em banho-maria para crescimento de coliformes a 45°C e caldo EC positivo com formação de gás no interior do tubo de Durhan e turvação do meio.



Fonte: arquivo pessoal

Para a pesquisa da bactéria *Escherichia coli*, inicialmente foram utilizadas placas de Petri contendo o ágar eosina azul de metileno (EMB Agar, BD - Heilderberg,

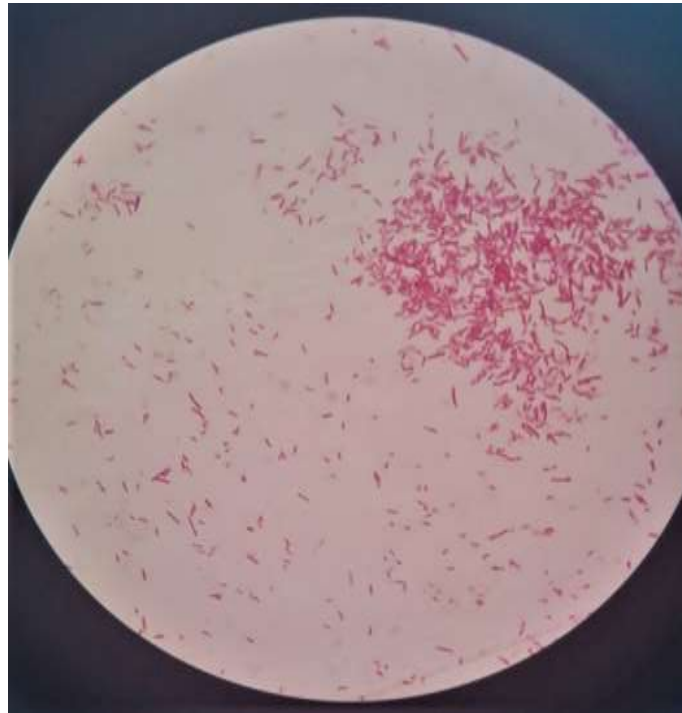
Alemanha). As placas de ágar eosina azul de metileno foram semeadas a partir dos tubos de coliformes a 45°C positivos, através da técnica de esgotamento em superfície. As placas foram incubadas invertidas em estufa bacteriológica sob a temperatura de 35°C  $\pm$  1°C por 24 horas. Após esse período, as colônias sugestivas de *Escherichia coli*, ou seja, que apresentem tamanho médio, bordos regulares com brilho verde metálico característico e centro escuro (Figura 10), foram coradas pelo método de Gram, e as colônias de bactérias correspondentes a bacilos Gram-negativos (Figura 11) foram submetidas às provas bioquímicas de rotina (motilidade, produção de H<sub>2</sub>S, citrato, glicose, produção de gás, lactose, sacarose, manitol, ureia, indol, prova de VP e VM) para confirmação da espécie. Foram consideradas positivas as colônias que apresentaram resultado positivo nas provas de motilidade, indol, VM, glicose, produção de gás, lactose, manitol e indol, além de negativas nas provas de H<sub>2</sub>S, citrato, uréia e prova de VP. Podendo apresentar-se positiva ou negativa na prova de sacarose.

**Figura 10-** Imagem de colônias sugestivas de *E. coli* em ágar EMB, apresentando tamanho médio, bordos regulares e brilho verde metálico característico, após incubação a 35°C.



Fonte: arquivo pessoal

**Figura 11-** Imagem de bastonetes Gram-negativos (objetiva x1000 e óleo de imersão) visualizado através de microscópio óptico. Teste de confirmação de colônias sugestivas de *E. coli*.



Fonte: arquivo pessoal

A pesquisa de *Salmonella spp.* foi realizada de acordo com a metodologia descrita pelo manual da Associação Americana de Saúde Pública (APHA, do inglês *American Public Health Association*, 2001). Foi empregado o método clássico, composto por três etapas distintas e consecutivas: pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo e cultivo em ágar seletivo, com posterior triagem e identificação bioquímica.

Na etapa de pré-enriquecimento, alíquota de 25g da amostra homogênea foi transferida para frasco de vidro tipo *erlenmeyer* contendo 225mL de Água Peptonada a 1% com posterior agitação manual e incubada em estufa bacteriológica por 24 horas a  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Após a incubação, alíquotas de 0,1mL e 1,0mL da suspensão de pré-enriquecimento foram transferidas assepticamente para tubos de ensaio contendo 10mL de caldo de enriquecimento seletivo Tetrionato (BD Difco – Le Pont de Claix, França) e Rapaport-Vassiliadis (Merck- Darmstadt, Alemanha) adicionados de 0,2mL de Solução de Iodo e 0,1mL de Solução Verde Brilhante a 0,1%, respectivamente. Os tubos contendo caldo Rapaport-Vassiliadis foram incubados a  $42^{\circ}\text{C}$  e os tubos com caldo Tetrionato foram incubados a  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  em estufa bacteriológica, ambos pelo período de 24 horas.



Posteriormente a esta etapa, e com o auxílio de uma alça de platina previamente flambada e esfriada, foi realizada a técnica de esgotamento por estrias nos meios seletivos para *Salmonella spp.*: ágar Mc Conkey (Merck - Darmstadt, Alemanha), ágar *Salmonella Shigella* (Acumedia – Michigan, EUA) e *Brilliant green Phenol red Lac Sucrose* – BPLS (Merck - Darmstadt, Alemanha). As placas semeadas foram incubadas invertidas em estufa bacteriológica a  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24 horas.

Após esse período, as colônias sugestivas de *Salmonella sp*, ou seja, que apresentaram tamanho médio, bordos regulares, brancas, translúcidas ou com centro negro (dependendo do meio de cultura), foram coradas pelo método de Gram, sendo que as colônias de bactérias bacilos Gram-negativos foram submetidas às provas bioquímicas de triagem (TSI, KIA, ureia, indol, motilidade, produção de gás, produção de  $\text{H}_2\text{S}$ ) para confirmação da espécie. As colônias sugestivas de *Salmonella spp.*, ou seja, alcalinas-ácidas ou ácidas-ácidas no meio TSI e KIA; negativas na prova de urease; negativas na produção de indol; móveis, produtoras de gás e sulfeto de hidrogênio, foram submetidas a provas bioquímicas VM, VP, citrato, glicose, sacarose, lactose e manitol para identificação. Sendo consideradas positivas as colônias que apresentassem resultados positivos nas provas VM, citrato, glicose e manitol, além de negativas nas provas VP, sacarose e lactose.

#### 4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico GraphPad Prism (versão 8.0.2). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk. Após a constatação que as variáveis não seguiam distribuição normal, os dados foram analisados por testes não paramétricos. Dessa forma, os dados são representados pela mediana  $\pm$  intervalos interquartis (IR). Para avaliar se houve diferença nos parâmetros hematológicos e bioquímicos nos cães após a dieta suplementada com carne crua até 15 dias de consumo, foi aplicado o teste Wilcoxon. Para analisar a influência da dieta em condições ambientais diferentes (entre canis) nos parâmetros hematológicos e bioquímicos dos cães, as variáveis foram submetidas ao teste Mann-Whitney. Para todas as análises, os resultados foram considerados estatisticamente significantes quando  $p \leq 0,05$ .

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 CARACTERÍSTICAS DOS CÃES ESTUDADOS

Foram selecionados 12 cães hígidos divididos em dois grupos, um composto por cães com o mesmo padrão racial (grupo canil comercial) e o segundo grupo composto por cães sem raça definida (grupo canil abrigo).

O grupo canil comercial foi formado por 06 exemplares da raça Rottweiler, 5 machos e 1 fêmea, com peso médio de 45,2 kg, idade variando entre 10 meses e 09 anos, não castrados, provenientes de um canil comercial em Lauro de Freitas, Bahia (Figura 12).

O grupo canil abrigo foi formado por 06 cães sem raça definida, 04 machos e 02 fêmeas, com peso médio de 15,9 kg, idade estimada entre 01 a 05 anos, castrados, provenientes de um canil-abrigo em Salvador, Bahia (Figura 13). As características descritivas dos cães encontram-se na Tabela 3.

**Tabela 3** – Descrição física e características clínicas dos cães do canil comercial de cães reprodutores da raça Rottweiler e do canil abrigo de cães sem raça definida, selecionados para a avaliação da introdução de carne bovina crua na dieta

Características	Nº cães com características / nº total de cães (%)	Canil reprodutor comercial (%)	Canil-abrigo (%)
<u>Gênero</u>			
Masculino	9/12 (75%)	5/6 (83%)	4/6 (66,7%)
Feminino	3/12 (25%)	1/6 (17%)	2/6 (33,3%)
<u>Idade</u>			
≤ 1 ano	4/12 (33%)	2/6 (33,3%)	2/6 (33,3%)
> 1 até ≤ 7	7/12 (59%)	3/6 (50%)	4/6 (66,7%)
> 7 anos	1/12 (8%)	1/6 (16,7%)	-
<u>Raça</u>			
Rottweiler	6/12 (50%)	6/6 (100%)	-
S.R.D.*	6/12 (50%)	- -	6/6 (100%)
<u>Peso</u>			
≤ 10kg	1/12 (8%)	- -	1/6 (16,7%)
> 10kg até ≤ 25kg	5/12 (42%)	1/6 (16,7%)	4/6 (66,6%)
> 25kg até ≤ 40kg	2/12 (17%)	1/6 (16,7%)	1/6 (16,7%)
> 40 kg	4/12 (33%)	4/6 (66,6%)	-
<u>Condição sexual</u>			
Castrado	6/12 (50%)	-	6/6 (100%)
Não-castrado	6/12 (50%)	6/6 (100%)	-

\* S.R.D.: sem raça definida

**Figura 12** – Imagens de dois dos exemplares da raça Rottweiler do canil comercial avaliados no estudo



**Figura 13** – Imagens de dois dos exemplares da sem raça definida do canil abrigo avaliados no estudo



Fonte: arquivo pessoal

## 5.2 EXAME FÍSICO E COMPORTAMENTO DOS CÃES

Durante todo o período experimental os cães apresentaram saúde clínica atestada no exame físico (Tabela 4), com boa hidratação, frequência cardíaca, respiratória e temperatura retal dentro dos valores de referência, mucosas normocoradas, linfonodos sem alterações e comportamento típico da espécie.

Todos os animais ingeriram o alimento ofertado, sem deixar sobras, em ambos os períodos.

**Tabela 4** – Média do escore de condição corporal dos cães segundo graduação (escala 1-9) de LAFLAMME (1997) nos dias zero, 15 e 30 do experimento.

<b>Animal</b>	<b>Dia 0</b>	<b>Dia 15</b>	<b>Dia 30</b>
Média do canil comercial	5	5	5
Média do canil abrigo	5	5	5

### 5.3 EXAME DE PATOLOGIA CLÍNICA DOS CÃES

#### 5.3.1 Hemograma

Os valores medianos das hemácias, hemoglobina e hematócrito em ambos os canis se mostraram inferiores no hemograma do dia 15, último dia de alimentação exclusiva com dieta comercial seca, em comparação ao hemograma realizado no dia 30 ( $P= 0,0313$ ) último dia da suplementação com carne crua. Chaves e colaboradores (2014) encontraram um resultado similar, de maiores índices médios de hemoglobina e volume globular, em 21 cães após terem sido alimentados com dieta natural por 365 dias.

O grupo canil comercial apresentou uma mediana de contagem de leucócitos significativamente ( $P= 0,0313$ ) mais baixo no dia zero quando comparado ao dia 30; assim como a média de segmentados ( $P= 0,0313$ ) entre o dia zero e os dias 15 e 30, além da média dos monócitos ( $P= 0,0313$ ) do dia 15 com relação ao dia 30. Entretanto, essas variações ocorreram dentro da faixa da normalidade para a espécie (THRALL, 2006).

Na análise estatística entre os canis comercial e abrigo, foram encontradas diferenças significantes nas medianas de contagens de linfócitos ( $P= 0,0260$ ) e de eosinófilos ( $P= 0,0152$ ) no dia 15. Além disso, uma discreta eosinofilia foi observada no grupo canil comercial nos dias zero e 15 do presente estudo. A eosinofilia é considerada uma resposta inespecífica associada a parasitismo, hipersensibilidade ou lesão incomum que induz quimiotaxia para eosinófilos, a exemplo de parasitismo com invasão tecidual (THRALL, 2006). Contudo, uma eosinofilia discreta pode ser observada em cães clinicamente saudáveis (STOCKHAM; SCOTT, 2016).

Os resultados dos hemogramas dos cães do canil comercial e do canil abrigo, estão relacionados na Tabela 5.

**Tabela 5** – Parâmetros hematológicos dos cães da raça Rottweiler do canil comercial e sem raça definida do canil abrigo nos dias zero (dia anterior ao início da dieta exclusiva com ração comercial seca), dia 15 (último dia da dieta exclusiva com ração seca e anterior à suplementação com carne crua) e dia 30 (último dia da suplementação da dieta com carne crua) do presente estudo

Parâmetros	Canil – comercial			Canil – abrigo		
	Dia 0	Dia 15	Dia 30	Dia 0	Dia 15	Dia 30
Hemácias ( $\times 10^6/\mu\text{l}$ ) VR: 5,5 – 8,5	7,44(6,82-7,72)*	6,82(6,4-7,1) <sup>a</sup>	7,25(7,0-7,8)	7,65(6,55-8,02)	6,65(6,10-7,57) <sup>b</sup>	7,3(6,92-8,17)
Hematócrito (%) VR: 37 -55	45,50(44,48-48,25)	41(38,7-42,7) <sup>a</sup>	43,50(42,2-47,0)	46,50(40,00-49,50)	40(36,5-45,25) <sup>b</sup>	44(41,5-49,25)
Hemoglobina (g/dl) VR: 12 – 18	15,90(14,35-16,28)	13,65(12,9-14,2) <sup>a</sup>	14,5(14,0-15,6)	15,50(13,30-16,48)	13,3(12,15-15,08) <sup>b</sup>	14,7(13,83-16,45)
Leucócitos totais ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ ) VR: 6 – 17	10,35(8,1-12,37) <sup>c</sup>	15,02(12,80-18,1)	14,92(12,96-19,15)	10,52(8,05-17,51)	12,20(5,46-15,66)	10,40(7,47-16,92)
Segmentados ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ ) VR: 3 – 11,5	7,02(4,34-8,20) <sup>d</sup>	10,6(8,46-13,57)	11,69(9,49-13,69)	8,26(5,77-13,69)	10,26(3,61-11,70)	7,18(5,29-12,93)
Eosinófilos ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ ) VR: 0,1 – 1,2	1,41(0,95-1,97)	1,58(1,22-1,98) <sup>e</sup>	0,89(0,77-1,70)	0,98(0,56-1,31)	0,75(0,46-1,09)	0,48(0,19-0,89)
Monócitos ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ ) VR: 0 – 1,3	0,43(0,19-0,72)	0(0-0,51) <sup>a</sup>	0,86(0,46-1,5)	0,51(0,36-0,76)	0,12(0-1,03)	0,61(0,29-1,21)
Linfócitos ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ ) VR: 1 – 5	1,96(1,33-2,38)	2,31(1,99-2,8) <sup>e</sup>	1,4(0,97-2,58)	1,08(0,51-1,89)	1,36(0,87-1,74)	1,53(1,18-1,81)
Plaquetas ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ ) VR: 200 -500	310(247-995)	280(280-337,5)	355(237,5-465)	300(260-395)	260(205-350)	265(217,5-310)

\*Mediana (percentil 25 – 75)

VR= valor de referência (THRALL et al., 2015)

Valores de  $P < 0,05$  estão representadas pelas letras:

**a**= diferença significativa das contagens hemácias, hematócrito e hemoglobina entre os dias 15 e 30 dentro do grupo de cães dos canis comercial e abrigo.

**b**= diferença significativa dos leucócitos dentro do grupo de cães do canil comercial entre os dias 0 e 30.

**c**= diferença significativa dos segmentados dentro do grupo de cães do canil comercial entre o dia 0 e os dias 15 e 30.

**d**= diferença significativa dos eosinófilos e linfócitos dos cães do canil comercial e dos cães do canil abrigo no dia 15.

**e**= diferença significativa dos monócitos dos cães dos canil comercial entre os dias 15 e 30.

### 5.3.2 Exames bioquímicos séricos

Os níveis séricos de creatinina, ureia, proteínas totais, albumina e ALT dos cães nos dias zero, 15 e 30 do presente estudo estão relacionados na Tabela 6.

Foi observada uma diferença significativa nas medianas da albumina ( $P=0,0216$ ) do dia 15 entre o canil comercial, que apresentou uma mediana superior à mediana do canil abrigo.

Todos as medianas se mantiveram dentro dos valores de referência de normalidade para cães domésticos (THRALL et al., 2015).

**Tabela 6-** Parâmetros bioquímicos das amostras de sangue dos cães do canil comercial e do canil abrigo realizados nos dias zero (dia anterior ao início da dieta exclusiva com ração comercial seca), dia 15 (último dia da dieta exclusiva com ração seca e anterior a suplementação com carne crua) e dia 30 (último dia da suplementação da dieta com carne crua) do presente estudo.

Parâmetros	Canil – comercial			Canil – abrigo		
	Dia 0	Dia 15	Dia 30	Dia 0	Dia 15	Dia 30
Creatinina (mg/dl) VR: 0,9-1,7	1,68 (0,58-2,07)*	1,50 (0,99-2,07)	1,67 (1,57-3,17)	1,67 (1,67-2,07)	1,67 (1,24-2,16)	1,7 (1,92-2,20)
Ureia (mg/dl) VR: 21-60	51,22 (45,75-59,57)	54,00 (36,22-72,86)	51,86 (47,9-60,33)	45,22 (28,29-52,50)	59,50 (39,22-79,90)	49,72 (45,32-55,82)
Proteínas Totais (g/dl) VR: 5,4-7,4	5,76 (5,37-8,11)	7,31 (6,58-9,57)	7,09 (6,45-7,73)	6,89 (6,07-9,49)	6,97 (6,06-10,15)	7,39 (6,63-8,41)
Albumina (g/dl) VR: 2,7-4,5	3,0 (2,88-3,34)	3,42 (3,12-3,55) <sup>a</sup>	3,09 (2,95-3,34)	2,90 (2,76-3,05)	3,00 (2,50-3,21)	3,03 (2,75-3,28)
ALT (UI/L) VR: 10-120	28,05 (25,11-30,90)	26,60 (25,30-31,35)	30,00 (24,85-32,89)	24,95 (21,95-26,88)	25,50 (22,20-26,78)	21,95 (20,98-30,03)

\*Mediana (percentil 25 – 75)

VR= valor de referência (THRALL et al., 2015)

Valore de  $P < 0,05$  está representado pela letra:

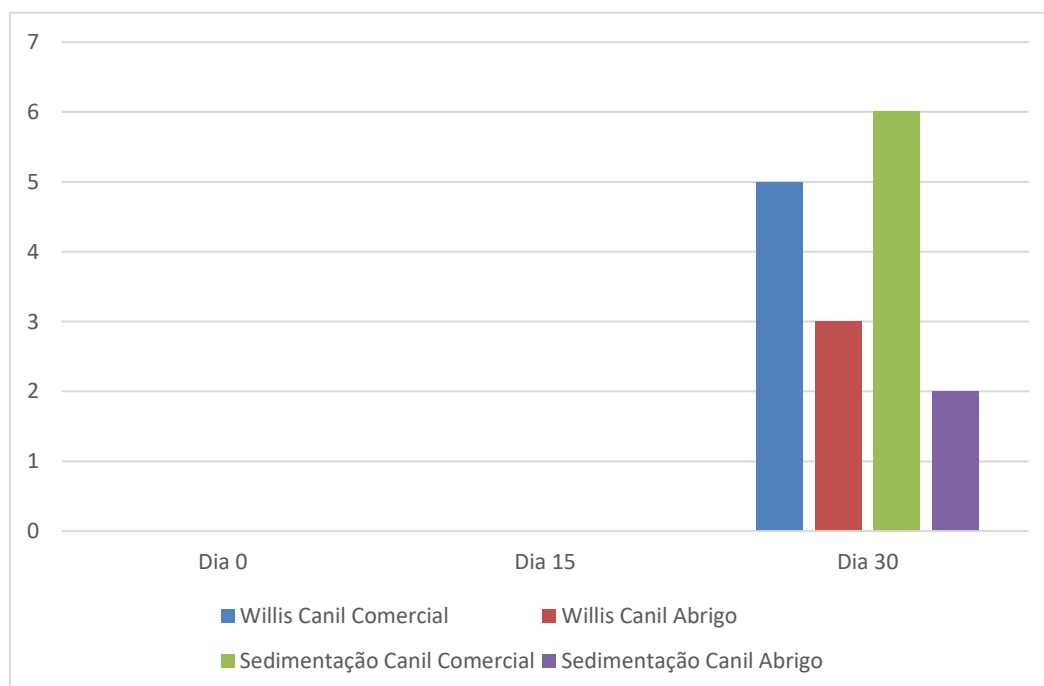
a= diferença significativa entre os cães do canil comercial e os cães do canil abrigo no dia 15.

### 5.3.3 Exames parasitológicos de fezes

Nos primeiros exames parasitológicos, dia zero e 15, 100% dos cães encontravam-se negativos nos exames parasitológicos (Figura 14). Ao final do período de intervenção dietética com 20% de carne crua, os dois grupos de cães, canil comercial e canil abrigo, apresentaram-se positivos para ancilostomíase (Figura 15) sendo seis cães do grupo canil comercial e três cães do grupo canil abrigo, com diferença significativa ( $P < 0,01$ ) entre os períodos de alimentação.

*Ancylostoma* sp. é um parasito nematódeo se aloja no tubo digestivo dos cães e encontra-se amplamente difundido no ambiente, principalmente nos países tropicais (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2014). Pode causar distúrbios de desenvolvimento, sinais clínicos graves e aumento da taxa de mortalidade em cães jovens (EPE, 2009). A infecção ocorre a partir da ingestão de água/alimento contaminado, ou penetração da pele, pela larva infectante (RAZA et al., 2018). Ancilóstomos são os parasitas intestinais de maior prevalência em cães no Brasil, conforme demonstram estudos feitos no Rio de Janeiro (34,8%) (CORTÊS et al., 1988), São Paulo (59,83%) e (45%) (GENNARI et al., 1999; VASCONCELLOS et al., 2006), Uberlândia (19,4%) (HEUKELBACH et al., 2012), no Rio Grande do Sul (32,51%) (LOPES et al., 2014), e Juazeiro- Ba (47,9%) (CAMPOS FILHO et al., 2008).

**Figura 14** – Gráfico do número de animais positivos nos exames parasitológicos das fezes analisadas nos dias 0, 15 e 30 da pesquisa.





**Figura 15-** Imagem de larva de *Ancylostoma spp* indicado pela seta preta, visualizado no microscópio óptico (objetiva x20).



Fonte: arquivo pessoal

No contexto do presente estudo, é improvável que esses cães tenham adquirido ancilostomíase através da ingestão da carne crua previamente congelada, mas sim no próprio ambiente, pois ambos os grupos têm acesso a solo gramado, onde a limpeza com remoção de ovos de parasitos por desinfecção é impraticável. A forma mais comum de infecção por ancilostomídeos é através de penetração da pele, frequentemente dos coxins, por lavas ativas presentes no solo após eclosão dos ovos. Como os cães foram vermifugados no dia anterior ao início do estudo, provavelmente no dia 15 ainda não apresentavam ovos, oocisto ou larvas nas fezes porque o *Ancylostoma sp* tem como período pré-patente de 14 a 21 dias (TAYLOR; COOP; WALL, 2010; MURPHY; SPICKLER, 2013; MONTEIRO, 2010). Entretanto, a eosinofilia apresentada por alguns cães ao hemograma do dia 15 pode explicar uma possível migração larvária tecidual nos estágios iniciais da infecção adquirida no ambiente. O quadro esperado em cães com ancilostomíase aguda é anemia, prostração e dispneia; em casos crônicos, há anemia hipocrômica e microcítica por deficiência de ferro e evidências clínicas de espoliação. Os animais susceptíveis podem desenvolver diarreia sanguinolenta e com muco. Nas infecções mais crônicas, geralmente o animal está com baixo peso, pelagem sem viço, perda de apetite e talvez perversão do apetite (MONTEIRO, 2010; TAYLOR; COOP; WALL, 2010). Nenhum dos cães do presente estudo chegou a desenvolver sinais clínicos de ancilostomíase.

## 5.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS CARNES

Os achados de indicadores microbiológicos nas amostras de carne avaliadas por análises microbiológicas no presente estudo estão relacionados na Tabela 7.

Indicadores microbiológicos são grupos ou espécies de microrganismos que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, a provável presença de patógenos ou a deterioração do alimento, além de indicarem condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento. Dentre estes podemos citar as bactérias aeróbias mesófilas, os coliformes a 35°C e os coliformes a 45°C (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

**Tabela 7-** Resultado das análises microbiológicas, contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, pesquisa de *Escherichia coli* e pesquisa de *Salmonella sp* nas amostras de carne bovina moída crua

Amostra	Classificação	Mesófilos (UFC/g)	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella sp.</i>
1	Grupo A	4,0 x 10 <sup>9</sup>	Presença	Ausência
2	Grupo A	Incontáveis	-----	Ausência
3	Grupo A	4,29 x 10 <sup>6</sup>	Ausência	Ausência
4	Grupo B	4,73 x 10 <sup>8</sup>	Presença	Ausência
5	Grupo B	7,6 x 10 <sup>8</sup>	Presença	Ausência
6	Grupo B	1,72 x 10 <sup>9</sup>	Presença	Ausência
7	Grupo C	4,24 x 10 <sup>8</sup>	Presença	Ausência
8	Grupo C	2,98 x 10 <sup>5</sup>	Presença	Ausência
9	Grupo C	1,7 x 10 <sup>7</sup>	Ausência	Ausência
10*	Grupo D	5,6 x 10 <sup>6</sup>	Presença	Ausência
11	Grupo D	7,0 x 10 <sup>3</sup>	Presença	Ausência
12	Grupo D	1,2 x 10 <sup>5</sup>	Presença	Ausência

\*Amostra de carne moída crua que foi utilizada na suplementação da dieta dos animais do experimento. **Grupo A** = amostras provenientes de bairros classificados IDHM muito alto; **Grupo B** = amostras provenientes de bairros classificados IDHM médio; **Grupo C** = amostras provenientes de bairros classificados IDHM baixo; **Grupo D** = amostras provenientes de diferentes bairros, comercializadas previamente moídas, embaladas e congeladas na fábrica.

A contagem padrão em placas de microrganismos heterotróficos aeróbicos ou facultativos mesófilos viáveis variou de  $7,0 \times 10^3$  UFC/g (amostra nº 11, grupo D) a incontáveis (amostra nº 2, grupo A). Em todos os grupos de bairros foram encontradas amostras com contagem acima de  $10^5$  UFC/g, sendo três no grupo A, três no grupo B, duas no grupo C e uma no grupo D. Nos grupos A e B, caracterizados por serem provenientes de bairros considerados nobres ou classe média, 100% das amostras estavam com contagem acima de  $10^6$  UFC/g. Quando avaliado o resultado das amostras em grupos de classificação quanto a localidade de compra, conclui-se que o grupo D, das carnes previamente moídas, embaladas e congeladas na indústria, foi o que apresentou menor contaminação por bactérias mesófilas. Enquanto os grupos A, das amostras adquiridas em bairros com IDHM muito alto, e B, das amostras adquiridas em bairros com IDHM médio, apresentaram resultados insatisfatórios, pois todas as amostras estavam com a contagem de mesófilos acima do aceitável para consumo ( $\times 10^6$  UFC/g). O grupo C, das amostras adquiridas em bairros com IDHM baixo, apesar de ter as amostras com contagem alta ( $4,24 \times 10^8$  UFC/g e  $1,7 \times 10^7$  UFC/g) teve 33,3% (1/3) das amostras com contagem de mesófilos abaixo de  $\times 10^6$  UFC/g. Esses resultados ficaram bem acima das médias descritas em análises semelhantes em outras capitais do Brasil. Por exemplo, em João Pessoa, foi encontrada uma média de  $4,1 \times 10^4$  UFC/g em 10 amostras de carne analisadas (OLIVEIRA et al., 2008). E a maior contagem de mesófilos em Barra do Garças- MT em 30 amostras de carne moída analisadas, foi  $2,0 \times 10^5$  UFC/g (SOUZA et al., 2012). Em Assunção – PB, na carne de açougue e na carne vendida em feira livre, foram encontrados  $2,2 \times 10^5$  UFC/g e  $5,8 \times 10^6$  UFC/g, respectivamente (OLIVEIRA; ALMEIDA; GUEDES, 2016). Entretanto, um resultado mais preocupante foi encontrado em Anápolis – GO, onde 50% dos estabelecimentos onde carnes moídas foram adquiridas apresentaram incontáveis mesófilos (HANGUI et al., 2015).

O grupo dos mesófilos é formado por todos os microrganismos que utilizam matéria orgânica como fonte de carbono (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012) podem ser anaeróbicos ou facultativos, se multiplicam em temperaturas ao redor de  $37^\circ\text{C}$  e indicam o aspecto sanitário do alimento. A legislação brasileira (BRASIL, 2001) não estabelece limites de tolerância para o grupo de microrganismos mesófilos na carne bovina moída *in natura*. Porém a elevada população de bactérias mesófilas indica que houve possibilidade de multiplicação microbiana no alimento, inclusive patogênicos,

determinando o risco sanitário deste alimento (APHA, 2001). De acordo com Franco e Landgraf (2008) contagens de bactérias aeróbias mesófilas na carne crua até  $10^5$  UFC/g indicam um produto sem deterioração microbiana. Já a maioria dos alimentos contendo concentrações bacterianas maior ou igual a  $10^6$ UFC/g estão com a qualidade comprometida, com início de deterioração e possível detecção de odores desagradáveis. No presente trabalho, a carne ofertada aos cães estava com a concentração bacteriana  $5,6 \times 10^6$  UFC, ou seja, com início de deterioração. Entretanto, a mesma foi bem aceita pelos cães e tinha o aspecto macroscópico aceitável, com coloração vermelha, odor e textura característica, e não promoveu alterações na saúde dos animais, conforme atestou o exame clínico no estudo.

Foram encontradas *E. coli*, *Enterobacter* sp ou *Citrobacter* sp em 91,9% (11) das amostras de carne analisadas no presente estudo, prevalecendo *Escherichia coli* com 75% (9) de positividade nas amostras. Encontrada em 33,33% das amostras dos estabelecimentos localizados em bairros com IDHM muito alto (grupo A), em 66,67% das amostras dos estabelecimentos localizados em bairros com IDHM baixo (grupos C) e em 100% das amostras vendidas em estabelecimentos localizados em bairros com IDHM médio (grupo B) e nas amostras moídas, embaladas e congeladas da indústria (grupo D). Esses resultados positivos se equiparam aos 70% de amostras de carne bovina positivas para *E.coli* dos supermercados de João Pessoa (OLIVEIRA et al., 2008) e aos 80% de amostras de carne bovina moída comercializada em açougues e supermercados contaminados por coliformes a 45°C em Brasília – DF (CARNEIRO; SANTOS, 2010). Já em Campina Grande – PB, bactérias coliformes a 45°C foram encontradas somente nas amostras de carne comercializadas a temperatura de 21°C, sendo que amostras de carne vendida a 12°C e 2°C apresentaram-se negativas (SILVA et al., 2015). Uma análise de 25 amostras de alimentos crus para cães comercializados em Ontario, Canadá, concluiu que todas continham coliformes, 64% estavam contaminadas com *Escherichia coli*, 20% com *Salmonella spp.*, 20% com *Clostridium perfringens* e 4% com *Staphylococcus aureus* (WEESE; ROUSSEAU; ARROYO, 2005). Na Suécia, *Escherichia coli* foi encontrada em amostras de dietas cruas comerciais destinadas a animais de companhia (NILSSON, 2015). A *Escherichia coli* faz parte dos coliformes a 45°C (coliformes fecais). Bactérias que continuam a fermentar lactose com produção de gás quando incubadas a temperatura de 44–45,5°C por 48 horas (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Apesar da Legislação brasileira não estabelecer limites de tolerância para o grupo dos coliformes em carne moída, a presença desses microrganismos indica condições higiênico-sanitárias deficientes, colocando em risco a saúde dos consumidores desses produtos uma vez que a presença de *E. coli* é indicativa de contaminação fecal (FORSYTHE, 2013).

No presente estudo, apesar da carne utilizada para alimentar os cães estar contaminada com *Escherichia coli*, nenhum dos animais apresentou alterações gastrointestinais durante os 15 dias de suplementação, ou evidências laboratoriais de infecção, levando a crer que os cães saudáveis tiveram capacidade imunológica e digestiva adaptada para combater ou manter sob controle esta bactéria.

Todas as 12 amostras de carne moída analisadas foram negativas para *Salmonella*, ou seja, estavam aptas para o consumo segundo a RDC nº 12 de 2001, que estabelece ausência de *Salmonella* em 25g para carnes moídas *in natura* (BRASIL, 2001). Esse resultado foi análogo ao encontrado por Maldonado e colaboradores (2013) investigando 20 amostras de carne moída bovina na cidade de Puebla, México. Assim como Silva e colaboradores (2018) ao analisar 30 amostras de 10 supermercados diferentes em Macapá – AP. Divergente, contudo, dos resultados em Barra do Garça- MT, onde 17% das 30 amostras analisadas apresentaram *Salmonella* spp (SOUZA et al., 2012) e no Distrito Federal, onde 25% de 15 amostras de carne moída analisadas apresentaram-se positivas na pesquisa desta bactéria (MONTEIRO et al., 2018). No Canadá registrou 21% de positividade para *Salmonella* spp. em 166 amostras de alimentos comerciais à base de carne crua (FINLEY et al., 2008). Em Minneapolis, EUA, isolou-se *Salmonella* em 7% das amostras de alimentos crus comerciais analisados (MEHLENBACHER et al., 2012). Outros autores também reportaram achados de patógenos como *Salmonella* e *Listeria monocytogenes* nos EUA (NEMSER et al., 2014). A *Salmonella* é um gênero da Família Enterobacteriaceae, Gram-negativa, anaeróbia facultativa, não formadora de esporo e em forma de bastonetes; é fermentadora de glicose, produz ácido e gás, porém é incapaz de metabolizar a lactose e a sacarose. Sua temperatura ótima de multiplicação é de cerca de 38°C e a mínima fica em torno de 5°C. É responsável pela salmonelose, considerada uma das doenças de origem alimentar mais relatadas mundialmente, sendo causa significativa de morbidade, mortalidade e perdas econômicas (FORSYTHE, 2013).

## 6 CONCLUSÕES

Os cães do grupo canil comercial e do grupo canil abrigo mantiveram saúde clínica satisfatória após a ingestão de carne crua durante 15 dias a título de suplementação e apresentaram aumento na contagem de hemácias, hematócrito e hemoglobina, mesmo tendo adquirido uma infecção parasitária do ambiente, sem influenciar nos outros parâmetros hematológicos ou bioquímicos analisados. Todas as amostras analisadas de carne bovina crua de Salvador e região metropolitana mostraram-se aptas ao consumo segundo os padrões estabelecidos pela legislação vigente, a qual determina ausência de *Salmonella* sp em 25g. Entretanto, os resultados indicam que a carne moída, embalada e congelada na indústria com Serviço de Inspeção oferece uma maior segurança sanitária quando comparada as carnes moídas nos estabelecimentos de venda, e deve ser indicada para os guardiões para suplementar seus cães de estimação saudáveis utilizando a proporção de 20% da sua dieta.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Futuros estudos devem avaliar a digestibilidade da dieta comercial pura e da dieta suplementada com carne crua, além de analisar a microbiota oral e fecal dos cães antes e após a suplementação. Avaliando, desta forma, a influência da carne crua na digestibilidade do alimento e na composição da microbiota oral e fecal dos cães.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARÇA, L.G. **Uso da luteína em dietas para cães**. 2012. 62 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2012.

ALGYA, K.M.; CROSS, T.L.; LEUCK, K.N.; KASTNER, M.E.; BABA, T; LYE, L.; DE GODOY, M.R.C.; SWANSON, K.S. Apparent Total Tract Macronutrient Digestibility, Serum Chemistry, Urinalysis, and Fecal Characteristics, Metabolites and Microbiota of Adult Dogs Fed Extruded, Mildly Cooked, and Raw Diets. **J Anim Sci**, 2018. doi: 10.1093/jas/sky235

ALVES, T. V. G. **Pesquisa de *Salmonella spp.* em mariscos comercializados na cidade de Salvador, Bahia**. 2013. 67 p. Originalmente apresentada como trabalho de conclusão de curso - Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia, 2013.

ANDERSON, R.C.; ARMSTRONG, K.M.; YOUNG, W.; MACLEAN, P.; THOMAS, D.G.; BERMINGHAM, E.N. Effect of kibble and raw meat diets on peripheral blood mononuclear cell gene expression profile in dogs. **The Vet J**, v.234, p.7-10, 2018.

ANDRADE, R.R.; SILVA, P.H.C.; SOUZA, N.R.; MURATA, L.S.; GONÇALVES, V.S.P.; SANTANA, A.P. Ocorrência e diferenciação de espécies de *Listeria spp.* em salsichas tipo *hot dog* a granel e em amostras de carne moída bovina comercializadas no Distrito Federal. **Ciênc Rural**, Santa Maria, v.44, n.1, p.147-152, 2014.

ANGELIS, R. C. Novos conceitos em nutrição: Reflexões a respeito do elo dieta e saúde. **Arq. Gastroenterol**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 269-271, 2001.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. 676p.Washington: American Public Health Association, 2001.

ABINPET- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. **Manual Pet Food Brasil**. 9ª edição. Março, 2017.

BAHIA. CONDER. Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. Painel de informações: dados socioeconômicos do município de Salvador por bairros e prefeituras-bairro. **Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia (INFORMS - Organizador)**. 5ª ed. Salvador: CONDER/ INFORMS, 2016. 189 p

BARBOSA FILHO, F. H. A crise econômica de 2014/2017. **Estudos Avançados**. vol.31, n.89, São Paulo, Jan./Apr. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142017000100051&script=arttext>. Acessado em: 23 de setembro de 2017.

BELOSHAPKA, A.N.; DOWD, S.E.; SUCHODOLSKI, J.S.; STEINER, J.M.; DUCLOS, L.; SWANSON, K.S. Fecal microbial communities of healthy adult dogs fed raw meat-based diets with or without inulin or yeast cell wall extracts as assessed by 454 pyrosequencing. **Microbiol Ecol**, v. 84, p. 532-541, 2013. doi: 10.1111/1574-6941.12081

BEHRAVESH, C.B.; FERRARO, A.; DEASY, M.; DATO, V.; MOLL, M.; SANDT, C.; REA, N.K.; RICKERT, R.; MARRIOTT, C.; WARREN, K.; URDANETA, V.; SALEHI, E.; VILLAMIL, E.; AYERS, T.; HOEKSTRA, R.M.; AUSTIN, J.L.; OSTROFF, S.; WILLIAMS, I.T. Human Salmonella infections linked to contaminated dry dog and cat food, 2006-2008. **Pediatrics**, v.126, n. 3, p.477-83, set. 2010. doi:10.1542/peds.2009-3273.



BILLINGHURST I. **Give your dog a bone: the practical commonsense way to feed dogs for a long healthy life.** Alexandria, NSW, Australia: Bridge Printery, 1993.

BRAGA, C. A.S. B.; RESENDE, C. M. F.; PESTANA, A. C. N. R.; CARMO, L. S.; COSTA, J.E.; SILVA, L. A. F.; ASSIS, L. N.; LIMA, L. A.; FARIAS, L. M. Isolamento e identificação da microbiota periodontal de cães da raça Pastor Alemão. **Ciênc Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 385-390, mar – abr., 2005.

BRASIL. Decreto-Lei Nº 986, de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 out. 1969. Seção 1, p. 8935

BRASIL. Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 nov. 1989. Seção 1, p. 21529

BRASIL. Resolução-RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Disponível em:<[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf)> Acesso em: 12 de julho de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira.** 2. ed., 1 reimpr. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.

BRASIL. Decreto nº - 9.013, de 29 de março de 2017. Dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 mar. 2017. Seção 1, p. 3

CAMPOS FILHO, P.C.; BARROS, L.M.; CAMPOS, J.O.; BRAGA, V.B.; CAZORLA, I.M.; ALBUQUERQUE, G.R.; CARVALHO, S.M.S. Parasitas zoonóticos em fezes de cães em praças públicas do município de Itabuna, Bahia, Brasil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v.17, n. 4, p. 206 - 209, 2008.

CARCIOFI, A. C. Métodos para estudo das respostas metabólicas de cães e gatos a diferentes alimentos. **Rev Bras de Zootec**, Viçosa, v. 36, p. 235-249, 2007.

CARCIOFI, A.C. Classificação e avaliação de alimentos comerciais para cães e gatos. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE CÃES E GATOS, 3, 2007, Lavras. **Anais**. Lavras: UFLA; 2007. p. 296.

CARCIOFI, A.C. Fontes de proteína e carboidratos para cães e gatos. **Rev Bras de Zootec**, Viçosa, v.37, p.28-41, 2008. Suplemento.

CARCIOFI, A.C.; JEREMIAS, J.T. Progresso científico sobre nutrição de animais de companhia na primeira década do século XXI. **Rev Bras de Zootec**, Viçosa, v.39, p. 35-41, 2010. Suplemento.

CARNEIRO, L.A.; SANTOS, P.F.B. Avaliação microbiológica de carne moída comercializada em açougues de Brasília/DF. **Universitas: Ciências da Saúde**, Brasília, v.8, n.1, p.33-34, 2010.

CARPENTIER, Y.; WOUSSEN-COLLE, M.C.; GRAEF, J. Gastric secretion from denervated pouches and serum gastrin levels after meals of different sizes and meat concentrations in dogs. **Gastroenterol Clin Biol**, Paris, v.1, p. 29-37, 1977.

CARRIERE, F.; MOREAU, H.; RAPHEL, V.; LAUGIER, R.; BENICOURT, C.; JUNIEN, J.; VERGER, R. Purification and biochemical characterization of dog gastric lipase. **Eur. J. Biochem**. v. 202, p. 75-83, 1991.

CARVALHO, M. A. R. Isolamento e identificação da microbiota periodontal de cães da raça Pastor Alemão. **Ciênc Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 385 - 390, 2005.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Human Salmonellosis Associated with Animal-Derived Pet Treats --- United States and Canada, 2005**. 30 Jun. 2006, v.55, n.25, p.702-705.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Notes from the Field: Human Salmonella Infantis Infections Linked to Dry Dog Food — United States and Canada, 2012**. 15 Jun 2012, v.61, n.23, p.436-436.

CHAVEZ, O. E.L.; PETTEY, L.A.; SANDELIN, B.A.; TEGZES, J. Effects of Fresh Prepared, Whole Food Canine Maintenance Diets on Clinically Measurable Blood Parameters in Healthy Dogs. **J of Anim Physiol & Anim Nutri**, v. 98, n. 6, p. 1194, 2014.

COSTA, W.L.R.; FERREIRA, J.S.; CARVALHO, J.S.; CERQUEIRA, E.S.; OLIVEIRA, L.C.; ALMEIDA, R.C.C. Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus in Raw Meats and Prepared Foods in Public Hospitals in Salvador, Bahia, Brazil. **J of Food Sci**, v.80, n.1, 2015. doi: 10.1111/1750-3841.12723

CORTÊS, V.A.; PAIM, G.V.; FILHO, R. A. A. Infestação por ancilostomídeos e toxocarídeos em cães e gatos apreendidos em vias públicas, São Paulo (Brasil). **Rev Saúde Pú**, São Paulo, v.22, p.341-343, 1988.

DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. Dogs, cats, parasites, and humans in Brazil: opening the black box. **Parasites & Vectors**, v.7, n.22, 2014. Disponível em: <http://www.parasitesandvectors.com/content/7/1/22>

DIAS, S.R.C.; CUNHA, D.E.S.; SILVA, S.M.; SANTOS, H.A.; FUJIWARA, R.T.; RABELO, E.M.L. Evaluation of parasitological and immunological aspects of acute infection by *Ancylostoma caninum* and *Ancylostoma braziliense* in mixed-breed dogs. **Parasitol Res**, v.112, p. 2151-2157, 2013. doi: 10.1007/s00436-013-3370-y

DIJCKER, J. C.; HAGEN-PLANTINGA, E. A.; EVERTS, H.; BOSCH, G.; KEMA, I. P.; HENDRIKS, W. H. **Dietary and animal-related factors associated with the rate of urinary oxalate and calcium excretion in dogs and cats.** 2012. Disponível em: <https://veterinaryrecord.bmj.com.ez10.periodicos.capes.gov.br/content/171/2/46>. Acessado em: 15 julho 2016.

DOBENECKER, B.; BRAUN, U. Creatine and creatinine contents in different diet types for dogs – effects of source and processing. **J of Anim Physiol and Anim Nut**, v.99, n.6, p.1017-1024, dezembro 2015.

EPE, C. Intestinal Nematodes: Biology and Control. **Vet Clin Small Anim**, v.39, p.1091–1107, 2009. doi:10.1016/j.cvsm.2009.07.002

FELIX, A.P.; SÁ-FORTES, C.M.L.; SILVA, A.C.M.; NASCIMENTO, S.T.; CARCIOFI, A.C.; LAURENTIZ, A.C.; BERGAMASCHINE, A.F. Digestibilidade de uma dieta caseira e dois alimentos comerciais, econômico e super-prêmio, para cães. **Arch of Vet Sci**, v.14, n.1, p.25-30, 2009.

FINLEY, R.; RIBBLE, C.; ARAMINI, J.; VANDERMEER, M.; POPA, M.; LITMAN, M.; REID-SMITH, R. The risk of salmonellae shedding by dogs fed Salmonella-contaminated commercial raw food diets. **Can Vet J**, v.48, p. 69 - 75, 2007.

FINLEY, R., REID-SMITH, R., RIBBLE, C., POPA, M., VANDERMEER, M., & ARAMINI, J. (2008). The occurrence and antimicrobial susceptibility of salmonellae isolated from commercially available canine raw food diets in three Canadian cities. **Zoon and Public Health**, v. 55, p. 462-469, 2008. doi: 10.1111/j.1863-2378.2008.01147.x.

FERNANDES, M. V. M. **Determinação do índice colorimétrico e pesquisa de *Escherichia coli* em frangos comercializados na cidade de Salvador.** 2008. 63p. Monografia – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

FOLCONI, L. R. **Avaliação de coprodutos da alimentação humana como fonte alternativa de fibra para cães: parâmetros digestivos e metabólicos.** 2015. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2015.

FOOD AND DRUGS ADMINISTRATION (FDA). **Avoid the Dangers of Raw Pet Food.** 2016. Disponível em: <https://www.fda.gov/animalveterinary/resourcesforyou/animalhealthliteracy/ucm36730.htm>. Acessado em: 18 de agosto de 2017.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos.** 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 620p.

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2008, 171p.

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

FRANÇA, J.; SAAD, F. M. O. B.; SAAD, C. E. P.; SILVA, R. C.O; REIS, J. S. Avaliação de ingredientes convencionais e alternativos em rações de cães e gatos. **Rev Bras de Zootec**, v.40, p. 222-231, 2011.

FREDRIKSSON-AHOMAA, M.; HEIKKILÄ, T.; PERNU, N.; KOVANEN, S.; HJELM-BJÖRKMAN, A.; KIVISTÖ, R. Raw meat-based diets in dogs and cats. **Vet Sci**, v.4, n.33, 28 junho. 2017. doi:10.3390/vetsci4030033

FREEMAN, L.M.; CHANDLER, M.L.; HAMPER, B.A.; WEETH, L.P. Current knowledge about the risk and benefits of raw meat-based diets for dogs and cats. **Vet Med Today Topics in Nutrition, JAVMA**, v. 243, n. 11, p.1540-1558, 2013.

GEISLER, A.C.J.; DISCONZI, N.; FLAIN, V.S. **La mascota bajo la perspectiva de la familia multiespecie y su inserción en el ordenamiento jurídico brasileño.**

Universitat Autònoma de Barcelona. Julho, 2017. Disponível em:

<https://revistes.uab.cat/da/article/view/v8-n3-disconzi-jardim-silveira>. Acessado em: 09 de abril de 2019. doi: 10.5565/rev/da.11

GENNARI, S.M.; KASAI, N.; PENA, H.F.J; CORTÊZ, A. Ocorrência de protozoários e helmintos em amostra de fezes de cães e gatos da cidade de São Paulo. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 87-91, 1999.

GETTY, R.; SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. **Sisson/Grossman. Anatomia dos Animais Domésticos.** 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 1135p

GODOY, M.C.G.; KATHERINE R. KERR, K. R.; FAHEY JR, G. C. Alternative dietary fiber sources in companion animal nutrition. **Nutrients**, n.8, p.3099-3117, ago. 2013.

GOMES, M. O. S.; MEIRELLES, V. M. **Microbiota fecal, produtos de fermentação, aspectos histológicos da mucosa gastrintestinal e imunidade de cães beagle de diferentes grupos etários.** 2013. 103p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2013.

GRIESHOP, C.M.; FLICKINGER, E.A.; FAHEY, G.C.JR. Oral administration of arabinogalactan affects immune status and fecal microbial populations in dogs. **J Nutr**, v. 132, n.3, março 2002.

HAMILTON, C.M.; KELLY, P.J.; BARTLEY, P.M.; BURRELLS,A.; PORCO, A.; METZLER, D.; CROUCH, K.; KETZIS, J.K.; INNES, E.A. e KATZER, F. *Toxoplasma gondii* in livestock in St. Kitts and Nevis, West Indies. **Parasites & Vectors**, v.8, n.166, 2015. doi: 10.1186/s13071-015-0776-7

HANGUI, S.A.R.; FERREIRA, A.F.; DOURADO, A.T.S.; MARTINS, J.D.; VARGEM, D.S.; SILVA, J.R. Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada na cidade de Anápolis, Goiás, Brasil. **Rev Eletr de Farm.** v.12, n.2, p.30-38, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/REF/article/view/34969>. Acessado em: 04 de abril de 2019.

HEUKELBACH, J.; FRANK, R.; ARIZA, L.; LOPES, I.S.; SILVA, A.A.; BORGES, A.C.; LIMONGI, J.E.; ALENCAR, C.H.M.; KLIMPEL, S. High prevalence of intestinal infections and ectoparasites in dogs, Minas Gerais State (southeast Brazil). **Parasitol Res**, v.111, p.1913–1921, 2012. doi: 10.1007/s00436-012-3037-0

IBGE. **Pesquisa nacional de saúde : 2013 : acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências : Brasil, grandes regiões e unidades da federação / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento.** Rio de Janeiro, RJ: Fundação IBGE, 2015.

IENNARELLA-SERVANTEZ, C.A. **Evaluation of raw meat diets on macronutrient digestibility, fecal output, microbial presence, and general health status in domestic dogs.** 2017, 120 p. Tese (Mestrado em Ciência Animal) - Iowa State University, Iowa, 2017.

JOFFE D.J.; SCHLESINGER D.P. Preliminary assessment of the risk of *Salmonella* infection in dogs fed raw chicken diets. **The Can Vet J**, v.43, p.441-442, 2002. Disponível em: <https://www.canadianveterinarians.net>. Acessado em: 08 de janeiro de 2017.

LEFEBVRE, S.L.; REID-SMITH, R.; BOERLIN, P.; WEESE, J.S. Evaluation of the risks of shedding *Salmonellae* and other potential pathogens by therapy dogs fed raw diets in Ontario and Alberta. **Zoon Pub Health**. v.8, n.10, p.470-80, out 2008. doi: 10.1111/j.1863-2378.2008.01145.x.

LOPES, T.V.; MARTEN FERNANDES, C. P.; MICHELON, L.; HIJANO, A.; FÉLIX, S. R.; SCHONS, S.V.; DE OLIVEIRA NOBRE, M.; Parasitas zoonóticos em fezes de cães de praças públicas em municípios da região sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev Bras de Hig e Sanid Anim**, v.8, n. 2, p.242-251, 2014.

KIM, J.; AN, J.; KIM, W.; LEE, S.; CHO, S. Differences in the gut microbiota os dogs (*Canis lupus familiaris*) fed a natural diet or a comercial feed revealed by the Illumina MiSeq platform. **Gut Pathogens**. v.9, n.68, 2017. doi:10.1186/s13099-017-0218-5

KLEIN, B.G. **Cunningham, Tratado de Fisiologia Veterinária**, 5 ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2014. 608 p.

KONIG, H.E.; LIEBICH, H.G. **Anatomia dos Animais Domésticos**: Texto e atlas colorido. Porto Alegre: Artmed, 2004.

LAFLAME, D.; IZQUIERDO, O.; EIRMAN, L.; BINDER, S. Myths and misperceptions about ingredients used in commercial pet foods. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v. 44, n. 4, p. 689-698, julho 2014.

MALAFIA, M. I. F.R.; PEDROZO, E.A.; SANTOS, J.A.P.; RIBEIRO, M.D.; MALAFIA, P.; LANA, A.M.Q. Consumo de nutrientes, digestibilidade *in vivo* e *in vitro* de dietas para cães contendo polpa de citrus e folha de alfafa. **Ciênc Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p.121-126, 2002.

MALDONADO, C.C.; TELLO, G.L.; TRUJILLO, F.T.; JUÁREZ, B.R; ENCARNACION, M.F. Estudio preliminar para investigar *Salmonella* sp. y *E. coli* 0157:H7 em carne molida de res, de venta em supermercados em la ciudad de Puebla, México. **Cienc UAT**. v.8, n.1, p.64-69, julho, 2013.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 62, 26 ago. 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1, p. 14



MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 39, de 21 de novembro de 2014. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 nov. 2014. Seção 1.

MARIA, A. P. J. **Efeito da idade e dietas com diferentes fontes de proteína e carboidrato sobre a microbiota associada à mucosa gastrointestinal de cães.** 2017. 80 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2017.

MARCHI, P.G.F.; ROSSI JUNIOR, O.D.; CERESER, N.D.; SOUZA, V.; REZENDE-LAGO, N.C.M.; FARIA, A. A. **Avaliação microbiológica e físico-química da carne bovina moída comercializada em supermercados e açougues de Jaboticabal – SP.** Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar, n.7 p. 81-87, 2012. Disponível em: <http://revista.univar.edu.br>. Acesso em: 13 jun. 2017.

MEHLENBACHER, S.; CHURCHILL, J.; OLSEN, K. E.; BENDER, J. B. Availability, brands, labelling and salmonella contamination of raw pet food in the Minneapolis/St. Paul Area. **Zoon & Pub Health**, v.59, n.7, p.513-521, 2012.

MICHEL, K.E. Unconventional diets for dogs and cats. **Vet Clin Small Anim**, n.36 p.1269-1281, 2006. doi:10.1016/j.cvsm.2006.08.003.

MILDDDELBOS, I.S.; BOLER, B.M.V.; QU, A.; WHITE, B.A.; SWANSON, K.S; FAHEY JR, G.C. Phylogenetic characterization of fecal microbial communities of dogs fed diets with or without supplemental dietary fiber using 454 pyrosequencing. **Plos One**, v.5, n.3, março 2010. Disponível em: [www.plosone.org](http://www.plosone.org). Acessado em: 10 agosto 2018.

MONTEIRO, E.S.; COSTA, P.A.; MANFRIN, L.C.; FREIRE, D.O.; SILVA, I.C.R.; ORSI, D.C. Qualidade microbiológica de carne bovina comercializada em supermercados do Distrito Federal, Brasil. **Rev Bras de Hig e Sanid Anim**. v.12, n.4, p.520-530, out-dez, 2018.

MONTEIRO, S.G. **Parasitologia na Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, 2010. 368p.

MORGAN, S.K.; WILLIS, S.; SHEPHERD, M.L. Survey of owner motivations and veterinary input of owners feeding diets containing raw animal products. **Peer J**. 2017. doi:10.7717/peerj.3031

MURPHY, M.D.; SPICKLER, A.R. Zoonotic hookworms. **The Center For Food Security and Public Health**. 2013. Disponível em: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/hookworms.pdf>. Acesso em: 03 de fevereiro de 2019.

NACIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutriente requirements of dogs and cats**. Washington: National Academies, 2006. 398 p.

NASCIMENTO, M.V.D.; GUEDES, A.T.L.; SILVA, H.A.; SANTOS, V.E.P.; PAZ, M.C.F. Avaliação da qualidade microbiológica da carne moída fresca comercializada no mercado central em Campina Grande – PB. **Rev Saúde e Ciên Online**, v.3, n.1, p.56-68, 2014. Disponível em: <http://150.165.111.246/revistasaudeeciencia/index.php/RSC-UFPG/article/view/85/76>. Acesso: 13 jun.2017.

NEIRINK, K.; ISTASSE, L.; GABRIEL, A.; VAN EENAEME, C.; BIENFAIT, J. Amino acid composition and digestibility of four protein sources for dogs. **J of Nutrit**, v.121, p.64-65, 1991.

NEMSER, S.M.; DORAN, T.; GRABENSTEIN, M.; MCCONNELL, T.; MCGRATH, T.; PAMBOUKIAN, R.; SMITH, A.C.; ACHEN, M.; DANZEISEN, G.; KIM, S.; LIU, Y.; ROBESON, S.; ROSARIO, G.; WILSON, K.M.; REIMSCHUESSEL, R. Investigation of Listeria, Salmonella, and Toxigenic Escherichia coli in various pet foods. **Foodborne Pathogens and Disease**. v.11, n. 9, 2014. doi: 10.1089/fpd.2014.1748

NILSSON, O. Hygiene quality and presence of ESBL-producing *Escherichia coli* in raw food diets for dogs. **Infection Ecology & Epidemiology**, v. 5, 2015.

OIE: WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **One health**. França, 2018. Disponível em: <http://www.oie.int/en/for-the-media/onehealth/>. Acessado em: 09 ago 2018.

OLIVEIRA, J.; ALMEIDA, E.C.; GUEDES, W.A. Qualidade da carcaça bovina comercializada no município de Assunção, Paraíba. **Rev Verde de Agroeco e Des Sustentável**. v.11,n.4, p.105-109, 2016.

OLIVEIRA, S.; SILVA, J.A.; MACIEL, J.F.; AQUINO, J.S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.9,n.1, p.61-66, jan-mar, 2008.

PAASIKANGAS, A.; BEASLEY, S.; PALMUNEN, M.; ROINE, J.; HJELM-BJÖRKMAN, A. Diet at young age and canine atopy/allergy (type) disease. In: THE WALTHAM® INTERNATIONAL NUTRITIONAL SCIENCES SYMPOSIUM, 2013, Portland. **Resumos**. Portland: MARS Incorporated®; 2013. p.127

RAZA, A.; RAND, J.; QAMAR, A. G.; JABBAR, A.; KOPP, S. Gastrointestinal Parasites in Shelter Dogs: Occurrence, Pathology, Treatment and Risk to Shelter Workers. **Animals**. v. 8, n.108, 2018. doi:10.3390/ani8070108.

REECE, W.O. **Anatomia Funcional e Fisiologia dos Animais Domésticos**. 3 ed. São Paulo: Roca, 2008. 468p.

REECE, W.O. **Dukes, Fisiologia dos animais domésticos**. 12 ed. Guanabara: Koogan, 2015, 926p.

RISTORI, C.A.; ROWLANDS, R.E.G.; MARTINS, C.G.; BARBOSA, M.L.; SANTOS, L.F.; JAKABI, M.; FRANCO, B.D.G.M. Assessment of Consumer Exposure to *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., and Shiga Toxin–Producing *Escherichia coli* in

Meat Products at Retail in the City of Sao Paulo, Brazil. **Foodborne Pathogens and Disease**, v.14, n.8, 2017.

ROZIN, P.; SPRANCA, M.; KRIEGUER, Z.; NEUHAUS, R.; SURILLO, D.; SWERDLIN, A.; WOOD, K. Preference for natural: instrumental and ideational/moral motivations, and the contrast between foods and medicines. **Appetite**, v.43, p.147-54, 2004.

RUMBEIHA, W.; MORRISON, J. A Review of Class I and Class II Pet Food Recalls Involving Chemical Contaminants from 1996 to 2008. **J of Med Toxic**, v.7, p.60-66, março 2011. doi: [10.1007/s13181-010-0123-5](https://doi.org/10.1007/s13181-010-0123-5)

SAAD, F. M. O. B.; FRANÇA, J. Alimentação natural para cães e gatos. **Rev Bras de Zootecnia**, Viçosa, v.39, p.52-59, 2010. (suplemento).

SANDRI, M.; DAL MONEGO, S.; CONTE, G.; SGORLON, S.; STEFANON, B. Raw meat based diet influences faecal microbiome and end products of fermentation in healthy dogs. **BMC Veterinary Research**. v.13, n.65, 2017. doi: [10.1186/s12917-017-0981-z](https://doi.org/10.1186/s12917-017-0981-z)

SCHLESINGER, D.P.; JOFFE, D.J. Raw food diets in companion animals: A critical review. **The Canadian Vet J**, v.52, p.50-54, 2011.

SILVA, E.A.; SILVA, P.R.S. Investigação microbiológica da saliva de animais de estimação. **Rev. Saúde em Foco**, Teresina, v. 1, n. 2, art. 1, p. 109-122, ago. / dez. 2014.

SILVA JR., A.C.S.; NASCIMENTO, J.F.; TOSTES, E.S.L.; SILVA, A.S.S. Análises microbiológicas de carne bovina moída comercializada em supermercados em Macapá, Amapá. **PUBVET**. V.12, n.10, a.199, p.1-7, out, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a199.1-7>. Acessado em: 04 de abril de 2019.

SILVA, R.V. **Pesquisa de *Salmonella spp.* em ostras (*Crassostrea spp*) cultivadas e capturadas na Baía de Todos os Santos e baixo sul da Bahia.** 2013. 51 p. Originalmente apresentada como trabalho de conclusão de curso - Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia, 2013.

SILVA, R.R.L.; GOUVEIA, D.S.; ROCHA, A.P.T.; ARAÚJO, A.S. Análise de coliformes e verificação das Boas Práticas de Fabricação de carne moída comercializada na cidade de Campina Grande – PB. **Rev Verde**. Pombal, v.10, n.1, p..115-119, jan-mar, 2015.

SONG, S.J.; LAUBER, C.; COSTELLO, E.K.; LOZUPONE, C.A.; HUMPHREY, G.; BERG-LYONS, D.; CAPORASO, J.G.; KNIGHTS, D.; CLEMENTE, J.C.; NAKIELNY, S.; GORDON, J.I.; FIERER, N.; KNIGHT, R. Cohabiting family members share microbiota with one another and with their dogs. **E Life**, 2013. Disponível em: <https://elifesciences.org/articles/00458>. Acessado em: 08 de janeiro de 2017.

SOUZA, B.C. **Padronização da mensuração em microplacas de componentes séricos de ovinos.** 2014. 46p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) – Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia, 2014.

SOUZA, T.M.; NETO, A.C.; HERNANDES, T.; SOUTO, P.C.S. Microrganismos patogênicos e indicadores de condições higiênico-sanitárias em carne moída comercializada na cidade de Barra do Garças, Mt. **Acta Vet Brasilica**, v.6, n.2, p.124-130, 2012

STEVENS, C.E.; HUME, I.D. **Comparative physiology of the vertebrate digestive system.** 2ªed. New York: Cambridge University Press. 1996. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1576761/>. Acessado em: 08 de janeiro de 2017.

STURGEON, A.; STULL, J.W.; COSTA, M.C.; WEESE, J.S. Metagenomic analysis of the canine oral cavity as revealed by high-throughput pyrosequencing of the 16S rRNA gene. **Vet Microbiology**, v.162, n. 2-4, p.891-898, março 2013. Disponível

em:<https://www.sciencedirect.com/journal/veterinary-microbiology/vol/162/issue/2>.

Acessado em: 23 de setembro 2017.

STOCKHAM, S.L.; SCOTT, M.A. **Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária**. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 351p.

STROHMEYER, R.A.; MORLEY, P.S.; HYATT, D.R.; DARGATZ, D.A.; SCORZA, A.V.; LAPPIN, M.R. Evaluation of bacterial and protozoal contamination of commercially available raw meat diets for dogs. **J Am Vet Med Assoc**. Schaumburg, v.228, p.537–542, 2006.

STURGEON, A.; PINDER, S.L.; COSTA, M.C.; WEESE, J.S. Characterization of the oral microbiota of healthy cats using next-generation sequencing. **Vet J**. Londres, v.2, p.223-229, agosto 2014. doi: 10.1016/j.tvjl.2014.01.024.

SUCHODOLSKI, J. S. Companion animal symposium: Microbes and gastrointestinal health of dogs and cats. **J of Animal Sci**, v. 89, p. 1520-1530, 2011a

SUCHODOLSKI, J. S. Intestinal microbiota of dogs and cats: A bigger world than we thought. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 41, n. 2, p. 261-272, 2011b.

SWANSON, K. S.; DOWD, S. E.; SUCHODOLSKI, J. S.; MIDDELBOS, I. S.; VESTER, B. M.; BARRY, K. A.; NELSON, K. E.; TORRALBA, M.; HENRISSAT, B.; COUTINHO, P.M.; CANN, I.K.O.; WHITE, B.A.; FAHEY JR, J.C. Phylogenetic and gene-centric metagenomics of the canine intestinal microbiome reveals similarities with humans and mice. **The ISME J**, v.5, p.639–649, 2011. Disponível em:<<http://www.nature.com/ismej>>. Acessado em: 08 de janeiro de 2017.

TAYLOR, M.A. **Parasitologia Veterinária**. 3ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 742p.

THRALL, M.A. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 1ed. São Paulo: Roca, 2006. 1590p.

THRALL, M.A.; WEISER, G.; ALLISON, R.W.; CAMPBELL, T.W. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. 1590p.

TORTORA, J.T.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 967p.

VAN BREE, F.P.J.; BOKKEN, G.C.A.M.; MINEUR, R.; FRANSSEN, F.; OPSTEEGH, M.; VAN DER GIESSEN, J.W.B.; LIPMAN, L.J.A.; OVERGAAUW, P.A.M. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. **Vet Record**. 11 de janeiro 2018. doi: 10.1136/vr.104535.

VASCONCELLOS, M.C.; BARROS, J.S.L.; OLIVEIRA, C.S.

Parasitas gastrointestinais em cães institucionalizados no Rio de Janeiro, RJ **Rev de Saúde Púb**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 321-323, abril 2006.

WEESE, J.S.; ROUSSEAU, J.; ARROYO, L. Bacteriological evaluation of commercial canine and feline raw diets. **Can Vet J.**, v. 46, p. 513–516, 2005.

## APENDICE

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTUDO: AVALIAÇÃO DA INTRODUÇÃO DE CARNE BOVINA CRUA NA ALIMENTAÇÃO DE CÃES SAUDÁVEIS

Seu animal reúne as características necessárias para participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa na qual seu animal ESTARÁ ENVOLVIDO. Leia atentamente. Caso tenha dúvidas, teremos prazer em esclarecê-las. Se concordar, o documento deverá ser assinado, e só então daremos início ao estudo. A PARTICIPAÇÃO DE SEU ANIMAL neste estudo será de grande importância para nós, mas se quiser desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você nem ao seu animal.

Eu, (inserir o nome, profissão, residente e domiciliado na ....., portador da Cédula de identidade, RG ....., abaixo assinado(a), concordo de livre e espontânea vontade que meu animal da espécie....., raça....., sexo....., nascido em .../.../....., e que atende pelo nome ..... participe do estudo Avaliação da introdução de carne bovina crua na alimentação de cães saudáveis. Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como os devidos esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas.

Estou ciente que:

- I) O estudo está sendo proposto para que se possa ampliar nosso conhecimento sobre a nutrição animal;
- II) Serão feitas 03 coletas de 5 ml. de sangue, no período de 30 dias;
- III) Essa (s) coleta(s) serão feitas apenas para este estudo e em nada influenciarão no tratamento do meu animal; nenhum dos procedimentos causará qualquer tipo de dano à saúde de meu animal, e todos os procedimentos serão realizados sob supervisão de um médico veterinário;
- IV) A participação neste projeto não tem fins terapêuticos, nem terá custo algum para mim;



- V) Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;
- VI) A desistência não causará nenhum prejuízo à mim nem a meu animal, nem interferirá no atendimento ou tratamento médicos a que ele estiver sendo submetido;
- VII) Os resultados obtidos durante este ensaio serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que nem meu nome, nem o de meu animal, sejam mencionados;
- VIII) Caso eu desejar, poderei tomar conhecimento dos resultados ao final do estudo;
- ( ) Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.
- ( ) Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.