



**Universidade de Cuiabá  
Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal  
Área de Concentração Saúde Animal**

**MÁRCIA MARIA DE SOUZA AMERICANO**

**Qualidade microbiológica de ração para cães produzidas e comercializadas no  
Estado de Mato Grosso.**

Cuiabá, 2016

**MÁRCIA MARIA DE SOUZA AMERICANO**

**Qualidade microbiológica de ração para cães produzidas e comercializadas no Estado de Mato Grosso.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biociência Animal da Universidade de Cuiabá - UNIC, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Lázaro Manoel de Camargo

Cuiabá, 2016

**MÁRCIA MARIA DE SOUZA AMERICANO**

**Qualidade microbiológica de ração para cães produzidas e comercializadas no Estado de Mato Grosso.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-graduação em Biociência Animal da Universidade de Cuiabá - UNIC, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientador: prof. Dr. Lázaro Manoel de Camargo

**BANCA EXAMINADORA**

-----  
Prof. Dr. Lázaro Manoel de Camargo - UNIC

-----  
Profa. Dr<sup>a</sup>.Ana Helena Benetti Gomes - UNIC

-----  
Profa.Dr<sup>a</sup>.Cássia Aldrin de Mello - UFMT

Cuiabá, 28 de outubro de 2016.

Conceito Final: \_\_\_\_\_

**Dedico este trabalho,**  
Aos **meus pais, Ester e Moisés** (*in memoriam*),  
meus grandes amigos e incentivadores... Muito obrigada!

Aos **meus filhos Isabelle e João Lucas**,  
pelas horas em que não pudemos estar juntos.

Ao **meu esposo João Carlos**,  
pela paciência, compreensão e apoio.

Amo vocês!

## AGRADECIMENTOS

À Luz Divina, sempre presente nos caminhos por mim escolhidos.

Ao meu marido João Carlos, meu porto seguro.

Aos meus filhos Isabelle e João Lucas, minha razão de ser.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Lázaro Manoel de Camargo pelo incomensurável incentivo e ensinamentos nesta etapa de minha carreira.

Agradeço à professora Ângela Maria Nolasco Monteiro pela oportunidade de novos horizontes e a confiança em mim depositada.

À professora Ma. Melissa Schirmer pelo apoio, incentivo e conhecimentos compartilhados.

Ao professor Me. Fábio Mito, pelo apoio na utilização dos laboratórios e serenidade na hora de resolver os imprevistos.

À amiga Profa. Dr<sup>a</sup>. Cássia Aldrin de Mello pelo brilhantismo das suas ideias, pela força e coragem. Você é uma vencedora.

Em especial às técnicas do laboratório de Microbiologia da UNIC, Carol e Vanda pelo comprometimento e dedicação, importantíssimos durante a realização deste trabalho.

À Profa. Dr<sup>a</sup>. Ana Helena Benetti Gomes por compartilhar seus conhecimentos com muita competência e serenidade. Meu muito obrigada.

Aos professores do mestrado, por contribuírem com seus conhecimentos neste momento especial.

Aos colegas e amigos do mestrado, pelo apoio e troca de experiências.

Aos colegas docentes da Universidade de Cuiabá pela troca de ensinamentos e incentivo durante esta árdua etapa da minha vida.

À toda a minha família pelos momentos compartilhados.

Meus sinceros agradecimentos a todos vocês.

## RESUMO

AMERICANO, M. M. S. **Qualidade microbiológica de ração para cães produzidas e comercializadas no Estado de Mato Grosso.** 2016. Dissertação (Mestrado em Biociência Animal) – Universidade de Cuiabá, Cuiabá, 2016.

No Brasil a produção *pet food* apresentou um importante crescimento a partir dos anos 90 devido ao aumento significativo da população destes animais. O cão é o *pet* preferido dos brasileiros, considerado membro da família, e a preocupação com sua saúde e bem-estar tem feito com que o consumidor busque alimentos industrializados e de qualidade como uma fonte segura e balanceada, fazendo com que as rações atinjam padrões de qualidade semelhantes aos de produtos destinados ao consumo humano. A multiplicação de bactérias e fungos nas rações promove alterações nas propriedades sensoriais, além de causar danos à saúde do cão. Com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica de rações para cães produzidas e comercializadas no Estado de Mato Grosso e ainda, se a venda fracionada no comércio pode depreciar sua qualidade higiênico-sanitária, foram analisadas 6 amostras de 2 marcas de rações, sendo 3 de embalagens fechadas e 3 comercializadas a granel, em 3 comércios varejistas de Várzea Grande, MT, totalizando 36 amostras. Foram realizadas as contagens de bactérias mesófilas, coliformes totais, coliformes fecais, bolores e leveduras, além da pesquisa de *Salmonella* spp. Os resultados verificados após as análises microbiológicas demonstraram diferença significativa entre as contagens de bactérias mesófilas, coliformes totais, bolores e leveduras entre as amostras de ração comercializadas em embalagens fechadas e a granel. Indicadores de contaminação fecal recente não apresentaram diferença significativa entre as duas formas de comercialização avaliada. Bactérias do gênero *Salmonella* spp não foram isoladas nas amostras analisadas. A venda a granel das rações destinadas a cães devem receber atenção em relação à estocagem e manipulação adequada para que a qualidade das mesmas seja preservada, para que esses alimentos não representem um risco aos cães para a aquisição de doenças.

**Palavras-chaves:** Cães. Microrganismos. Qualidade. Ração

## ABSTRACT

AMERICANO, M. M. S. **Microbiological quality of feed for dogs produced and marketed in the State of MatoGrosso**. 2016. Dissertation (Master Animal Bioscience) - University of Cuiabá, Cuiabá, 2016.

In Brazil, the pet food production showed a significant increase from the 90's due to the significant increase in the population of these animals. The dog is the favorite pet of Brazilians considered family member, and concern for their health and well-being has made consumers look for processed foods and quality as a safe and balanced source, causing the feed to achieve standards similar to the quality of products intended for human consumption. The multiplication of bacterial and fungus in the feed promotes changes in sensory properties, in addition to causing damage to the dog's health. In order to evaluate the microbiological quality of feed produced dogs sold in the State of MatoGrosso and, if the fractional commercially can depreciate their sanitary conditions were analyzed six samples of two brands of feed, three packs closed and three packs sold in bulk, three trades retailers Varzea Grande, MT, totaling 36 samples. Were performed mesophilic bacterial counts, the total coliforms, coliforms and yeasts and molds fecal, as well as *Salmonella spp* research. The results obtained after the microbiological analysis showed a significant difference between the results of mesophilic bacterial, total coliforms, molds and yeasts from the feed samples marketed in sealed packages and in bulk. Recent fecal contamination indicators showed no significant difference between the two forms of marketing assessed. Bacterial of the genus *Salmonella spp* were not isolated in samples evaluated. The bulk sale of feed for dogs should receive attention in relation to storage and proper handling so that their quality is preserved, so that these foods do not pose a risk to animal acquiring diseases.

Keywords: Dogs. Microorganisms. Quality. Ration.

## LISTA DE FIGURAS

|            |                            |    |
|------------|----------------------------|----|
| Figura 1 - | Ração seca para cães ..... | 15 |
| Figura 2 - | Ração úmida para cães..... | 16 |
| Figura 3-  | Cão SRD.....               | 19 |

## SUMÁRIO



|          |                                   |           |
|----------|-----------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>            | <b>9</b>  |
| <b>2</b> | <b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b> | <b>11</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS.....</b>           | <b>39</b> |
| <b>3</b> | <b>OBJETIVOS.....</b>             | <b>50</b> |
| 3.1      | OBJETIVO GERAL.....               | 50        |
| 3.2      | OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....        | 50        |
| <b>4</b> | <b>ARTIGO.....</b>                | <b>51</b> |
|          | <b>TÍTULO</b>                     |           |
|          | <b>RESUMO</b>                     |           |
|          | <b>ABSTRACT</b>                   |           |
|          | <b>INTRODUÇÃO</b>                 |           |
|          | <b>MATERIAL E MÉTODOS</b>         |           |
|          | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>     |           |
|          | <b>CONCLUSÕES</b>                 |           |
|          | <b>REFERÊNCIAS</b>                |           |
| <b>5</b> | <b>APÊNDICES .....</b>            | <b>65</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A industrialização dos alimentos na década de 70 provocou alterações nos hábitos alimentares dos humanos e, conseqüentemente, dos animais de estimação. Com o novo estilo de vida da população dos grandes centros urbanos, em busca da praticidade as pessoas optaram por fazer suas refeições de forma rápida com comidas prontas, sendo assim, menores as sobras para alimentar seus animais. Diante desta realidade, a indústria de alimentos para animais também sofreu incremento no que se refere à praticidade das rações (FEITOSA, 2012).

No Brasil o consumo de alimentos para animais de estimação (ou *pet food*) cresceu 400% entre 1995 e 2002, 12% ao ano desde 2010, o que se explica devido ao crescimento significativo da população destes animais. O setor de *pet food* em 2014 consolidou o país como o segundo mercado mundial, ano em que foram produzidas 1,430 milhão de toneladas de alimentos para cães e gatos, totalizando um faturamento de US\$ 1,444 bilhão. Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Alimentos para Animais de Estimação (ANFAL PET) o mercado brasileiro pode ir muito além dos resultados conquistados e a estimativa é que só os cães e gatos têm potencial para consumir 3,45 milhões de toneladas por ano e gerar um faturamento de quase US\$ 3 bilhões (SINDIRAÇÕES, 2015).

O imenso potencial do setor *pet* brasileiro pode ser atestado quando seus números são comparados aos de outros países. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET) a população de *pets* em todo o mundo chegou a 1,6 bilhões. Desses, 288,2 milhões estão na China, primeira colocada. O Brasil é o quarto país no quadro geral desde 2008, com 132,4 milhões de *pets*, atrás dos Estados Unidos (224,3 milhões) e Reino Unido (148,3 milhões). No entanto, o país está em segundo lugar quando se trata de cães e gatos, com uma população de 52,2 milhões e 22,1 milhões, respectivamente, somente atrás dos Estados Unidos e do total de cães domiciliados cerca de 40% consomem ração industrializada (ABINPET, 2014),

O *pet* preferido dos brasileiros continua sendo o cão, considerado membro da família, e a preocupação com sua saúde e bem-estar tem feito com que o consumidor busque alimentos industrializados e de qualidade como uma fonte segura e nutricionalmente equilibrada para os seus companheiros de estimação, por esta razão a matéria-prima e as rações destinadas à alimentação animal atingiram padrões de qualidade semelhantes aos de produtos destinados ao consumo humano (GABBI et al., 2011).

A ração seca para cães apresenta variados formatos e coloração, sendo produzida a partir de diferentes proporções de ingredientes de origem animal (farinhas oriundas do abate de animais de açougue) e produtos agrícolas (principalmente soja e milho), os quais podem ser fontes de contaminação do produto final. Embora o processamento de cozimento elimine os micro-organismos da ração, as etapas subsequentes na industrialização bem como nos pontos de venda no varejo a granel são extremamente importantes para que se evite a contaminação por micro-organismos deterioradores e patogênicos na ração, causando riscos à saúde do animal (FRANCISCO, 2007).

As rações para cães podem ser comercializadas nas embalagens originais de fabricação ou a granel, esta como opção mais barata para o consumidor. As rações vendidas a granel, em sacos abertos ou outros recipientes, mantêm o produto em contato com o ar e podem ser facilmente contaminadas por microrganismos que vão causar danos à saúde do cão (CAPELLI et al., 2016)

A multiplicação de bactérias e fungos nas rações promoverá alterações nas propriedades sensoriais devido a liberação de exoenzimas durante a multiplicação microbiana, além de mudar as características dos alimentos estas substâncias também podem ser responsáveis por intoxicações (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A legislação brasileira determina as condições higiênico-sanitárias e as Boas Práticas de Fabricação na alimentação animal, porém não estabelece padrões para a contaminação microbiológica destes produtos (BRASIL, 2007a).

Considerando-se que a contagem de microrganismos na ração pode indicar suas condições higiênico-sanitárias, e ainda, o risco potencial de toxinfecção para os cães que a consomem, o objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade microbiológica de rações para cães produzidas no Estado de Mato Grosso, comercializadas em embalagens fechadas e a granel, e desta forma, verificar a se a venda fracionada no comércio pode depreciar sua qualidade higiênico-sanitária.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

## 2.1 PROCESSAMENTO TECNOLÓGICO PARA OBTENÇÃO DA RAÇÃO ANIMAL

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA) do MAPA (BRASIL, 1952) a ração animal é definida como toda e qualquer mistura em proporções adequadas de produtos diversos destinados à alimentação de animais que tenha também em sua composição subprodutos designados como alimento para animais (farinhas diversas oriundas de resíduos não comestíveis de animais).

Nos últimos anos, a ocorrência de doenças como a “doença da vaca louca”, a gripe aviária, a febre aftosa, além de resíduos e contaminantes em alimentos de origem animal impôs profundas transformações na cadeia produtiva da carne, com repercussões sanitária, econômica, social e política no mercado internacional de alimentos, o que resultou em barreiras sanitárias internacionais e na necessidade de assegurar a qualidade e segurança dos resíduos animais utilizados na produção de proteína animal (BRASIL, 2007a; BRASIL, 2008; ZAMBONI; 2008).

Não apenas o desempenho na produção de grãos, mas também o consequente aumento na produção de resíduos não comestíveis dos bovinos, suínos, aves e pescados, oriundos da inspeção *post mortem* efetuada pelos serviços de Inspeção Sanitária dos estabelecimentos de abate são responsáveis pelo incremento na última década do setor de produção de ração pelo Brasil, que atualmente é o 3º maior produtor de ração do mundo, atrás apenas de Estados Unidos e China. No mercado latino-americano é o líder respondendo por 50% da produção de um mercado em amplo crescimento (ALLTECH, 2015).

Francisco (2007) cita uma série de ingredientes que podem ser utilizados para o preparo de rações e os classificam como fontes protéicas de origem animal e vegetal, fontes energéticas de origem vegetal, fontes minerais, microingredientes e fontes sintéticas. Os principais são a farinha de carne e ossos, de peixe, de vísceras, de sangue, farelo de algodão, de arroz, de trigo, de soja, gérmen de milho, milho em grão, sorgo, calcáreo, fosfato bicálcico, e aditivos e ingredientes de fontes sintéticas.

Segundo Pardiet al. (2001) todos os despojos dos animais de açougue que não se prestam ao consumo deverão sofrer tratamento térmico adequado e assim originar subprodutos não comestíveis (farinhas e sebos) que serão incorporados nas rações animais.

Atualmente existe um grande número de fábricas e marcas de alimentos para animais de companhia que competem entre si, através da utilização de produtos com custos de produção variáveis, e que procuram atender às exigências dos mais diversos clientes (PIRES et al., 2014).

Uma fábrica produtora de ração animal deve possuir eficiente controle de qualidade dos ingredientes utilizados para assegurar a qualidade e a inocuidade da ração produzida (BELAVER, 2004). Neste sentido Butolo (2002) cita que a gestão da qualidade no processo de fabricação de ração se inicia no projeto de construção da fábrica e deve abranger as características de equipamentos, controle de fornecedores de ingredientes, adequada obtenção da matéria-prima e formulação da ração, eficiência na operacionalização das etapas de pesagem, moagem, pré-mistura e armazenamento, bem como a manutenção da higienização geral da fábrica.

Em geral uma fábrica de ração deve possuir três setores distintos: de recebimento, de processamento e expedição, os quais devem estar em linha para maximizar a produção e evitar que rações prontas, pré-misturas ou matérias-primas possam ser confundidas. A seguir será descrito um fluxograma de preparação de ração de acordo com Francisco (2007) e Lima (2013).

### **2.1.1 Recebimento da matéria-prima**

A primeira etapa se constitui do recebimento da matéria-prima, na forma a granel ou ensacada. Neste momento é importante que se faça controles da mistura da matéria-prima, da temperatura de estocagem e aeração, bem como da contaminação cruzada antes da estocagem do material.

### **2.1.2 Limpeza**

Consiste na retirada total ou parcial de impurezas e restos de culturas oriundas da lavoura através de um sistema de peneiras acompanhadas de um sistema de ventilação para eliminação da poeira.

### **2.1.3 Processamento propriamente dito da ração seca**

- Dosagem: essencial para a pesagem dos ingredientes de acordo com o tipo e finalidade da ração
- Trituração em moinhos (moagem): redução na granulometria dos ingredientes
- Mistura: este processo visa a incorporação dos ingredientes da ração e é influenciado pelas características dos ingredientes. O processo de mistura se inicia nos tanques que armazenam os ingredientes e alimentam as roscas dosadoras, que por sua vez abastecem a caçamba de pesagem.
- Extrusão: processo de cozimento que resulta em uma estrutura estável, porosa, com alta capacidade de reter água e gordura, aumentando a digestibilidade dos nutrientes, inativando enzimas, destruindo toxinas e reduzindo a carga microbiana.
- Peletização: processo mecânico onde ocorre a aglomeração de pequenas partículas através do calor úmido e da pressão de uma prensa de pelete em partículas grandes, sendo basicamente uma combinação de condicionamento, compactação e resfriamento.

#### **2.1.4 Secagem**

A secagem de alimentos extrusados para animais de companhia é utilizada para reduzir a umidade do produto. Produtos secos devem possuir umidade final menor ou igual a 10%, a fim de evitar formação fúngica e crescimento de microorganismos indesejáveis. Para que este crescimento bacteriano seja inibido, a atividade de água (Aa) do alimento extrusado precisa ser menor que 0,65 e para evitar o desenvolvimento fúngico, menor que 0,60. Este parâmetro pode ser controlado com a secagem do produto.

A secagem é uma etapa crítica no processamento de alimentos extrusados, já que apresenta custo expressivo na produção, além de interferir na qualidade da dieta. Um dos maiores desafios da indústria é manter a umidade homogênea entre os extrusados, pois apenas 3% de variação na umidade entre amostras podem gerar grande perda econômica em produções de larga escala.

#### **2.1.5 Recobrimento**

Após a secagem a ração recebe o recobrimento por aspersão de óleos e aromas em cilindros rotativos para que o mesmo fique na parte mais externa do produto e quando aberta pelo proprietário do pet, este sinta o aroma da ração.

### **2.1.6 Resfriamento**

Após a secagem, o produto está com a temperatura elevada e precisa ser resfriado a uma temperatura próxima a temperatura ambiente. O resfriamento pode ocorrer após a secagem ou após o banho de óleo

### **2.1.7 Ensaque**

Ao término do processo de produção a ração é armazenada em silos onde permanece até o ensaque que é realizado segundo a demanda da comercialização da mesma. Portanto quando necessário o produto é envazado em embalagens plásticas e selado a quente.

Santin e Bona (2009) destacam que durante as etapas de fabricação da ração deve-se tomar cuidado especial com os silos de cereal moído, pois o processo de moenda libera umidade e produz calor, fazendo com que transportadores pós-moenda tenham acúmulo de crostas em locais com condições ideais para o crescimento de fungos. De modo análogo ocorre na misturadora, na qual ingredientes líquidos e gorduras podem aderir às paredes. O processo de peletização também merece cuidados devido à ação da umidade e calor que criam condições ao desenvolvimento fúngico, sobretudo nos silos de expedição e nos caminhões, se a temperatura do pelete não for reduzida rapidamente mediante resfriamento.

## **2.2 CLASSIFICAÇÃO DE RAÇÃO PARA CÃES**

De acordo com o processo de fabricação e apresentação, a ração pode se apresentar na forma seca e úmida (FRANCISCO, 2007).

- **Ração Seca (Figura 1):** apresenta os mais variados formatos e coloração, e é produzida com o auxílio de uma máquina denominada extrusor ou expansor. Após a mistura das matérias-primas realizada manualmente ou com auxílio de softwares de computadores específicos e de acordo com a formulação de um especialista em nutrição animal, a massa é colocada no extrusor com adição de água quente ou vapor, até que ocorra a extrusão (uma espécie de estouro de pipoca), através de moldes que definem o formato do produto final. A seguir a ração pode ser pulverizada com gordura e outros compostos para aumentar a palatabilidade.



Figura 1- Ração seca para cães  
Fonte: [www.petlove.com.br](http://www.petlove.com.br) (2016)

Segundo Couto (2014) os alimentos extrusados secos assumiram grande importância na alimentação de animais de companhia, pois com a possibilidade de aumentar a digestibilidade de cereais a partir da extrusão, foi possível desenvolver alimentos menos onerosos para cães e gatos. A extrusão de alimentos é um processo no qual a matéria-prima utilizada é cozida em um tubo, com a presença de umidade, pressão, temperatura e fricção mecânica, adquirindo assim uma variedade de formatos e textura.

- **Ração úmida ou molhada (enlatada) (Figura 2):** nesta ração os ingredientes são moídos e misturados aos aditivos. Se forem necessários pedaços inteiros no líquido, um extrusor forma estes pedaços, a seguir a mistura é cozida e enlatada ou acondicionada em recipientes hermeticamente fechados.





Figura 2 - Ração úmida para cães  
 Fonte: [www.petlove.com.br](http://www.petlove.com.br) (2016)

Os alimentos úmidos são comercializados em latinhas ou sachês e geralmente têm por objetivo fornecer uma refeição suplementar individual para o animal, e são formulados à base de proteínas e gorduras/óleos, com pequena concentração de carboidratos, com umidade de 70-85%, e após sua abertura devem ser conservados em refrigeração, com duração máxima de 4 dias, dado o rápido crescimento de microrganismos. É um alimento com alta digestibilidade (80-85%) e seus principais ingredientes são vísceras de frango, peixes, farinha de soja, amido de milho, pectinas, gomas entre outros (BORGES,2003).

Para as rações secas e úmidas os ingredientes são similares, variando conforme as necessidades nutricionais da espécie para qual se destine a ração.

Segundo a Instrução Normativa nº 9, de julho de 2003 que dispõe sobre o padrão de identidade e qualidade as rações destinadas a cães e gatos estas podem ser classificadas de acordo com o seu teor nutricional em alimentos completos, que garante todos os níveis nutricionais necessários à correta alimentação diária de cães e gatos saudáveis, e alimentos especiais são os alimentos específicos ou os alimentos coadjuvantes especialmente formulados ou processados e que possuam as seguintes propriedades nutricionais: para os alimentos específicos, valor energético e seu conteúdo de proteínas, extrato etéreo, carboidratos, matéria fibrosa, vitaminas e minerais e para os alimentos coadjuvantes, valor energético e seu conteúdo de proteínas, extrato etéreo, carboidratos, matéria fibrosa, vitaminas e minerais destinados a cães e gatos com distúrbios fisiológicos ou metabólicos, cuja formulação é incondicionalmente privada de qualquer agente farmacologicamente ativo. Esta IN leva ainda em consideração se o alimento é para animais em crescimento ou adultos (BRASIL, 2003).

Porém a competitividade no mercado entre as fábricas de rações fez surgir uma grande variedade de produtos, com qualidades distintas para atender a diferentes fases do desenvolvimento do cão, classificando este alimento com base na composição nutricional em econômico, padrão, Premium e super-premium (CARCIOFI et al., 2009; ANFAL PET, 2014).

As rações classificadas desta maneira apresentam características nutricionais segundo Carciof et al.(2009), Scarpin (2010) e ANFAL PET, 2014.

- **Econômica:** as rações econômicas são produtos de baixa digestibilidade, em torno de 45% a 50%, pois apresentam ingredientes com valor nutricional e custos mais baixos com pouca absorção intestinal, podendo produzir no cão fezes com alto teor de água (diarréia). Por isso apresentam custo mais baixo para o consumidor. A análise química deve comprovar os níveis de ômega 3 e ômega 6 (se mencionados no pacote), além da existência de nutrientes funcionais (p. ex. condroitina), análises microbiológicas e Boas Práticas de Fabricação implementadas.

- **Standard:** são alimentos que possuem uma qualidade um pouco superior e um coeficiente de digestibilidade em torno de 60% pois possuem em sua formulação uma quantidade de matéria-prima de origem animal. Deve apresentar além daquelas necessárias para as rações de nível “Econômico”, a comprovação dos teores de ácidolinoleico.

- **Premium:** possuem ingredientes nobres e que passam por um rigoroso controle de qualidade e possuem um coeficiente de digestibilidade superior a 80%; além daquelas necessárias para as rações de nível Standard, é necessária a comprovação da digestibilidade total (a absorção da ração pelo organismo do cão)  $\geq 75\%$ , digestibilidade da proteína bruta  $\geq 75\%$ , digestibilidade do extrato etéreo  $\geq 85\%$ , digestibilidade dos extrativos não-nitrogenados  $\geq 80\%$ , valores de energia metabolizável obtidas *in vivo* e análise dos teores de vitaminas lipossolúveis..

- **Super Premium:** além daquelas necessárias para as rações de nível Standard, é necessária a comprovação da digestibilidade total  $\geq 80\%$ , digestibilidade da proteína bruta  $\geq 80\%$ , digestibilidade do extrato etéreo  $\geq 90\%$ , digestibilidade dos extrativos não-nitrogenados  $\geq 85\%$ , valores de energia metabolizável obtidas *in vivo*, análise dos teores de vitaminas lipossolúveis e também as do complexo B, além da formulação (a

lista de ingredientes) ser fixa, sem eventuais substitutos. Esse tipo de ração é produzido por multinacionais com formulações destinadas a cães de outros países com condições diferentes das do Brasil, além de possuir um custo elevado.

## 2.3 CONHECENDO O CÃO E UM POUCO DE SUA DIETA

O cão ou cachorro (*Canis lúpus familiaris*) é um dos animais de estimação mais popular em todo o mundo e considerado como o melhor amigo do homem. Parente dos lobos, o cão foi domesticado há mais de 30 mil anos e está cientificamente provado que é o animal com maior capacidade de empatia para o homem, ou seja, é capaz de entender os nossos sentimentos e emoções melhor que qualquer outro animal (WANG et al., 2010).

Os animais de estimação são também conhecidos como animais domésticos, de companhia ou simplesmente *pets*, são animais domesticados e mantidos geralmente dentro de casa, sob a responsabilidade dos seus donos (ou protetores). Os mais populares em todo o mundo são os cães e os gatos, embora existam muitas outras espécies, desde mamíferos exóticos (como roedores), aves, peixes e, embora menos populares, também répteis, anfíbios e invertebrados (TOYOTA, 2015).

Existem mais de 400 raças de cães no mundo, com suas características físicas e comportamentais que os diferem entre si, e ainda os sem raça definida (SRD) ou simplesmente vira-latas (Figura 3), como são conhecidos no Brasil os cães mestiços, descendentes da mescla natural e desordenada de diferentes raças sendo o que mais sofre abandono no país (TUBALDINI, 2016).



Figura 3-Cão SRD

Fonte: <https://caninablog.wordpress.com/> (2016)

A Pesquisa Nacional de Saúde feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) aponta que 44,3% dos domicílios do país possuem pelo menos um cachorro, o equivalente a 28,9 milhões de unidades domiciliares, uma média de 1,8 cachorro/domicílio, que tem pelo menos um cão. Outra pesquisa feita por este Instituto aponta que no Brasil existem mais cachorros de estimação do que crianças de até 14 anos (44,9 milhões) (G1, 2013; ABINPET, 20Q4).

Os cães são animais sociais, dotados de grande capacidade de olfato e audição, o que lhes permite desempenhar tarefas que vão muito além do animal de companhia: o cão pode ser treinado para busca e salvamento, guias de invisuais e pessoas com problemas de saúde, agentes policiais, entre outras tarefas (ROSSI, 2010).

Existem cães com funções específicas, sem distinção e limitações de raças, com certas preferências de acordo com as aptidões de cada categoria, como por exemplo, cães-guias de cegos adestrados para guiar deficientes visuais totais ou parciais e auxiliá-los nas tarefas caseiras e nas ruas (WEB ANIMAL, 2016a) e os cães ouvintes, selecionados e treinados para ajudarem os surdos ou deficientes auditivos, alertando-os para sons importantes dentro de casa, como campainhas e alarmes de incêndio, bem como fora, chamando a atenção para sons como das sirenes, empilhadoras, aproximação de pessoas e o chamamento do nome do manipulador (DOG'S TIME, 2016).

Na última década o cão tem sido utilizado na “*Pet Terapia*”, desenvolvida a partir de estudos que mostram que o simples contato com um animal já é suficiente para promover bem-estar de uma pessoa debilitada. Alguns benefícios desta terapia já foram comprovados, como a diminuição da pressão sanguínea e cardíaca, e melhora do sistema imunológico, da capacidade motora e da autoestima. Também estimula a interação social e tem uma ação calmante e antidepressiva, o que resulta, em alguns casos, na redução da quantidade de medicamentos (GIUSTI, 2012).

Por outro lado, o relacionamento do cão com o homem não se reduz a bom ou agradável. Há casos de pessoas atacadas por seus animais domésticos e casos de pessoas que maltratam, quando não seus próprios caninos, os de outros ou de rua (WEB ANIMAL, 2016b). No Brasil, a primeira legislação a proteger os animais foi promulgada em 1934 através do decreto 24.645, e mais tarde a lei de crimes ambientais 9.605 de 1998 reforçou este decreto e especificou várias violações e

penalidades de detenção para aqueles que praticam crimes contra os animais. Portanto, qualquer forma de violência ou maus tratos para com o cão devem ser denunciados (BRASIL, 1934; BRASIL, 1998).

Com expectativa de vida que varia entre dez e vinte anos, o cão é um animal social que, na maioria das vezes, aceita o seu dono como o "chefe da matilha e assim como o ser humano, também é vítima de doenças como a depressão e o mal de Alzheimer, bem como das características do envelhecimento, como problemas de visão e audição, artrite e mudanças de humor, dentre outras (ROSSI, 2010).

O cão deve ter uma dieta de acordo com sua condição física e de saúde. Muitos proprietários costumam oferecer comida caseira para o animal, porém ela não pode suprir certas necessidades nutricionais, fazendo com que o cão apresente uma queda na imunidade, conseqüentemente susceptibilidade a diversas moléstias e debilidade. Atualmente existe no mercado uma grande variedade de alimentos prontos, completos e palatáveis para os cães, lhes assegurando uma boa nutrição e bem-estar, além da praticidade ao seu dono. Para um bom desenvolvimento, o cão deve ser acompanhado por um médico veterinário (AUGUSTO, 2014).

Um estudo feito pela Associação de Prevenção à Obesidade dos Animais de Estimação constatou que 45% dos cães pesquisados estão acima do peso ou obesos, em geral refletindo a condição física de seus donos, como reflexo da má alimentação dos donos e dos seus animais domésticos. Como consequência deste quadro, os animais estão desenvolvendo problemas coronarianos, pressão alta, artrite, diabetes, aumento no risco de derrames e câncer. Como solução, foi apontada a união da dieta equilibrada e os exercícios físicos (FOLLAIN, 2014).

Os alimentos comerciais para animais de estimação são formulados para atender às necessidades específicas de nutrientes para suprir os diferentes estados fisiológicos de cães e gatos, como filhotes, crescimento, manutenção, de acordo com a *Association of American Feed Control Officials*. Esses objetivos são alcançados a partir de estudos científicos que definem os requisitos mínimos ou limites máximos seguros de nutrientes que incluem as proteínas, gorduras, carboidratos, fibras, vitaminas e minerais necessários para sustentar a vida e otimizar o desempenho dos animais de companhia. Portanto, é possível usar diferentes combinações de ingredientes para atingir o "mix" que resulte em nutrientes específicos conforme a necessidade (ZICKER, 2008).

Os proprietários em geral esperam melhorar e prolongar a qualidade de vida de seus cães, conferindo à nutrição destes animais fator primordial. Deste modo, a biotecnologia aplicada na indústria de alimentação animal tem proporcionado avanços na nutrição de cães através de pesquisas para melhor entender os requerimentos fisiológicos destes animais e poder proporcionar aos mesmos uma dieta adequada e ou diferenciada. Podendo assim atender aos desejos dos proprietários de oferecerem produtos que não somente suprem as necessidades nutricionais, mas atendem a um estilo de vida e/ou um estágio da vida do animal, bem como aperfeiçoam as condições associadas com doenças e inabilidade crônica (ROCHA, 2008).

A grande vantagem das rações na dieta do cão é a certeza que ao escolher uma marca de boa qualidade, estar fornecendo ao cão todos os elementos essenciais à manutenção de uma boa qualidade de vida e do bem-estar do animal, pois estes elementos estarão balanceados e apresentados de uma forma na qual serão facilmente absorvidos pelo seu *pet*. É importante que a ração tenha boa qualidade e seja adequada ao padrão de vida do animal, e rações mais caras com melhores origens protéicas, conseqüentemente farão com que o cão coma menos, rações mais genéricas com baixas taxas de proteína exigem que o cão coma grandes quantidades para sua manutenção (FRANÇA et al., 2011)

Além dos avanços na produção de rações funcionais e terapêuticas, as indústrias têm se preocupado com a qualidade higiênico-sanitária das rações e suas matérias-primas. Várias ferramentas podem ser implemetadas para garantir a qualidade dos processos e produtos entre as quais as análises físico-químicas e microbiológicas, aumentando o controle de qualidade para que estes alimentos não venham causar danos à sua saúde dos animais (BERTOLINO, 2010).

## 2.4 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA ELABORAÇÃO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS

A globalização e diversas crises econômicas e sanitárias do mercado mundial desencadearam uma série de requisitos e controles que devem ser atendidos por fabricantes de alimentos em geral, sejam eles para consumo humano ou não, para

que seus produtos tenham inocuidade, qualidade e atendam às especificações dos órgãos fiscalizadores (ZAMBONI, 2007; 2008).

Na busca pela segurança alimentar normatizada pelo *Codex Alimentarius* as fábricas de ração têm implantado e certificado programas de autocontrole que visam prevenir contaminações através da garantia do controle sobre o processo, melhorando a credibilidade por parte do consumidor e aumentando a lucratividade (SINDIRAÇÕES, 2015).

No Brasil o segmento de alimentos industrializados para animais está subordinado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que formula, executa e fiscaliza as políticas para garantir a segurança destes alimentos. As indústrias de alimentos para animais devem atender às especificações e implementar as Boas Práticas de Fabricação (BPF). Para isto, investem em adequações das instalações, formação de equipes, mudanças comportamentais dos colaboradores, através de implementação de procedimentos e treinamentos (BRASIL, 2007a).

As BPF constituem um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, abrangendo desde as matérias-primas até o produto final, de forma a garantir a saúde e a integridade do consumidor (BRASIL, 1997), conhecida internacionalmente pela sigla *GMP* (*Good Manufacture Practices*) sendo consideradas críticas para um programa adequado de segurança alimentar (VARGAS, 2012).

Todos os ingredientes empregados na produção de alimentos para animais devem estar registrados no MAPA, salvo aqueles dispensados de registro em legislação específica. O estabelecimento não deve aceitar nenhuma matéria-prima ou ingrediente que contenham parasitas, micro-organismos, substâncias tóxicas ou estranhas, que não possam ser reduzidas a níveis aceitáveis na industrialização. O produto final deve atender os padrões de identidade e qualidade (PIQ) específicos para cada produto (BRASIL, 2007a).

A qualidade da matéria-prima, a arquitetura dos equipamentos e das instalações, as condições higiênicas do ambiente de trabalho, as técnicas de manipulação dos alimentos e a saúde dos funcionários são fatores importantes a serem considerados na produção de alimentos seguros e de qualidade, devendo, portanto, serem considerados na elaboração do programa. A avaliação deste programa por meio de questionários apropriados é útil para qualificação e triagem de

fornecedores, bem como base para a implantação do sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (BRASIL, 2007a).

Não se podem desconsiderar os princípios e as regras das BPF na conceituação e implantação do programa APPCC, uma vez que quando estas não são respeitadas, muitos perigos durante o processo não são controlados, inviabilizando o plano APPCC e sua eficiência (SENAC/DN, 2002).

A Instrução Normativa 04 de 23 de fevereiro de 2007 (BRASIL, 2007a) aprovou o Regulamento Técnico (RT) sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos fabricantes de produtos destinados a alimentação animal, bem como o roteiro para sua inspeção.

Este RT se aplica a todo estabelecimento fabricante ou fracionador de produtos destinados à alimentação animal, e destina-se ainda aos fiscais federais agropecuários no exercício das ações de inspeção e fiscalização destes estabelecimentos, bem como servirá de guia às empresas do setor na elaboração e implementação dos seus Manuais de BPF, com as informações necessárias à segurança e adequação dos alimentos para animais. O cumprimento dos requisitos gerais deste RT não exclui o cumprimento de outros regulamentos específicos em vigor ou que venham a ser publicados. No Manual de BPF deverão estar definidos a infraestrutura e os procedimentos higiênicos, sanitários e operacionais aplicados em todo o fluxo de produção, desde a obtenção das matérias-primas até a distribuição do produto final, com o objetivo de garantir a qualidade, a conformidade e a segurança dos produtos destinados à alimentação animal (BRASIL, 2007a).

O principal contaminante no processo de fabricação da ração é de origem microbiológica, e apesar de ser a matéria-prima a principal origem destes microrganismos, sabe-se que condições inadequadas de higiene dos funcionários, instalações e equipamentos também corroboram para esta contaminação (LONGO, 2010). Por esta razão, o alvo das BPF é a descrição pormenorizada de como estes três pilares são sistematicamente mantidos em condições higiênicas satisfatórias.

As BPF visam que medidas devem ser tomadas para evitar a contaminação cruzada da ração durante o processo, seja por contato com pisos, utensílios e equipamentos, e ainda devido ao *lay out* inadequado das instalações que favorece a emanção de poeiras através dos ventos contra o fluxo (BRASIL, 2007a). Quando os ingredientes não estão contaminados, a poeira presente na fábrica parece ser a principal fonte de contaminação da ração (LONGO, 2010).



Segundo Jones e Wineland (1994) as partículas de poeira apresentam uma grande relação entre a superfície de contato e o peso e são mais capazes de absorver umidade do ar ambiente do que a própria ração ou os ingredientes, e as partículas de pó com alta umidade dão condições para o crescimento de fungos e bactérias, como por exemplo, a *Salmonella* spp.

Considerando-se que a umidade é um dos mais importantes fatores para a multiplicação microbiana (JAY, 2009), fatores importantes a serem considerados nas BPF nas fábricas de ração é o local e a forma como as rações são armazenadas. Por esta razão, as matérias-primas, ingredientes e a ração elaborada, além de serem devidamente embalados e rotulados com todas as informações obrigatórias e em condições que garantam a integridade das embalagens, devem ser mantidos longe de qualquer fonte de umidade. Cuidados essenciais devem ser tomados com relação aos recipientes e *containers* de armazenamento (material de fácil higienização, limpo e atóxico) das matérias-primas e da ração elaborada (BRASIL, 2007a).

Outra fonte de contaminação para dentro das fábricas de ração que não pode ser esquecida são os funcionários, destaca-se a necessidade de capacitação e conscientização dos mesmos para o sucesso no controle microbiológico. A estratégia de se evitar a introdução de contaminantes na fábrica se justifica, pois a partir da introdução de microrganismos como a *Salmonella*, a tendência é a multiplicação e a disseminação por toda a planta. O processo de desinfecção pode ser longo, dependendo principalmente das condições que são encontradas na fábrica, assim como nutrientes, umidade e temperatura (BEST, 2007).

O Manual de BPF deve assegurar que toda pessoa que trabalhe na área industrial deve usar uniforme adequado, sendo este de uso exclusivo para o serviço; e nas áreas de manipulação de alimentos, deve ser proibido todo ato que possa originar contaminação dos produtos. Todos os funcionários que mantêm contato com produtos destinados à alimentação animal devem se submeter a exames médicos e laboratoriais pertinentes, de modo a avaliar a sua condição de saúde antes do início de sua atividade e repetidos, no mínimo, anualmente enquanto permanecerem na atividade, devendo ser afastado da área de produção qualquer funcionário que apresente alguma doença ou lesão que possa resultar em contaminação do produto; é obrigatório o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI) na manipulação de alimentos (BRASIL, 2007a).

O tratamento térmico realizado na peletização e na extrusão da ração tem sido apresentado na literatura como ferramenta para reduzir a incidência de fungos e bactérias em rações (BEST, 2007; EFSA, 2008), no entanto, a ração pode perder esta esterilidade caso os princípios básicos propostos pelas BPF não sejam aplicados. Portanto, as BPF são consideradas como um ponto de partida do controle microbiológico, visando à redução dos riscos de contaminação microbiológica, potencializando o resultado de outros métodos para controle dos pontos críticos, seja por calor ou tratamento químico.

## 2.5 FISCALIZAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS

O decreto 6.296 de 11 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2007b) aprovou o regulamento da lei 6.198 de 26 de dezembro de 1974 (BRASIL, 1974) que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatória dos produtos destinados à alimentação animal. Além destes, instruções normativas vêm sendo atualizadas periodicamente, como por exemplo, a instrução normativa 9 de 9 de julho de 2003 (BRASIL, 2003) que fixou as características mínimas de qualidade a que devem obedecer os alimentos completos para cães e gatos, substituída pela instrução normativa de 30, de 5 de agosto de 2009 (BRASIL, 2009).

Essa instrução normativa estabelece as concentrações nutricionais mínimas de proteína, extrato etéreo e fósforo, e máximas de umidade, matéria mineral, cálcio e fibra bruta que devem ter os alimentos secos e úmidos, com requisitos específicos para a manutenção e crescimento e os alimentos especiais para animais com distúrbios fisiológicos ou metabólicos. De acordo com o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) a instrução normativa nº 9, de 9 de julho de 2003, é sem dúvida, um avanço na legislação pertinente à alimentação de cães e gatos, no entanto, o mesmo órgão a definiu como superficial em muitos aspectos para assegurar ao consumidor a aquisição de um alimento nutricionalmente completo (INMETRO, 2006). Por esta razão, a mesma foi substituída pela instrução normativa de 30, de 5 de agosto de 2009 (BRASIL, 2009).

A metodologia analítica para fiscalização e controle de alimentos para animais está definida pelo MAPA através da portaria 108 de 04 de setembro de 1991 (BRASIL,

1991). No entanto, os padrões de qualidade citados no referido documento não fazem menção a limites de micro-organismos nos alimentos para animais, desta forma, no Brasil não há legislação específica que estabeleça padrões microbiológicos para ração animal.

Com relação à comercialização dos alimentos para animais, o decreto 6.296 de 11 de dezembro de 2007 estabelece que todo estabelecimento que produza, fabrique, manipule, fracione, importe e comercialize produto destinado à alimentação animal, deve obrigatoriamente, estar registrado no MAPA, no entanto, o estabelecimento que apenas comercialize, armazene ou distribua produtos destinados à alimentação animal (como é o caso do *pet shop* e das casas agropecuárias) fica isento deste registro, devendo, obrigatoriamente, cumprir as normas de higiene e segurança do trabalho e atender aos seguintes requisitos: (BRASIL, 2007a)

I - possuir locais fisicamente separados das dependências residenciais ou de outras dependências incompatíveis com a finalidade específica do estabelecimento;

II - contar com dependências adequadas para correta conservação dos produtos, com ambientes secos e ventilados, construídas com material que os proteja de temperaturas incompatíveis e assegurem condições de limpeza e higiene.

Além disso, na comercialização a granel de produto destinado à alimentação animal, a responsabilidade pela manutenção da qualidade passa a ser do estabelecimento que o adquiriu, a partir de seu efetivo recebimento (BRASIL, 2007a). Ressaltando que ao se observar o disposto no Código de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990) qualquer desvio que levem à contaminação desta ração, como por exemplo, o armazenamento e a manipulação inadequados, diferentes das designadas pelo fabricante, devem responder pelo vício juntamente o fabricante e o estabelecimento que manipulou/acondicionou esta ração.

## 2.6 MICRORGANISMOS DE IMPORTÂNCIA EM RAÇÕES

A qualidade higiênica e sanitárias das rações para cães abrange toda a cadeia produtiva desde a obtenção da matéria-prima de origem vegetal de plantas saudáveis,

ao processamento industrial, transporte do produto final até o armazenamento nos pontos de comercialização (SOUZA, 2013)

O controle microbiológico da ração destinada à alimentação animal é de suma importância, visto que a ingestão desse alimento contaminado por bactérias e/ou fungos e suas toxinas pode causar sérios problemas para a saúde dos animais que as ingerem (ANDRADE; NASCIMENTO, 2005), ainda assim os registros na literatura referentes à caracterização microbiológicas de rações para animais são escassos.

A contaminação das rações por fungos e outros microrganismos oriundos das matérias-primas podem sede origem animal (SANTOS et al., 2000) ou mesmo os grãos (CRUZ, 2010) amplamente utilizados na fabricação de rações para várias espécies animais.

As farinhas de origem animal são relevantes na produção animal em virtude da sua alta digestibilidade e qualidade nutricional, que aumentam o desempenho na criação, e de acordo com a matéria-prima utilizada pode originar diferentes tipos de farinhas (farinha de carne e ossos, farinha de carne, farinha de fígado, farinha de pulmões) (BELLAVAR et al., 2005).

No caso dos ingredientes de origem animal, a própria matéria-prima apresenta risco alto de contaminação, além das condições ideais que favorecem o desenvolvimento dos microrganismos que estão relacionados ao processamento inadequado dessa matéria-prima (tempo e temperatura de cozimento); e também a contaminação ambiental na planta de processamento que passa a ser uma via de recontaminação do produto final (BEST, 2007).

Longo (2010) cita que a principal causa de contaminação dos ingredientes vegetais das rações, como grãos e sementes oleaginosas, é o pó que vem do próprio solo através do vento, da chuva e da retirada mecânica. Para Maciorowski et al. (2004) os ingredientes vegetais podem entrar em contato direto com contaminantes durante o plantio, colheita, armazenagem e no próprio transporte. E ainda, serem contaminados diretamente por insetos, roedores e aves após a colheita, durante o transporte e armazenamento.

Por essa razão, as diferentes matérias-primas utilizadas na produção da ração devem ser avaliadas microbiologicamente para que não ofereçam risco à saúde dos animais ou reduzam o prazo de validade comercial da ração produzida (CHALFOUN et al., 2008), No entanto, a ausência de padrões microbiológicos legais para a ração

dificulta a análise do possível risco que ela representa à saúde dos cães, seja comercializada em embalagem fechada ou a granel.

A qualidade sanitária das rações destinadas à alimentação de cães está relacionada a fatores como temperatura, umidade, atividade de água, níveis de oxigênio e de nutrientes disponíveis que vão interferir diretamente favorecendo ou impedindo a proliferação microbiana (NANGUY et al., 2010).

Os microrganismos utilizados para inferir sobre o estado higiênico-sanitário de produtos alimentícios, das instalações e dependências da fábrica são específicos para cada fonte de contaminação. Por meio deles, pode-se formar juízo sobre a contaminação dos alimentos por microrganismos patogênicos ou toxigênicos e suas toxinas, e apurar o estado de higiene e sanidade dos produtos (EVANGELISTA, 2008).

De acordo com a Agência nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) a presença ou a quantificação de qualquer microrganismo patogênico ou toxinas que representem risco à saúde do consumidor pode inferir na qualidade sanitária do alimento. No caso dos alimentos para animais, os microrganismos indicadores da qualidade sanitária pertencem ao grupo dos coliformes fecais ou termotolerantes ou a 45°C e ainda, a *Salmonella* spp. (SANTOS et al., 2000).

Apesar da legislação brasileira não estabelecer limites para a quantificação de fungos em alimentos para consumo humano (BRASIL, 2001) e animal (BRASIL, 1991) esta pode servir como parâmetro para a avaliação das condições sanitárias das rações, já que os fungos são microrganismos amplamente distribuídos na natureza, com capacidade de deterioração, além do potencial de produção de micotoxinas por algumas espécies (JAY, 2009).

A seguir, serão descritos alguns microrganismos veiculados pela ração, através dos quais se pode ajuizar o nível de higiene e sanidade das mesmas.

### **2.6.1 Microrganismos mesófilos**

Mesófilos são assim chamados os microrganismos que crescem bem entre 20 e 45°C e possuem temperatura ótima de crescimento entre 30 e 40°C, podendo ser encontrados em alimentos resfriados (JAY, 2009).

No Brasil não existe padrão microbiológico para mesófilos em alimentos, no entanto, um número elevado de mesófilos em um alimento indica a contaminação da matéria-prima ou processamento insatisfatório sob o ponto de vista sanitário, já que as bactérias patogênicas de origem alimentar são mesófilas. Neste caso pode-se afirmar que houve condições para que estes microrganismos se desenvolvessem no alimento, logo, o alimento é insalubre (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A contagem de mesófilos é utilizada para estimar a possível presença de patógenos no alimento e, mesmo que eles estejam ausentes e não tenham ocorrido alterações sensoriais no alimento, acaba por estimar sua qualidade higiênica, sendo útil para medir as condições da matéria-prima, a eficiência dos procedimentos (por exemplo, tratamento térmico), as condições higiênicas durante o processamento, as condições sanitárias dos equipamentos e utensílios, e ainda o perfil tempo x temperatura durante a armazenagem e distribuição (FAO, 2008).

Girio et al. (2012) avaliaram 15 marcas de ração para cães e constataram contaminação em ambas as amostras – embaladas e as comercializadas a granel, sendo as maiores contagens de mesófilos encontradas nas amostras a granel. Se considerarmos os padrões para mesófilos adotados por Andriguetto et al. (2002), ainda assim todas as amostras foram consideradas satisfatórias para os autores que consideram o índice ideal  $<10^6$ UFC/g.,

Resultado semelhante foi encontrado por Gonçalves et al. (2005) em amostras de ração após mistura, o que indica a qualidade higiênica da ração.

Silva e Domareski (2011) analisaram a contagem de microrganismos mesófilos em amostras de cinco marcas comerciais de ração para cães em Foz do Iguaçu, comercializadas embaladas, e encontraram contaminação em 60% delas, indicando que a maior parte da ração analisada era de má qualidade e oferecia risco à saúde dos cães, sendo passível de ter a presença de patógenos de interesse em saúde pública como *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Aspergillus* spp e *Penicillium* spp.

Chalfoun et al. (2008) em pesquisa semelhante e mais abrangente encontraram contaminação de mesófilos em 33,3% das rações para cães comercializadas em Lavras, chegando à mesma conclusão de Silva e Domareski (2011).

### 2.6.2 Coliformes

Bactérias do grupo coliformes são bastonetes Gram-negativos, pertencentes à família *Enterobacteriaceae* não esporulados, anaeróbios facultativos, fermentadores de glicose, capazes de reduzir nitratos a nitritos (TRABULSI;ALTERTHUM, 2008). Os coliformes totais apresentam a capacidade de fermentar a lactose com produção de gás, dentro de 24 a 48 horas a 35°C, sendo esta única característica suficiente para determinações presuntivas (JAY, 2009).

O grupo dos coliformes totais, inclui predominantemente os gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*, bactérias tanto de origem do trato intestinal de humanos e animais de sangue quente e frio, como também bactérias não entéricas, que estão em outros ambientes como vegetais e solo, onde persistem por tempo superior ao de bactérias patogênicas de origem intestinal (TORTORA et al., 2012). Por essa razão, sua enumeração em água e alimentos não indica necessariamente, a contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos, sendo um indicador higiênico.

Coliformes termotolerantes ou fecais ou a 45°C são assim chamadas as bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais que apresentam a capacidade de fermentar a lactose com produção de gás quando incubadas em 24 horas, entre 44,5 e 45,5°C (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Esta classificação em coliformes fecais objetivou, em princípio, selecionar apenas os coliformes originados do trato gastrintestinal. No entanto, hoje é sabido que o grupo dos coliformes fecais inclui pelo menos três gêneros: *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, dos quais os dois últimos incluem cepas de origem não fecal. Por esta razão, a presença de coliformes fecais em alimentos é menos representativa, como indicação de contaminação fecal, do que a enumeração direta de *Escherichia coli*, porém mais significativa que a presença de coliformes totais, devido à alta incidência de *Escherichia coli* dentro do grupo fecal (SILVA et al., 2010; VIEIRA, 2004).

Girio et al. (2012) avaliaram 15 marcas de ração para cães e constataram contaminação em ambas as amostras: embaladas e as comercializadas a granel, sendo as maiores contagens de coliformes totais e termotolerantes ( $> 10^2$  NMP/ g) encontradas nas amostras a granel, o que pode ser atribuído ao mau

acondicionamento das rações fechadas e a granel, somado à manipulação intensa da ração a granel, que interfere na umidade e predisposição da mesma a contaminação por microrganismos. ‘

#### **2.6.4 *Salmonella* spp.**

O gênero *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae* compreende bacilos Gram-negativos não produtores de esporos, anaeróbios facultativos, produtores de gás a partir de glicose (exceto *Salmonella* Typhi) e capazes de utilizar o citrato como única fonte de carbono. A maioria é móvel, através de flagelos peritríquios, exceção feita à *Salmonella* Pullorum e *Salmonella* Gallinarum, que são imóveis (JAY, 2009).

As salmonelas são amplamente distribuídas na natureza, sendo o principal reservatório destas bactérias o trato intestinal do homem e animais de sangue quente e de sangue frio (répteis e anfíbios), exceto peixes, moluscos e crustáceos, os quais podem contaminar-se após a pesca (VIEIRA, 2004) e de acordo com Tessari et al. (2003) os principais reservatórios são suínos e aves. Portanto a presença desta bactéria na ração destinada à alimentação animal representa um risco à saúde dos animais que a consomem.

Prióet al (2001) realizaram um estudo sobre o nível de contaminação por *Salmonella* spp nos principais ingredientes da produção de ração animal e identificaram o patógeno nos diferentes ingredientes vegetal e animal analisados: farelo de trigo (28,3%), cevada (16,3%), milho (1,1%), farelo de soja (10,8%), farelo de girassol (10,9%), farinha de carne (17,4%) e farinha de peixe (13,6%).

A contaminação por *Salmonella* é frequente em rações, inclusive nas que foram processadas por peletização. e de acordo com Santos et al. (2000) as farinhas de carne e ossos contaminadas por *Salmonella* constituem a principal fonte de contaminação por patógenos para as rações.

O fato agravante da introdução da *Salmonella* em silos, equipamentos e nas linhas de processamento de fábricas de ração é a capacidade dessa bactéria de formar biofilmes, que a protege contra ações desinfetantes e favorece seu desenvolvimento e permanência no interior do sistema de produção (VESTBY, 2010)

As principais estratégias para a redução e eliminação da *Salmonella* em rações são baseadas no monitoramento e controle da contaminação dos ingredientes,



controle e monitoramento de processos, através de ferramentas de BPF e APPCC, tratamento térmico adequado, tratamento químico aplicado em um ou mais estágios da produção e armazenagem correta (WALES et al., 2010).

O tratamento térmico durante o processamento da ração (peletização, expansão e extrusão) tem sido apresentado como ferramenta para reduzir a incidência da *Salmonella* em rações (BEST, 2007; EFSA, 2008).

A exposição da ração ao ambiente pode proporcionar o contato com veiculadores de microrganismos, já tendo sido verificada a presença de *Salmonella* Thyphimurium em barata (*Periplaneta americana*) e em ratos, camundongos e formigas (KOPANIC et al., 1994).

O primeiro relato da transmissão de salmonela multirresistente ao ser humano pela manipulação de ração para animais foi feito por Pitout et al. (2003), que isolaram *Salmonella enterica* Newport de ração de cão contaminada.

Joffe e Schlesinger (2002) relataram que 30% dos cães que tiveram sua dieta com frango cru contaminada por *Salmonella* spp eliminaram o agente nas fezes e passaram a ser portadores, gerando risco aos tratadores para aquisição de infecções por este gênero.

Girio et al. (2012) avaliaram 15 marcas de ração para cães embaladas e a granel, não evidenciando a presença do gênero *Salmonella* em nenhuma das amostras.

### 2.6.3 Fungos

Bolores ou mofos são fungos multicelulares, filamentosos, cujo crescimento nos alimentos é conhecido imediatamente pelo seu aspecto semelhante ao algodão. São constituídos por filamentos ramificados (hifas) cujo conjunto origina o micélio, responsável pela fixação do bolor no substrato e pela reprodução por esporos. A sua reprodução pode ser tanto assexuada, sexuada ou ambas, simultaneamente (GAVA, 1984).

Quanto à fisiologia, os bolores são aeróbios em sua maioria, razão pela qual seu crescimento em alimentos limita-se à superfície em contato com o ar. São menos exigentes que bactérias e leveduras em relação à umidade, pH, nutrientes e

temperatura, sua presença, apesar de mais comum que as originadas por qualquer outro grupo de microrganismos, é importante não apenas sob o ponto de vista sensorial, mas também pelo fato de os bolores produzirem micotoxinas (algumas termoresistentes) com riscos à saúde do consumidor (JAY, 2009; SILVA et al. 2010).

A produção de micotoxinas pode ocorrer em qualquer época do crescimento, colheita, ou estocagem do alimento. Contudo, o crescimento desse microrganismo e a presença de toxinas não são sinônimos, visto que nem todos os bolores produzem toxinas. As micotoxinas podem permanecer no alimento mesmo após a destruição dos agentes que as produziram, portanto a grande problemática na disseminação de bolores é a produção de micotoxinas (IAMANAKA et al., 2010).

Leveduras são fungos não filamentosos, unicelulares e de variadas formas que se reproduzem principalmente por brotamento (assexuada). Embora as leveduras se difiram muito entre si, as de importância em alimentos têm características comuns tais como requerem menos umidade que a maioria das bactérias e mais que a maioria dos bolores, são mesófilas (com raras exceções), têm crescimento favorecido em aerobiose (exceto as fermentativas que preferem a anaerobiose) e pH ácido, são ótimas consumidoras de açúcares como fonte de energia. Seu crescimento no alimento não é prejudicial à saúde do consumidor (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

As exigências nutricionais das leveduras são mínimas, sendo que muitas podem sintetizar uma ampla variedade de substâncias essenciais para o desenvolvimento, como vitaminas, aminoácidos e carboidratos, utilizam fontes simples de nitrogênio e são relativamente resistentes à inibição pelo CO<sub>2</sub> (UBOLDI EIROA, 1989).

Como todos os fungos, as leveduras multiplicam mais lentamente do que as bactérias, não competindo bem em ambientes que permitam o desenvolvimento bacteriano (TANIWAKI; SILVA, 2001).

As leveduras integram a microbiota natural de frutas e vegetais, embora os números relativos da população variem de um *habitat* para outro, sendo deterioradores associados principalmente aos alimentos ácidos líquidos ou semi-sólidos, no interior dos quais a dispersão das células é facilitada e a disponibilidade de oxigênio é reduzida (JAY, 2009).

Leveduras normalmente não são produtoras de gases e apresentam crescimento restrito às superfícies dos meios (formação de película), não se desenvolvendo em condições de anaerobiose. Sua ocorrência no alimento pode

acarretar a elevação do pH, criando condições para o crescimento de outros microorganismos, inclusive patógenos, desde que o pH atinja valores superiores a 4,5 (HOFFMAN et al., 1998).

Os efeitos das leveduras nos alimentos podem ser benéficos (na elaboração de vinhos, cervejas, aguardentes, pães, na maturação de queijos, etc.) ou prejudiciais, quando são responsáveis por deteriorar os alimentos (GAVA, 1984).

Bolores e leveduras são resistentes às condições adversas, como o pH ácido e a baixa. A maioria das leveduras apresenta a Aa mínima para crescimento na faixa de 0,88 e a maioria dos bolores na faixa de 0,80, sendo que os capazes de crescer em Aa abaixo do limite de 0,85 são chamados de xerofílicos, e aqueles que crescem em altas concentrações de sal são chamados halofílicos (SILVA et al., 2007).

Os principais contaminantes de ingredientes utilizados na formulação de rações são as micotoxinas, presentes em mais de 25% de todos os grãos produzidos mundialmente, e permanecem viáveis no alimento mesmo após o emprego de tratamentos químicos e físicos (ROCHA, 2008).

Os fungos que produzem micotoxinas de importância veterinária incluem uma variedade de substratos, entre grãos e seus subprodutos, principalmente milho, trigo, soja e arroz, ingredientes geralmente utilizados na fabricação de rações para cães e gatos. As diferentes micotoxinas apresentam diferentes “órgãos-alvo”, como fígado, aparelho digestório, rins, aparelho reprodutor e sistema nervoso central, além de exercerem efeitos sobre a imunidade e coagulação sanguínea (SANTIN; BONA, 2009).

As aflatoxinas, ocratoxinas, tricotecenos, zearalenona, fumonisinas, toxinas tremorgênicas e alcaloides do centeio são as micotoxinas de maior importância agroeconômica (ZAIN, 2010). Em cães e gatos, os efeitos das micotoxinas são severos e podem levar à morte, além da perda de nutrientes, alteração das propriedades organolépticas e redução da validade do produto no mercado (CAMPOS, 2007). Os cães são animais particularmente sensíveis aos efeitos hepatotóxicos agudos e a exposição regular às aflatoxinas que poderão causar dano crônico no fígado desses animais (MAIA; SIQUEIRA, 2007).

Tem sido observado que grãos de cereais e rações com alta umidade apresentam um nível maior do que o normal não só de bactérias, mas também de fungos (SOUZA, 2003).

Chalfounet al. (2008) pesquisaram a contaminação de rações para cães comercializadas em Lavras e identificaram a presença de *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*, além da presença de aflatoxina em 50% das amostras ainda que sem a presença de fungos, indicando que pode ter havido contaminação nas etapas anteriores ao processamento, provavelmente das matérias-primas.

Outras pesquisas apontaram para a presença de fungos em rações comercializadas em embalagens fechadas e a granel, em igual quantidade (BERNARDI; NASCIMENTO, 2005; GIRIO et al.; 2012; VARLEY, 2003), em maior proporção nas comercializadas a granel (MENDES et al., 2014; PADOVEZ, 2014; VEPPPO et al., 2013) e ainda maior presença de fungos em rações comercializadas embaladas (HILLMAN et al., 2015), neste caso a contaminação pode ter ocorrido durante o processamento ou armazenamento.

Com relação a padrão de contagem de fungos, a literatura cita que a mesma não deve exceder a  $10^5$ UFC/g em matérias-primas ou ração de boa qualidade micológica (CHELSKOWAKI, 1991 *apud* COPETTI, 2005).

## 2.7 QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA RAÇÃO COMERCIALIZADA EM EMBALAGEM ORIGINAL E A GRANEL.

A legislação brasileira não traz padrões microbiológicos para os alimentos destinados a cães e gatos. Os contaminantes, toxinas e agentes patogênicos devem estar em conformidade com os padrões de aceitabilidade preconizados pela legislação específica nos ingredientes e matérias-primas empregadas (BRASIL, 2003).

As rações para cães podem ser comercializadas nas embalagens originais de fabricação ou a granel, esta como opção mais barata para o consumidor. As rações vendidas a granel, em sacos abertos ou outros recipientes, mantêm o produto em contato com o ar e podem ser facilmente contaminadas por microrganismos que vão causar danos à saúde do cão (CRMV/SP, 2010; GIRIO et al., 2012).

Por se tratar de um alimento perecível, a ração está sujeita a variações de temperatura e à umidade, predispondo à redução da qualidade nutricional (GABBI et

al., 2011), além da multiplicação de bactérias e fungos, levando risco à saúde do cão, sendo necessários cuidados quanto à distribuição e comercialização nos pontos de venda, bem como a conservação adequada pelos proprietários dos animais (PADOVEZ, 2014),

No período de armazenamento, o crescimento dos fungos é acelerado pela temperatura e umidade, trazendo sérios riscos à saúde dos animais. E conforme os fungos se desenvolvem, liberam calor e água promovendo o crescimento de mais fungos. O desenvolvimento dos fungos pode começar no meio da ração formando uma massa quente e fermentada liberando as micotoxinas (SOUZA, 2003).

Lazzari (1992) afirma que os fungos presentes nas rações armazenadas suportam baixas concentrações de  $O_2$  e seu crescimento só é afetado em níveis muito baixos, em torno de 0,2% de  $O_2$ , ou seja, somente em sistemas herméticos.

Conforme citado anteriormente, os preceitos da legislação quanto à normatização na comercialização das rações para cães, embaladas ou a granel, são necessários para impedir o acesso destes contaminantes ao produto, e as instruções constantes na embalagem devem fornecer informações claras sobre o adequado modo de conservação afim de assegurar as qualidades nutricionais e microbiológicas da ração (BRASIL, 2007a).

A embalagem da ração é o principal fator responsável em garantir barreiras eficazes contra a umidade, o odor, luz e oxigênio (RADTKE, 2010). Produtos a granel, além de sujeitos à contaminação e fraudes, permanecem por período variável exposto em condições ambientais, permitindo a oxidação das gorduras, gerando radicais livres que, ao serem ingeridos provocam danos celulares no cão, envelhecimento precoce e redução do valor energético (CARCIOFI, 2006).

A embalagem das rações secas para alimentação animal deve ser em material plástico, segura e resistente para garantir a devida proteção ao produto, conservando e preservando as características do alimento. E ainda, deve ser atrativa para despertar a atenção dos clientes (MOURA; BANZATO, 2007).

Feitosa (2012) cita que a propagação do número de estabelecimentos que ofertam as rações ampliou os riscos de aparecimento de infecções intestinais e de viroses, entre outras doenças nos cães e afirma que 90% das infecções intestinais em cães e gatos estão relacionadas à rações comercializadas a granel, sem critérios de higiene.

Há também relatos de contaminação de rações armazenadas em embalagens fechadas, o que pode ser devido ao aumento da umidade na armazenagem na indústria, no transporte, na comercialização no varejo ou mesmo na residência dos proprietários dos cães (BERNARDI; NASCIMENTO; 2005; GIRIO, 2007). Ou ainda, que a contaminação pode ocorrer durante o processo de produção e antes da embalagem, seja por práticas inadequadas de higiene, por processamento térmico insuficiente ou uso de matérias-primas altamente contaminadas (SILVA e DOMARESKI, 2011).

Padovez (2014) pesquisou diferentes grupos de proprietários, por padrão de escolaridade quanto à compra e armazenamento da ração para *pets* e concluiu que após a abertura da embalagem até o consumo final, a ração durou até um mês para cerca de 80% dos entrevistados, a que atribuiu à adequada forma de conservação pelos proprietários, que na maioria armazenava a ração na cozinha e despensa, longe de fontes de umidade que predispõem à multiplicação de fungos e bactérias; e ainda, quanto maior a escolaridade menor foi a frequência de compra da ração a granel e a maior durabilidade da ração se deu para as compradas nas embalagens originais (até três meses após aberta) quando comparadas às compradas a granel.

Pesquisas têm atribuído a deterioração da ração a granel à maior exposição a umidade do ambiente com elevação da atividade de água (Aa) a valores que favorecem o crescimento de bactérias e bolores. Sendo as bactérias mais sensíveis a alterações da atividade de água do que os bolores (JAY, 2009).

Mendes et al. (2014) avaliaram ração para cães embalada e a granel, e observaram que o tempo de exposição da ração ao ambiente influenciou na qualidade da ração, alterando os valores de gordura, índice de acidez e (Aa). A presença de fungos ocorreu nas rações expostas a granel e também nas que estavam na embalagem fechada, com predominância do fungo *Aspergillus*, sendo a maior perda da qualidade nas rações a granel, a que a autora associou à contaminação no momento da abertura do pacote, já que o *Aspergillus* spp está disperso no meio ambiente e pode facilmente colonizar o alimento.

Veppo et al. (2013) também encontraram contaminação fúngica em rações de cães e gatos comercializadas a granel, de forma que o desenvolvimento de fungos na ração de cães aumentou com o passar do tempo principalmente quando os níveis de Aa começaram a aumentar, na maioria das rações comercializadas a granel.

Em observações realizadas por Bernardi e Nascimento (2005) a contaminação da ração por fungos se deu por contato com o meio ambiente das rações vendidas a granel, e seu desenvolvimento foi favorecido pela umidade, temperatura e substrato, que predispuseram à proliferação de bolores com produção de micotoxinas.

Andrade e Nascimento (2005) verificaram a presença de um maior número de fungos (UFC/g) em ração a granel, mantidos em embalagens abertas. Em todas as amostras examinadas constatou-se a presença de *Aspergillus* spp e *Penicillium* spp.

Capelli et al. (2016) constataram 100% de contaminação em amostras de ração de cães e gatos, comercializadas embaladas e a granel em Passo fundo, Rio Grande do Sul, com maior predominância de bolores e leveduras. Girio (2007) avaliou 15 marcas de ração para cães e constatou contaminação em 67% das amostras comercializadas a granel e em 57% das comercializadas nas embalagens originais, no entanto, não houve diferença estatística entre as amostras.

Pesquisa realizada por Varley (2003) evidenciou a presença de *Aspergillus* spp. E *Pencillium* spp. em rações em embalagens fechadas e a granel que apresentavam pequeno grau de umidade.

Hillman et al. (2015) avaliaram nove marcas de ração para cães embaladas e a granel, e encontraram fungos em todas as amostras, com maiores médias nas rações comercializadas nas embalagens originais a que atribuíram à contaminação durante o processamento e ainda à umidade na indústria ou no ponto de venda, pois segundo Marsh e Bugusu (2007) as embalagens podem ter certa permeabilidade a gases e vapores. Ou seja, nesta pesquisa a forma de comercialização não interferiu na contaminação da ração.

## REFERÊNCIAS

ABINPET. **Dados de mercado.** 2014. **Dados de mercado.** Disponível em <http://abinpet.org.br/site/mercado/>. Acessado em novembro de 2015.

ALLTECH. **A produção mundial de ração cresce 2%.** 2015. Disponível em <http://pt.alltech.com/news/news-articles/2015/02/23/producao-mundial-de-racao> Acessado em março de 2016

ANDRADE, R. M.; NASCIMENTO, J. S. Presença de fungos filamentosos em ração para cães comercializadas na cidade de Pelotas, RS. **Arquivo do Instituto Biológico de São Paulo**, São Paulo, v.72, n.2, p.10-12, 2005.

ANFALPET Associação Nacional de Fabricantes de Alimentos para Animais de Estimação. **Classificação de ração.** 2014. Disponível em <http://www.anfalpet.org.br/> Acessado em março de 2016.

ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A. **As bases e os fundamentos da nutrição animal.** 4ª ed. São Paulo: Nobel; 2002. 396 p.

AQUINO, S.; MORALES, M. A.; REIS, F. C.; MANGINELLI, S.; POTENZA, M. R. Determinação da contaminação fúngica e análise da atividade de água de rações vendidas a granel no município de São Paulo. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.9, n.2, p.32, 2011.

AUGUSTO, G. **Ração ou comida caseira (sem acompanhamento profissional)?** 2014. Disponível em <http://portaldodoq.com.br/cachorros/adultos-cachorros/alimentacao-adulto/racao-ou-comida-caseira/>. Acessado em março de 2016.

BELLAVER, C.; LUDKE, J.; LIMA, G. J. M. M. **Qualidade e padrões de ingredientes para rações** IN: Global Feed&Foods Congress realizado de 11 a 13 de julho de 2005. FAO/ IFI/SINDIRAÇÕES, São Paulo. 2005.

BERNARDI, E.; NASCIMENTO, J. S. Fungos Anemófilos na praia do Laranjal, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico de São Paulo**, São Paulo, v.72, n.1, p.93-97, 2005.

BERTOLINO, M. T. **Gerenciamento da qualidade na indústria alimentícia.** Porto Alegre: Artmed, 2010. 320 p.

BEST, P. Vectores objetivo em la transferencia de salmonera. Las medidas para prevenir lãs recontaminaciones son una parte importante Del plan de control. **Industria Avícola**, Julio, p26-28, 2007.



BORGES, F. M. O.; SALGARELLO, R. M.; GURIAN, T. M. Recentes Avanços na nutrição de cães e gatos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, Campinas, 2003. **Anais**. Campinas: Colégio Brasileiro de Alimentação Animal, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952, que aprovou o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal, alterado pelos Decretos 1255 de 1962, 1236 de 1994, 1812, de 1996, 2244 de 1997, 6385 de 2008 e 7216 de 2010**. Brasília, 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Lei nº 6.198 de 26 de dezembro de 1974. Dispõe sobre a Inspeção e Fiscalização Obrigatórias dos Produtos à Alimentação Animal**. Brasília 1974.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 108 de 04 de setembro de 1991. Aprovou os métodos analíticos para controle de alimentos para uso animal, em anexo, constituindo-se em métodos físicos, químicos e microbiológicos, que com esta estabelece e oficializa, determinando seu emprego em todas as atividades desenvolvidas pela rede oficial do sistema coordenado pela Divisão de Laboratório Animal - DLA, do Departamento Nacional de Defesa Animal - DNDA**. Brasília, 1991.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 9 de 9 de julho de 2003. Aprovou o Regulamento técnico sobre fixação de padrões de identidade e qualidade de alimentos completos e de alimentos especiais destinados a cães e gatos**. Brasília, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 04 de 23 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação para estabelecimentos fabricantes de produtos destinados à alimentação animal e o roteiro de inspeção**. Brasília, 2007a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 6.296 de 11 de dezembro de 2007. Aprovou o Regulamento da Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal, dá nova redação aos arts. 25 e 56 do Anexo ao Decreto nº 5.053 de 22 de abril de 2004, e dá outras providências**. Brasília 2007b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 34 de 28 de maio de 2008. Regulamento Técnico da Inspeção Higiênico-**

**Sanitária e Tecnológica do Processamento de Resíduos de Animais e o Modelo de Documento de Transporte de Resíduos Animais.** Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 30 de 5 de agosto de 2009. Estabeleceu critérios e procedimentos para o registro de produtos, para rotulagem e propaganda e para isenção da obrigatoriedade de registro de produtos destinados à alimentação de animais de companhia,** Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.** Brasília, 2001.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 24.645 de 10 de julho de 1934. Estabeleceu medidas de proteção aos animais.** Brasília, 1952

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Brasília, 1998.

BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal.** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2002.

CAMPOS, S.G. **Monitoramento de aflatoxinas, fungos toxigênicos e níveis de contaminação em matérias-primas e alimentos balanceados – Aflatoxicose natural em cães no Estado do Rio de Janeiro.** Tese(Doutorado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2007. 78p.

CAPELLI, S.; LUNEDO, P.; RABER, H.R.; MANICA, E.; HASHIMOTO, J.H.; OLIVEIRA, V. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.10, n.1, p.90-102, 2016.

CARCIOFI, A. C.; VASCONCELLOS, R. S.; BORGES, N. C.; MORO, J. V.; PRADA, F.; FRAGA, V. O. Composição nutricional e avaliação de rótulo de rações secas para cães comercializadas em Jaboticabal-SP. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n 03, p. 421-426, 2006.

CARCIOFI, A. C.; TESHIMA, E.; BAZOLLI, R. S.; BRUNETTO, M. A.; VASCONCELLOS, R. S.; PEREIRA, G. T.; OLIVEIRA, L. D. Qualidade e digestibilidade de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães

adultos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n2, p. 489-500, abril/junho, 2009.

CHALFOUN, Y., CHALFOUN, S. M.; PEREIRA, M. PRADO, G.; GOMES, M. B. REBELLES, P. P. R. Análises microbiológicas e de aflatoxinas no controle de qualidade de rações para cães. **Revista Ciência e Vida. Seropédica**, RJ. v.28, suplemento, p.25-27, 2008.

COPETTI, M,V. **Avaliação micológica de rações comerciais para cães e gatos e potencial micotoxigêncio de espécies encontradas**. Dissertação (Mestrado). UFRGS. 2005. 68p.

COUTO, H. P. Alimentação de cães e gatos - qualidade e processamento. **IN: XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia**. Vitória, ES, 12 a 14 de maio de 2014.

CRMV SP. **CRMV-SP faz alerta sobre venda de ração à granel**. 2010. Disponível em [http://crmvsp.org.br/site/noticia\\_ver.php?id\\_noticia=2174](http://crmvsp.org.br/site/noticia_ver.php?id_noticia=2174) . Acessado em março de 2016.

CRUZ, J.V.S. **Ocorrência de aflatoxinas e fumonisinas em produtos à base de milho e milho utilizado como ingrediente de ração para animais de companhia, comercializados na região de Pirassununga, Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Zootecnia). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo. 2010. 74p.

DOG'S TIMES. **O cão a serviço dos surdos**. 2010. Disponível em <http://www.dogtimes.com.br/surdos.htm> . Acessado em fevereiro de 2016.

EFSA. European Food Safety Authority. **Scientific opinion of the panel on biological hazards on a request from health and consumer protection, Directorate General, European Comission on Microbiological Risk Assesment in feedingstuffs for food-producing animals**. 2008, 720p,

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 652p.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Fisheries and Aquaculture Departments Garantia da Qualidade dos produtos de pesca**. 2008. Disponível em [www.fao.org](http://www.fao.org). Acessado em fevereiro de 2016.

FEITOSA, V. **Cresce consumo de rações para animais domésticos no Brasil.**2012. Disponível em <http://blogs.diariodonordeste.com.br/bemestarpet/geral/cresce-consumo-de-racoes-para-animais-domesticos-no-brasil/>. Acessado em março de 2016.

FOLLAIN, M. **Obesidade em animais domésticos.**2014. Disponível em <http://www.anda.jor.br/18/04/2014/obesidade-animais-domesticos>. Acessado em março de 2016.

FRANCISCO, J. L. **Dossiê Técnico. Fabricação de ração animal.** Rio de Janeiro: Redetec, 2007.20p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.**São Paulo: Atheneu, 2008. 182 p.

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

GABBI, A. M.; CYPRIANO, L.; PICCININ, I. Aspectos microbiológicos e físico-químicos de três rações comerciais sob diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.3, p.784-793,2011.

GAVA, A. **Princípios de Tecnologia de alimentos.** São Paulo: Nobel, 1984. 284p.

GIRIO, T. M. S. **Qualidade microbiológica de rações para cães comercializadas no varejo em embalagens e a granel.** 45f. 2007. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

GIRIO, T.M. S.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D.; AMARAL, L. A.; GIRIO, R. J. S. Qualidade microbiológica de rações para cães comercializadas no varejo em embalagem fechada e a granel. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, SP, v.28, n.1, 036-040, 2012.

G1 2013. **Brasileiros têm 52 milhões de cães e 22 milhões de gatos, aponta IBGE**<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2015/06/brasileiros-tem-52-milhoes-de-caes-e-22-milhoes-de-gatos-aponta-ibge.html>. Acessado em março de 2016.

GIUSTI, B. F. **Cão cidadão.** 2012. Disponível em [www.caocidadao.com.br/cao\\_terapeuta.php](http://www.caocidadao.com.br/cao_terapeuta.php). Acessado em março de 2016.

GONÇALVES, C.M., LOPES, K.G.S., CREPALDI, I.C., GOES NETO, A., UETANABARO, A.P. Ocorrência de microrganismos em ração animal preparada artesanalmente a partir do licuri (*Syagrus coronata*). **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v. 5, n. 2, p. 53-55, 2005.

HILLMANN, B.; SORIANO, V. S.; PETROLI, T. G.; MACCARI, M. Análise microbiológica de rações para cães comercializadas a granel e em embalagem fechada. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia, v.11 n.21, p. 134, 2015.

HOFFMANN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VINTURIN, T. M.; PAZOTTI, T. S. O. Qualidade microbiológica de diferentes marcas comerciais de suco fresco de laranja integral. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v.16, n.1, 1998.

IAMANAKA, B. T.; OLIVEIRA, I. S.; TANIWAKI, M. H. Micotoxinas em alimentos. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, v. 7, p.138-161, 2010.

INMETRO. Instituto Nacional de metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Ração para Cães e Gatos II. 2008. Disponível em** <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/racao2.asp>. Acessado em março de 2016.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 711 p.

JOFFE, D. J.; SCHLESINGER, D.P. Preliminary assessment of the risk of Salmonella infection in dogs fed raw chicken diets. The Canadian veterinary journal, 2002 Jun., v.43, n.6, p.441-2.

---

JONES, F. T.; WINELAND, M. J. Efficacy of colony forming unit data in detection of a fusariotoxicosis problem associated with post-manufacturing growth of *Fusarium* spp in poultry feeds. **Biodeterioration Research**, v. 4. p. 93 – 103, 1994.

KOPANIC JR, R. J.; SHELDON, B. W.; WRIGHT, C.G. Cockroaches as vectors of *Salmonella*: Laboratory and field trials. **Journal of Food Protection**, v.57, n.2, p.125-132, 1994.

LAZZARI, F.A. Qualidade de matéria-prima de rações. Umidade, fungos e micotoxinas. IN: VII Seminário do Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. Campinas. **Anais...**, p.77-82. 1992.

LIMA, D. C.. **Processamento de rações extrusadas: estabilidade de alimentos extrusados para cães armazenados em embalagens abertas e fechadas.** 54p. 2013.TCC (Graduação em Zootecnia),Universidade Federal do Paraná.

LONGO, F, A, Os microrganismos em ingredientes e rações. 2010. Disponível em <http://pt.engormix.com/MA-avicultura/nutricao/artigos/control-microbiologico-racoes-aves-t290/141-p0.htm>. Acessado em março de 2016.

MACIOROWSKI, K. G., KWON, Y. M., JONES, F. T; RICKE, S. C. Survivability of indigenous microflora and a *Salmonella* Typhimurium marker strain in poultry mash treated with buffered propionic acid. **Animal Feed Science and Technology**, n. 75, v.2, p.145-155. 2004.

MAIA, P.P., SIQUEIRA, M.E.P.B. Aflatoxinas em rações destinadas a cães, gatos e pássaros: uma revisão. **Revista da FZVA**, v.14, n.1, p.235-257, 2007.

MARSH, K.; BUGUSU, B. Food Packaging Roles, Materials, and Environmental Issues. **Journal of food Science**, v. 72, n. 3, 2007.

MENDES, J. V.; PIRES, P. G. S.; TEIXEIRA, L.; MAIER, G. C.; BERNARDI, E. Avaliação de alimentos secos industrializados para cães e gatos expostos ao ambiente. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.10, n.19; p. 306, 2014.

MOURA, R. A.; BANZATO, E. **Armazenagem, Containerização e Unitização.** São Paulo: IMAM, 2007. 307p.

NANGUY, S.P.M.; CORNET, J. M. P.; BENSOUSSAN, M.; DANTIGNY, P. Impact of water activity of diverse media on spore germination of *Aspergillus* and *Penicillium* species. **International Journal of Food Microbiology**, v.142, n.1-2, p.273- 276, 2010.

PADOVEZ, P.S. **Práticas de armazenagem de alimentos secos industrializados, manejo alimentar e hábitos de compras por proprietários de cães e gatos em Descalvado, SP.** 41p.2007.Dissertação (Mestrado). Universidade Camilo Castelo Branco. Descalvado,

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia: UFG, 2 ed., vol. 1, 2006, 624p.

PIRES, P.G.S.; TEIXEIRA, L.; MENDES, J.T. Composição nutricional e avaliação de rótulos de rações secas para cães e gatos adultos comercializadas em Pelotas – RS. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer. Goiânia, v.10, n.18; p. 2014.

PITOUT, J.D.D.; REISBIG, M.D., MULVEY, M.; CHUI, L.; LOUIE, M. CROWE, L., CHURCH, D.L., ELSAYED, S., GREGSON, D., AHMED, R., TILLEY, P., HANSON, N.D. Association between handling of pet treats and infection with *Salmonella enteric* Serotype Newport expressing the AmpC-Lactamase, CMY-2. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 41, n.10, p. 4578-4582, 2003.

PRIÓ P., GASOL R., SORIANO R. C.; PEREZ-RIGAU, A. **Effect of raw material microbial contamination over microbiological profile of ground and pelleted feeds**. In: BRUFAN, J. (Ed.). *From Feed to Food*, 2001, p. 197-199.

RADTKE, F. Embalado pelo crescimento. **Revista Pet Food Brasil**. Ano 2, 11 ed. p. 20, 2010.

ROCHA, M.A. Biotecnologia na nutrição de cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, (supl. especial).v.37, p.42-48, 2008.

ROSSI, A. Do lobo ao cão doméstico. **Revista Cães & Cia**, n. 318, novembro, 2010.

SANTIN, E.; BONA, T.D.M.M. Micotoxicoses em cães e gatos: é ou não um problema no Brasil. In: Congresso Internacional, 1., Simpósio sobre nutrição de animais de estimação, 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2009. p.71-78.

SANTOS, E. J., CARVALHO, E. P., SANCHES, R.L., BARROS, B. E. B. Qualidade microbiológica de farinhas de carne e ossos produzidas no Estado de Minas Gerais para produção de ração animal. **Ciência Agropecuária**, Lavras, v.24, n.2, p.425-433, 2000.

SILVA, A.K.; DOMARESKI, J.L. Avaliação da qualidade microbiológica de rações para cães comercializadas no varejo de Foz do Iguaçu / PR. **Pleiade**, Foz do Iguaçu, v. 9, n. 9, p. 7 - 32, jan/jun. 2011.

SILVA, C. A. B.; GONÇALVES, D. S. Comparação dos constituintes do suco de acerola com outros sucos de frutas comercializados na cidade de Barra Mansa, RJ. **Revista Científica Centro Universitário**, v. 9, n. 17, p. 63, 2007.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 4 ed. São Paulo: Varela, 2010. 624p.

SINDIRAÇÕES. **Boletim Informativo**. 2015. Disponível em <http://sindiracoes.org.br/produtos-e-servicos/boletim-informativo-do-setor/>. Acessado em março de 2016.

SCARPIN, D. **Como avaliar um alimento**. 2010, [http://petfoodqualy.blogspot.com.br/2010/05/como-avaliar-um-alimento\\_16.html](http://petfoodqualy.blogspot.com.br/2010/05/como-avaliar-um-alimento_16.html). Acessado em março de 2016.

SENAC/DN - **Cartilha 5: Passo a Passo para Implantação das Boas Práticas e Sistema APPCC**. Qualidade e Segurança Alimentar. Projeto APPCC Mesa. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA Rio de Janeiro: SENAC/DN, 2002. p.5,

SINGHI, S. P.; SETHI, M. S.; SHARMA, V. D. The occurrence of salmonellae in rodent, shrew, cockroach and ant. **International Journal of Zoonoses**, v.7, n.1, p.58-61, 1980.

SOUZA, A. V. C.. **Valor nutricional de grãos atacados por insetos ou contaminados por micotoxinas para frangos de corte**. 2003. Disponível em <http://ftp://ftp.bbt.ufv.br/teses/zootecnia/2003/179105f.pdf>. Acessado em março de 2016.

SOUZA, K.K.; **Rotulagem, qualidade e segurança biológica de alimentos para animais de companhia e seu impacto na saúde**. 2013. 232 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC.

TANIWAKI, M.H.; SILVA, N. **Fungos em alimentos - ocorrência e detecção**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2001, 82 p.

TESSARI, E. N. C. et al. Prevalência de *Salmonella* Enteritidis em carcaças de frango industrialmente processadas. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 107, p.52-55, 2003.

TOYOTA, F. Animais de Estimação - Por que ter o seu? **2015**. <http://www.cachorrogado.com.br/cachorros/animais-de-estimacao/>. Acessado em março de 2016.

TORTORA, G. J.; FUNKE, R. B. e CASE, C. L. **Microbiologia**. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934 p.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 5 ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 718 p.



TUBALDINI, R. **Ficha do Vira-Latas**. 2016. <http://www.cachorrogado.com.br/racas-caes/vira-latas/>. Acessado em março de 2016.

UBOLDI EIROA, M.N. Microrganismos deteriorantes de sucos de frutas e medidas de controle. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3/4, p. 141-160, 1989.

VARLEY, M. Where are we now with control of mycotoxins? **Pig Progress: the international magazine on pig production**, The Netherlands, v. 20, n.10, p. 24-25, 2003.

VARGAS, S. E. O. Impacto da implementação das boas práticas de fabricação em indústria de alimentos para animais. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, n. esp. Alimentos, p. 48-68, 2012.

VEPPO, L. S; COSTA, P.F.P; PINHEIRO, F.C; NUNES, S.M; SILVA, E.D. Contagem de bolores e leveduras em ração animal comercializada a granel. **Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPE)**. Universidade Federal do Pampa, v.5, n.2, 2013.

VESTBY L. K. **Why is it so difficult to eradicate salmonella?**2010<http://veths.no/Venstremeny/English/Kima/Why-is-it-so-difficult-to-eradicate-salmonella>. Acessado em março de 2016.

VIEIRA, R. H. S. S. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado. Teoria e prática**. São Paulo: Varela, 2004. 380 p.

WALES A. D., ALLEN V. M., DAVIES R. H. Chemical treatment of animal feed and water for the control of Salmonella. **Foodborne Pathogen and Disease**, v.7, n.1, p.3-15.2010.

WANG,X.;TEDFORD, R. H. **Dogs: Their Fossil Relatives and Evolutionary History**. Estados Unidos: Ed. Columbia University Press, 2010. Capítulo 3.

WEB ANIMAL, **CAES GUIAS DE CEGOS**. 2016a. Disponível em <http://www.webanimal.com.br/cao/index2.asp?menu=caoguia.htm>. Acessado em março de 2016

WEB ANIMAL **Denunciando maus tratos.** 2016b. Disponível em <http://www.webanimal.com.br/cao/index2.asp?menu=maustratos.htm>. Acessado em março de 2016

ZAIN, M.E. Impact of mycotoxins on humans and animals. **Journal of Saudi Chemical Society**, 2010.

ZAMBONI, F. F. C. Os conceitos do mercado mudaram. **Feed & Food on-line**, n.16, 2008. Disponível em <http://www.feedfood.com.br/revista/artigos.php?busca=27>. Acessado em março de 2016.

ZAMBONI, F,F,C, A s boas práticas de fabricação de alimentos para animais como pré-requisitos para o APPCC. **IN: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícola.** 2007.

ZICKER, S.C. Evaluating pet foods: how confident are you when you recommend a commercial pet food? **Topics in Companion Animal Medicine**, v.23, n.3, p.121-126, 2008.

---

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 GERAL

- Avaliar a qualidade microbiológica das rações para cães produzidas no Estado de Mato Grosso, comercializadas em embalagens originais e a granel no comércio varejista de Várzea Grande, MT.

#### 3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar nas rações classificadas como econômica para cães, quanto à carga de bactérias mesófilas, coliformes totais, coliformes fecais ou termotolerantes, bolores e leveduras;
- identificar nas classificadas como econômica para cães, quanto à presença de *Salmonella* spp;
- comparar os resultados obtidos dos indicadores de contaminação nas rações classificadas como econômica, comercializadas nas embalagens originais fechadas e nas vendidas a granel;
- avaliar a influência da venda a granel na depreciação da qualidade higiênico-sanitária destas rações.

#### 4 ARTIGO

### **Qualidade microbiológica de ração para cães produzidas e comercializadas no Estado de Mato Grosso.**

#### **RESUMO**

AMERICANO, M. M. S. **Qualidade microbiológica de ração para cães produzidas e comercializadas no Estado de Mato Grosso.** 2016. Dissertação (Mestrado Biociência Animal) – Universidade de Cuiabá, Cuiabá, 2016.

No Brasil a produção *pet food* apresentou um importante crescimento a partir dos anos 90 devido ao aumento significativo da população destes animais. O cão é o *pet* preferido dos brasileiros, considerado membro da família, e a preocupação com sua saúde e bem-estar tem feito com que o consumidor busque alimentos industrializados e de qualidade como uma fonte segura e balanceada, fazendo com que as rações atinjam padrões de qualidade semelhantes aos de produtos destinados ao consumo humano. A multiplicação de bactérias e fungos nas rações promove alterações nas propriedades sensoriais, além de causar danos à saúde do cão. Com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica de rações para cães produzidas e comercializadas no Estado de Mato Grosso e ainda, se a venda fracionada no comércio pode depreciar sua qualidade higiênico-sanitária, foram analisadas 6 amostras de 2 marcas de rações, sendo 3 de embalagens fechadas e 3 comercializadas a granel, em 3 comércios varejistas de Várzea Grande, MT, totalizando 36 amostras. Foram realizadas as contagens de bactérias mesófilas, coliformes totais, coliformes fecais, bolores e leveduras, além da pesquisa de *Salmonella* spp. Os resultados verificados após as análises microbiológicas demonstraram diferença significativa entre as contagens de bactérias mesófilas, coliformes totais, bolores e leveduras entre as amostras de ração comercializadas em embalagens fechadas e a granel. Indicadores de contaminação fecal recente não apresentaram diferença significativa entre as duas formas de comercialização avaliada. Bactérias do gênero *Salmonella* spp não foram isoladas nas amostras analisadas. A venda a granel das rações destinadas a cães devem receber atenção em relação à estocagem e manipulação adequada para que a qualidade das mesmas seja preservada, para que esses alimentos não representem um risco aos cães para a aquisição de doenças.

**Palavras-chaves:** Cães. Microrganismos. Qualidade. Ração

## INTRODUÇÃO

No Brasil o consumo de alimentos para animais de estimação (ou *pet food*) cresceu 400% entre 1995 e 2002, 12% ao ano desde 2010, o que se explica devido ao crescimento significativo da população destes animais. O setor de *pet food* em 2014 consolidou o país como o segundo mercado mundial, ano em que foram produzidas 1,430 milhão de toneladas de alimentos para cães e gatos, totalizando um faturamento de US\$ 1,444 bilhão. Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Alimentos para Animais de Estimação (ANFAL PET) o mercado brasileiro pode ir muito além dos resultados conquistados e a estimativa é que só os cães e gatos têm potencial para consumir 3,45 milhões de toneladas por ano e gerar um faturamento de quase US\$ 3 bilhões (SINDIRAÇÕES, 2015).

O imenso potencial do setor *pet* brasileiro pode ser atestado quando seus números são comparados aos de outros países. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET) a população de *pets* em todo o mundo chegou a 1,6 bilhões. Desses, 288,2 milhões estão na China, primeira colocada. O Brasil é o quarto país no quadro geral desde 2008, com 132,4 milhões de *pets*, atrás dos Estados Unidos (224,3 milhões) e Reino Unido (148,3 milhões). No entanto, o país está em segundo lugar quando se trata de cães e gatos, com uma população de 52,2 milhões e 22,1 milhões, respectivamente, somente atrás dos Estados Unidos (ABINPET, 2014), e do total de cães domiciliados cerca de 40% consomem ração industrializada (ANFALPET, 2014).

O *pet* preferido dos brasileiros continua sendo o cão, considerado membro da família, e a preocupação com sua saúde e bem-estar faz com que o consumidor busque alimentos industrializados e de qualidade como uma fonte segura e balanceada. A matéria-prima e as rações destinadas à alimentação animal atingiram padrões de qualidade semelhantes aos de produtos destinados ao consumo humano (GABBI et al., 2011).

A ração seca para cães apresenta variados formatos e coloração, sendo produzida a partir de diferentes proporções de ingredientes de origem animal e produtos agrícolas, os quais podem ser fontes de contaminação. Embora o processamento de cozimento elimine os microrganismos da ração, as etapas subsequentes na industrialização bem como nos pontos de venda no varejo a granel

são extremamente importantes para que se evite a contaminação por microorganismos deterioradores e patogênicos na ração (FRANCISCO, 2007).

As rações para cães podem ser comercializadas nas embalagens originais de fabricação ou a granel, esta como opção mais barata para o consumidor. As rações vendidas a granel, em sacos abertos ou outros recipientes, mantêm o produto em contato com o ar e podem ser facilmente contaminadas por microorganismos que vão causar danos à saúde do cão (CAPELLI et al., 2016).

A multiplicação de bactérias e fungos nas rações promoverá alterações nas propriedades sensoriais além de causarem danos à saúde do cão (FRANCO e LANDGRAF, 2010).

A legislação brasileira determina as condições higiênico-sanitárias e as Boas Práticas de Fabricação na alimentação animal, porém não estabelece padrões para a contaminação microbiológica destes produtos.

Considerando-se que a contagem de microorganismos na ração pode indicar suas condições higiênico-sanitárias, e ainda, o risco potencial de toxinfecção para os cães que a consomem, o objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade microbiológica de rações para cães produzidas no Estado de Mato Grosso, comercializadas em embalagens fechadas e a granel, e desta forma, verificar se a venda fracionada no comércio pode depreciar sua qualidade higiênico-sanitária.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada nos meses de março e abril de 2016 no comércio varejista de Várzea Grande, MT. Foram analisadas 2 marcas (A e B) de ração seca para cães, adotando-se 5 critérios: serem produzidas por fábricas registradas e instaladas no Estado de Mato Grosso, serem classificadas como “econômica”, serem destinadas a cães adultos, apresentarem obrigatoriamente os dois tipos de apresentação no comércio (embaladas e a granel) e serem comercializadas no mesmo estabelecimento varejista. Para cada marca foram coletadas 6 amostras, sendo 3 amostras nas embalagens de fabricação lacradas (8 Kg na marca A e 15 Kg

na marca B) e 3 amostras de 1Kg comercializadas a granel, de ambas as marcas. As amostras foram adquiridas na mesma data e hora, a partir de 3 comércios varejistas diferentes (ou 3 repetições), totalizando 12 amostras por coleta e 36 amostras ao total analisadas. Durante as coletas procurou-se quando possível adquirir amostras de mesma partida de fabricação (lote).

As amostras de ração foram encaminhadas imediatamente ao Laboratório de Microbiologia da Universidade de Cuiabá em condições ambientes, nas embalagens do comércio, para a realização das análises microbiológicas, que constaram de contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, contagem de coliformes totais e fecais ou termotolerantes, contagem de bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella* spp por serem as bactérias indicadoras da qualidade microbiológica de rações para cães. Toda a metodologia aplicada é a preconizada por Silva et al. (2010).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, considerando um arranjo fatorial 3x2x2 (Três comércios, duas marcas e duas embalagens) com três repetições. As comparações foram realizadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a avaliação dos parâmetros microbiológicos foi utilizado o teste do Qui-Quadrado a 5% de probabilidade (STELL e TORRIE, 1960).

As variáveis estudadas foram analisadas utilizando o SAS (versão 9.3). Em virtude da ausência de normalidade dos dados, utilizou-se uma aproximação F ao *Friedman's test* pelo uso do PROC RANK para obter o rank dos dados dentro dos blocos (locais de coleta). Em seguida, submeteu-se os dados rankeados a ANOVA utilizando o PROC GLM para verificar a diferença entre as formas de comercialização. A opção LS MEANS foi utilizada para obter as médias dos rankings. Considerou-se diferença significativa quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 verifica-se um maior percentual de embalagens a granel contaminadas com microrganismos, quando comparadas com as embalagens fechadas. Os microrganismos que foram determinados como maiores contaminantes das rações tanto nas embaladas como nas a granel foram os mesófilos e os bolores

e leveduras. O manuseio durante a estocagem e o contato com o ar são fatores que podem favorecer a contaminação por microrganismos da ração comercializada a granel (MENDES et al., 2014). Essas rações estão expostas a todos os fatores ambientais, onde o mais preocupante é o aumento da umidade e temperatura, propiciando o desenvolvimento de bactérias e fungos, podendo transmitir agentes capazes de causarem danos a saúde dos cães que consomem estes produtos (AQUINO et al., 2011).

A presença de microrganismos contaminantes em rações embaladas (Tabela 2) pode ser devido à contaminação durante o processo de produção e antes da embalagem, seja por ausência de boas práticas de fabricação, por processamento térmico inadequado ou uso de matérias-primas fora dos padrões microbiológicos de aceitabilidade preconizados pela legislação brasileira (BRASIL, 2003; SILVA e DOMARESKI, 2011). A presença de microrganismos nestas embalagens pode ser devido ao aumento da umidade durante a armazenagem na indústria, no transporte, ou na comercialização nos “pets shops” (BERNARDI; NASCIMENTO; 2005; GIRIO, 2007).

TABELA 1 - Número e porcentagem de amostras de ração, comercializadas em embalagens fechadas e a granel, contaminadas por Mesófilos, Coliformes Totais, Coliformes fecais ou termotolerantes, Bolores e Leveduras (BL), Várzea Grande, 2016.

| Microrganismos      | Formas de comercialização    |                           | Valor P |
|---------------------|------------------------------|---------------------------|---------|
|                     | Médias dos Rankings Embalada | Média dos Rankings Granel |         |
| Mesófilos           | 4 (23%) A                    | 9 (50%) A                 | <0,001  |
| Coliformes Totais   | 5 (28%) A                    | 8 (45%) A                 | 0,001   |
| Coliformes Fecais   | 6(33%)                       | 7 (39%)                   | 0,590   |
| Bolores e Leveduras | 4 (23%)A                     | 9 (50%) A                 | <0,001  |

Valores seguidos de letras iguais, nas linhas, diferem entre si (P < 0,05)

As contagens de microrganismos das amostras de rações embaladas e a granel estão dispostas na Tabela 2.



TABELA 2- Distribuição porcentual das amostras de rações comercializadas em embalagens fechadas e a granel, segundo as contagens de microrganismos Mesófilos, Coliformes totais e Coliformes fecais, Bolores e Leveduras e *Salmonella* spp. Várzea Grande, 2016.

| MICRORGANISMOS                     | FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO |         |
|------------------------------------|--------------------------|---------|
|                                    | EMBALADA                 | GRANEL  |
| <b>MESÓFILO (UFC/g)</b>            |                          |         |
| 0 -----100                         | 88,9                     | 44,5    |
| 101 -----1000                      | 11,1                     | 38,9    |
| 1001 -----5000                     | ND                       | 16,6    |
| <b>COLIFORMES TOTAIS (NMP/G)</b>   |                          |         |
| < 3                                | 72,2                     | 33,3    |
| 3 -----15                          | 27,8                     | 66,7    |
| <b>COLIFORMES FECAIS (NMP/g)</b>   |                          |         |
| < 3                                | 88,9                     | 83,3    |
| 3 -----10                          | 11,1                     | 16,7    |
| <b>BOLORES E LEVEDURAS (UFC/g)</b> |                          |         |
| 0 -----100                         | 100                      | 61,11   |
| 101 -----1000                      | ND                       | 33,33   |
| 1001 -----2000                     | ND                       | 5,56    |
| <i>Salmonella</i> spp              | ausente                  | ausente |

ND – Não detectado em nenhuma amostra.

As contagens elevadas para microrganismos mesófilos foram observadas nas amostras de rações a granel, que apresentaram 16,6% das análises com contagens entre 1001 a 5000 UFC/g de ração, e 88,9% das amostras provenientes de embalagens fechadas tiveram contagens entre 0 a 100 UFC/g. Segundo Andriguetto et al. (2002) rações com contagens para microrganismos mesófilos < 10<sup>6</sup> UFC/g são consideradas de boa qualidade, portanto a quantidade de bactérias mesófilas isoladas nas rações avaliadas por este trabalho não oferecem risco a qualidade das mesmas.

Resultado semelhante ao de Capelli et al., 2016 que encontraram contaminação por bactérias mesófilas em 86,3% das amostras de ração a granel para cães adultos comercializadas na região do Alto Uruguai, no Estado do Rio Grande do Sul.

Contagens superiores foram observados por Girio et al., 2012 que avaliaram 15 marcas de ração para cães comercializadas embaladas e a granel, sendo que a presença de mesófilos entre 10000a 100000UFC/g em 38,5% das amostras.

Diferentemente deste estudo Silva e Domareski (2011) determinaram que 60% das amostras de ração embaladas comercializadas em Foz do Iguaçu estavam contaminadas por mesófilos.

A contagem de mesófilos tem por objetivo verificar a exposição excessiva do alimento ao ambiente ou ausência de boas práticas de fabricação durante o processamento do mesmo (FRANCO; LANDGRAF, 2008;). Segundo Mendes et al. (2014) o tempo de exposição ao ambiente e o aumento da atividade de água (Aa) das rações contribuem para o desenvolvimento dos microrganismos.

A contaminação e multiplicação das bactérias mesófilas nas rações vendidas a granel interferem diretamente com a vida de prateleira das mesmas, alterando o prazo de validade descrito na embalagem, propiciando perda econômica e risco a saúde do animal.

Para os coliformes Totais 66,7% das amostras a granel apresentaram contagens entre 3 a 15NMP/g enquanto nas embaladas 72,2% das rações obtiveram contagens <3NMP/g, apresentando diferença significativa entre as amostras de rações embaladas e a granel.

O grupo de coliformes totais compreendem bactérias da família enterobacteriaceae que podem ser de origem intestinal de seres humanos e animais como de origem não entérica, portanto não sendo um indicador de contaminação fecal (TORTORA et al., 2012).

A contagem de coliformes fecais ou termotolerantes ou à 45° realizadas neste estudo não apresentou diferença significativa (Tabela 1) entre as rações provenientes de embalagens fechadas e a granel, sendo que a maioria das amostras tanto em embalagens fechadas (88,9%) como a granel (83,3%) apresentaram contagens de < 3 NMP/g. No estudo realizado por Girio et al. (2012) das 15 marcas de ração avaliadas constataram contaminação em ambas as amostras: embalada e a granel, sendo as maiores contagens de coliformes totais e termotolerantes (> 10<sup>2</sup> NMP/ g) encontradas

nas amostras a granel. Diferentemente deste estudo Capelli et al. (2016) ao avaliar 11 amostras de rações a granel em 100% delas não foi determinado a presença de coliformes fecais.

Os coliformes fecais são considerados melhores indicadores de contaminação fecal do que os coliformes totais, pois dentro deste grupo encontra-se a *Escherichia coli* que é um indicador de contaminação recente por fezes. (VIEIRA, 2004; SILVA et al., 2010). A presença destes grupos de bactérias em alimentos para cães indicam condições higiênico-sanitárias inadequadas devido a utilização de matérias-primas contaminadas ou aplicação de calor insuficiente na peletização das rações e é claro a exposição excessiva ao ambiente das rações a granel.

Bolores e leveduras foram identificados tanto nas embalagens fechadas como nas rações comercializadas a granel, porém as maiores contagens foram verificadas nas amostras provenientes da comercialização a granel que variou de 0 a 200 UFC/g. Em 100% das rações embaladas as contagens ficaram entre 0 a 100 UFC/g. Semelhante a este estudo Mendes et al. (2014); Padovez (2014); Veppo et al. (2013) também isolaram bolores e leveduras em maiores quantidades em rações comercializadas a granel. Porém nos estudos de Bernardi e Nascimento (2005); Girio et al. (2012); Varley (2003) determinaram contagens de bolores e leveduras em igual quantidade nas rações comercializadas embaladas e nas a granel.

Hillman et al. (2015) avaliaram nove marcas de ração para cães embaladas e a granel, e encontraram fungos em todas as amostras, com maiores médias nas rações comercializadas nas embalagens originais a que atribuíram à contaminação durante o processamento e ainda à umidade na indústria ou no ponto de venda, pois segundo Marsh e Bugusu (2007) as embalagens podem ter certa permeabilidade a gases e vapores. Ou seja, nesta pesquisa a forma de comercialização não interferiu na contaminação da ração.

Com relação a padrão de contagem de fungos, a literatura cita que a mesma não deve exceder a  $10^5$  UFC/g em matérias-primas ou ração de boa qualidade micológica (CHELSKOWAKI, 1991 *apud* COPETTI, 2005), portanto as rações analisadas neste estudo encontram-se dentro dos padrões esperados em relação a contagem de bolores e leveduras, já que as contagens variaram de 0 a  $2 \times 10^2$  UFC/g.

Os fungos representam um sério problema nas rações, uma vez que, existem gêneros capazes de produzir micotoxinas que são nocivas para os animais e os seres humanos. Essas micotoxinas causam efeitos severos nos cães podendo levá-los à

morte, além de promover a perda de nutrientes, alteração das propriedades organolépticas e redução da validade das rações no mercado (CAMPOS, 2007).

As condições de manejo inadequado das rações durante a fase de consumo, por exemplo, por meio da recuperação de umidade aliada à exposição de temperatura favorável para o desenvolvimento dos fungos e micotoxinas também contribuí para a contaminação das rações e potencial risco de intoxicação dos animais (CHALFOUN et al., 2008).

No presente estudo, não foi isolada bactérias do gênero *Salmonella* spp em nenhuma das amostras de rações comercializadas embaladas ou a granel. Em estudo semelhante Girio et al. (2012) avaliaram 15 marcas de ração para cães embaladas e a granel, não evidenciando a presença do gênero *Salmonella* em nenhuma das amostras. Portanto as rações analisadas nestes estudos não representam um risco de infecção para os cães.

A contaminação das rações por *Salmonella* spp podem ocorrer a partir das matérias-primas utilizadas para a sua produção ou pela exposição destas ao ambiente (Prió et al., 2001). A exposição da ração ao ambiente pode proporcionar o contato com veiculadores deste microrganismo, como insetos e roedores (KOPANIC et al., 1994).

Outro fator agravante na contaminação por *Salmonella* spp é a capacidade desta em formar biofilmes em silos, equipamentos e nas linhas de processamento de fábricas de ração, que a protege contra ações desinfetantes e favorece seu desenvolvimento e permanência no interior do sistema de produção (VESTBY, 2010)

As principais estratégias para a redução e eliminação da *Salmonella* em rações são baseadas no monitoramento e controle da contaminação dos ingredientes, controle e monitoramento de processos, através de ferramentas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), tratamento térmico adequado, tratamento químico aplicado em um ou mais estágios da produção e armazenagem correta (WALES et al., 2010).

As análises microbiológicas das rações permitiram verificar uma maior contaminação das amostras comercializadas a granel por microrganismos mesófilos, coliformes totais, bolores e leveduras. Portanto a comercialização a granel das rações requer atenção em relação a forma de exposição, contato com o ambiente, a umidade e temperatura para que estes fatores não interfiram com a qualidade nutricional e microbiológica das mesmas.

## CONCLUSÕES

As amostras de rações para cães adultos analisadas microbiologicamente neste estudo apresentaram contaminação por microrganismos, tanto na forma comercializada embalada como a granel. A presença de microrganismos mesófilos, coliformes totais, bolores e leveduras foram maiores nas amostras de rações comercializadas a granel, já que o contato das mesmas com o ambiente e a manipulação excessiva favorece a contaminação por estes microrganismos.

A presença e multiplicação destes microrganismos nas rações interferem com a qualidade nutricional e a vida de prateleira das mesma, além de veicular microrganismos responsáveis por quadros de infecções ou intoxicações.

Bactérias do gênero *Salmonella* spp não foram identificadas em nenhuma das amostras de ração. Portanto, não representando este microrganismo um risco a infecção para os cães e nem seus tratadores.

## REFERÊNCIAS

ABINPET. **Dados de mercado**. 2014. **Dados de mercado**. Disponível em <http://abinpet.org.br/site/mercado/>. Acessado em novembro de 2015.

ANFALPET Associação Nacional de Fabricantes de Alimentos para Animais de Estimação. **Classificação de ração**. 2014. Disponível em <http://www.anfalpet.org.br/> Acessado em março de 2016.

ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A. **As bases e os fundamentos da nutrição animal**. 4ª ed. São Paulo: Nobel; 2002. 396 p.

AQUINO, S.; MORALES, M. A.; REIS, F. C.; MANGINELLI, S.; POTENZA, M. R. Determinação da contaminação fúngica e análise da atividade de água de rações vendidas a granel no município de São Paulo. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.9, n.2, p.32, 2011.

BERNARDI, E.; NASCIMENTO, J. S. Fungos Anemófilos na praia do Laranjal, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico de São Paulo**, São Paulo, v.72, n.1, p.93-97, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 9 de 9 de julho de 2003. Aprovou o Regulamento técnico sobre fixação de padrões de identidade e qualidade de alimentos completos e de alimentos especiais destinados a cães e gatos.** Brasília, 2003.

CAMPOS, S.G. **Monitoramento de aflatoxinas, fungos toxigênicos e níveis de contaminação em matérias-primas e alimentos balanceados – Aflatoxicose natural em cães no Estado do Rio de Janeiro.** Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2007. 78p.

CAPELLI, S.; LUNEDO, P.; RABER, H.R.; MANICA, E.; HASHIMOTO, J.H.; OLIVEIRA, V. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.10, n.1, p.90-102, 2016.

CHALFOUN, Y., CHALFOUN, S. M.; PEREIRA, M. PRADO, G.; GOMES, M. B. REBELLES, P. P. R. Análises microbiológicas e de aflatoxinas no controle de qualidade de rações para cães. **Revista Ciência e Vida. Seropédica**, RJ. v.28, suplemento, p.25-27, 2008.

COPETTI, M,V. **Avaliação micológica de rações comerciais para cães e gatos e potencial micotoxigêncio de espécies encontradas.** Dissertação (Mestrado). UFRGS. 2005. 68p.

FRANCISCO, J. L. **Dossiê Técnico. Fabricação de ração animal.** Rio de Janeiro: Redetec, 2007. 20 p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2008. 182 p.

GABBI, A. M.; CYPRIANO, L.; PICCININ, I. Aspectos microbiológicos e físico-químicos de três rações comerciais sob diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.3, p.784-793, 2011.

GIRIO, T. M. S. **Qualidade microbiológica de rações para cães comercializadas no varejo em embalagens e a granel.** 45f. 2007. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

GIRIO, T. M. S.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D.; AMARAL, L. A.; GIRIO, R. J. S. Qualidade microbiológica de rações para cães comercializadas no varejo em

embalagem fechada e a granel. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, SP, v.28, n.1, 036-040, 2012.

HILLMANN, B.; SORIANO<sup>2</sup>, V. S.; PETROLI, T. G.; MACCARI, M. Análise microbiológica de rações para cães comercializadas a granel e em embalagem fechada. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia, v.11 n.21, p. 134, 2015.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 711 p.

---

KOPANIC JR, R. J.; SHELDON, B. W.; WRIGHT, C.G. Cockroaches as vectors of *Salmonella*: Laboratory and field trials. **Journal of Food Protection**, v.57, n.2, p.125-132, 1994.

MENDES, J. V.; PIRES, P. G. S.; TEIXEIRA, L.; MAIER, G. C.; BERNARDI, E. Avaliação de alimentos secos industrializados para cães e gatos expostos ao ambiente. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.10, n.19; p. 306, 2014.

PADOVEZ, P.S. **Práticas de armazenagem de alimentos secos industrializados, manejo alimentar e hábitos de compras por proprietários de cães e gatos em Descalvado, SP**. 41p. 2007. Dissertação (Mestrado). Universidade Camilo Castelo Branco. Descalvado,

PRIÓ P., GASOL R., SORIANO R. C.; PEREZ-RIGAU, A. **Effect of raw material microbial contamination over microbiological profile of ground and pelleted feeds**. In: BRUFAN, J. (Ed.). *From Feed to Food*, 2001, p. 197-199.

SILVA, A. K.; DOMARESKI, J. L. Avaliação da qualidade microbiológica de rações para cães comercializadas no varejo de Foz do Iguaçu / PR. **Pleiade**, Foz do Iguaçu, v. 9, n. 9, p. 7 - 32, jan/jun. 2011.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 4 ed. São Paulo: Varela, 2010. 624p.

SINDIRAÇÕES. **Boletim Informativo**. 2015. Disponível em <http://sindiracoes.org.br/produtos-e-servicos/boletim-informativo-do-setor/>. Acessado em março de 2016.

TORTORA, G. J.; FUNKE, R. B. e CASE, C. L. **Microbiologia**. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934 p.

VARLEY, M. Where are we now with control of mycotoxins? **Pig Progress: the international magazine on pig production**, The Netherlands, v. 20, n.10, p. 24-25, 2003.

VEPPO, L. S; COSTA, P. F. P; PINHEIRO, F.C; NUNES, S.M; SILVA, E. D. Contagem de bolores e leveduras em ração animal comercializada a granel. **Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPE)**. Universidade Federal do Pampa, v.5, n.2, 2013.

VESTBY L. K. **Why is it so difficult to eradicate salmonella?**2010<http://veths.no/Venstremeny/English/Kima/Why-is-it-so-difficult-to-eradicate-salmonella>. Acessado em março de 2016.

VIEIRA, R. H. S. S. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado. Teoria e prática**. São Paulo: Varela, 2004. 380 p.

WALES A. D., ALLEN V. M., DAVIES R. H. Chemical treatment of animal feed and water for the control of Salmonella. **Food borne Pathogen and Disease**, v.7, n.1, p.3-15. 2010.

## APÊNDICE A - MATERIAL E MÉTODOS

### 1 AMOSTRAS

Foram analisadas 2 marcas (A e B) de ração seca para cães, adotando-se 5 critérios: serem produzidas por fábricas registradas e instaladas no Estado de Mato Grosso, serem classificadas como “econômica”, serem destinadas a cães adultos, apresentarem obrigatoriamente os dois tipos de comercialização (embaladas e a granel) e serem comercializadas no mesmo estabelecimento varejista.

Para cada marca foram coletadas 6 amostras, sendo 3 amostras nas embalagens de fabricação lacradas (8 Kg na marca A e 15 Kg na marca B) e 3 amostras de 1Kg comercializadas a granel, de ambas as marcas. As amostras foram adquiridas na mesma data e hora, a partir de 3 comércios varejistas diferentes,



totalizando 12 amostras por coleta e 36 amostras ao total analisadas. Durante as coletas procurou-se quando possível adquirir amostras de mesma partida de fabricação (lote).

## **2 LOCAL E PERÍODO DE COLETA**

As amostras de ração foram obtidas de 3 comércios varejistas de Várzea Grande, MT, nos meses de março e abril de 2016, e a seguir foram enviadas imediatamente ao Laboratório de Microbiologia da Universidade de Cuiabá em condições ambiente, nas embalagens do comércio.

## **3 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS**

No Laboratório, para o preparo das amostras para as análises microbiológicas, foram retirados assepticamente 10 g da unidade analítica da amostra e transferidos para frascos contendo 90 mL de água peptonada estéril e homogeneizados, obtendo-se assim a primeira diluição  $10^{-1}$ . A seguir, 1 mL desta diluição foi transferido para um tubo contendo 9 mL de água peptonada, obtendo-se a diluição de  $10^{-2}$  e repetindo o procedimento a partir desta diluição para a obtenção da diluição  $10^{-3}$  (Figura 1). Estas diluições ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ) foram utilizadas para o NMP de coliformes totais e termotolerantes, contagem de microrganismos mesófilos e contagem de bolores e leveduras.

Para a pesquisa de *Salmonella* spp. foi transferindo 25 g de cada amostra para um frasco contendo 225 mL de caldo lactosado e incubado a  $35^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ ) por 24 horas, sendo esta uma etapa de pré-enriquecimento da amostra.

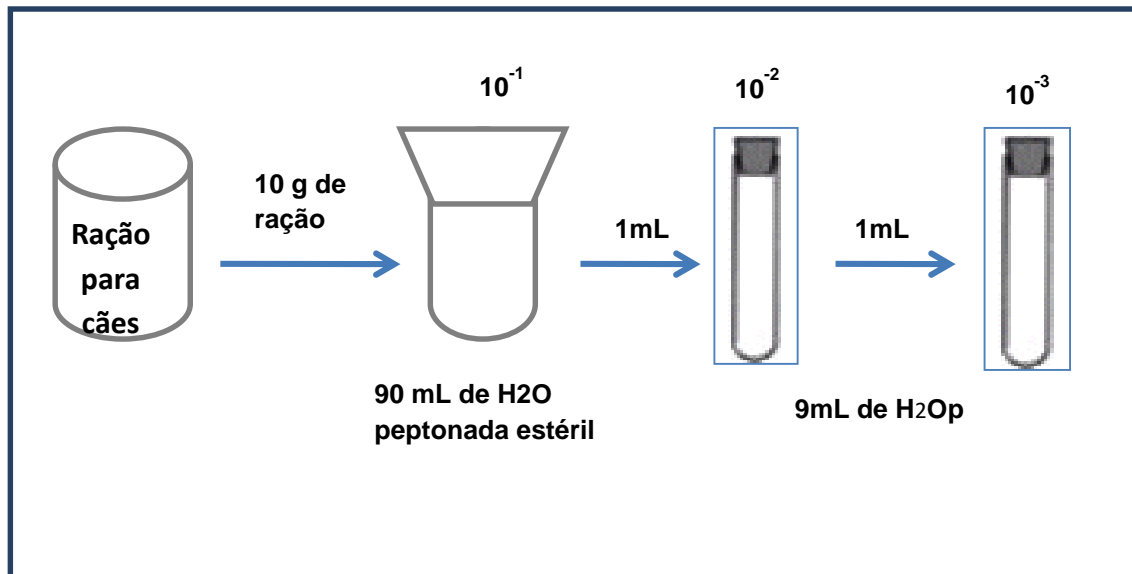


Figura 1 – Preparo da amostra de ração para as análises microbiológicas  
 Fonte: Adaptado de Silva et al. (2010)

## 4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas constaram de contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos, contagem de coliformes totais e fecais, contagem de bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella* spp. por serem as bactérias indicadoras da qualidade microbiológica de rações para cães. Toda a metodologia aplicada é preconizada por Silva et al. (2010).

### 4.4.1 Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos

Para a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos foram transferidas alíquotas de 1mL de cada diluição para o fundo de placas de Petri estéreis em duplicatas, distribuídas e adicionados 15 mL de Ágar Padrão para Contagem (PCA), seguindo-se de incubação por 48 h a 35°C ( $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ) (Figura2). Após a incubação, foram contadas as placas contendo entre 25 e 250 colônias, onde o número encontrado foi multiplicado pelo fator de diluição, obtendo-se o número de microrganismos aeróbios mesófilos por grama de ração(SILVA et al., 2010).

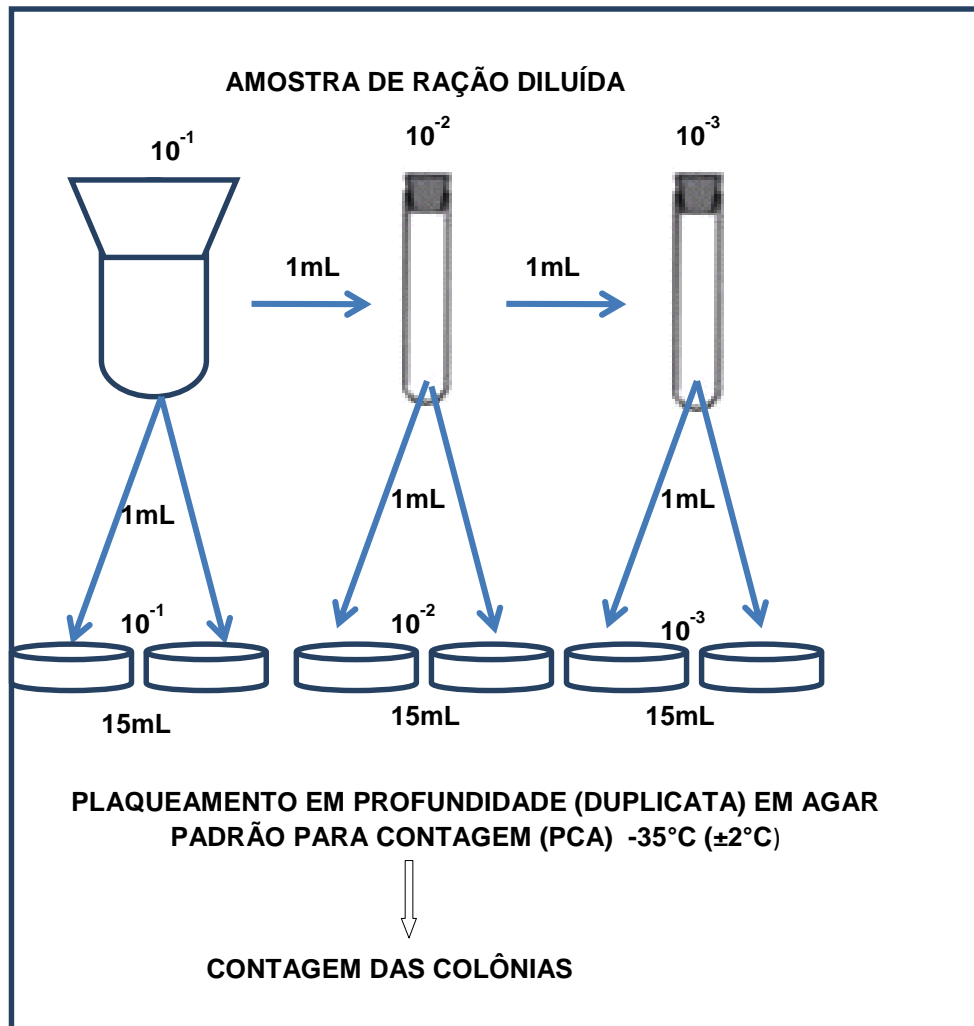


Figura 2– Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos  
Fonte: Adaptado de Silva et al. (2010)

#### 4.4.2 Contagem de Coliformes

##### 4.4.2.1 Determinação do Número Mais Provável de coliformes totais e termotolerantes

A determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes (totais e fecais) foi realizada em duas etapas distintas, teste presuntivo e confirmativo.

O teste presuntivo foi realizado a partir das diluições decimais transferindo 1mL respectivamente para 3 tubos de caldo Lauril sulfato triptose com tubo de Durham invertido (Figura 3). Após a inoculação, estes tubos permaneceram incubados a 35°C

por 24 a 48 horas e foram considerados positivos aqueles que revelaram crescimento bacteriano com produção de gás. A partir dos tubos com resultados positivos procedeu-se ao teste confirmativo.

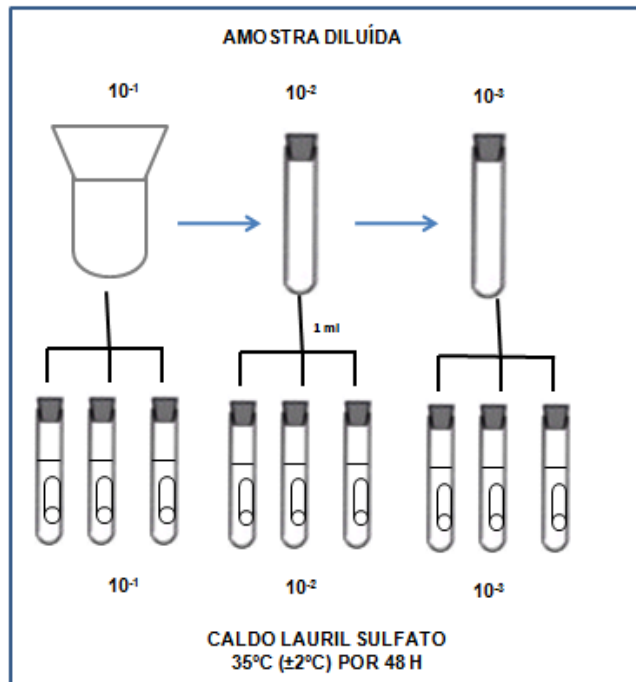


Figura 3– Teste presuntivo de coliformes totais  
Fonte: Adaptado de Silva et al. (2010)

Para o teste confirmativo para coliformes totais, dos tubos positivos no Caldo Lauril Sulfato (LST) foram transferidas alçadas para confirmação de coliformes totais em tubos com Caldo Verde Brilhante Bile Lactose (BGBL) e incubados a 35° C (±0,2°C) por 24-48 horas (Figura 4).

O número de tubos positivos (indicados pela presença de gás no interior) no Caldo BGBL foi anotado e levado à Tabela de Mac Crady para determinar o NMP de coliformes totais por grama da amostra.

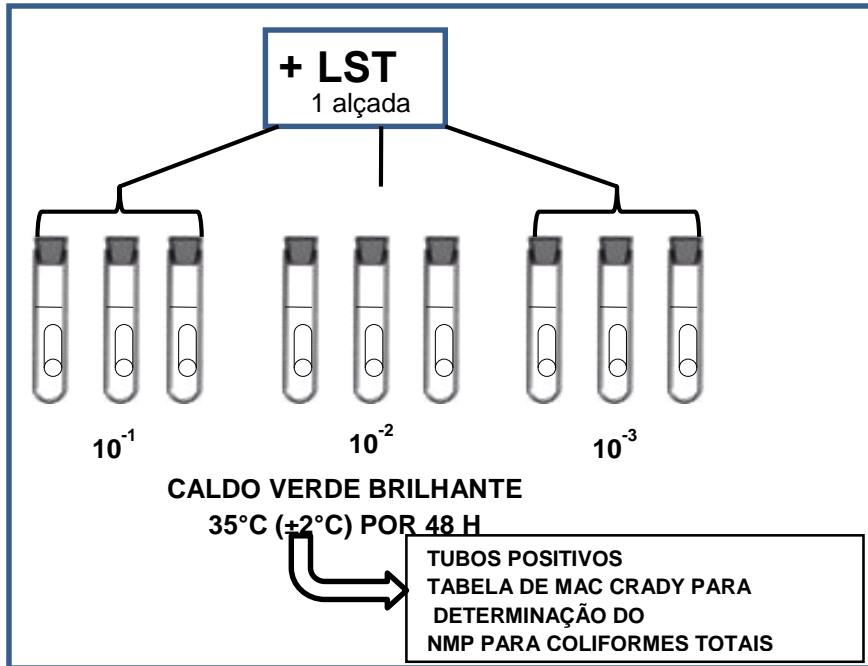


Figura 4 – Teste confirmativo para coliformes totais  
Fonte: Adaptado de Silva et al. (2010)

Para o teste confirmativo para coliformes termotolerantes, dos tubos positivos no Caldo Lauril Sulfato (LST) foram transferidas alçadas para confirmação de coliformes termotolerantes em tubos com Caldo *Escherichia coli* (EC) e incubados a 44,5°C (±0,2°C) por 24 horas, em banho-maria com agitação (Figura 5)

O número de tubos positivos (indicados pela presença de gás no interior) no Caldo EC foi anotado para determinar o NMP de coliformes fecais por grama da amostra.

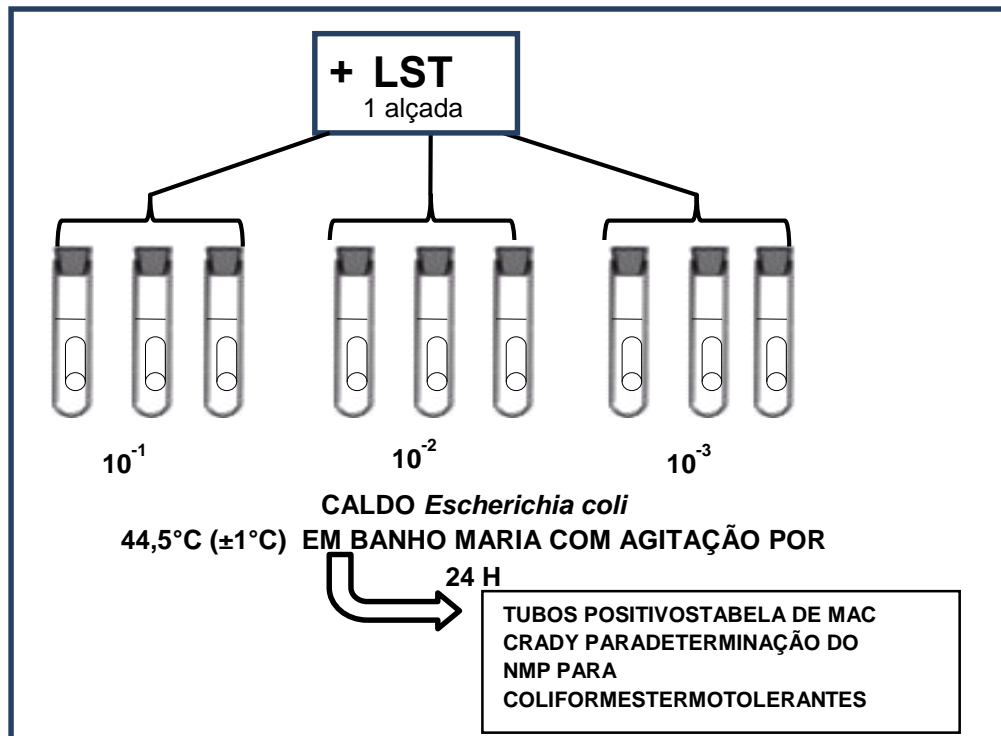


Figura 5 – Teste confirmativo para coliformes fecais  
Fonte: Adaptado de Silva et al. (2010)

#### 4.4.3 Pesquisa de *Salmonella* spp.

A partir da amostra da ração enriquecida em caldo lactosado e incubados a 35°C (±0,2°C) por 24 h, foi inoculada uma alíquota de 0,1 mL para 10 mL de Caldo Rappaport-Vassilidis Soja (RVS) e 1 mL para 10 mL de Caldo Tetrionato. O Caldo RVS foi incubado a 42°C (±1°C) por 24h e o Caldo Tetrionato a 35°C (±2° C) por 24h. Posteriormente, foi efetuada a passagem para os meios seletivos de Ágar *Salmonella Shigella* (SS) e Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLDA).

As colônias características foram repicadas para as provas bioquímicas de identificação para bacilos Gram negativos, Citrato de Simons, Fenilalanina, Lisina e Rugai e com incubação a 35°C (±0,2°C) por 24 h, Nas amostras com características bioquímicas típicas de *Salmonella* spp. foram realizados os testes sorológicos com soros polivalentes anti-salmonela somáticos e flagelares (Figura 6), possibilitando confirmar a presença ou ausência da *Salmonella* spp. nas rações analisadas.

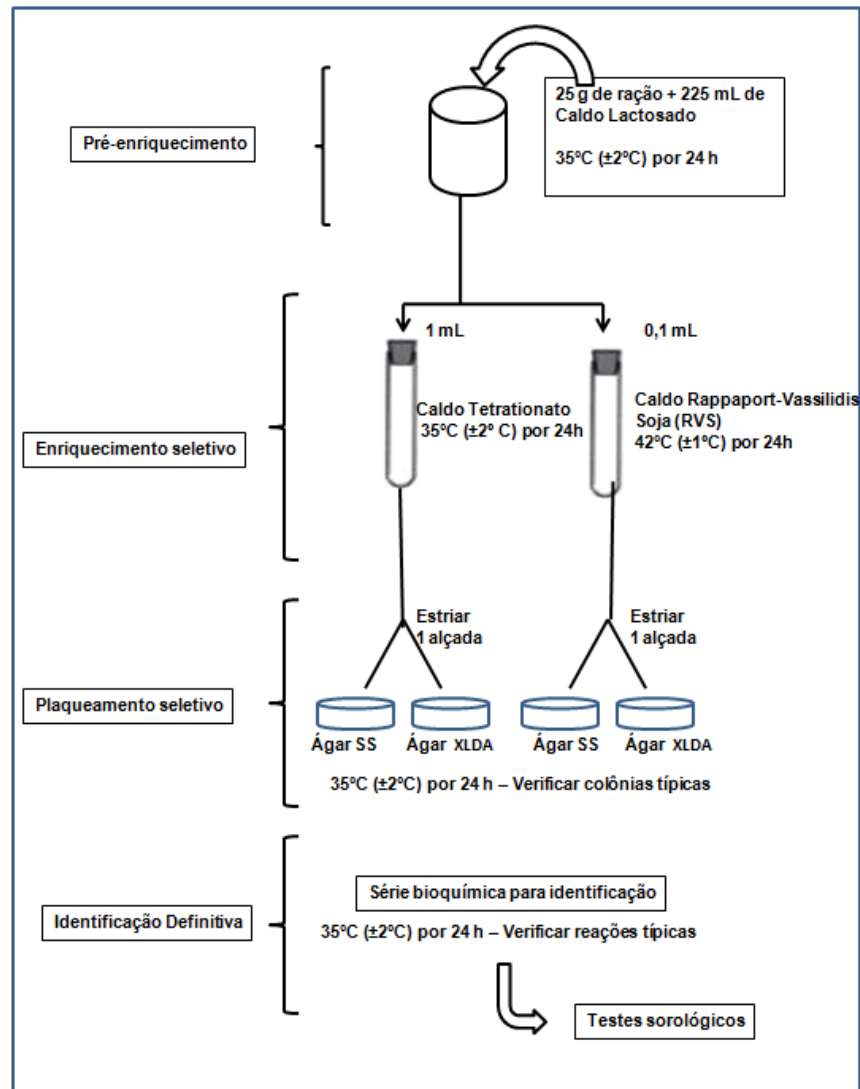


Figura 6 – Pesquisa de *Salmonella* spp.  
Fonte: Adaptado de Silva et al. (2010)

#### 4.4.4 Contagens de bolores e leveduras

Para a contagem de bolores e leveduras, de cada diluição foram transferidas alíquotas de 0,1 mL para placas de Ágar Dicloran Rosa Bengala Cloranfenicol (DRBC) em duplicata. Em seguida os inóculos foram espalhados com o auxílio da alça de Drigalski esterilizadas. Após a distribuição dos inóculos, as placas foram incubadas em estufa a 25°C (±0,2°C) por 5 dias (Figura 7). A média do número de colônias nas placas que contiveram preferencialmente entre 15 e 150 colônias, multiplicando pelo fator de diluição e por 10 (para levar em conta o volume dez vezes menor inoculado

no plaqueamento) forneceu o número de unidades formadoras de colônias (UFC) de bolores e leveduras por grama de ração.

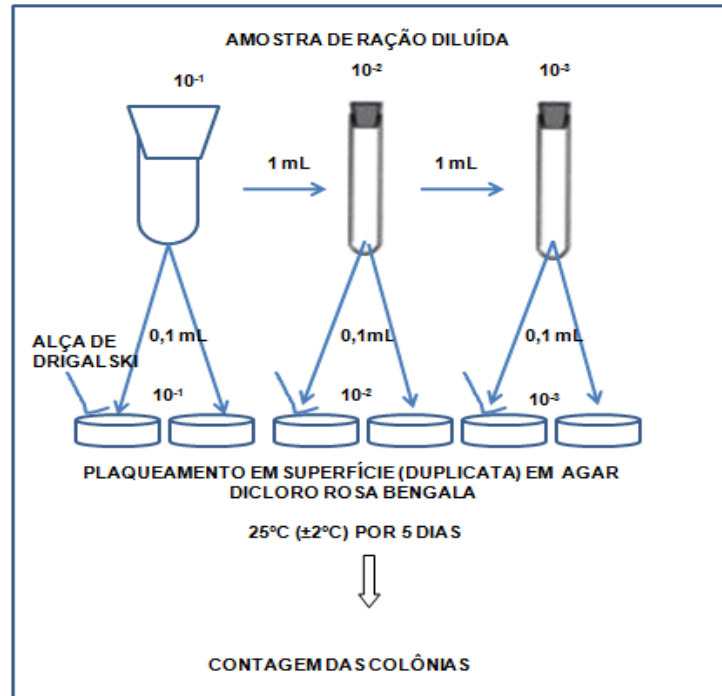


Figura 7 – Contagem de bolores e leveduras  
Fonte: Adaptado de Silva et al. (2001)

## 5 ANÁLISE DOS DADOS

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, considerando um arranjo fatorial 3x2x2 (Três comércios, duas marcas e duas embalagens). As comparações foram realizadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a avaliação dos parâmetros microbiológicos foi utilizado o teste do Qui-Quadrado a 5% de probabilidade (STELL e TORRIE, 1960).

As variáveis estudadas foram analisadas utilizando o SAS (versão 9.3). Em virtude da ausência de normalidade dos dados, utilizou-se uma aproximação F ao *Friedman's test* pelo uso do PROC RANK para obter o rank dos dados dentro dos blocos (locais de coleta). Em seguida, submenteu-se os dados rankeados a ANOVA utilizando o PROC GLM para verificar a diferença entre as formas de comercialização.



A opção LS MEANS foi utilizada para obter as médias dos rankings. Considerou-se diferença significativa quando  $P < 0,05$ .

## APÊNDICE B – RESULTADOS

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas das rações secas para cães da marca A adquiridas no estabelecimento varejista 1 (ou repetição 1)

| REPETIÇÃO<br>1<br>MARCA A | APRESENTAÇÃO | MESÓFILOS(<br>UFC/g)  | COLIFORMES<br>TOTAIS<br>(NMP/g) | COLIFORMES<br>TERMO-<br>TOLERANTES<br>(NMP/g) | BOLORES E<br>LEVEDURAS<br>(UFC/g) | <i>Salmonella</i><br>spp. |
|---------------------------|--------------|-----------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------|
| Amostra 1                 | Embalada     | 10 <sup>2</sup> UFC/g | < 3                             | < 3   | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 1,4 x10 <sup>3</sup>  | < 3                             | < 3   | 10 <sup>2</sup>                   | Ausente                   |
| Amostra 2                 | Embalada     | 6x10                  | < 3                             | < 3   | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 10 <sup>2</sup>       | < 3                             | < 3   | 10                                | Ausente                   |
| Amostra 3                 | Embalada     | 10                    | < 3                             | < 3   | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 6x10                  | < 3                             | < 3   | 2x10 <sup>2</sup>                 | Ausente                   |

Tabela 2 – Resultados das análises microbiológicas das rações secas para cães da marca B adquiridas no estabelecimento varejista 1 (ou repetição 1)

| REPETIÇÃO<br>1<br>MARCA B | APRESENTAÇÃO | MESÓFILOS<br>(UFC/g) | COLIFORMES<br>TOTAIS<br>(NMP/g) | COLIFORMES<br>TERMO-<br>TOLERANTES<br>(NMP/g) | BOLORES E<br>LEVEDURAS<br>(UFC/g) | <i>Salmonella</i><br>spp. |
|---------------------------|--------------|----------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------|
| Amostra 1                 | Embalada     | 2x10 <sup>2</sup>    | < 3                             | < 3   | NHCB                              | Ausente                   |
|                           | Granel       | 5x10 <sup>3</sup>    | 9,2                             | 9,2   | 3x10                              | Ausente                   |
| Amostra 2                 | Embalada     | 10                   | < 3                             | < 3   | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 10 <sup>3</sup>      | < 3                             | < 3   | 10 <sup>3</sup>                   | Ausente                   |
| Amostra 3                 | Embalada     | NHCB                 | < 3                             | < 3   | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 2x10 <sup>2</sup>    | < 3                             | < 3   | 10 <sup>2</sup>                   | Ausente                   |

Tabela 3 – Resultados das análises microbiológicas das rações secas para cães da marca A adquiridas no estabelecimento varejista 2 (ou repetição 2)

| REPETIÇÃO<br>2<br>MARCA A | APRESENTAÇÃO | MESÓFILOS<br>(UFC/g)  | COLIFORMES<br>TOTAIS<br>(NMP/g) | COLIFORMES<br>TERMO-<br>TOLERANTES<br>(NMP/g) | BOLORES E<br>LEVEDURAS<br>(UFC/g) | <i>Salmonella</i><br>spp. |
|---------------------------|--------------|-----------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------|
| Amostra 1                 | Embalada     | NHCB                  | <3                              | <3  | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 10 <sup>2</sup> UFC/g | 3                               | <3  | 10                                | Ausente                   |
| Amostra 2                 | Embalada     | 10                    | <3                              | <3  | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 5x10 <sup>2</sup>     | 3                               | 3   | 10 <sup>3</sup>                   | Ausente                   |
| Amostra 3                 | Embalada     | 10                    | <3                              | <3  | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 10 <sup>2</sup>       | 3                               | <3  | 10                                | Ausente                   |

Tabela 4 – Resultados das análises microbiológicas das rações secas para cães da marca B adquiridas no estabelecimento varejista 2 (ou repetição 2)

| REPETIÇÃO<br>2<br>MARCA B | APRESENTAÇÃO | MESÓFILOS<br>(UFC/g) | COLIFORMES<br>TOTAIS<br>(NMP/g) | COLIFORMES<br>TERMO-<br>TOLERANTES<br>(NMP/g) | BOLORES E<br>LEVEDURAS<br>(UFC/g) | <i>Salmonella</i><br>spp. |
|---------------------------|--------------|----------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>Amostra 1</b>          | Embalada     | 10 <sup>2</sup>      | 3                               | < 3   | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 10 <sup>3</sup>      | 7,4                             | < 3   | NHCBL                             | Ausente                   |
| <b>Amostra 2</b>          | Embalada     | 10 <sup>3</sup>      | 3                               | < 3   | 10                                | Ausente                   |
|                           | Granel       | 4x10 <sup>3</sup>    | 15                              | 7,4   | 2x10 <sup>3</sup>                 | Ausente                   |
| <b>Amostra 3</b>          | Embalada     | 10                   | 3                               | 3   | < 3                               | Ausente                   |
|                           | Granel       | 10 <sup>3</sup>      | 3                               | < 3   | < 3                               | Ausente                   |

Tabela 5 – Resultados das análises microbiológicas das rações secas para cães da marca A adquiridas no estabelecimento varejista 3 (ou repetição 3)

| REPETIÇÃO<br>3<br>MARCA A | APRESENTAÇÃO | MESÓFILOS<br>(UFC/g) | COLIFORMES<br>TOTAIS<br>(NMP/g) | COLIFORMES<br>TERMO-<br>TOLERANTES<br>(NMP/g) | BOLORES E<br>LEVEDURAS<br>(UFC/g) | <i>Salmonella</i><br>spp. |
|---------------------------|--------------|----------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------|
| Amostra 1                 | Embalada     | NHCB                 | <3                              | <3  | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 10                   | 3                               | <3  | 5x10                              | Ausente                   |
| Amostra 2                 | Embalada     | 10                   | 3                               | 3   | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 10 <sup>2</sup>      | <3                              | <3  | 10                                | Ausente                   |
| Amostra 3                 | Embalada     | NHCB                 | <3                              | <3  | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 2x10 <sup>2</sup>    | 3                               | <3  | 10 <sup>3</sup>                   | Ausente                   |

Tabela 6 – Resultados das análises microbiológicas das rações secas para cães da marca B adquiridas no estabelecimento varejista 3 (ou repetição 3)

| REPETIÇÃO<br>3<br>MARCA B | APRESENTAÇÃO | MESÓFILOS<br>(UFC/g) | COLIFORMES<br>TOTAIS<br>(NMP/g) | COLIFORMES<br>TERMO-<br>TOLERANTES<br>(NMP/g) | BOLORES E<br>LEVEDURAS<br>(UFC/g) | <i>Salmonella</i><br>spp. |
|---------------------------|--------------|----------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------|
| Amostra 1                 | Embalada     | 10                   | 3                               | <3  | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 10 <sup>3</sup>      | 7,4                             | <3  | 10                                | Ausente                   |
| Amostra 2                 | Embalada     | NHCB                 | <3                              | <3  | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 10                   | 3                               | <3  | 4x10                              | Ausente                   |
| Amostra 3                 | Embalada     | NHCB                 | <3                              | <3  | NHCBL                             | Ausente                   |
|                           | Granel       | 10                   | 3                               | <3  | 2x10                              | Ausente                   |

**Obs.** < 3NMP/ g significa que não houve crescimento e nem formação de gás em nenhuma das amostras para coliformes totais e termolerantes, porém a tabela apresenta este resultado.

Mesófilos- NHCB: não houve crescimento microbiano

Bolores - NHCBL: não houve crescimento de bolores e levedura