

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS DOIS VIZINHOS  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

BRUNA REINERI

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE RAÇÕES  
COMERCIAIS PARA CÃES E GATOS EM EMBALAGENS  
FECHADAS E A GRANEL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS  
2017

BRUNA REINERI

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE RAÇÕES  
COMERCIAIS PARA CÃES E GATOS EM EMBALAGENS  
FECHADAS E A GRANEL**

Trabalho de Conclusão de Curso de  
Graduação, apresentado ao curso de  
Zootecnia, da Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos,  
como requisito para obtenção do Título de  
ZOOTECNISTA.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marcela Tostes Frata

Dois Vizinhos

2017



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Curso de Bacharelado em Zootecnia  
*Câmpus Dois Vizinhos*



## **CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE RAÇÕES COMERCIAIS PARA CÃES E GATOS EM EMBALAGENS FECHADAS E A GRANEL**

Autora: Bruna Reineri  
Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Marcela Tostes Frata

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Marcela Tostes Frata  
(Orientadora)



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Dois Vizinhos  
Gerência de Ensino e Pesquisa  
**Curso de Zootecnia**



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**TCC**

### **CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE RAÇÕES COMERCIAIS PARA CÃES E GATOS EM EMBALAGENS FECHADAS E A GRANEL**

Autora: Bruna Reineri

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Marcela Tostes Frata

TITULAÇÃO: Bacharel em Zootecnia

APROVADA em 05 de Junho de  
2017.

---

Prof. Dr. Fernando Reimann Skonieski

---

Prof. Dr. Cleverson Busso

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Marcela Tostes Frata  
(orientadora)

## DEDICATÓRIA

*Dedico a:*

*Meus pais, Ademir e Oneide Reineri, pelo incentivo e apoio nos meus estudos, por serem parte fundamental na minha vida e aos meus irmãos Daniele e Tiago.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela família maravilhosa que me proporcionou e ao Santo Expedido ao qual eu sou devota.

Aos meus amados pais ao qual me incentivaram desde o começo nos estudos e a enfrentar as dificuldades da vida, o meu total agradecimento é a vocês.

Agradeço aos meus amigos: Paola, Daiane, Angelita, Lidiane, Diana, Jaqueline e Flávia que são peças fundamentais em nossa vida acadêmica, que em muitas vezes fazem papel de pais quando precisamos e sempre estão dispostos a ajudar, sem vocês a faculdade não teria graça.

Dentre os professores, agradeço em especial à Profa. Dra. Marcela Tostes Frata, que me auxiliou na elaboração do meu projeto de conclusão de curso e por ter colaborado para minha formação acadêmica. Muito Obrigada!

Agradeço também aos professores Paulo Cella, Marcelo Montagner e Ricardo Sado ao qual durante a graduação deram dicas importantes para a minha formação profissional e também todos os outros professores da UTFPR que colaboraram para a minha chegada até aqui e pelos conhecimentos repassados ao longos desses anos.

Agradeço à estagiária Lorena Clara por ter me auxiliado nos procedimentos e análises do meu projeto no laboratório.

Aos professores que participaram da minha banca com dicas e sugestões para que meu projeto melhorasse: Dra. Dinéia Tessaro, Dr. Cleverson Busso e Dr. Fernando Reimann Skonieski. Enfim agradeço a todos de uma forma geral que colaboraram de forma direta ou indireta para minha formação.

## **EPÍGRAFE**

“A compaixão para com os animais é das  
mais nobres virtudes da natureza humana.”

Charles Darwin

REINERI, Bruna. Caracterização Microbiológica de Rações Comerciais para Cães e Gatos em Embalagens Fechadas e a Granel. 2017.41f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

## RESUMO

O mercado de rações para animais de estimação tem ganhado destaque por ser um setor que vem apresentando elevado crescimento devido à grande aquisição de cães e gatos pela população o que, conseqüentemente, gera maior comercialização de ração. O objetivo desse trabalho foi avaliar rações comerciais para cães e gatos em embalagens fechadas e a granel em relação à contaminação bacteriana e fúngica, e verificar o teor de umidade das mesmas. As amostras de ração foram adquiridas no comércio da cidade de Dois Vizinhos, PR, sendo as análises realizadas no laboratório de Microbiologia da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. Os resultados foram comparados com a Portaria nº 100, de março de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Dentre as 16 amostras dos lotes 1 e 2 analisadas para teor de umidade, todas estavam dentro dos padrões previsto pela legislação. As análises microbiológicas envolveram a contagem total de aeróbios mesófilos, bolores, leveduras e foram analisadas de acordo com os métodos propostos pela legislação. Dentre as 16 amostras de rações analisadas, verificou-se a presença de bolores e leveduras em uma marca de ração para cães vendida a granel, bactérias aeróbias mesófilas em uma ração para cães e uma para gatos, vendidas embaladas; e em duas marcas de ração para cães e em uma para gato, vendidas a granel. Portanto, os resultados obtidos nesse trabalho demonstra que a maior incidência de contaminação microbiana ocorreu nas marcas vendidas a granel, o que pode indicar que a forma de armazenamento e comercialização das rações influencia quanto ao grau de contaminação bacteriana e fúngica.

**Palavras-chave:** micotoxinas, micro-organismos, alimentação animal, animais de companhia.

REINERI, Bruna. Microbiological Characterization of Commercial Feed for Dogs and Cats in Closed Packages and Bulk.2017.41f. (Final Paper) –Undergraduate Program Bachelor of Animal Science, University Technological Federal Parana. DoisVizinhos,2017.

### **ABSTRACT**

The pet food market has gained prominence because it is a sector that has been showing a high growth due to the great acquisition of dogs and cats by the population which, consequently, generates greater commercialization of feed. The objective of this work was to evaluate commercial feed for dogs and cats in closed and bulk packs in relation to bacterial and fungal contamination and verify their moisture content. The feed samples were obtained commercially from the city of Dois Vizinhos, PR, and analyzes were carried out at the UTFPR Microbiology Laboratory, Câmpus Dois Vizinhos. The results were compared with Ministerial Order No. 100, March 2002, of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. Among the 16 samples from lots 1 and 2 analyzed for moisture content, all were within the standards established by the legislation. Microbiological analyzes involved the total counts of mesophilic aerobes, molds, yeasts and were analyzed according to the methods proposed by the legislation. Among the 16 feed samples analyzed, the presence of molds and yeast without a dog food mark sold in bulk, mesophilic aerobic bacteria in a dog food and one for cats, sold in packs, were verified; And two brands of dog food and one for cat, sold in bulk. Therefore, the results obtained in this work show that the highest incidence of microbial contamination occurred in the brands sold in bulk, which may indicate the form of storage and commercialization of the rations influences the degree of bacterial and fungal contamination.

**Keywords:** mycotoxins, microorganism, animal feeding, company animals .

## SUMÁRIO

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>            | <b>11</b> |
| <b>2. OBJETIVOS .....</b>             | <b>13</b> |
| 2.1 Objetivo Geral.....               | 13        |
| 2.2. Objetivos Específicos .....      | 13        |
| <b>3. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>  | <b>14</b> |
| 3.1. RAÇÃO .....                      | 14        |
| 3.1.1. Ração para cães e gatos .....  | 15        |
| 3.2. QUALIDADE DA RAÇÃO.....          | 18        |
| 3.2.1. Análises microbiológicas.....  | 20        |
| 3.2.2 Análises físico-químicas.....   | 22        |
| <b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>    | <b>24</b> |
| <b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b> | <b>27</b> |
| <b>6. CONCLUSÃO.....</b>              | <b>35</b> |
| <b>7.REFERÊNCIAS.....</b>             | <b>36</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria de alimentação animal tem grande destaque econômico a nível mundial, principalmente o mercado de animais de companhia que tem crescente demanda por produtos diferenciados e variados destinados a cães e gatos. Atualmente, são vários produtos comercializados para animais de estimação, afim de buscar o bem-estar dos animais e a satisfação do seu dono (VOLPATO, 2014). Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET) no decorrer de 2015 a indústria *Pet* produziu 2,53 milhões de toneladas de alimentos para animais de estimação. Os três Estados que mais se destacaram foram São Paulo, com mais de 700 mil toneladas produzidas, em seguida o Paraná com mais de 650 mil toneladas e Minas Gerais, com mais de 380 mil toneladas (ABINPET, 2016).

O mercado brasileiro de rações para animais de companhia apresentou mudanças significativas nas últimas décadas, desde o aumento da população de cães e gatos até as mudanças em relação à compra dos seus alimentos (PADOVEZ, 2014). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o Brasil possui mais de 132 milhões de animais de estimação, sendo mais de 52 milhões de cães, 22 milhões de felinos e 18 milhões de peixes nos lares brasileiros (ABINPET, 2017).

A procura por alimentação saudável para cães e gatos é constante por parte dos proprietários, tendo em vista a prevenção do desenvolvimento de doenças e o aumento da longevidade dos animais. Em consequência do aumento da obesidade nos animais, na atualidade, a inclusão de fibras na dieta torna-se uma realidade do setor de rações para animais de estimação (MONTI, 2015). Dessa forma, o cenário de diversificação de produtos e crescimento, aliado às exigências com qualidade e competitividade dos produtos, fazem com que as empresas busquem ferramentas de melhoria de sua gestão, que proporcionam a fabricação de produtos com maior qualidade e segurança (ALVES, 2003).

A composição dos alimentos para cães e gatos é baseada em produtos de origem animal e em produtos agrícolas, entretanto, pode apresentar vários tipos de contaminantes, agentes patogênicos, toxinas, provenientes no momento da colheita, dos ingredientes vegetais, ou quando a estocagem e o processamento são inadequados (ALVES, 2003). Dessa forma, as pesquisas no Brasil sobre a qualidade dos alimentos direcionados ao consumo animal vêm demonstrando, crescentemente, os problemas acarretados pelas micotoxinas. Certas regiões brasileiras que apresentam clima tropical e subtropical são adequadas ao desenvolvimento de

fungos micotoxigênicos. O armazenamento impróprio da ração e práticas inadequadas de manejo podem favorecer também a multiplicação das bactérias como *Escherichia coli* e *Salmonella* (PADOVEZ, 2014).

Com as exigências do mercado consumidor e aliada a estas características climáticas, direcionam a necessidade de implementação de programas que monitoram a qualidade dos alimentos (SASSAHARA; YANAKA; NETTO, 2003). Neste sentido, o presente trabalho teve como finalidade avaliar rações comerciais para cães e gatos em embalagens fechadas e a granel em relação à contaminação bacteriana, fúngica e teor de umidade.

## 2.OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar rações comerciais para cães e gatos em embalagens fechadas e a granel em relação à contaminação bacteriana, fúngica e teor de umidade.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Avaliar o teor de umidade de rações comerciais para cães e gatos disponíveis em embalagem fechada e a granel;
- ✓ Efetuar contagem de bactérias aeróbias mesófilas;
- ✓ Avaliar a contagem de bolores e leveduras;
- ✓ Verificar se os resultados encontram-se dentro dos padrões previstos pela legislação e se estão apropriadas ao consumo por animais.
- ✓ Comparar os resultados a fim de verificar se a forma de comercialização (embalada e a granel) influi em relação ao teor de umidade e de contaminação microbiológica.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1. RAÇÃO

A ração contém basicamente proteínas, vitaminas, carboidratos, minerais e aditivos. A qualidade da ração e o seu objetivo mercadológico vai depender da escolha de cada ingrediente (FORTES, 2005).

No processo de produção de ração para cães e gatos na fase de recepção dos ingredientes que chegam à fábrica devem ser retiradas amostras para serem analisadas quanto ao aspecto microbiológico, físico e químico. Na próxima etapa, a armazenagem dos produtos a granel deve ser bem controlada, pois insetos, roedores, umidade e tempo de armazenagem podem prejudicar a qualidade da matéria-prima (GIRIO, 2007). Portanto, no decorrer da produção de rações devem ser observadas alterações químicas, físicas, microbiológicas e térmicas com finalidade de garantir que o produto seja de qualidade excelente, altamente nutritivo e seguro (CHANG; SCHMIELE; BUSTOS, 2010).

Os alimentos industrializados para animais de companhia podem ser classificados por critérios que envolvam teor de umidade como: secos, semi-úmidos e úmidos, em relação à função podem ser: completos, complementares e especiais e, em relação à segmentação de mercado, podem ser: econômico, *premium* ou *super-premium* (SOUZA, 2013). Nesta última classificação, os alimentos econômicos são os que disputam por preço, com ingredientes de custo baixo e teores nutricionais menores e os alimentos *premium* apresentam alta concentração de nutrientes e melhor seleção de ingredientes, proporcionando assim melhor nutrição, já os produtos *super-premium* são elaborados com ingredientes de excelente qualidade, que demonstram ótima matriz nutricional e incorporam, na maioria das vezes, ingredientes funcionais (SOUZA, 2013; CARCIOFI et al., 2009).

Segundo Wortinger (2009), o método mais amplo de classificação é aquele que usa o conteúdo de umidade. As rações secas para animais de estimação contêm cerca de 90% ou mais de matéria seca (MS) e cerca de 6 a 10% de umidade. São vendidas em forma de biscoitos, farinhas e peletes expandidos e extrusados, podendo ser completas ou balanceadas para uma determinada fase de vida do animal ou para todas as fases. Ração completa é um alimento adequado nutricionalmente para os animais, sendo formulada para ser ofertada como

único alimento e ser capaz de promover a produção e manter a vida do animal sem a necessidade do consumo de qualquer outra substância, exceto a água, enquanto que a ração balanceada contém todos os nutrientes exigidos em proporções e quantidade adequadas, com base nas recomendações de autoridades reconhecidas na área da nutrição animal, como o Conselho Nacional de Pesquisa (NRC) e os alimentos complementares são fornecidos para ser apenas uma parte da dieta do animal e não satisfazem os requisitos nutricionais sozinhos e já os alimentos especiais são destinados a animais que apresentam algum distúrbio metabólico. No caso das rações semi-úmidas a porcentagem de água apresentada é de 15 e 30%, podendo conter tecidos animais congelados e frescos, grãos de cereais, gordura e açúcares simples entre os ingredientes principais, se assemelhando muito às rações secas quanto ao teor de nutrientes e já as rações úmidas são comercializadas em recipientes de alumínio, bandejas de plásticos, potes de plásticos e sacos e não somente em latas. Todos esses produtos variam de 72% a 85% de umidade, com base “na matéria original” (ÁVILA, 2016; SOUZA, 2013; VOLPATO, 2014; WORTINGER, 2009).

### 3.1.1. Ração para cães e gatos

A produção de rações para cães e gatos no ano de 2013 foi superior a 2,3 milhões de toneladas, sendo que para o ano de 2015 estimou-se a produção de aproximadamente 2,6 milhões de toneladas (SINDIRAÇÕES, 2015).

Cães necessitam de altos níveis dietéticos de proteínas na sua alimentação, sendo no mínimo 18% para cães adultos e de 22% para filhotes (CARCIOFI et al., 2006). Já os alimentos comerciais para gatos demonstram em sua composição grande quantidade de ingredientes de origem vegetal, embora essa espécie seja classificada pelo seu hábito alimentar como carnívoros estritos (VASCONCELLOS et al., 2007). Os gatos necessitam de uma exigência de proteína relativamente alta, pelo menos 19% da proteína devem provir de uma fonte animal, para assegurar quantidades adequadas de aminoácidos, pois necessitam de quantidade de proteínas maiores que outras espécies. A palatabilidade da ração deve ser boa para garantir o consumo adequado de energia, sendo que a digestibilidade do alimento deve ser cerca de 80% (WORTINGER, 2009).

De acordo com a Portaria nº 100, de março de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, os alimentos destinados a cães e gatos podem ser designados como completos e balanceados, com fins nutricionais específicos e coadjuvantes. Alimentos completos e balanceados devem garantir todos os níveis nutricionais necessários à correta alimentação diária dos animais (BRASIL, 2002). As Tabelas 1 e 2 apresentam os valores nutricionais mínimos para alimentos completos e balanceados para cães e gatos, respectivamente.

**Tabela 1** – Valores nutricionais de alimentos completos para cães

| Níveis de garantia (%)   | Cães Adultos  |                     |                |
|--------------------------|---------------|---------------------|----------------|
|                          | Alimento seco | Alimento semi-úmido | Alimento úmido |
| Umidade (máximo)         | 12,0          | 25,0                | 85,0           |
| Proteína (mínimo)        | 16,0          | 19,0                | 4,0            |
| Extrato Etéreo (mínimo)  | 4,5           | 5,5                 | 1,0            |
| Matéria Fibrosa (máximo) | 6,5           | 6,5                 | 3,0            |
| Matéria Mineral (máximo) | 12,0          | 12,0                | 3,5            |
| Cálcio (máximo)          | 2,5           | 2,5                 | 0,8            |
| Fósforo (mínimo)         | 0,4           | 0,5                 | 0,1            |

Fonte: Brasil, 2002.

**Tabela 2** – Valores nutricionais de alimentos completos para gatos

| Níveis de garantia (%)   | Gatos em Crescimento |                     |                | Gatos Adultos |                     |                |
|--------------------------|----------------------|---------------------|----------------|---------------|---------------------|----------------|
|                          | Alimento seco        | Alimento semi-úmido | Alimento úmido | Alimento seco | Alimento semi-úmido | Alimento úmido |
| Umidade(máximo)          | 12                   | 25                  | 85             | 12            | 25                  | 85             |
| Proteína (mínimo)        | 28                   | 33                  | 8              | 24            | 28                  | 5              |
| Extrato Etéreo (mínimo)  | 8                    | 9                   | 1,5            | 8             | 9                   | 1,5            |
| Matéria Fibrosa (máximo) | 4,5                  | 5                   | 3              | 5             | 5                   | 3              |
| Matéria Mineral (máximo) | 10                   | 10                  | 3,5            | 10            | 10                  | 3,5            |
| Cálcio (máximo)          | 2,5                  | 2,5                 | 0,8            | 2,5           | 2,5                 | 0,8            |
| Fósforo (mínimo)         | 0,5                  | 0,5                 | 0,1            | 0,5           | 0,5                 | 0,1            |

Fonte: Brasil, 2002.

A mesma Portaria também define alimentos específicos como sendo aqueles cuja representação afirme, sugira ou implique que o alimento possui uma ou mais propriedades nutricionais particulares relativas ao seu conteúdo de proteínas, gorduras (extrato etéreo), carboidratos, fibras alimentares, vitaminas e minerais, que não se enquadre na categoria de alimentos completos e balanceados (BRASIL, 2002). A Tabela 3 apresenta os valores nutricionais mínimos para alimentos específicos para cães e gatos.

**Tabela 3-** Valores nutricionais permitidos para cães e gatos

| Níveis de garantia (%)   | Alimentos Específicos Secos |       | Alimentos Específicos Úmidos |       |
|--------------------------|-----------------------------|-------|------------------------------|-------|
|                          | Cães                        | Gatos | Cães                         | Gatos |
| Umidade (máximo)         | 12                          | 12    | 85                           | 85    |
| Proteína (mínimo)        | 7                           | 24    | 2                            | 5     |
| Extrato Etéreo (mínimo)  | 4                           | 7     | 0,8                          | 1     |
| Matéria Fibrosa (máximo) | 26                          | 16    | 7                            | 6     |
| Matéria Mineral (máximo) | 12                          | 12    | 3,5                          | 3,5   |
| Cálcio (máximo)          | 2,5                         | 2,5   | 0,8                          | 0,8   |
| Fósforo (mínimo)         | 0,1                         | 0,3   | 0,02                         | 0,08  |

Fonte: Brasil, 2002.

### 3.2. QUALIDADE DA RAÇÃO

As rações e as matérias-primas destinadas à alimentação animal alcançaram padrão de qualidade comparáveis aos produtos destinados ao consumo humano. Em razão do crescimento da atividade agropecuária, a oferta de alimento aos animais de produção deve ser equilibrada nutricionalmente, assim como as garantias sanitárias para sua comercialização. Um dos aspectos levado em conta na qualidade das matérias-primas e rações é o perfil microbiológico das mesmas, que são dependentes de fatores como: temperatura, atividade de água, umidade, níveis de oxigênio e de nutrientes disponíveis (GABBI; CYPRIANO; PICCININ, 2011).

A qualidade das matérias-primas é um dos fatores de alta relevância a ser considerado na fabricação de rações, sendo que, o uso de ingredientes de qualidade inferior pode afetar o produto final. Outro ponto importante, é que a qualidade dos ingredientes deve ser preservada durante e após o processamento, em relação à estocagem e ao uso, uma vez que este é o primeiro e mais importante item para obedecer na produção de rações (BELLAVÉR, 2001).

Nesse caso, a estocagem ou armazenamento tanto da matéria-prima quanto do produto final, quando feitos de maneira inadequada podem favorecer a contaminação dos alimentos por fungos e outros microrganismos que oferecem risco à saúde dos animais. A contaminação da ração com fungos pode ocorrer por meio do ambiente e seu desenvolvimento pode ser favorecido pela umidade, temperatura e substrato com a multiplicação do microrganismo e produção de metabólitos tóxicos, como exemplo as micotoxinas (GIRIO et al., 2012).

As micotoxinas são um conjunto de metabólitos secundários produzidos por diversos fungos filamentosos que podem causar resposta tóxica quando consumida por animais. Os fungos micotoxigênicos fazem parte de três principais gêneros: *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. A contaminação no período de secagem e estocagem ocorre com mais incidência pelos fungos do gênero *Aspergillus* e *Penicillium* (MAIA; SIQUEIRA, 2007).

Dentre as micotoxinas que geram contaminação nos alimentos, as de grande importância econômica são as aflatoxinas, os tricotecenos, a zearalenona e a fumonisina (SASSAHARA; YANAKA; NETTO, 2003).

Os fungos do gênero *Aspergillus* são responsáveis pela produção das aflatoxinas, que podem ocasionar grandes danos aos animais e seres humanos, devido ao seu grande grau de toxicidade e vasta ocorrência (MAIA; SIQUEIRA, 2007).

As aflatoxinas apresentam grande incidência em países onde a temperatura e umidade são favoráveis para o desenvolvimento dos fungos. São classificadas em B1, B2, G1 e G2 e os metabólitos M1 e M2, provenientes da B1 e B2. Os sinais de intoxicação variam de acordo com o tempo de ingestão, tipo de aflatoxina e a concentração de toxina existente no alimento. A ingestão de pequenas doses provoca distúrbios e alterações nos órgãos, principalmente no fígado, tanto dos homens quanto dos animais, porém, doses elevadas podem levar o animal a óbito acarretando reações irreversíveis (CRUZ,2010).

Os tricotecenos possuem esse nome pelo fato de sua estrutura química ser composta de um anel com esqueleto tetracíclico 12,13-expoitricotecenos, fazem parte de um grupo com mais de cem micotoxinas. Essas toxinas são classificadas em dois grupos tipo A e tipo B, no grupo A se encontram as toxinas T2, HT-2, 15-monoacetoxiscirpenol (15-MAS) Ediacetoxiscirpenol (DAS), e no tipo B está o deoxinilvalenol (DON). Os tricotecenos podem atuar inibindo a iniciação da síntese protéica nos ribossomos e de células eucarióticas. Essas células precisam de alta taxa de síntese de proteína para que aconteça a replicação do seu genoma. Os tecidos mais vulneráveis a essas micotoxinas são aqueles que apresentam altas

taxas de regeneração, como a pele, sistema linfático, sistema imunológico, células sanguíneas e o trato gastrointestinal (SANTIN et al., 2000).

A zearalenona é produzida pelo gênero *Fusarium*, que tem efeito estrogênico nos animais de estimação. Tem incidência mundial e sua produção depende de condições climáticas, sendo mais dominante nas estações úmidas e frias. Alimentos contaminados por zearalenona quando consumidos determinam um quadro de hiperestrogenismo, sendo caracterizado por abortamento, repetição do cio e diminuição da produção de leite. Os animais apresentam escore corporal normal e com aspecto saudável, porém com baixo desempenho reprodutivo (SASSAHARA; YANAKA; NETTO, 2003). Nos cães os efeitos observados foram aumento de absorção de embriões, redução da fertilidade e redução do tamanho da ninhada (MUZOLON, 2008).

Outro grupo de micotoxinas que são consideradas importantes é o das fumonisinas que são produzidas principalmente por fungos da espécie *Fusarium verticillioides* e *Fusarium proliferatum*. As fumonisinas são detectadas no milho e seus derivados, que podem ser utilizados em rações destinados à nutrição de aves e diversos animais (FILHO, 2011).

Entre as fumonisinas identificadas, FB1, FB2 e FB3 em alimentos naturalmente contaminados são as mais isoladas, sendo assim, a FB1 a mais tóxica e abundante de seu grupo de micotoxinas, representando aproximadamente 70% da contaminação total dos alimentos e rações, seguida pela FB2 e FB3. Podem causar prejuízos econômicos nas espécies de equinos, suínos e aves. Em equinos uma das manifestações mais grave causada pela ingestão de milho contaminado é a leucoencefalomalácia equina (LEME), onde clinicamente verifica-se cegueira, demência e convulsões, podendo resultar em morte do animal dentro de 24 horas. Em suínos, a ingestão de fumonisinas causa a síndrome do edema pulmonar (FILHO, 2011).

### 3.2.1. Análises microbiológicas

A análise microbiológica é importante para verificar quantos e quais são os micro-organismos que estão presentes nos alimentos, o risco que podem causar para a saúde do consumidor e, ainda, sua influência sobre o tempo de vida útil do produto (SILVA, 2002).

Segundo Silva (2002), o método de contagem de micro-organismo pode ser utilizado para a contagem de grandes grupos, como aeróbios psicrotróficos, aeróbios mesófilos,

termófilos, bolores e leveduras, tendo variação quanto ao tipo de meio, tempo de incubação e temperatura. A contagem bacteriana total constata em um alimento, o número de bactérias aeróbias ou facultativas e mesófilas, presente tanto na forma esporulada quanto vegetativa.

Dependendo do tipo de fungo contaminante, as rações contaminadas com leveduras e bolores, podem ocasionar graves riscos para a saúde dos animais do manipulador (GIRIO et al., 2012). O desenvolvimento de fungos pode ocasionar diversas formas de deterioração, como perdas nutricionais de alimentos completos e matérias-primas, perda de aroma e sabor, desenvolvimento de toxinas e descoloração (YOSHISUKI; COGO, 2014).

O armazenamento impróprio da ração e práticas inadequadas de manejo podem favorecer a multiplicação das bactérias como *Escherichia coli* e *Salmonella*. A temperatura que a *Salmonella* se multiplica é entre 8 e 47°C, sendo que a temperatura ótima para o seu desenvolvimento é de 37°C. Necessita de água livre disponível para a sua multiplicação, mas suporta por até um ano em alimentos com baixa atividade de água. A maior parte dos sorotipos não se desenvolve em temperaturas abaixo de 7°C, sendo destruídas na pasteurização com temperatura acima de 55°C (PADOVEZ, 2014).

Entre as bactérias do grupo coliforme a *Escherichia coli* é a mais conhecida. A contaminação fecal pode ser direta ou indireta, a contaminação fecal direta sucede durante o processamento de matérias-primas de origem animal e devido à falta de higiene pessoal dos manipuladores, já a contaminação indireta pode ocorrer por águas poluídas e esgoto (SILVA, 2002).

A contaminação por bactérias ocorre pela ingestão e contato com produtos contaminados e são um dos maiores problemas mundiais de saúde pública. Em cães, observa-se ocorrência em locais que têm pouca higienização e alta aglomeração de animais (PADOVEZ, 2014).

Os bolores são fungos multicelulares e filamentosos, que podem estar presentes no ar, solo, em matéria orgânica em decomposição e na água (SILVA, 2002). Demonstra notável capacidade de crescimento e adaptação a condições extremamente variáveis como temperatura e umidade. A temperatura de 25°C a 30°C é considerada um intervalo ótimo para o desenvolvimento de certas espécies de bolores, outros fatores que podem interferir são: a taxa de oxigenação, período de armazenamento, grau de contaminação e pH, que com uma condição de intervalo de 2,0 a 8,5 já são capazes de desenvolver, embora a ótima faixa de pH é de 4,5 a 5,0 (ALHADAS, 2003).

As leveduras são fungos não filamentosos, geralmente dispersos por isentos vetores e pelo vento (SILVA, 2002). As leveduras comparadas com os bolores crescem e se reproduzem mais rapidamente e possuem parede celular rígida. Algumas espécies de leveduras podem decompor os alimentos e deteriorar tecidos e outros materiais, além de causar doenças nos animais e vegetais (ALHADAS, 2003).

A alta contagem de bactérias mesófilas e de fungos pode apontar falta de higiene, temperatura e tempo impróprio no processo, conservação inadequada ou matéria-prima contaminada. É fundamental, no decorrer das sementeiras de amostras microbiológicas, a preservação das condições de esterilidade e as amostras devem ser coletadas em recipientes esterilizados (FACHINELLI, 2010).

### 3.2.2 Análises físico-químicas

Os produtos a granel devem ser bem controlados na fase de estocagem, evitando misturas de ingredientes com qualidade diferenciada. Nas matérias-primas ensacadas deve-se ter cuidados maiores quanto à identificação dos lotes e rótulos, especialmente em produtos medicamentosos, micro-minerais e aditivos para que se tenha cuidado catalogado, evitando o uso incorreto, especialmente quanto às suas concentrações. Quando as matérias-primas forem armazenadas por um período maior, devem-se ter cuidados adicionais, e se tratando de armazenagem a granel, o ponto fundamental de controle é o monitoramento da umidade da massa granular e da temperatura (ALVES, 2003).

Diversos alimentos estão sendo submetidos a processamento com temperaturas altas, com a finalidade de destruir inibidores e eliminar toxinas, para que torne os nutrientes mais disponíveis para os animais (CARVALHO et al., 2004).

Para obtenção das rações pode-se utilizar o processo de extrusão que é térmico, mecânico e multifuncional, concedendo ampla aplicação na indústria de alimentos para animais (CHANG; SCHMIELE; BUSTOS, 2010). O processo de extrusão é um cozimento, feito pela combinação de pressão, umidade, calor e atrito mecânico no interior de um tubo. A partir do processo de extrusão houve a possibilidade de crescimento do mercado *Pet*, através da inclusão de ingredientes mais baratos nas dietas dos cães, como o carboidrato. A extrusão tem suas principais vantagens como: a redução de níveis de toxinas termolábeis, melhoria da

digestão, controle de crescimento de micro-organismo e controle de formatos e densidades. Como desvantagem pode-se citar a degradação de nutrientes (FORTES, 2005).

Uma das mais importantes e frequentes operações utilizadas em todos os setores de produtos sólidos é a secagem, com o objetivo de retirada de água, controle microbiano e de alterações físico-químicas, diminuição de custos relacionados à manipulação, embalagem, armazenamento e transporte da produção, pela redução do seu peso e volume.

A diminuição do teor da água do produto e o aumento do potencial de conservação é um processo de secagem eficiente, que preserva suas características físicas e propriedades tecnológicas, concedendo-lhe alto valor comercial (FILHO, 2011).

Atualmente as indústrias de rações estão utilizando o *expander*, que é um equipamento de processamento térmico para produzir produtos finais denominados “expandidos” ou “ração expandida”. A expansão engloba o condicionamento com vapor, que aquece e hidrata o alimento gerando calor adicional antes da peletização, nesse processamento da expansão da ração tem-se observado a melhoria na qualidade dos peletes e na digestibilidade da fibra e gordura (LIMA, 2007).

Outro processo físico-químico utilizado nas rações é a peletização que é determinada através de processos mecânicos, com combinação de pressão, umidade e calor por meio da aglomeração de partículas moídas de ingredientes. A peletização tem sido utilizada para tornar mais fácil o manuseio, aumentar a palatabilidade, eliminar partículas finas, aumentar a densidade, reduzir o espaço de estocagem, melhorar o valor nutricional de certos alimentos através da pressão e calor e o menor gasto energético durante o consumo animal (LIMA, 2007).

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas na época de outono (setembro), 16 amostras de rações para cães e gatos, da categoria *Premium*. De cada marca foram colhidas 2 amostras fechadas da ração e 2 amostras (1 kg) da mesma ração comercializada na forma a granel, sendo 8 amostras embaladas (4 de cães e 4 de gatos) e 8 amostras a granel (4 de cães e 4 de gatos) provenientes do comércio do município de Dois Vizinhos, Paraná. As rações utilizadas nesse trabalho apresentavam os seguintes níveis de garantia (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4- Níveis de garantia das amostras de rações para cães avaliadas

| <b>NÍVEIS DE GARANTIA</b> | <b>Amostra A – Cães</b> | <b>Amostra B – Cães</b> | <b>Amostra C – Cães</b> | <b>Amostra D – Cães</b> |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Proteína bruta (Mín)      | 220,0 g/kg              | 250 g/kg                | 300 g/kg                | 180 g/kg                |
| Extrato etéreo (Mín)      | 100,0 g/kg              | 80 g/kg                 | 120 g/kg                | 120 g/mg                |
| Matéria Fibrosa (Máx)     | 40,0 g/kg               | 30 g/kg                 | 28 g/kg                 | 65 g/kg                 |
| Matéria Mineral (Máx)     | 100,0 g/kg              | 110 g/kg                | 90 g/kg                 | 120 g/kg                |
| Cálcio (Mín)              | 21,0 g/kg               | 10 g/kg                 | 10 g/kg                 | 10 g/kg                 |
| Cálcio (Máx)              | 23,0 g/kg               | 20 g/kg                 | 18 g/kg                 | 24 g/kg                 |
| Fósforo (Mín)             | 8g/kg                   | 9g/kg                   | 16 g/kg                 | 6g/kg                   |
| Sódio (Mín)               | 2g/kg                   | 3,1g/kg                 | 20 g/kg                 |                         |
| Ácido Linoléico (Mín)     | 5.000 mg/kg             | 120 mg/kg               | 2000 mg/kg              | 2000 mg/kg              |
| Umidade (Máx)             | 100,0 g/kg              | 120 g/kg                | 100 g/kg                | 100 g/kg                |
| Ferro (Mín)               | 80 mg/kg                | -                       | -                       | -                       |
| Zinco (Mín)               | 140 mg                  | 240 mg/kg               | -                       | -                       |
| Ômega 6 (Mín)             | -                       | -                       | 20 g/kg                 | -                       |
| Potássio (Mín)            | -                       | -                       | -                       | 7g/kg                   |

Tabela 5- Níveis de garantia das amostras de rações para gatos avaliadas

| <b>NÍVEIS DE GARANTIA</b> | <b>Amostra E – Gatos</b> | <b>Amostra F – Gatos</b> | <b>Amostra G – Gatos</b> | <b>Amostra H – Gatos</b> |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Proteína bruta (Mín)      | 320 g/kg                 | 310 g/kg                 | 300 g/kg                 | 300 mg/kg                |
| Extrato etéreo (Mín)      | 120 g/kg                 | 130 g/kg                 | 90 g/kg                  | 90 g/kg                  |
| Matéria Fibrosa (Máx)     | 30 g/kg                  | 30 g/kg                  | 40 g/kg                  | 40 g/kg                  |
| Matéria Mineral (Máx)     | 90 g/kg                  | 60 g/kg                  | 85 g/ kg                 | 85 g/kg                  |
| Cálcio (Mín)              | 10 g/kg                  | 6000 mg/kg               | 6.000 mg/kg              | 10 g/kg                  |
| Cálcio (Máx)              | 16 g/kg                  | 15 g/kg                  | 15 g/kg                  | 15 g/kg                  |
| Fósforo (Mín)             | 8g/kg                    | 8g/kg                    | 7g/kg                    | 8g/kg                    |
| Sódio (Mín)               | 2500 mg/kg               | 1000 mg/kg               |                          |                          |
| Potássio (Mín)            | 6000 mg/kg               | 2500 mg/kg               |                          |                          |
| Umidade (Máx)             | 100 g/kg                 | 100 mg/kg                | 120 g/kg                 | 120 g/kg                 |
| Vitamina C (Mín)          | 100 mg/kg                | -                        | -                        | -                        |
| Zinco (Mín)               | 130 mg/kg                | -                        | -                        | -                        |
| Taurina (Mín)             | -                        | 1000 mg/kg               | 1.000 mg/kg              | 1.000 mg/kg              |
| Ferro (Mín)               | -                        | -                        | 80 mg/kg                 | -                        |
| Ômega 3 (Mín)             | -                        | 2500 mg/kg               | -                        | -                        |
| Ômega 6 (Mín)             | -                        | -                        | -                        | 12 g/kg                  |

As amostras a granel foram armazenadas em embalagens estéreis e foram utilizadas duas embalagens de cada marca, de lotes distintos e as análises realizadas em triplicata. Todas as amostras foram analisadas nos Laboratórios de Microbiologia e de Bromatologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos.

As análises microbiológicas consistiram na contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas estritas e facultativas viáveis; contagem de bolores e leveduras, de acordo com a metodologia proposta pela Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003).

Para a contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas pesou-se 25g da amostra, e homogeneizou-se com 225 mL de solução salina peptonada 0,1% por aproximadamente 60 segundos em liquidificador industrial. Esta é a diluição  $10^{-1}$ . A partir da diluição inicial ( $10^{-1}$ ), realizou-se as demais diluições desejadas em solução salina peptonada 0,1 %. Em seguida, foi semeado 1mL de cada diluição selecionada em placas de Petri estéreis (BRASIL, 2003). Adicionou-se cerca de 15 a 20 mL de PCA (ágar padrão para contagem) fundido e mantido em banho-maria a 46-48°C. Em seguida, homogeneizou-se adequadamente o ágar com o inóculo. Deixou-se solidificar em superfície plana e as placas foram invertidas e incubadas a  $35 \pm 1^\circ \text{C}$

por 48 horas, as amostras foram analisadas, selecionando-se as placas e contando todas as colônias. As placas deveriam conter entre 25 e 250 colônias (BRASIL, 2003).

Nas análises de contagem de bolores e leveduras foram preparadas placas de ágar batata dextrose, acidificado até pH 3,5 por meio da adição de 1,5 mL de solução de ácido tartárico 10% para cada 100 mL de meio. As amostras foram pesadas ( $25 \pm 0,2$  g) e adicionados 225 mL de solução salina peptonada 0,1% e triturada em liquidificador industrial. A partir da diluição inicial  $10^{-1}$  foram preparadas as diluições até a  $10^{-3}$  e, posteriormente inoculados 0,1 mL sobre a superfície seca de ágar batata dextrose 2% acidificado. Com o auxílio de alça de Drigalski, espalhou-se o inóculo cuidadosamente por toda a superfície do meio, até sua completa absorção. As placas foram incubadas, sem inverter,  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , por 5 a 7 dias, em incubadora B.O.D. A leitura foi realizada nas placas que continham entre 15 e 150 colônias (BRASIL, 2003).

Foi determinado o teor de umidade em estufa a  $105^{\circ}\text{C}$ , segundo metodologia descrita na *Association of Official Agricultural Chemists-AOAC* (2005).

Para determinar o teor de umidade em estufa a  $105^{\circ}\text{C}$ , pesou-se 5 g da amostra em cápsula de porcelana, previamente tarada. Em seguida, aquecida durante 3 horas e resfriada em dessecador até a temperatura ambiente, logo após, pesou-se e foi repetida a operação de aquecimento e resfriamento até peso constante, em triplicata (AOAC, 2005).

As análises foram realizadas em triplicata e seus resultados foram comparados com a Portaria nº 100, de março de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 TEOR DE UMIDADE

A análise do teor de umidade foi realizada em amostras embaladas e a granel de dois lotes distintos (Tabela 6).

**Tabela 6** – Resultados da análise de teor de umidade

|               | Cães | Cães | Cães | Cães | Gatos | Gatos | Gatos | Gatos |      |
|---------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| Amostras      | A1   | B1   | C1   | D1   | E1    | F1    | G1    | H1    | Lote |
| Embaladas (%) | 7,94 | 7,16 | 7,80 | 7,56 | 7,75  | 7,29  | 6,31  | 7,69  | 1    |
| Granel (%)    | 6,98 | 6,93 | 7,22 | 7,23 | 8,64  | 6,75  | 8,22  | 7,43  |      |
| Amostras      | A2   | B2   | C2   | D2   | E2    | F2    | G2    | H2    | Lote |
| Embaladas (%) | 7,95 | 7,05 | 7,71 | 8,54 | 7,45  | 8,07  | 6,26  | 7,69  | 2    |
| Granel (%)    | 6,61 | 7,27 | 7,17 | 6,75 | 8,31  | 6,85  | 8,34  | 7,02  |      |

Observa-se que o teor de umidade variou de 6,31 % (ração embalada) a 8,64 % (ração a granel). Dessa forma, os resultados apresentados pelas amostras de ambos os lotes estão de acordo com a Portaria nº 100, de março de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que estipula um valor máximo de 12% para alimentos secos para cães e gatos (BRASIL, 2002).

Verifica-se que as amostras E das rações de gatos (lotes 1 e 2) e G (lotes 1 e 2) vendidas a granel foram as que apresentaram o maior teor de umidade, mas estão dentro dos parâmetro proposto pela legislação. Suponha-se que a tal variação em relação a mesma marca embalada deve-se a fatores climáticos, época da coleta das amostras ou à forma de armazenamento do produto, uma vez que este entra em contato com a umidade do ar diversas vezes durante sua venda.

Segundo Cappelli et al. (2016), a temperatura e a umidade são fatores ambientais preocupantes para as rações comercializadas a granel, onde favorece o crescimento de bactérias e fungos, sendo capaz de transmitir agentes com alto potencial de danos à saúde dos animais que ingerem estes produtos.

Carpim e Oliveira (2009), avaliaram 18 marcas comerciais de rações de cães adultos, sendo dez da categoria premium e oito da categoria econômica, vendidas em Rio Verde, GO. Verificou-se que 100% das amostras da categoria econômica e premium estavam em conformidade com os limites permitidos pela Instrução Normativa nº 9 de 2003 (MAPA, 2003) para teor de umidade.

Carciofi et al. (2009) analisaram rações secas para cães adultos, de diferentes categorias comerciais e constataram que o teor de umidade variou de 7,67 a 8,75% dentre as categorias comerciais de ração, de forma semelhante aos resultados obtidos neste trabalho (Tabela 1). A seleção de ingredientes, processamento industrial e o modo de exposição foram, possivelmente, os responsáveis pela diferença de umidade verificada entre os produtos.

Segundo Souza (2013) quanto mais elevado o teor de umidade, maior será o aparecimento de fungos em grãos ou alimentos já processados.

## 5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados encontrados na análise das amostras de ração embalada estão apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7** – Análises microbiológicas de bolores e leveduras das amostras de rações embaladas

|              | <b>Amostras</b> | <b>Lotes</b> | <b>UFC/g</b> |
|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| <b>CÃES</b>  | <b>A</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>CÃES</b>  | <b>B</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>CÃES</b>  | <b>C</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>CÃES</b>  | <b>D</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>GATOS</b> | <b>E</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>GATOS</b> | <b>F</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>GATOS</b> | <b>G</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>GATOS</b> | <b>H</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |

NC: Não houve crescimento

Verifica-se que nenhuma amostra apresentou crescimento de bolores e leveduras (Tabela 2). Segundo Gabbi et al., (2011) as baixas contagens de bolores e leveduras possivelmente estiveram relacionadas com os níveis de umidade adequados, inferiores a 12%, que inviabilizaram o crescimento fúngico.

Os resultados encontrados por Girio (2007), demonstram que a contaminação por bolores e leveduras foram maiores nas rações vendidas nas embalagens fechadas que a granel. Observou-se que das rações com embalagens fechadas 3% apresentaram contagem de bolores e leveduras superior a  $10^3$  UFC/g e já nas a granel nenhuma apresentou contagem superior a este parâmetro.

A legislação brasileira não estipula parâmetros microbiológicos para rações para cães e gatos, entretanto, Santos et al., (2000) estabelecem recomendações microbiológicas para rações fareladas, sendo considerado nível bom, rações com contagem  $< 10^4$ ; aceitável de  $10^4$  a  $10^5$  e inaceitável  $>10^6$ UFC/g.

As oito marcas vendidas a granel também foram avaliadas quanto à contagem de bolores e leveduras (Tabela 8).

**Tabela 8** – Análises microbiológicas de bolores e leveduras das rações a granel

|       | Amostras | Lotes | UFC/g |
|-------|----------|-------|-------|
| CÃES  | A        | 1     | 220   |
|       |          | 2     | 210   |
| CÃES  | B        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |
| CÃES  | C        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |
| CÃES  | D        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |
| GATOS | E        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |
| GATOS | F        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |
| GATOS | G        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |
| GATOS | H        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |

NC: Não houve crescimento

Pôde-se constatar que a amostra A (lotes 1 e 2) da ração de cães a granel apresentou crescimento, entretanto, segundo Santos et al., (2000), esta marca encontra-se dentro do conceito “bom” para bolores e leveduras.

Os resultados encontrados por Cappelletti et al., (2016) demonstraram que 100% das amostras analisadas das rações de cães e gatos das embalagens lacradas, apresentaram algum tipo de contaminação por microrganismos, sendo 86,36% com microrganismos mesófilos e 90,9% com bolores e leveduras.

Copetti (2005) analisou 54 pacotes de rações secas (34 de cães e 20 para gatos), e verificou que 40 amostras (26 para cães e 14 para gatos) apresentaram bolores e leveduras, sendo que 39 amostras apresentaram níveis de contaminação variando de  $10^1$  e  $10^2$  UFC/g.

As rações embaladas foram submetidas à contagem de bactérias aeróbias mesófilas (Tabela 9).

**Tabela 9** -Análises Microbiológicas de bactérias aeróbias mesófilas das rações embaladas

|       | Amostras | Lotes | UFC/g |
|-------|----------|-------|-------|
| CÃES  | A        | 1     | 305   |
|       |          | 2     | 300   |
| CÃES  | B        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |
| CÃES  | C        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |
| CÃES  | D        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |
| GATOS | E        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |
| GATOS | F        | 1     | 305   |
|       |          | 2     | 250   |
| GATOS | G        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |
| GATOS | H        | 1     | NC    |
|       |          | 2     | NC    |

NC: Não houve crescimento

Pôde-se observar que a amostra A da ração de cães (lotes 1 e 2) e a amostra F da ração de gatos (lotes 1 e 2) das embalagens fechadas apresentaram valores superiores às demais amostras, o que representa contaminação por falhas de higiene e inadequados processo de armazenamento na parte de fabricação das rações, o que afeta indiretamente na temperatura e umidade. Já as demais marcas demonstraram ser produtos de boa qualidade microbiológica, o que pode significar que durante o processamento industrial dos produtos houve um controle de qualidade eficaz, desde a embalagem, armazenamento até o transporte da matéria-prima.

Elevadas contagens de bactérias mesófilas em alimentos, indicam inadequados processos de limpeza, desinfecção e controle de temperatura durante os processos de tratamento industrial, transporte e armazenamento. A presença dessas bactérias em alimentos

industrializados em contagens aceitáveis ( $< 10^6$  UFC/g) não representa risco para a saúde animal (SANTOS, et al., 2000; SOUZA, 2013; CAPPELLI et al., 2016).

Dessa forma, observa-se que as amostras analisadas não apresentaram contaminação que possa representar risco à saúde do animal, entretanto, a falta de uma legislação que estabeleça os padrões microbiológicos para alimentos destinados a cães e gatos dificulta a análise mais criteriosa dos dados.

Estudos realizados por Silva e Domareski (2011), analisaram cinco marcas de rações para filhotes comercializadas em embalagens fechadas, observou-se que 60% das amostras avaliadas apresentaram contaminação por microrganismos mesófilos.

Girio et al., (2012) verificaram que as embalagens de rações comercializadas a granel apresentaram maior grau de contaminação quando comparadas com as de embalagem fechada, sendo que 53,3% das rações a granel apresentaram contaminação de bolores e leveduras. Girio (2007) também observou que nas embalagens vendidas a granel apresentaram contaminação maior, quando comparadas com as fechadas. Das rações a granel analisadas 66,6% apresentaram contaminação e das embalagens fechadas 56,6% estavam contaminadas.

As rações a granel também foram submetidas à análise de contagem bacteriana (Tabela 10).

**Tabela 10** –Análise Microbiológicas de Aeróbios Mesófilos das rações a granel

|              | <b>Amostras</b> | <b>Lotes</b> | <b>UFC/g</b> |
|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| <b>CÃES</b>  | <b>A</b>        | <b>1</b>     | 260          |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>CÃES</b>  | <b>B</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>CÃES</b>  | <b>C</b>        | <b>1</b>     | 315          |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>CÃES</b>  | <b>D</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>GATOS</b> | <b>E</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>GATOS</b> | <b>F</b>        | <b>1</b>     | 255          |
|              |                 | <b>2</b>     | 265          |
| <b>GATOS</b> | <b>G</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |
| <b>GATOS</b> | <b>H</b>        | <b>1</b>     | NC           |
|              |                 | <b>2</b>     | NC           |

NC: Não houve crescimento

Os valores obtidos para a ração à granel (Tabela 10) foram superiores aos observado ao alimentos embalados (Tabela 9), sendo que as amostras B e C (lote 1) das rações de cães e a F da ração de gatos (lotes 1 e 2) apresentaram crescimento bacteriano superior às demais. Acredita-se que essa diferença deve-se a maior manipulação e exposição desse produto em relação ao embalado. No estudo de Girio et al., (2012), os autores também observam valor maior de microrganismos nas amostras de ração comercializadas a granel.

Observou-se que não houve um número significativo de amostras contaminadas a granel em relação às amostras embaladas. No entanto, verifica-se valor superior número de unidades formadoras de colônia nas amostras a granel.

Verifica-se valor superior número de unidades formadoras de colônia nas amostras a granel, apesar de estarem contagem inferior a  $10^6$ UFC/g, sendo considerada “boa”, segundo Santos et al., (2000).

Em estudo conduzido por Costa (2015), das 24 amostras de rações de gatos vendidas a granel, em 20 amostras encontrou-se bolores e leveduras com contagens em torno de  $10^3$  a  $10^6$  UFC/g e 10 amostras apresentaram crescimento de bactérias mesófilas, sendo 4 com crescimento maior que  $10^6$  UFC/g.

Segundo Cappelli et al., (2016) a ocorrência de contaminação por bactérias mesófilas nas rações de cães e gatos é devido à exposição de embalagens ao ambiente.

## 6. CONCLUSÃO

Verificou-se que todas as marcas analisadas para teor de umidade estavam de acordo com a legislação prevista, o que pode-se dizer que tanto as amostras a granel quanto as embaladas estavam bem armazenadas.

Nas análises microbiológicas verificou-se a presença de bolores e leveduras em uma marca de ração para cães vendida a granel, bactérias aeróbias mesófilas em uma ração para cães e uma para gatos, vendidas embaladas; e em duas marcas de ração para cães e em uma para gato, vendidas a granel.

Embora os índices encontrados não comprometam a saúde dos animais, de acordo com a literatura consultada, faz-se necessário que parâmetros específicos sejam determinados pela legislação brasileira, garantindo a saúde dos animais de companhia.

## 7.REFERÊNCIAS

ABINPET. Associação brasileira da indústria de produtos para animais de estimação. **Produção de 2,53 milhões de toneladas de pet food está aquém do potencial brasileiro.** Disponível em<<http://abinpet.org.br/site/producao-de-253-milhoes-de-toneladas-de-pet-food-esta-aquem-do-potencial-brasileiro/>>. Acesso em março de 2016.

ABINPET. Associação brasileira da indústria de produtos para animais de estimação. **Faturamento 2016 do setor pet aumenta 4,9% e fecha em R\$ 18,9 bilhões, revela Abinpet.** Disponível em<<http://abinpet.org.br/site/faturamento-2016-do-setor-pet-aumenta-49-e-fecha-em-r-189-bilhoes-revela-abinpet/>>. Acesso em maio de 2017.

ALHADAS, Roxana A. V. **Avaliação da qualidade microbiológica em fubá de milho através da contagem de bolores e leveduras e identificação dos fungos potencialmente micotoxigênicos.**2003.58f. Monografia (Bacharelado em ciências biológicas), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

ALVES, Nelson A. **Utilização da ferramenta “Boas Práticas de Fabricação (BPF)” na produção de alimentos para cães e gatos.** 2003. 107f. Dissertação (Mestrado em engenharia agrícola - Faculdade de engenharia agrícola).Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

AOAC. **Official methods of analysis of Association of Official Analytical Chemists.** 18 ed., Gaithersburg, Maryland, AOAC International, 2005.

BELLAVER, C. Ingredientes de origem animal destinados à fabricação de rações. In: Simpósio sobre Ingredientes na Alimentação Animal. **Anais.**Campinas, p.167-190, 2001

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** Diário Oficial da União, Brasília, 18 setembro de 2003, Seção 1, Página 14.

BRASIL – Secretária de Apoio Rural e Cooperativismo, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 02, de 07 de março de 2002.**

**Regulamento Técnico sobre Fixação de Padrões de Identidade e Qualidade de Alimentos para Fins Nutricionais Especiais ou Alimentos com Fins Nutricionais Específicos Destinados a Cães e Gatos.** Diário Oficial da União, Brasília, 12 de março de 2002, Seção 1, Página 2.

CARCIOFI, Aulus C; PRADA, Flávio; MORI, Clara S. Uso de indicadores internos na avaliação da digestibilidade aparente de alimentos para gatos- Comparação de métodos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 299-302, 1998.

CARCIOFI, Aulus C. et. al. Avaliação de dietas com diferentes fontes proteicas para cães adultos. **R. Bras. Zootec.** São Paulo, v.35, n.3, p.754-760, 2006

CARCIOFI, Aulus C. et. al. Qualidade e digestibilidade de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães adultos. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.** São Paulo, v.10, n.2, p.489-500, jun. 2009.

CARVALHO, Débora C. O. et. al. Composição química e energética de amostras de milho submetidas a diferentes temperaturas de secagem e períodos de armazenamento. **R. Bras. Zootec.** Minas Gerais, v.33, n.2, p.358-364, 2004.

CAPPELLI, Sandro et al. Avaliação química e microbiológica das rações secas para cães e gatos adultos comercializadas a granel. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal Brazilian Journal Of Hygiene And Animal Sanity**, Rio Grande do Sul, v. 10, n. 1, p.90-102, mar. 2016.

CARPIM, William Germano; OLIVEIRA, Maria Cristina de. Qualidade nutricional de rações secas para cães adultos comercializadas em Rio Verde – GO. **Biotemas**, Rio Verde, v. 2, n. 22, p.181-186, jun. 2009.

CHANG, Yoon K.; SCHMIELE, Marcio; BUSTOS, Fernando M. Alterações físico-químicas do alimento durante o processo de extrusão. In: I Congresso Internacional e VIII Simpósio sobre Nutrição de Animais de Estimação, **Anais**, São Paulo, 2010.

COSTA, Carolina G. **Análise da qualidade microbiológica das rações para gato vendidas à granel.** Disponível em <<http://www.eaic.uem.br/eaic2015/anais/artigos/387.pdf>>. Acesso em 20 de maio de 2017.

CRUZ, Juliana V. S. **Ocorrência de aflotoxinas e fumonisinas em produtos à base de milho e milho utilizado como ingrediente de rações de animais de companhia, comercializados na região de Pirassununga,** estado de São Paulo. 2010. 88f. Tese (doutor em zootecnia) - Faculdade de zootecnia e engenharia de alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2010.

FACHINELLI, Camila. **Controle de qualidade do leite – Análises físico-químicas e microbiológicas.** 2010. 66f. Trabalho de Conclusão de Curso (tecnologia de alimentos) - Curso superior em Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Beto Gonçalves, 2010.

FILHO, Edar F. **Métodos e temperaturas de secagem sobre a qualidade físico-química e microbiológica de grãos de milho no armazenamento.** 2011. f.109. Dissertação (mestrado em fitotecnia) - Faculdade de agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FORTES, Cristina M. L. S. **Formulação de Rações para Cães.**In: ZOOTEC'2005. **Anais,** Campos Grande, 2005.

GABBI, M.A.; 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 jul/set, 2011.

GIRIO, Thais M. S. **Qualidade microbiológica de rações para cães comercializadas no varejo em embalagem fechada e a granel.** 2007. f. 45. Dissertação (mestrado em medicina veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, São Paulo, 2007.

GIRIO, T. M. S; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D. et al. Qualidade microbiológica de rações para cães comercializadas no varejo em embalagem fechadas e a granel. **Ars Veterinária.** 28(1): 36-40, 2012.

LIMA, Marcos F. **Efeito da temperatura de expansão e da peletização no valor energético de rações para frangos de corte.** 2007. f.77. Dissertação (mestre em produção animal) - Centro de ciências e tecnologias agropecuárias. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MAIA, Patrícia P.; SIQUEIRA, Maria E. P. B. Aflatoxinas em rações destinadas a cães, gatos e pássaros. **Revista da FZVA.** Uruguaiana, v.14, n.1, p. 235-257, 2007.

MONTI, Mariana. **Fibra para cães: efeitos sobre o processo de extrusão, digestibilidade, fermentação microbiana, tempo de retenção intestinal e palatabilidade de rações para cães.** 2015. 21 f. Dissertação (Mestrado em medicina veterinária) - Faculdade de ciências agrárias e veterinárias. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2015

PADOVEZ, Patricia. S. **Práticas de armazenagem de alimentos secos industrializados, Manejo alimentar e hábitos de compra por proprietários de cães e gatos em descalsvado-SP.** 2014. 44 f. Dissertação( Mestrado em produção animal) – Universidade camilo castelo branco, Descalsvado, 2014).

SANTOS, Elisângela José dos et al. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FARINHAS DE CARNE E OSSOS PRODUZIDAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS PARA PRODUÇÃO DE RAÇÃO ANIMAL. **Ciênc. Agrotec**, Lavras- Mg, v. 24, n. 2, p.425-433, jun. 2000.

SANTIN, Elizabeth et. al. Micotoxinas do *fusariumspp* na avicultura comercial. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.1, p.185-190, 2000.

SASSAHARA, M.; YANAKA, K. E.; NETTO, P. D. Ocorrência de aflatoxina e zearalenona em alimentos destinados ao gado leiteiro na Região Norte do Estado do Paraná. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 63-72, jan./jun. 2003.

SINDIRAÇÕES. Boletim informativo do setor, alimentação animal. **Cães e gatos.** Disponível em <[http://sindiracoes.org.br/wpcontent/uploads/2015/09/boletim\\_informativo\\_do\\_setor\\_sete\\_mbro\\_2015\\_sindiracoes\\_site.pdf](http://sindiracoes.org.br/wpcontent/uploads/2015/09/boletim_informativo_do_setor_sete_mbro_2015_sindiracoes_site.pdf)>. Acesso em abril de 2016.

SILVA, Maria C. **Armazenagem de rações secas: estudo de caso petshop**. 2002. 87f. Dissertação (mestrado em ciências) - Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SILVA, Adécio Klippel da; DOMARESKI, Jackson Luiz. **Avaliação da qualidade microbiológica de rações para cães comercializadas no varejo de Foz do Iguaçu**. 2011. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Biólogo, Faculdade União das Américas, Foz do Iguaçu, 2011.

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

VASCONCELLOS, R. S. et. al. T. **Utilização de indicadores para estimar a digestibilidade aparente em gatos**. São Paulo, Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.59, n.2, p.466-472, 2007

VOLPATO, Patrícia. M. **Qualidade de rações para cães adultos armazenadas em recipientes abertos e fechados**. 2014. 50 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Curso superior de Zootecnia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

YOSHISUKI, Priscilla Y.; COGO, Laura L. **Qualidade microbiológica do leite comercializado no município de Curitiba, Paraná**. Visão Acadêmica, Curitiba, v.15, n.1, Jan./ Mar. 2014.

WORTINGER, Ann. **Nutrição para cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2009. 235p.

ZENEON, Odair; PASCUET, NeusSadocco; TIGLEA, Paulo. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**.4.ed. São Paulo, IAL, 2008.