



## Qualidade microbiológica de rações para cães comercializadas a granel em um município do oeste do Paraná

Letícia Marques da Silva\*; Tainara Ludvichak Beger\*; \*Stifani Araujo Borstmann\*; Thais Biasuz\*\*.

\*União Educacional de Cascavel - UNIVEL, Cascavel, PR, Brasil.

\*\*Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil.

\*Autor para correspondência e-mail: [stifani.araujo@univel.br](mailto:stifani.araujo@univel.br)

### Palavras-chave

Bolores  
Umidade  
Ração animal  
Saúde animal  
Paraná

### Keywords

Molds  
Moisture  
Animal food  
Animal health  
Paraná

**Resumo:** As micotoxinas são produtos secundários do metabolismo de fungos filamentosos, com alta capacidade de causar danos à saúde animal. Esses fungos podem se proliferar naturalmente nos alimentos e são comumente encontrados em grãos que compõem basicamente, a ração de animais por serem excelentes fontes energéticas. Entre os principais gêneros de fungos, e os de maior interesse em relação a produção de micotoxinas são *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Fusarium* spp. Assim, nosso objetivo foi verificar a qualidade microbiológica de diferentes rações para cães comercializadas a granel em um município do oeste do Paraná. Cinco rações de cada classe foram adquiridas de forma aleatória em comércios locais, estas foram classificadas como Standart, Premium, e Super Premium, totalizando 15 rações (5 pacotes de cada). Após foi realizado o preparo das amostras e o plaqueamento em superfície (spread plate), no meio de cultura DG-18, para futura contagem e identificação dos fungos. Adicionalmente realizamos avaliação do teor de umidade das diferentes rações. Como resultados obtivemos, crescimento microbiológico em todas as classes analisadas, obtendo maior prevalência as rações de baixo custo, também foi observado crescimento de fungos como *Penicillium* spp, *Aspergillus* spp, *Fusarium* spp e leveduras, além disso, a análise de umidade mostrou que todas as amostras estavam dentro dos parâmetros, tendo um aumento maior em rações Premium. Com este estudo, pode se concluir que, mesmo que todas as classes analisadas cumpram os requisitos legais para serem distribuídas para consumo, ainda é necessário ter muita cautela na escolha do produto para alimentação animal.

### Microbiological quality of pet foods for dogs commercialized in bulk in a Western County in Paraná state

**Abstract:** Mycotoxins are secondary products of the metabolism of filamentous fungi, with a high capacity to cause damage to animal health. These fungi can naturally proliferate in food and are commonly found in grains that are essentially used in animal feed due to their excellent energy sources. Among the main genera of fungi, the ones of greatest interest in terms of mycotoxin production are *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., and *Fusarium* spp. Thus, our objective was to verify the microbiological quality of different dog foods sold in bulk in a municipality in western Paraná. Five samples from each class were randomly purchased from local stores, classified as Standard, Premium, and Super Premium, totaling 15 samples (5 packages from each class). Samples were prepared and surface plated (spread plate) on DG-18 culture medium for future counting and identification of fungi. Additionally, we evaluated the moisture content of the different feeds. As results, we observed microbiological growth in all analyzed classes, with a higher prevalence in low-cost feeds. Growth of fungi such as *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., and yeasts was also observed. Furthermore, the moisture analysis showed that all samples were within the parameters, with a higher increase in Premium feeds. With this study, we can conclude that even though all analyzed classes meet the legal requirements for distribution and consumption, it is still necessary to exercise caution when choosing a product for animal feeding.

Recebido em: 20/04/2023

Aprovação final em: 10/07/2023



## Introdução

As micotoxinas são metabólitos secundários sintetizados por alguns fungos filamentosos, na atualidade são descritas cerca de 500 micotoxinas, onde destacam-se as aflatoxinas, ocratoxinas e fusariotoxinas, com grande potencial de toxicidade. Dentre essas, a aflatoxina é uma das mais relevantes podendo causar maiores danos aos animais, devido sua alta toxicidade (GUTERRES *et al.*, 2017). Essas micotoxinas são produzidas (principalmente por fungos do gênero *Asperigillus spp.*, *Penicillium spp.* e *Fusarium spp.* (RIBEIRO; BARRETO; HANNAS, 2015; SOUSA TERADA-NASCIMENTO *et al.*, 2023).

O Brasil é o quarto maior produtor de grãos (arroz, cevada, soja, milho e trigo) do mundo, produzindo em 2020, 239 milhões de toneladas de grãos. Os grãos considerados impróprios para consumo humano são frequentemente incorporados nos alimentos para elaboração de ração para animais e essas formulações atuam como excelentes substratos para o crescimento de microrganismos como os fungos (EMBRAPA, 2022; SINGH & CHUTURGOON, 2017).

Os fungos crescem e se proliferam bem em grãos quando em condições ótimas de temperatura, umidade e presença de oxigênio (CUSTÓDIO *et al.*, 2005). Portanto a qualidade das matérias-primas, bem como, o meio de armazenamento são um fator importante na fabricação das rações, visto que, isso definirá a qualidade final do produto, é importante ressaltar, que a matéria-prima, assim como o produto, devem ser bem armazenados para que sua qualidade se mantenha (CHAVES *et al.*, 2019).

Em relação ao valor econômico das matérias-primas as rações podem ser classificadas como econômica, ou padrão (*Standard*), *Premium* e *Super Premium* (CARCIOFI, 2006). Rações das classes econômica são compostas por matéria-prima de menor custo, eventualmente possuindo substitutos, teores nutricionais menores que os demais segmentos de rações, menor digestibilidade e com um menor valor de compra. Já as rações da classe *Standard*, possuem uma composição variável, onde haverá teores de extrato etéreo e proteínas superiores a ração de classe econômica, além de menores concentrações de fibras. Rações da classe *Premium* possuem matérias-primas de melhor qualidade, onde, normalmente, possuem uma formulação fixa, e visando uma maior digestibilidade. Rações da classe *Super Premium* além de melhor composição nutricional, sem substitutos, oferecem ao animal uma maior digestibilidade e melhor composição nutricional, características que elevam seu valor no mercado (AFONSO *et al.*, 2021).

Em seu estudo Singh & Chuturgoon, (2017) realizou uma análise comparativa avaliando a contaminação por micotoxinas em rações de supermercado e marca *Premium* peletizado, onde identificaram que os alimentos para cães com preços mais altos não garantiram a qualidade superior ou foram livres de contaminação com fungos ou micotoxinas.

É de extrema relevância identificar se as rações de diferentes classes *Standard*, *Premium* e *Super Premium*, favorecem o crescimento de fungos filamentosos e conseqüentemente a produção de micotoxinas, que podem ser responsáveis por complicações futuras, causando aos animais como relatado por Girio *et al.* (2012) e Alhadas *et al.*, (2004), casos de redução de apetite, diarreia, vômitos, hemorragias, hepatotoxicidade, neurotoxicidade, além de apresentar potencial carcinogênico e teratogênico em cães.

A legislação brasileira não estabelece limites para a quantificação de fungos em alimentos para consumo animal (BRASIL, 1991), portanto esse estudo justifica-se, pois, a avaliação microbiológica das rações para cães é crucial para garantir a segurança alimentar e prevenir problemas de saúde nos animais.

Diante dos pressupostos, o objetivo do estudo é analisar rações de cães, em embalagem lacrada e a granel, a fim de verificar a qualidade microbiológica destas rações comercializadas em um município do Oeste do Paraná.

## Materiais e Métodos

Cinco rações de cada classe foram adquiridas de forma aleatória em comércios locais que comercializam produtos a granel, estas foram classificadas como Econômica ou *Standard* quando tinham custo de R\$ 10,00 Kg, *Premium* considerado custo intermediário, R\$ 22,00 Kg e *Super*



*Premium*, considerada de custo maior, R\$ 29,00 Kg, totalizando 15 rações (5 pacotes de cada). Para nosso grupo controle comparativo (Amostras Controle), foram adquiridos 3 pacotes de ração lacrada e na embalagem original (Econômica ou *Standard*, *Premium* e *Super Premium*). Destes foram reservados cerca de 50 gramas de cada amostra, para posterior análise microbiológica. A composição nutricional foi retirada dos rótulos das embalagens e é mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Composição nutricional das rações.**

<b>Composição (%)</b>	<b>Standard</b>	<b>Premium</b>	<b>Super Premium</b>
Proteínas	18%	21%	24%
Fibra bruta	6,4%	5%	3%
Minerais totais	12%	8,5%	8%
Cálcio	2,4%	0,8%	0,8%
Ferro	-	0,8%	0,8%

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.

#### **Produção do meio de cultura e materiais estéreis**

Para análise de bolores e leveduras foi utilizado ágar *Dicloran Glicerol Ágar Neogen* (DG-18), acrescido de glicerina PA Asc (Dinâmica). O procedimento de preparo, seguiu o recomendado pelo fabricante 31,6 gramas de DG-18 para 1 litro de água e 220 gramas de glicerina, os mesmos foram homogeneizados e esterilizados com auxílio de autoclave durante 15 minutos a 121°C. Após autoclavado, o meio de cultura foi vertido em placas Petri estéreis 90 x 15 cm, realizando o procedimento em fluxo laminar para que não ocorra contaminação. Em cada placa foi dispensado cerca de 20 ml de meio de cultura, deixando-o solidificar. Para realizar as diluições das amostras foram preparados tubos contendo água peptonada (0,1%). Para preparo foi adicionado 1 grama de peptona bacteriológica, e 8,5 gramas de cloreto de sódio em 1 litro de água. Sendo fracionados em tubos e frascos, seguindo de esterilização em autoclave durante 15 minutos a 121°C.

Para realização do microcultivo, realizou-se o preparo de Ágar Batata Dextrose (Neogen), pesou-se 25 gramas, acrescido de 600 ml de água destilada, realizando por meio de autoclave a esterilização. Todos os materiais a serem utilizados foram esterilizados com auxílio e autoclave, sendo estes, alças de Drigalski, placas de Petri, béqueres, espátulas, palitos de madeira. Embalados em embalagens autos selantes para esterilização, e colocados na autoclave durante 15 minutos a temperatura de 121°C.

#### **Inoculação das amostras de ração**

Foram homogeneizadas e pesadas 10 gramas de ração de cada amostra em saco estéril, este procedimento foi realizado dentro do fluxo laminar para evitar contaminação. As amostras foram diluídas com 90 ml de água peptonada (0,1%) diluente, de forma manual homogeneizadas sendo realizada a diluição 1:10. Após foram realizadas diluições subsequentes totalizando 3 diluições, 1:10, 1:100 e 1:1000. Todas as amostras de ração passaram pelo mesmo procedimento de diluição, tendo ao final 3 diluições diferentes para realização da inoculação em placas contendo o meio de cultura específico.



### **Análises microbiológicas**

As inoculações foram realizadas seguindo a normas determinadas na ISO 21527- 2: 2018, que dispõe sobre “Microbiologia de alimentos para consumo humano e animal - Método horizontal para enumeração de leveduras e bolores”.

Para cada amostra foram necessárias 9 placas de Petri contendo o meio de cultura, DG-18. Em 3 placas, foi inoculado 100 µl da diluição 1:10, 3 placas 100 µl da 1:100 e 3 placas 100 µl da 1:1000, com o auxílio de um espalhador estéril, o inóculo foi depositado de maneira uniforme na superfície da placa. A fim de realizar um controle de qualidade do meio de cultura produzido, foi realizado um controle positivo e negativo; onde inoculamos em uma placa, uma cepa de *Hemileia vestatrix*, o fungo do café, para controle negativo, a placa foi selada com fita e incubada; foi observado a ausência e presença de crescimento em ambas. As placas foram incubadas em estufa microbiológica, com a tampa voltada para cima em posição vertical a 25°C ± 1°C durante 5 a 7 dias.

### **Interpretação das análises microbiológicas**

Foi avaliada a presença do crescimento das culturas nas placas de cada amostra, em suas respectivas diluições. A contagem das colônias foi realizada com o auxílio do contador de colônias, as placas foram selecionadas de acordo com o descrito na ISO 21527-2: 2018.

### **Análise microscópica para Identificação dos Fungos**

A análise microscópica foi realizada por meio da técnica de microcultivo em lâmina utilizando Ágar Batata Dextrose. Para a técnica iniciamos cortando o ágar batata em quadrados com o auxílio de uma lâmina esterilizada no álcool, em um tamanho aproximado de uma lamínula 22 x 22 mm, posteriormente este foi colocado dentro de uma placa de Petri estéril, e apoiado sob palitos de madeira também esterilizados.

Com o auxílio de uma alça níquel cromo esterilizada no fogo, as colônias de fungos filamentosos ou leveduras foram repicadas no Ágar Batata Dextrose, em suas quatro extremidades, após isso, uma lamínula esterilizada no álcool e fogo foi depositada em cima deste ágar. Para que um ambiente úmido seja criado para o crescimento desses microrganismos, foi adicionado algodões estéreis, umedecidos com água destilada. Por fim, as placas foram vedadas e incubadas a 25°C durante 5-7 dias.

Após esse período ocorre a esporulação, realizou-se a observação em microscópio óptico na lente de aumento 40x, inicialmente feita a remoção da lamínula do ágar batata com o auxílio de uma pinça estéril e colocada em uma lâmina, contendo corante azul de algodão (Newprov), observando a forma, textura e coloração das hifas e estruturas reprodutivas assim sendo possível a diferenciação dos fungos filamentosos em diversos gêneros e espécies como descrito por Lacaz *et al.* (2002) e Brasil (2013).

### **Análise do Teor de umidade**

O teor de umidade foi realizado pelo método de secagem em estufa seguindo o proposto pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). As amostras foram trituradas com auxílio de gral e pistilo, posteriormente, pesados 1 grama em cadinho de porcelana. A secagem foi realizada em estufa a vácuo Marconi, modelo MA033/2 por 3 horas em temperatura de 130°C. Após período de secagem foram retiradas e resfriadas em dessecador com sílica e pesadas em balança analítica. As determinações para umidade foram realizadas em duplicata e os resultados expressos em grama de umidade com base em 100g de amostra.

### **Análise de dados**

As análises foram realizadas em triplicata e seus resultados expressos em Unidades Formadas de Colônias (UFC/g). Os dados de umidade foram expressos em média ± desvio padrão (DP) e avaliados pela ANOVA e Teste de Tukey para comparações de médias ( $p \leq 0,05$ ). As análises estatísticas foram realizadas com a utilização dos programas Excel.



## Resultados e Discussão

No presente trabalho, foi verificado a qualidade microbiológica de diferentes rações para cães comercializadas a granel em um município do oeste do Paraná, estas foram classificadas como Econômica ou Standard, *Premium*, e *Super Premium*, totalizando 15 rações.

Em relação as contagens de microrganismos as amostras de menor custo foram as que apresentaram contagens de um maior número de colônias, entretanto, nenhuma das amostras apresentaram um crescimento alto a ponto de ser considerado impossível a contagem.

Na Tabela 2, pode ser observado a expressão de contagem de microrganismos por UFC/g das rações de classe *Premium*; foi observado que de 6 amostras analisadas, 4 destas obtiveram crescimento até a diluição 1:100. A Tabela 3, expressa o resultado das UFC/g de rações da classe *Super Premium*, onde pode ser observado que houve crescimento em todas as amostras realizadas, também não ultrapassando a diluição 1:100.

**Tabela 2** - Contagem de microrganismos presentes ração *Premium*.

Amostras	Contagem UFC/g
Amostra 1	$2,0 \times 10^2$
Amostra 2	$2,0 \times 10^2$
Amostra 3	$1,0 \times 10^2$
Amostra 4	$4,0 \times 10^2$
Amostra 5	0
Amostra controle	0

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.

**Tabela 3** - Contagem de microrganismos presentes ração *Super Premium*.

Amostras	Contagem UFC/g
Amostra 1	$3,0 \times 10^2$
Amostra 2	$2,0 \times 10^3$
Amostra 3	$2,0 \times 10^2$
Amostra 4	$2,0 \times 10^2$
Amostra 5	$1,0 \times 10^2$
Amostra controle	$1,0 \times 10^2$

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.

A Tabela 4, apresenta o resultado da contagem de UFC/g das rações de classe Econômica ou *Standard*, onde pode ser observado um crescimento em 3 de 6 amostras, este crescimento foi observado até a diluição 1:1000.

Quando calculado o percentual de crescimento de colônias referente a quantidade de amostras de cada classe, podemos observar crescimento de colônias em 100% das amostras da classe *Super Premium*, 66,66% no caso da ração *Premium*, e em 50% das amostras da classe Econômica ou *Standard*.

Obteve-se crescimento em 13 amostras comercializadas de forma a granel e pacote lacrado. Quando comparado entre classes, observa-se um maior percentual de microrganismos encontrado nas rações classificadas como econômicas ou *Standard*, onde ambas as amostras tiveram crescimento, já no caso das classificadas como *Super Premium*, e *Premium*, houve crescimento reduzido.

**Tabela 4** - Contagem de microrganismos presentes ração *Standard*.

Amostras	Contagem UFC/g
Amostra 1	2,1x10 <sup>3</sup>
Amostra 2	0
Amostra 3	1,2x10 <sup>3</sup>
Amostra 4	2,9x10 <sup>3</sup>
Amostra 5	0
Amostra controle	0

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.

Os valores encontrados aqui são inferiores quando comparado a outros pesquisadores, como Souza; Silva; Souza (2022), ao analisar vinte amostras de rações para cães e gatos, comercializadas de forma a granel, obteve um crescimento variando de 10<sup>4</sup> UFC/g a 10<sup>5</sup> UFC/g de bolores e leveduras, onde 100% das amostras obtiveram crescimento, considerando, portanto, uma média alta de contaminação. Em seu estudo Girio *et al.* (2012), também observou crescimento microbiológico tanto nas rações comercializadas a granel, quanto em rações comercializadas em suas embalagens originais/lacradas. No presente trabalho ao avaliarmos os resultados dos três pacotes lacrados, somente Super Premium apresentou crescimento 10<sup>2</sup> UFC/g podendo ser comparado com os resultados de Girio *et al.* (2012), onde o mesmo descreve em seu trabalho que a contaminação nos sacos lacrados, pode ocorrer devido ao processamento do produto, e no caso dos produtos a granel tendem a ter maior contaminação por sua forma de armazenamento.

A Tabela 5 tem como finalidade demonstrar o teor de umidade das rações, sendo que em todas elas, independentemente de sua classe, variaram entre 7% a 9% de umidade. Amostras da classe Premium, apresentaram um maior teor de umidade, quando comparadas com as demais classes.

**Tabela 5** - Característica das rações quanto à umidade.

Amostras	Umidade ± DP (g 100 g <sup>-1</sup> )
<i>Standard</i> 1	7,22 ± 0,00 <sup>a</sup>
<i>Standard</i> 2	8,09 ± 0,01 <sup>a</sup>
<i>Standard</i> 3	6,97 ± 0,00 <sup>a</sup>
<i>Standard</i> 4	6,71 ± 0,01 <sup>a</sup>
<i>Standard</i> 5	7,98 ± 0,01 <sup>a</sup>
<i>Premium</i> 1	7,22 ± 0,01 <sup>ab</sup>
<i>Premium</i> 2	8,87 ± 0,06 <sup>ab</sup>
<i>Premium</i> 3	9,10 ± 0,00 <sup>ab</sup>
<i>Premium</i> 4	8,97 ± 0,00 <sup>ab</sup>
<i>Premium</i> 5	8,70 ± 0,01 <sup>ab</sup>
<i>Super Premium</i> 1	7,13 ± 0,02 <sup>b</sup>
<i>Super Premium</i> 2	7,51 ± 0,04 <sup>b</sup>
<i>Super Premium</i> 3	7,65 ± 0,03 <sup>b</sup>
<i>Super Premium</i> 4	7,18 ± 0,01 <sup>b</sup>
<i>Super Premium</i> 5	6,41 ± 0,00 <sup>b</sup>
<i>Standard</i> lacrada	7,33 ± 0,00 <sup>a</sup>
<i>Premium</i> lacrada	8,0 ± 0,05 <sup>ab</sup>
<i>Super Premium</i> lacrada	8,1 ± 0,01 <sup>b</sup>



Nota: Os resultados correspondem à média das amostras  $\pm$  desvio padrão. a, b, c - as médias diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Fonte: Elaborado pelos autores.

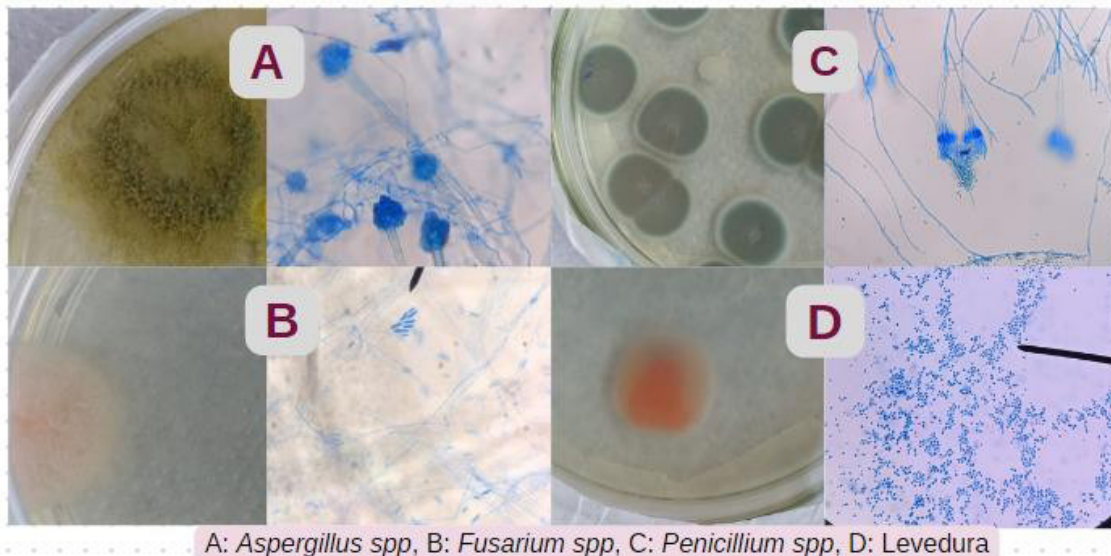
Em relação a presença de umidade as amostras da classe *Premium*, apresentaram um maior teor de umidade, quando comparada com as demais classes. Ao armazenar as rações fora de sua embalagem original ou com a aberturas na mesma, o prazo de validade apresentado na embalagem se altera, pois a exposição ao ambiente possibilita que alterações físico-químicas e microbiológicas se intensifiquem, além disso, o manuseio inadequado durante as vendas e a exposição ao ar, podem propiciar novas contaminações ao produto (CAPELLI *et al.*, 2016). A exposição a umidade e alterações de temperaturas promovem o crescimento de fungos e produção de seus metabólitos tóxicos (GIRIO *et al.*, 2012; ALHADAS *et al.*, 2004).

Pela legislação Brasil, (2009) os alimentos secos para cães e gatos devem atingir um valor máximo de 12% de umidade, em nossos resultados apesar de todas as amostras estarem dentro do valor estipulado, os valores de umidade das amostras da classe *Premium*, estavam aumentados. Resultados semelhantes aos nossos são descritos por Reineri (2017), onde a umidade variou entre 6%, em rações embaladas e em rações comercializadas a granel. Em seu trabalho Souza *et al.* (2020), apresentaram resultados semelhantes, onde suas amostras de classe *Premium* obtiveram valores de umidade de 11,8%, entretanto suas amostras da classe *Super Premium* tiveram uma variedade de umidade menor, sendo 10,5%. Acredita-se que os resultados de variação de umidade estejam relacionados com o processamento do produto, e os ingredientes que são inseridos na ração *Premium*, como relatado no estudo de Félix, (2009), as rações da classe *Premium* e *Super Premium* apresentam em sua composição nutricional, a presença de vegetais, frutas, milho integral, polpa de beterraba, ovo, suplemento vitamínico-mineral o que pode acarretar aumento da umidade no produto.

Em contrapartida a baixa umidade encontrada nas rações Econômica ou *Standard* em pode ser justificada devido a presença de ingredientes de baixo custo onde as fontes de proteínas são mesclas de origem animal e vegetal, sendo que este último tende a ser composto por farelos vegetais, o que pode acarretar em uma umidade diminuída, em comparação às rações de classes superiores (SOUTO, 2013).

Ao realizar a avaliação da morfologia macroscópica e microscópica dos microrganismos encontrados nas amostras (Figura 1), foram identificados fungos como o *Aspergillus spp*, *Penicillium spp*, e *Fusarium spp* além da presença de leveduras.

**Figura 1** - Aspectos macroscópicos e microscópicos de fungos e leveduras que apresentaram maior prevalência nas diferentes rações para cães comercializadas a granel em um município do oeste do Paraná



A: *Aspergillus spp*, B: *Fusarium spp*, C: *Penicillium spp*, D: Levedura

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.



Algumas características morfológicas nos auxiliaram na identificação, como relatado por Zuccolotto (2020), no caso *Aspergillus spp.*, observamos na microscopia hifas septadas com ramificações dicotômicas fazendo ângulos de 45°, mostrando estruturas de reprodução assexuada situadas no cimo de uma vesícula terminal com forma variável e que é prolongamento do conidióforo. Possuem uma cabeça aspergilar, originada de uma dilatação do conidióforo, recebendo o nome de vesícula. Já no aspecto macroscópico, as colônias apresentam uma superfície branca na fase de maturação, variando entre espécies, podendo ser verde, amarelo, castanho ou preto, e possui textura algodoadada.

Quando se trata de fungos do gênero *Penicillium spp.*, estes apresentaram colônias filamentosas, com aspecto lanoso ou algodinoso, com coloração inicialmente branca, passando para o esverdeado, as características microscópicas, possuindo hifas hialinas septadas, que emergem conidióforos, como descrito por Zuccolotto (2020).

No caso do *Fusarium spp.*, Zuccolotto (2020), descreve que pode-se realizar a identificação pelas características macroscópicas, de suas colônias brancas e aveludadas, conforme a produção dos conídios, a textura e coloração são modificadas, podendo ser algodonosa ou lamosa, variando a coloração desde cinza com superfície branca até rosa sobre uma superfície violeta, podendo ainda ser amarela com superfície marrom ou cor de couro cru em verde claro, esses parâmetros estão de acordo com o encontrado em nosso estudo.

De acordo com De Souza et al. (2021), as leveduras são células que dependendo do cultivo podem ter formato variado, globosas, subglobosa, elipsoidal, ovoidal, obovoidal, cilíndrica, botuliforma, baciliforma, alongada, apiculada, ogival, lunada ou triangular, algumas tem capacidade de forma *pseudo*-hifas. As colônias apresentam aparência cremosa ou seca, rugosa ou lisa, bordas regulares ou irregulares, coloração creme, branca, salmon, vermelha, sendo semelhante às encontradas em nosso estudo.

Ao realizar a identificação de fungos, foi observado maior prevalência de crescimento das gênero de *Aspergillus spp* e *Penicillium spp*, nas rações analisadas de ambas as classes, como relatado por Silva, (2019) e Sousa Terada-Nascimento et al. (2023) onde sugerem que além de uma falta de controle e más condições de armazenamento, o clima do Brasil pode favorecer o crescimento destes microrganismos nos alimentos secos para cães.

A presença do gênero *Aspergillus spp.* pode ser justificada por se tratar de um contaminantes frequente na pós-colheita e manipulação dos grãos, entre as principais micotoxinas produzidas por este fungo, estão as aflatoxinas, ocratoxinas, fomonisinas e patulinas. No caso do gênero *Penicillium spp.*, se trata dos principais produtores de micotoxinas em rações, produzindo micotoxinas como, ocratoxinas, patulinas e citrinas (SILVA, 2019). A importância da identificação desses fungos produtores de micotoxinas nas rações deve-se ao fato de que eles podem causar efeitos tóxicos em animais, podendo até levar à morte do animal devido aos seus efeitos severos. As consequências variam de acordo com a quantidade ingerida pelo animal, o tempo de exposição e as características específicas de cada fungo (GUTERRES et al., 2017). As micotoxinas, podem ser produzidas simultaneamente, com interação sinérgica, o que agravará o quadro clínico do animal por não serem antigênicas, além disso elas não induzem a imunidade protetora, com isso seus efeitos variam com o tipo, dosagem, idade, sexo e saúde animal. Na medicina canina, é frequente o registro de micotoxicoses que ocorrem de maneira silenciosa, o que dificulta um diagnóstico diferencial (PEREIRA et al., 2021).

As Tabelas 6, 7, e 8 apresentam os microrganismos encontrados, sendo observado uma maior frequência nos fungos *Aspergillus spp* e *Penicillium spp*, além de uma baixa incidência do microrganismo *Fusarium spp* e leveduras.

Quando levado em consideração o comparativo presente em Gráfico 1, pode ser observado a magnitude do crescimento microbiológico, onde a classe Standard apresenta maior quantidade de dois principais fungos *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.* Em seu trabalho Hillmann et al. (2015), constataram resultado semelhante, em suas 18 amostras analisadas, todas obtiveram crescimento de *Aspergillus spp.* Adicionalmente Chaves et al. (2019), realizaram a avaliação micológica de rações





comercializadas para cães, e também constataram uma maior ocorrência de fungo *Aspergillus spp.* Ao avaliar os resultados da Tabela 9, obtivemos uma maior frequência do fungo do gênero *Aspergillus spp.* 47,87%, entretanto, fungo de gênero *Penicillium spp.* também obteve um alto percentual de crescimento 42,18%.

**Tabela 6** - Comparativo dos microrganismos encontrados microscopicamente nas rações Premium.

Amostras	<i>Aspergillus spp.</i>	<i>Penicillium spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>	Leveduras
Amostra 1	NC	2	NC	NC
Amostra 2	3	1	NC	NC
Amostra 3	NC	NC	1	NC
Amostra 4	2	2	NC	NC
Amostra 5	NC	NC	NC	NC
Amostra controle	NC	NC	NC	NC

NC: Não houve crescimento.

**Tabela 7** - Comparativo dos microrganismos encontrados microscopicamente nas rações Super Premium.

Amostras	<i>Aspergillus spp.</i>	<i>Penicillium spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>	Leveduras
Amostra 1	NC	3	1	NC
Amostra 2	5	NC	NC	NC
Amostra 3	NC	2	NC	NC
Amostra 4	1	NC	NC	1
Amostra 5	NC	1	NC	NC
Amostra controle	NC	NC	1	NC

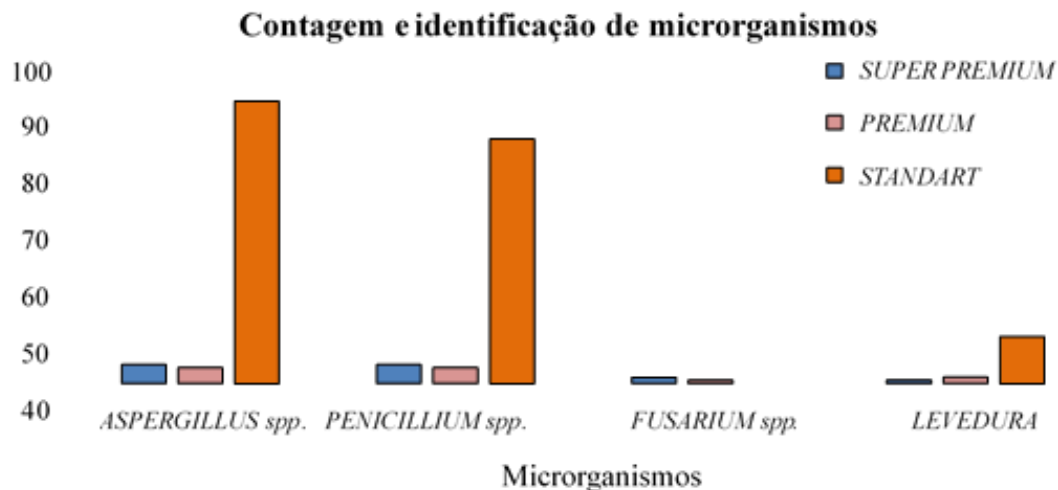
NC: Não houve crescimento.

**Tabela 8** - Comparativo dos microrganismos encontrados microscopicamente nas rações Standard.

Amostras	<i>Aspergillus spp.</i>	<i>Penicillium spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>	Leveduras
Amostra 1	3	32	NC	8
Amostra 2	NC	NC	NC	NC
Amostra 3	1	37	NC	7
Amostra 4	86	9	NC	NC
Amostra 5	NC	NC	NC	NC
Amostra Controle	NC	NC	NC	NC

NC: Não houve crescimento.

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.

**Gráfico 1 - Comparativo contagem e identificação de microrganismos entre classes.**

Em seu trabalho Aquino e Potenza (2013), ao realizarem a análise da microbiota presente em rações para aves e roedores, vendidas de forma a granel, obtiveram um maior crescimento de fungos do gênero *Aspergillus spp.*, se assemelhando aos nossos resultados, além disso em ambos os trabalhos pode-se observar a presença destes fungos toxigênicos produtores de micotoxina, ou seja, *Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.* e *Fusarium spp.*

### Conclusão

Podemos concluir que os processos de fabricação e armazenamento repetem os mesmos erros e acertos, apontando para áreas que podem ser melhoradas para obter um produto final de melhor qualidade. Ressaltamos a identificação de fungos toxigênicos do gênero *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.*, produtores de micotoxinas que representam um risco à saúde animal, servindo de alerta para os tutores na hora de escolher a alimentação. Sendo assim, conclui-se que, embora todas as classes analisadas cumpram os requisitos legais para distribuição e consumo, ainda é necessário ter muita cautela na escolha do produto para alimentação animal.

### Referências

- AFONSO, M.V.R.; JESUS, N.G.; OLIVEIRA, N.S.; RABELO, W.O.; JORGE, A.L.T.A.; ALMEIDA, G.M. Avaliação e composição nutricional de rações secas para cães adultos. **Pubvet**, v.15, n.07, a853, p.1-17, jul., 2021. Disponível em: <<https://www.pubvet.com.br/artigo/7869/avaliaccedilatildeo-e-composiccedilatildeo-nutricional-de-raccedilotildees-secas-para-catildees-adultos>>. Acesso em: 17 de nov.2022.
- ALHADAS, R.V, STUART, R.M, BEUX, R.M, PIMENTEL M.I.C. Contagem de bolores e leveduras em fubá e identificação de gêneros potencialmente toxigênicos. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.5, n.2, p.78-82, Jul, Dez-2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/acd.v5i2.549>. Acesso em: 17 de nov. 2022.
- AQUINO, S.; POTENZA, M.R. c. Análise da micobiota associada à entomofauna em rações a granel para animais domésticos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo - SP. 2013, v. 80, n. 2, pp.243-247.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Deteção e identificação dos fungos de importância médica**. Brasília, 2013. Disponível em: [https://www.saude.gov.br/images/imagens\\_migradas/upload/arquivos/2017-02/modulo-8---deteccao-e-identificacao-de-fungos-de-importancia-medica.pdf](https://www.saude.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2017-02/modulo-8---deteccao-e-identificacao-de-fungos-de-importancia-medica.pdf). Acesso em: 17 de nov. 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 108 de 04 de setembro de 1991**. 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. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. **Portaria nº 3, de 22 de janeiro de 2009**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/consulta-publica-finalizada-portaria-no-03-de-22-de-janeiro-de-2009.pdf>. Acesso em: 13 de jul. 2024.

CAPELLI, S.; LUNEDO, P, FREITAS, C.P.; RABER, H.R.; MANICA, E.; HASHIMOTO, J.H.; OLIVEIRA, V. Avaliação química e microbiológica de rações secas para cães e gatos adultos comercializados a granel. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n.1, p.90-102, jan-març, 2016. Disponível em: <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/304>. Acesso em: 17 de nov.2022

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**, 58(3), 421–426, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000300021>. Acesso em: 12 de novembro de 2022.

CHAVES, L. D. C. da S.; ROCHA, A. O.; MELO, W. G. G. de; MACÊDO, Y. K.; MURATORI, M. C. S.; SANTOS, J. T. de O. Prevalência de contaminação fúngica em rações vendidas a granel na cidade de Teresina, Piauí. **Pubvet**, v. 13, n. 12, a461, p. 1-5, Dez. 2019

CUSTÓDIO, D.P.; BRANDSTETTER, E.V.; OLIVEIRA, I.P.; OLIVEIRA, L.C.; SANTOS, K.J.G.; MACHADO, O.F.; ARAUJO, A.A. Ração: alimento perecível. **Revista eletrônica Faculdade Montes Belos**, Goiás, ISSN 1808-8597, v.1, n.2, p.131-147, nov. 2005. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/214329/1/rmb-2005.pdf>. Acesso em: 17 de nov. 2022.

DE SOUZA, N. M., SERPA, M. DO N., DA SILVA, M. C. O., & DA SILVA, R. O. Aspectos morfológicos de leveduras isoladas de frutas e flores / Morphological aspects of yeasts isolated from fruits and flowers. **Brazilian Journal of Development**, 2021. 7(4), 40309–40319. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-475>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/28518>. Acesso em: 17 de nov. 2022.

EMBRAPA. **O Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo, diz estudo**. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo#:~:text=na%20exporta%C3%A7%C3%A3o%20agropecu%C3%A1ria,-,Intitulado%20O%20agro%20no%20Brasil%20e%20no%20Mundo%3A%20uma%20os%C3%ADntese,%2C8%25%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20mundial..> Acesso em: 17 de nov. de 2022.

FELIX, A. P.; et al. Digestibilidade de uma dieta caseira e dois alimentos comerciais, econômico e super-prêmio, para cães. **Archives of Veterinary Science**, v.14, n.1, p.25-30, 2009.

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 (*Microbiological quality of dog feed sold in sealed packages and in bulk*). **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, v.28, n.1, p.36-40, 2012.

GUTERRES, K.; SILVA, C.; GIORDANI, C.; MATOS, C.; ATHAYDE, C.; DILKIN, P.; GRECCO, F.; CLEFF, M. Surto de aflatoxicose aguda em cães no município de Pelotas/RS. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, n.11, Nov 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017001100014>. Acesso em: 17 de nov. 2022.

HILLMANN, B.; SORIANO, V. S; PETROLLI, G. T.; MACCARI, M. Análise microbiológica de rações para cães comercializadas a granel e em embalagem fechada. **Centro Científico Conhecer** - Goiânia,



v.11 n.21; p. 135, Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/analise%20microbiologica%20de%20racoes.pdf> . Acesso em: 17 de nov. 2022.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.Ed., São Paulo, 2008. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-9-de-27-de-junho-de-2003.pdf> > Acesso em: 12 de novembro de 2022.

LACAZ, C.S.; PORTO, E.; MARTINS, J.E.C.; HEINS-VACCARI, E.M.; TAKAHASHI DE MELO, N. – **Tratado de Micologia médica; Prefácio: Bertrand Dupont**. 9.ed. São Paulo, Sarvier, 2002. 1104p. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/26345561\\_Tratado\\_de\\_Micologia\\_Medica\\_Lacaz](https://www.researchgate.net/publication/26345561_Tratado_de_Micologia_Medica_Lacaz). Acesso em: 17 de nov. 2022.

PEREIRA, G.M.P.; BAHNIUK, G.; BATISTA, K.Z.S.; CORSIN, L.M.; MÜLLER, M. Micotoxinas e micotoxioses em cães. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v.19, n.1, 2021, e38135. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/3813>. Acesso em: 17 de nov. 2022.

REINERI, B. Caracterização microbiológica de rações comerciais para cães e gatos em embalagens fechadas e a granel. **Repositório Institucional da UTFPR**. Dois Vizinhos –PR, 2017. Disponível em: [https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11360/1/DV\\_COZOO\\_2017\\_1\\_2.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11360/1/DV_COZOO_2017_1_2.pdf). Acesso em: 17 de nov. 2022.

RIBEIRO, C.L.N, BARRETO, S.L.T, HANNAS, M.I. Micotoxinas encontradas em rações e alimentos utilizados na produção de aves no Brasil. **Revista eletrônica Nutrime**-ISSN 1983-9006, artigo 292, vol. 01, p. 3910-3924, janeiro/fevereiro, 2015. Disponível em: [https://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/ARTIGO292.pdf](https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO292.pdf). Acesso em: 19 de nov. 2022.

SILVA, A.G.R. Fungos potencialmente micotoxigênicos em rações para animais domésticos comercializadas em Serra Talhada – PE. **Unidade Acadêmica de Serra Talhada**, Serra Talhada, 2019. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/1242>. Acesso em: 17 de nov. 2022.

SINGH, S.B; CHUTURGOON, A.A. A comparative analysis of mycotoxin contamination of supermarket and *Premium* brand pelleted dog food in Durban, South Africa. **Journal of the South African Veterinary Association**, v.88, a.1488, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4102/jsava.v88i0.1488>. Acesso em: 17 de nov.2022.

SOUSA TERADA-NASCIMENTO, J.; VIEIRA DANTAS-FILHO, J.; TEMPONI-SANTOS, B.L.; PEREZ-PEDROTI, V.; DE LIMA PINHEIRO, M.M.; GARCÍA-NUÑEZ, R.Y.; MANSUR MUNIZ, I.; BEZERRA DE MIRA, Â.; GUEDES, E.A.C.; DE VARGAS SCHONS, S. Monitoring of Mycotoxigenic Fungi in Fish Farm Water and Fumonisin in Feeds for Farmed *Colossoma macropomum*. **Toxics**, v.11, n.762, 2023. <https://doi.org/10.3390/toxics11090762>. Acesso em: 13 de jul. 2024.

SOUTO, DF. Alimentação e nutrição de cães em diversas fases da vida. **Universidade Federal do Pampa**, Dom Pedrito, RS, 2013. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/2880/1/DIEGO%20DE%20FREITAS%20SOUTO.pdf>. Acesso em: 17 de nov. 2022.

SOUZA, C.C.P.; SILVA, M.I.P.S.; SOUZA, S.M.O. Qualidade microbiológica de rações secas para cães e gatos adultos comercializadas à granel no Distrito Federal. **PUBVET**, v.16, n.06, a1131, p.1-7, Jun., 2022. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/9687/qualidade-microbioloacutegica-de-raccediloltildees-secas-para-catildees-e-gatos-adultos-comercializadas-agrave-granelno-distrito-federal>. Acesso em: 17 de nov. 2022.

SOUZA, V. T. de; SANDRA, I. de O.; GOMES, F. A.; FILHO, J. A. A.; GUAMÁN, C. A. G. Composição nutricional e avaliação de rótulo de rações secas para cães e gatos adultos comercializadas em Rio Branco – AC. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 40792–40803, 2020.

ZUCCOLOTTO, F. **Fungos e micotoxinas em alimentos e bebidas**. 1. ed. Curitiba; Contentus, 2020.