

## Análise microbiológica de especiarias desidratadas comercializadas em feiras livres de Cuiabá, Mato Grosso

### Microbiological quality of dehydrated spices commercialized in street markets of Cuiaba, Mato Grosso

### Análisis microbiológico de especialidades deshidratadas comercializadas en ferias libres de Cuiabá, Mato Grosso

Juliana Ormond de Oliveira<sup>1</sup>, Laysa Thais de Oliveira Vilela<sup>2</sup>, Luiz Henrique de Oliveira Silva<sup>3</sup>, Taynara Soares do Nascimento<sup>4</sup>, Flávio Aparecido da Cruz Magalhães<sup>5</sup>, Viviane Karolina Vivi<sup>6</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** avaliar coliformes fecais e presença de fungos filamentosos em pimenta do reino (*Piper nigrum* L.), açafrão (*Curcuma longa* L.), canela em pó (*Cinnamomum cassia* L.) e cominho (*Cuminum cyminum* L.) desidratados comercializados em feiras livres de Cuiabá e identificar se tais produtos apresentam-se dentro dos padrões microbiológicos. **Método:** as especiarias foram adquiridas em três feiras livres. Nas 12 amostras, as enterobactérias foram selecionadas mediante placas de Petri de ágar MacConkey. O isolamento dos coliformes fecais realizou-se em ágar Eosina e Azul de Metileno (EMB), sendo posteriormente as colônias termotolerantes submetidas ao teste de indol. As espécies fúngicas foram inoculadas em Ágar Sabouraud acrescido de cloranfenicol, com posterior contagem fúngica e micromorfologia dos gêneros fúngicos. **Resultados:** não obteve crescimento de coliformes fecais e para fungos filamentosos houve o aparecimento de seis gêneros, dentre eles, três de importância clínica *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* e *Fusarium sp.* **Conclusão:** no que tange a análise bacteriológica realizada, observou-se que os condimentos avaliados estão dentro dos valores estabelecidos pela ANVISA, porém a análise fúngica demonstrou que tais produtos apresentam uma grande quantidade de UFC/g, dentre os quais espécies reportadas na literatura como toxigênicas.

**Descritores:** Especiarias; Enterobacteriaceae; Vigilância; Fungos.

<sup>1</sup>Biomédica. Bacharel em Biomedicina. Centro Universitário Cândido Rondon - Unirondon. Cuiabá - Mato Grosso - Brasil. E-mail: juliana.ormond@hotmail.com

<sup>2</sup>Biomédica. Bacharel em Biomedicina. Centro Universitário Cândido Rondon - Unirondon. Cuiabá - Mato Grosso - Brasil. E-mail: laly\_brito@hotmail.com

<sup>3</sup>Biomédico. Bacharel em Biomedicina. Centro Universitário Cândido Rondon - Unirondon. Cuiabá - Mato Grosso - Brasil. E-mail: luiz.hos94@gmail.com

<sup>4</sup>Biomédica. Bacharel em Biomedicina. Centro Universitário Cândido Rondon - Unirondon. Cuiabá - Mato Grosso - Brasil. E-mail: taynara\_soares2110@hotmail.com

<sup>5</sup>Biomédico. Mestre em Saúde Coletiva. Centro Universitário Cândido Rondon - Unirondon. E-mail: fbiomedicas@gmail.com

<sup>6</sup>Bióloga. Mestre em Microbiologia Aplicada. Centro Universitário Cândido Rondon - Unirondon. Cuiabá - Mato Grosso - Brasil. E-mail: karolinavivi@gmail.com **Autor principal** - Endereço para correspondência: Av. Beira Rio, 3001- Jardim Europa CEP: 78025-190.

## ABSTRACT

**Objective:** to evaluate for fecal coliforms and the presence of filamentous fungi in *Piper nigrum* L., saffron (*Curcuma longa* L.), cinnamon powder (*Cinnamomum cassia* L.) and cumin (*Cuminum cyminum* L.) dehydrated marketed in free trade fairs in Cuiabá and identify if such products are within the microbiological standards. **Method:** the spices were acquired in three free fairs. In the 12 samples, the enterobacteria were selected using MacConkey agar petri dishes. Isolation of fecal coliforms was performed in Eosin and Methylene Blue (EMB) agar, and the thermotolerant colonies were submitted to the indole test. The fungal species were inoculated with Sabouraud Agar plus chloramphenicol, with subsequent fungal counting and micromorphology of fungal genera. **Results:** there was no growth of fecal coliforms and for filamentous fungi there were six genera, among them three of clinical importance *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. and *Fusarium* sp. **Conclusion:** regarding the bacteriological analysis performed, it was observed that the condiments evaluated are within the values established by ANVISA, but the fungal analysis showed that these products present a large amount of CFU / g, among which species reported in the literature as toxigenic. **Descriptors:** Spices; Enterobacteriaceae; Surveillance; Fungi.

## RESUMEN

**Objetivo:** evaluar coliformes fecales y presencia de hongos filamentosos en pimienta del reino (*Piper nigrum* L.), azafrán (*Curcuma longa* L.), canela en polvo (*Cinnamomum cassia* L.) y comino (*Cuminum cyminum* L.) deshidratados comercializados en Cuiabá e identificar si tales productos se presentan dentro de los patrones microbiológicos. **Metodo:** Las especias se adquirieron en tres ferias libres. En las 12 muestras, las enterobacterias fueron seleccionadas mediante placas de Petri de agar MacConkey. El aislamiento de los coliformes fecales se realizó en agar Eosina y Azul de Metileno (EMB), siendo posteriormente las colonias termotolerantes sometidas a la prueba de indol. Las especies fúngicas fueron inoculadas en Ágar Sabouraud más cloranfenicol, con posterior conteo fúngico y micromorfología de los géneros fúngicos. **Resultados:** no hubo crecimiento de coliformes fecales y para hongos filamentosos hubo la aparición de seis géneros, entre ellos, tres de importancia clínica *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. y *Fusarium* sp. **Conclusión:** en lo que se refiere al análisis bacteriológico realizado, se observó que los condimentos evaluados están dentro de los valores establecidos por la ANVISA, pero el análisis fúngico demostró que tales productos presentan una gran cantidad de UFC/g, entre los cuales especies reportadas en la literatura como toxigénicas. **Descriptor:** Especias; Enterobacteriaceae; Vigilancia; Hongos.

## INTRODUÇÃO

Os condimentos ou especiarias têm se destacado na vida do homem desde a Grécia antiga como símbolos de crenças culturais ou para fins medicinais, aromatizantes e conservantes, e são constituídos de diferentes partes de vegetais dessecados, grosseiramente subdivididos ou moídos<sup>1</sup>.

A especiaria em si pode estar contida no fruto, na flor, semente, raiz ou no córtex de uma planta<sup>2</sup>. A mesma é usada na prática culinária para conferir sabor e

aroma, não tendo, a maior parte dela, qualquer valor nutritivo<sup>3</sup>. Além disso, realçam a aparência dos alimentos e acrescentam diversos sabores. Visto que as especiarias intensificam os sabores, devem ser usadas com moderação, caso contrário pode resultar em sabores intragáveis<sup>4</sup>.

Todos os alimentos destinados ao consumo humano, raramente, são obtidos em estado estéril ou sem contaminação, com exceção dos produtos que sofrem processamento industrial. Assim, sob o ponto de vista microbiológico, os condimentos ou especiarias em contato com umidade, temperatura e manipulação inadequada, são grandes fontes de contaminação, que acarreta enfermidades ao consumidor. Portanto, deve-se atentar para os seguintes aspectos: origem, integralidade da embalagem, limpeza e proteção contra envelhecimento (sacos plásticos, refrigeração adequada e distribuição rápida)<sup>5-6</sup>.

As doenças causadas por contaminantes biológicos, presentes na água ou nos alimentos constituem-se em problemas de saúde pública comuns no Brasil. A transmissão dessas doenças pode ocorrer de forma direta com ingestão da água, alimentos ou indiretamente no preparo de alimentos e higiene pessoal. Os principais micro-organismos presentes em alimentos contaminados e responsáveis pelas numerosas doenças são pertencentes ao grupo dos bacilos gram negativos (BGN) tais como: *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, dentre outros<sup>7</sup>.

Organismos coliformes são BGN que possuem como habitat natural o trato intestinal do homem e de animais de sangue quente. Pertencem à família *Enterobacteriaceae*, incluindo muitos gêneros, tendo como principais a *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*, *Providencia*, *Citrobacter*. Podem ser divididos em coliformes totais e fecais, dependendo do habitat do micro-organismo. *Escherichia coli* é o micro-organismo de escolha como indicador de contaminação fecal, uma vez que é de fácil isolamento nos meios de cultura convencionais e mais resistente por um período de tempo maior<sup>8</sup>.

Vários sorotipos de *Escherichia coli* têm sido responsáveis por gastroenterites, implicando em doenças diarreicas, sendo um grave problema de saúde pública no mundo, responsável por mais de dois milhões de mortes relatadas a cada ano<sup>9</sup>.

O grupo dos coliformes totais inclui todas as bactérias anaeróbicas facultativas que se apresentam na forma de BGN, capazes de fermentar a lactose com produção do ácido láctico, ácido acético, ácido fórmico, etanol, acetona, butanodiol, hidrogênio e gás

carbônico à 24h-48h a 35°C. Para o grupo dos coliformes fecais a definição é a mesma, obtendo-se apenas a característica de fermentar a lactose com produção do ácido lático e gás carbônico à 24h a 45°C<sup>7</sup>.

As especiarias não sofrem deterioração pelos fungos como os demais grupos de alimentos, apesar de poder haver a multiplicação destes durante a desidratação, conferindo-lhes alta carga de conídios. Como são adicionadas às outras preparações, se estiverem contaminadas, acabam por elevar a carga microbiana dos alimentos apresentando alto potencial patogênico em casos de hipersensibilidade e intoxicações<sup>10</sup>.

Como forma de avaliar e estabelecer critérios de análise, a RDC nº 12/2001 que dispõe sobre padrões microbiológicos em alimentos, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), determina valores padrões que preconizam índices aceitáveis iguais ou menores a  $5 \times 10^2$  UFC/g para coliformes fecais, não estabelecendo valores permitidos para bolores e leveduras em especiarias e condimentos. Porém, utiliza-se como referência a Portaria nº 451/1997 a qual traz princípios gerais sobre critérios e padrões microbiológicos para alimentos, baseando-se no valor de referência para fungos de  $5 \times 10^3$  UFC/g de amostra<sup>11</sup>.

Tendo em vista a ampla utilização das especiarias na culinária brasileira até pelo aspecto cultural e sua comercialização em locais de fácil acesso, este estudo objetivou-se a pesquisar coliformes fecais e presença de fungos filamentosos em pimenta do reino (*Piper nigrum* L.), açafrão (*Curcuma longa* L.), canela em pó (*Cinnamomum cassia* L.) e cominho (*Cuminum cyminum* L.) desidratados comercializados em feiras livres do município de Cuiabá - MT e identificar se tais produtos apresentam-se dentro dos padrões microbiológicos determinados pela RDC nº 12/2001 e a Portaria nº 451/97 da ANVISA.

## MÉTODO

Foram adquiridas quatro especiarias em sua forma desidratada, sendo elas (1) pimenta do reino (*Piper nigrum* L.), (2) açafrão (*Curcuma longa* L.), (3) canela em pó (*Cinnamomum cassia* L.) e (4) cominho (*Cuminum cyminum* L.), oriundas do comércio varejista a granel em três feiras livres (A, B e C) em pontos distintos na cidade de Cuiabá - MT as quais foram escolhidas de maneira aleatória de acordo com a quantidade de frequentadores destes locais. As coletas tiveram um intervalo de 15 dias entre uma e

outra, sendo coletadas duas amostras entre os meses de junho a julho, correspondendo ao período chuvoso, e outras duas amostras nos meses de agosto e setembro, período de estiagem do ano de 2014.

As especiarias eleitas corresponderam às mais comercializadas no seu ponto de venda com base nas informações fornecidas pelo proprietário, de acordo com a popularidade do uso das mesmas. Todas as amostras coletadas eram comercializadas no ponto de venda a granel, em copo americano de vidro. Em seguida, as amostras foram acondicionadas em suas embalagens originais, identificadas e transportadas para o Laboratório de Biomedicina no setor de Microbiologia do Centro Universitário Cândido Rondon de Cuiabá-MT, onde permaneceram armazenadas em caixa de isopor higienizada com álcool 70%, sendo a temperatura e a umidade do ambiente avaliadas utilizando termohigrômetro (INCOTERM).

As amostras foram preparadas pautando-se em modificações da metodologia proposta na Instrução Normativa Nº 62, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)<sup>12</sup> e por Silva *et al.* (2007)<sup>7</sup>, onde 25 g de cada amostra foram pesadas em balança semi-analítica (BIOPRECIS modelo FA-2104N), acrescentando-se volume igual à 225 mL de solução salina peptonada 0,1% para posteriores diluições ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ). Os tubos seriados foram submetidos à agitação mecânica por 10 segundos. Para a semeadura foi utilizada a técnica de *spread plate* inoculando 1 mL de cada diluição na superfície de placas de Petri contendo ágar MacConkey devidamente esterilizadas e identificadas.

Após semeadura, as placas foram incubadas invertidas em estufa bacteriológica a  $37\pm 1^\circ\text{C}/48$  horas. A leitura foi realizada em 24/48 horas calculando-se o número médio de Unidades Formadoras de Colônias (UFC's) das enterobactérias fermentadoras de lactose e das não fermentadoras deste mesmo carboidrato. Objetivando-se o isolamento dos coliformes fecais, as colônias lactose positivas mais representativas foram inoculadas por estria em ágar Eosina e Azul de Metileno (EMB) a  $45\pm 1^\circ\text{C}/24$  horas. Neste mesmo ágar, seguindo-se a metodologia descrita por Koneman *et al.* (2008)<sup>13</sup>. As colônias termotolerantes foram submetidas ao teste de indol. Para realização deste teste, a cepa foi inoculada em tubos de ensaio contendo 2 mL de caldo triptofano, incubado a  $37\pm 1^\circ\text{C}/24$  horas. Ao término deste período foram adicionadas cinco gotas do reativo de Kovacs pela parede do tubo. O desenvolvimento de uma cor vermelha brilhante na superfície de contato entre o reativo e o caldo triptofano indica a presença

de indol. Segundo a literatura<sup>7</sup>, cepas que apresentarem crescimento à 45°C e positividade ao teste de indol são presuntivamente consideradas coliformes fecais.

Para o cultivo dos fungos utilizou-se ágar batata dextrose (BDA) com cloranfenicol na concentração de 0,05 g/L. O meio de cultura foi preparado a partir de pó desidratado, segundo orientação do fabricante, esterilizado em autoclave durante 15 minutos a 121°C e 15 psi, e vertido em placas de Petri descartáveis estéreis sob condições assépticas.

Depois de preparadas, as placas foram seladas com filme de PVC e mantidas em geladeira até o momento da realização do procedimento de plaqueamento. Em cada amostragem, utilizou-se uma placa de meio de cultura BDA como testemunha das condições locais do laboratório. Essa placa manteve-se fechada e posteriormente incubada com as demais culturas.

As placas de Petri foram incubadas durante cinco a sete dias à temperatura de 25±1°C. Após o período de incubação realizou-se a contagem das colônias presentes em cada placa, efetuando-se a contagem apenas para fungos filamentosos, desconsiderando assim as colônias de aparência cremosa (possivelmente leveduras). As placas foram analisadas até no prazo máximo de sete dias. Acima desse prazo não foram consideradas devido ao fato da sobreposição entre as colônias ocorrida pelo aumento gradativo das mesmas.

Após crescimento das colônias fúngicas, foi realizada a contagem das mesmas, sendo a identificação das estruturas realizada segundo métodos padronizados para identificação de fungos filamentosos pela técnica de Ridell. Esta por sua vez consiste no preparo de microcultivo em lâmina, com emprego do meio de ágar que permite demonstrar no exame microscópico a morfologia dos mesmos, visualização correta das estruturas, características das hifas, conidióforos, entre outros (Lacaz *et al.* 2002)<sup>16</sup>.

As estruturas foram coradas com lactofenol azul de algodão que segundo Michael *et al.* (1996)<sup>15</sup>, o que permite verificar a presença de septos nas hifas, assim como a estrutura dos esporos e de outras porções anatômicas do fungo. O material foi visualizado ao microscópio óptico (NIKON modelo Eclipse E100) no aumento de 40X e comparado às descrições realizadas por Lacaz *et al.* (2002)<sup>16</sup>. Foram observadas as estruturas reprodutivas e outras estruturas fúngicas características (como clamidósporos), características da hifa (presença ou ausência de septos) e da colônia

(formato e textura) e da coloração da hifa. A identificação fúngica microscópica e macroscópica em nível de gêneros foi feita segundo Lacaz *et al.* (2002)<sup>16</sup>.

As placas as quais apresentaram número superior a 350 UFC ou confluência de colônias tomando toda a extensão da superfície do meio de cultura foram consideradas impossíveis de realizar a contagem (IMP).

Os dados foram tabulados em software (Microsoft Office Excel 2010) para realização das médias das UFC/g encontradas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coletas nas feiras livres foram realizadas no período vespertino/noturno. A feira “A” acontece às quartas-feiras, localizada na região leste de Cuiabá. As feiras “B” e “C” funcionam às sextas-feiras, localizam-se na região norte e na região leste, respectivamente. Durante a coleta foi notório um grande fluxo de pessoas durante seu funcionamento. A obtenção das amostras bem como as condições de armazenamento das mesmas nas diferentes feiras pode ser observada na Figura 1.



**Figura 1 - Procedimento de coleta realizado em todas as feiras: (A) acondicionamento das amostras em caixas de isopor previamente higienizadas com álcool 70%; (B) termohigrômetro aferindo a temperatura e umidade relativa do ar no momento da coleta e (C) comercialização das especiarias da feira “B” e (D) especiarias vendidas a granel, da esquerda para direita: açafrão, cominho e pimenta do reino. Fonte: Acervo pessoal.**

Por questões metodológicas previstas na literatura especializada, as amostras foram processadas em até 24 horas. Isso garante a viabilidade dos micro-organismos e a fidelidade dos resultados<sup>7</sup>.

As sementeiras realizadas no ágar MacConkey foram lidas em 24 e 48 horas, realizando-se a contagem das colônias de bactérias, avaliando-se a presença ou a ausência da fermentação de lactose (Figura 2).

As bactérias fermentadoras de lactose degradam esse carboidrato por ser a única fonte de energia no ágar MacConkey, formando colônias com tonalidade variáveis de vermelho devido à produção de ácidos<sup>13</sup>.

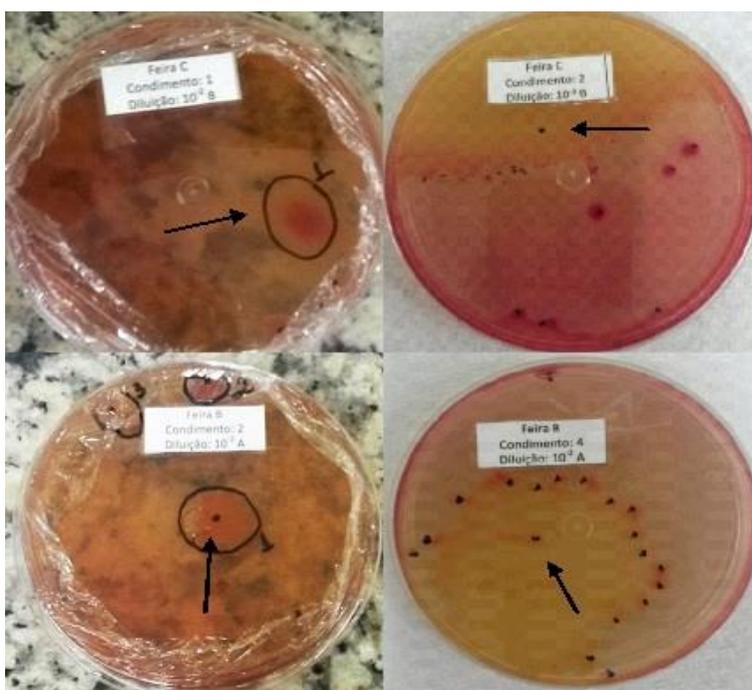


Figura 2 - Ágar MacConkey com crescimento bacteriano e fermentação de lactose (setas indicativas), para diferentes especiarias e feiras amostradas. Fonte: Acervo pessoal.

As bactérias com características de fermentação de lactose foram repicadas em ágar EMB, e avaliadas quanto à presença de características da *Escherichia coli* nesse ágar (Tabela 1).

Tabela 1- Resultado das médias adquiridas da presença de fermentação da lactose das diluições seriadas dos condimentos coletados no período chuvoso e de estiagem de feiras livres de Cuiabá-MT.

Diluições	Pimenta do reino			Açafrão			Canela em pó			Cominho			
	Feiras	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
10 <sup>-2</sup>	+/-	+	+/-	+	+/-	+/-	-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
10 <sup>-3</sup>	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
10 <sup>-4</sup>	+/-	+/-	+/-	+/-	-	+/-	-	-	+/-	+/-	-	+/-	+/-
(+) - Lactose positiva			(-) - Lactose negativa			( +/-) - Lactose positiva e negativa							

O condimento que obteve o maior crescimento de colônias foi a pimenta do reino, seguido do açafrão, cominho e da canela em pó (Tabela 2)<sup>22</sup>.

Tabela 2 - Médias obtidas em UFC/g das diluições seriadas dos condimentos coletados no período chuvoso/estiagem de feiras livres de Cuiabá-MT.

Feiras	Pimenta do reino			Açafrão			Canela em pó			Cominho		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Diluições												
10 <sup>-2</sup>	IMP.	IMP.	IMP.	IMP.	IMP.	IMP.	1,8x10 <sup>-2</sup>	IMP.	2x10 <sup>-2</sup>	4,3x10 <sup>-2</sup>	2,8x10 <sup>-2</sup>	IMP.
10 <sup>-3</sup>	IMP.	5,3x10 <sup>-2</sup>	IMP.	IMP.	0	4,2x10 <sup>-2</sup>	3,7x10 <sup>-3</sup>	IMP.	10 <sup>-2</sup>	IMP.	1,3x10 <sup>-3</sup>	IMP.
10 <sup>-4</sup>	IMP.	IMP.	3,1x10 <sup>-2</sup>	8,6x10 <sup>-2</sup>	0	3,6x10 <sup>-2</sup>	0	0	5,4x10 <sup>-2</sup>	1,6x10 <sup>-2</sup>	0	IMP.

(IMP): Impossível de realizar contagem.

Nenhum condimento apresentou crescimento indicativo de coliforme fecal (*E. coli*). Em seus estudos Silva *et al.* (2013)<sup>25</sup>, obtiveram nos condimentos pimenta do reino e cominho a presença abundante de *Escherichia coli.*, já no estudo de Parveen *et al.* (2014)<sup>26</sup>, relatou que obtiveram alta incidência de contaminação por essa bactéria no açafrão. A ausência de bactérias em nosso experimento indica que esses condimentos se encaixam dentro dos padrões microbiológicos em alimentos regidos pela RDC nº 12/2001, o qual estabelece parâmetros aceitáveis iguais ou menores a 5x10<sup>2</sup> UFC/g para coliformes fecais.

Em relação às colônias fúngicas, a pimenta do reino foi o condimento que apresentou maior crescimento, assim como no estudo de Neto *et al.* (2013)<sup>27</sup> detectaram maior frequência de micro-organismos na pimenta do reino. Em todas as amostras foram observadas uma grande diversidade de gêneros fúngicos avaliando-se as características macroscópicas (Figura 3).

Após observação macroscópica dos fungos, realizou-se a seleção das colônias com as características diferentes para a realização dos microcultivos. Foram identificados seis gêneros: *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Alternaria sp.*, *Fusarium sp.*, *Rhizopus sp.* e *Mucor sp.*, conforme apresentado na Figura 4.

Os resultados analisados neste trabalho são comparáveis aos encontrados nos artigos de Silva *et al.* (2012)<sup>10</sup> e Souza *et al.* (2006)<sup>28</sup>, onde houve crescimento fungos patogênicos e produtores de micotoxinas. Além disso, tem sido demonstrada a prevalência do gênero *Aspergillus sp.* e *Penicillium sp.* em especiarias, constatando

nossos achados, principalmente em pimenta. Hoffmann *et al.* (1991)<sup>29</sup> afirmaram que, normalmente, fungos e leveduras estão presentes em especiarias *in natura*, porém em grande número, podem indicar processamento e armazenamento inadequados.

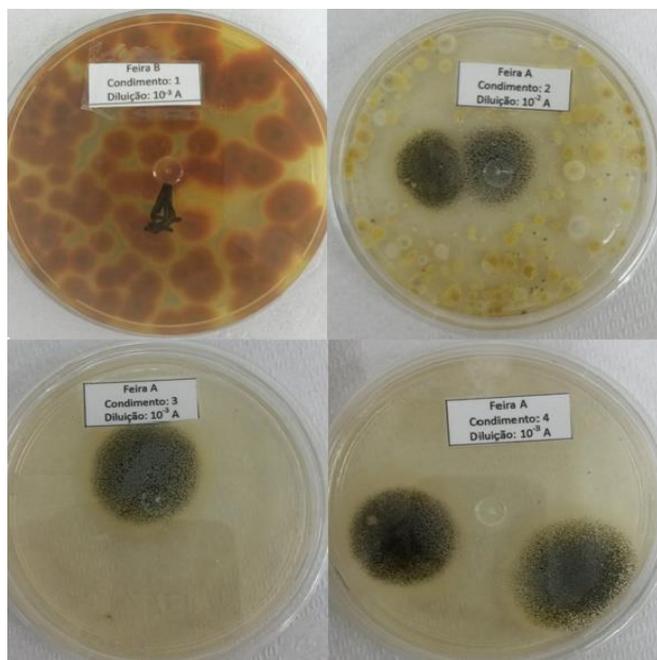
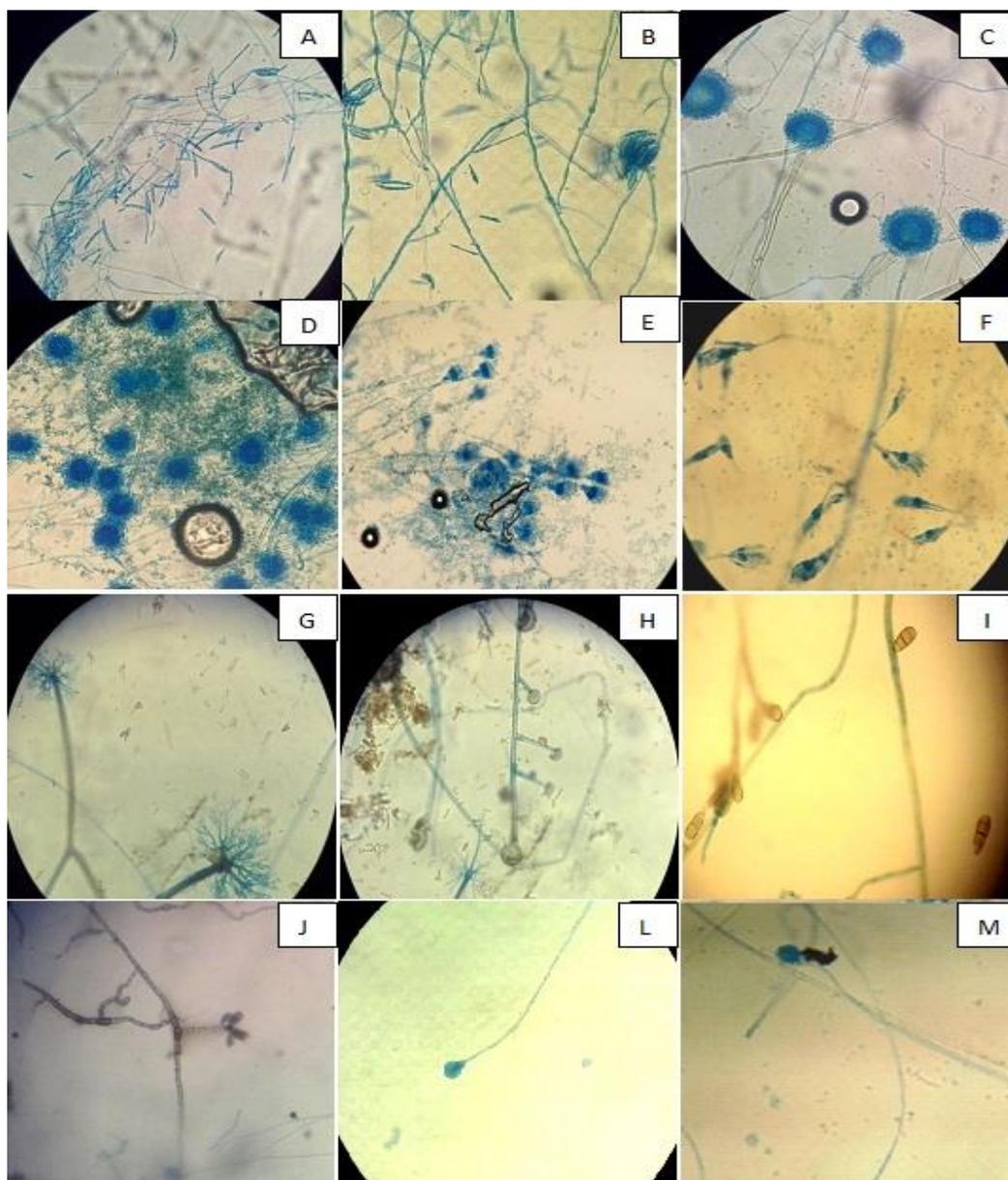


Figura 3 - Análise macroscópica dos fungos evidenciando a morfologia das colônias a partir de diferentes diluições realizadas para os condimentos: (1) pimenta do reino; (2) açafrão; (3) canela e (4) cominho. Fonte: Acervo pessoal.

Esses fungos que foram encontrados têm como *habitat* o solo, a água, sendo responsáveis pela contaminação e degradação de vegetais, bem como causadores de alergias e doenças sistêmicas. O gênero *Aspergillus sp.* encontrado nos condimentos, podendo ser o responsável por manifestações clínicas que vão desde reações de hipersensibilidade (aspergilose alérgica) até formas pulmonares e cerebrais (aspergiloma ou bola fúngica). As doenças causadas pelo gênero *Aspergillus sp.* engloba os pulmões, nos globos oculares, nas válvulas cardíacas, podendo acarretar lesões granulomatosas e necrosantes, pode ser agente causador comum de bronquites rinites e asma<sup>30</sup>.

Além dessas, as demais espécies isoladas e identificadas neste trabalho também já foram relatadas como agentes causais de diversas infecções, e algumas delas como produtoras de micotoxinas, como aflatoxina, ocratoxina, citrinina, tricotecenos, fumonisina e zearalenona. Os fungos toxigênicos pertencem basicamente aos gêneros *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* e *Fusarium sp.*<sup>10</sup>.



**Figura 4 - Micrografias sob o aumento de 400X evidenciando as estruturas reprodutivas dos fungos filamentosos, corados com lactofenol azul de algodão: (A e B) hifas septadas hialinas com presença de conídios fusiformes septados indicativo de *Fusarium* sp. isolado do cominho; (C e D) conidióforos hialinos repletos de conídios, indicativo de *Aspergillus* sp. isolado da pimenta do reino; (E e F) conidióforos simples com terminação penicilada com a presença de conídios nas fiálides, indicativo de *Penicillium* sp. Isolado do açafraão; (G e H) hifas largas, cenocíticas e hialinas com presença de rizoides, indicativo de *Rhizopus* sp. isolado a partir da canela; (I e J) hifas septadas demáceas com presença de conídios obclavados com septos transversais, indicativo de *Alternaria* sp. isolados a partir do cominho e (L e M) hifas cenocíticas e hialinas, presença de esporângio com columela indicativo de *Mucor* sp. encontrada no cominho. Fonte: Acervo pessoal.**

O gênero *Penicillium* sp. pode causar: ceratomicose, peniciliose, otomicose, onicomiose, ceratites, sinusites, infecções urinárias, quadros alérgicos, micotoxicoses, quadros de hialo-hifomicoses e, mais raramente, infecções profundas<sup>31</sup>.

As patologias causadas pelo gênero *Fusarium sp.* são: ceratomicoses, onicomioses, otomicoses, úlceras varicosas, micetoma, osteomielite. Tem sido identificado também em lesões sistêmicas em transplantados de medula óssea<sup>31</sup>.

Sendo assim é de extrema relevância novos estudos sobre esse tema, a fim de esclarecer a sociedade os riscos causados pela má higienização e manipulação desses condimentos.

## CONCLUSÃO

Avaliando os padrões microbiológicos podemos afirmar que há certamente contaminação desses condimentos por micro-organismos patogênicos desde a sua manipulação até sua comercialização. A análise bacteriológica realizada indica que os condimentos avaliados estão dentro dos valores estabelecidos pela ANVISA, porém a análise fúngica demonstrou que tais produtos apresentam uma grande quantidade de UFC/g, sendo encontrado seis espécies diferentes, sendo conhecidamente reportados na literatura como toxigênicos os fungos *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* e *Fusarium sp.*

A confirmação de tais descobertas traz um alerta à sociedade que tem costumes de fazer compras em feiras livres, sem atentarem-se as condições higiênicas sanitárias.

## REFERÊNCIAS

1. Rodrigues RMM, Martini MH, Chiarini PFT, Prado SPT. Matérias estranhas e identificação histológica em manjerona (*Origanum majorana L.*), orégano (*Origanum vulgare L.*) e salsa (*Petroselinum sativum Hoffm*) em flocos comercializados no estado de São Paulo. Rev Inst Adolfo Lutz. 2005; 64(1):25-30.
2. Esquivel AS. Magia e mistério: condimentos especiarias temperando alimentos criando sedução à mesa. Rev Nutr Saúde Performance. 2001; 3:42-6.
3. Germano PML, Germano MIS. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. São Paulo: Varela; 2001.
4. Kinton R. Enciclopédia de Serviço de Alimentação. São Paulo: Varela; 1998.
5. Frazier WC, Westhoff DC. Microbiologia de los Alimentos. 4a ed. Zaragoza: Acribia; 1993.
6. Ridell G. Controle Sanitário dos Alimentos. 2a ed. São Paulo: Atheneu; 1992.

7. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3a ed. São Paulo: Varela; 2007.
8. Souza CP. Segurança alimentar e doença veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. Rev APS. 2006; 9(1):83-88.
9. Nataro JP, Kaper JB. Diarrheagenic *Escherichia coli*. Clin microbiol rev. 1998; 11:142-201.
10. Silva LP, Alves AR, Borba CM, Mobin M. Contaminação fúngica em condimentos de feiras livres e supermercados. Rev Inst Adolfo Lutz. 2012; 71(1):202-6.
11. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BR). Resolução nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Republicada no Diário Oficial da União 10 jan 2001 [acesso em 01 set 2014]. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC\\_12\\_2001.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES)
12. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BR). Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa N° 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.
13. Koneman EW, Allen SD, Janda WM. Diagnóstico Microbiológico. 6a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
14. Ribeiro CM, Soares RSMM. Microbiologia Prática: Roteiro e Manual: Bactérias e Fungos. São Paulo: Atheneu; 1998.
15. Michael J, Pelczar Jr, Chan ECS, Krieg NR. Microbiologia: conceitos e aplicações. 2a ed. São Paulo: MAKRON Books; 1996.
16. Lacaz CS, Porto E, Heins-Vaccari EM, Melo NT. Tratado de Micologia Médica LACAZ. São Paulo: SARVIER; 2002.
17. Fraife Filho GA, Leite JBV, Ramos JV. Pimenta-do-reino [acesso em 25 out 2014]. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/pimentadoreino.htm>
18. EMBRAPA. Sistema de produção da pimenta do reino [acesso em 03 nov 2014]. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/PimenteiradoReino/paginas/mercado.htm>

19. Vilela CAA, Arthur PO. Secagem do açafrão (*Curcuma longa* L.) em diferentes cortes geométricos. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2008; 28(2):387-94.
20. Centro de Tecnologia da Informação Luiz de Queiroz. Plantas Medicinais: Canela [acesso em 25 out 2014]. Disponível em: <http://www.plantasmedicinaisfitoterapia.com/plantas-medicinais-canela.html>
21. VP Nutrição Funcional. Especiarias e Saúde - Os benefícios da canela [acesso em 2014]. Disponível em: <http://www.vponline.com.br/blog/?p=56>
22. Centro de Tecnologia da Informação Luiz de Queiroz. Plantas Medicinais: Cominho [acesso em 25 out 2014]. Disponível em: <http://www.plantasmedicinaisfitoterapia.com/plantas-medicinais-cominho.html>
23. Biosystems. Ágar MacConkey [acesso em 03 set 2005]. Disponível em: <http://www.biosystems.com.br/produto/1446/o-agar-macconkey-com-0-15-de-sais-biliares-cristal-violeta-e-nacl-e-recomendado-para-isolamento-seletivo-e-diferenciacao-de-coliformes-e-outros-patogenos-entericos>
24. Metaquímica Produtos LTDA. Ágar sabouraud dextrose - 100G kasvi. [Acesso em 03 set 2014. Disponível em: <http://www.metaquimica.com/Produtos/%C3%81gares-945/AGAR-SABOURAUD-DEXTROSE-100G---KASVI-10933>
25. Silva JF, Melo BA, Leite DT, Cordeiro MFR, Pessoa EB, Barreto CF, et al. Análise microbiológica de condimentos comercializados na feira central de Campina Grande-PB. *Rev ACSA.* 2013; 9(2):83-7.
26. Praveen S, Das S, Begum A, Sultana N, Hoque MM, Ahmad I. Microbiological quality assessment of three selected spices in Bangladesh. *IFRJ.* 2014; 21(4): 1327-30.
27. Neto AC, Silva FV, Machado AP. Incidência de espécies fúngicas potencialmente toxigênicas em especiarias. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde.* 2013; 17(1):9-18.
28. Souza JCR, Barros GC, Mendes PP, Mendes ES. Avaliação microbiológica de condimentos artesanais e industrializados da grande Recife, PE. *Hig aliment.* 2006; 20(145):105-8.
29. Hoffmann FL, Garcia-Cruz CH, Vinturim TM, Motta RL. Avaliação microbiológica das misturas de tempero prontos para uso em produto de carne. *Alim Nutr.* 1991; 3:11-18.
30. Minami PS. *Micologia: métodos laboratoriais de diagnóstico das micoses.* 1a ed. São Paulo: Monale; 2003.

31. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. Micoses sistêmicas. [Acesso em 03 nov 2014. Disponível em: <http://www.icb.ufmg.br/mic/index.php?secao=material&material=25>.

**Conflito de interesses:** Os autores declaram não haver conflito de interesses.

**Participação dos autores:** Os autores declaram que participaram de todas as etapas do estudo (concepção, desenvolvimento do estudo, redação e revisão).

**Como citar este artigo:** Oliveira JO, Vilela LTO, Silva LHO, Nascimento TS, Magalhães FAC, Vivi VK. Análise microbiológica de especiarias desidratadas comercializadas em feiras livres de Cuiabá, Mato Grosso. Journal Health NPEPS. 2017; 2(2):365-379.

Submissão: 19/08/2017  
Aceito: 20/12/2017  
Publicado: 30/12/2017