

## Contaminação fúngica em especiarias desidratadas comercializadas no Mercado do Porto de Cuiabá-MT

### RESUMO

Condimentos são produtos de origem natural, com ou sem valor nutritivo, empregados nos alimentos com a finalidade de modificar ou exaltar o sabor. Porém, estes podem ser contaminados por bactérias e fungos durante a estocagem, transporte ou mesmo manipulação. O objetivo deste trabalho foi realizar a pesquisa de fungos filamentosos em quatro tipos de temperos desidratados mais comercializados no mercado do Porto, Cuiabá-MT: orégano (*Origanum vulgare* L.), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), manjerição (*Ocimum basilicum* L.) e pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). Para isso, foram adquiridos 200 g de cada especiaria e a coleta foi feita em três períodos de tempo, nos meses de fevereiro, julho e dezembro do ano 2014, totalizando 12 amostras. As espécies fúngicas foram inoculadas com Ágar Sabouraud acrescido de cloranfenicol, com posterior contagem fúngica e micromorfologia dos gêneros fúngicos. O manjerição e a pimenta do reino foram os condimentos que apresentaram maior contagem fúngica (>100 UFC/g) e, o alecrim a menor contagem ( $2,8 \times 10^1$  UFC/g). Foram isolados os seguintes fungos filamentosos: *Absidia* spp; *Alternaria* spp; *Aspergillus* spp; *Cladosporium* spp; *Micelia* sterilia; *Mucor* spp; *Paecilomyces* spp e *Penicillium* spp, sendo que o gênero *Aspergillus* foi o mais frequente (n=165/67%). A presença de diferentes tipos de fungos filamentosos sugere que as condições de produção, armazenamento e manipulação no ponto de venda analisado não são apropriadas, tornando as especiarias avaliadas susceptíveis à contaminação microbiológica.

**PALAVRAS-CHAVE:** condimentos, fungos, contaminação.

**Adriana Paiva Oliveira**

[adriana.oliveira@blv.ifmt.edu.br](mailto:adriana.oliveira@blv.ifmt.edu.br)

IFMT Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá-MT, Brasil

**Gevanil Lene Arruda**

[vanil\\_lenny@hotmail.com](mailto:vanil_lenny@hotmail.com)

IFMT Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá-MT, Brasil

**Francisca Graciele Gomes Pedro**

[fran\\_graciele@hotmail.com](mailto:fran_graciele@hotmail.com)

IFMT Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá-MT, Brasil

**José Carlos de Oliveira**

[jdj\\_cba@hotmail.com](mailto:jdj_cba@hotmail.com)

IFMT Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá-MT, Brasil

**Rosane Hahn**

[rchahn@terra.com.br](mailto:rchahn@terra.com.br)

Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, Brasil

**Doracilde Takahara**

[doraterumi@gmail.com](mailto:doraterumi@gmail.com)

Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, Brasil

## INTRODUÇÃO

Condimentos ou temperos são produtos constituídos de uma ou diversas substâncias, de origem natural, com ou sem valor nutritivo, empregados nos alimentos com o fim de modificar ou exaltar o seu sabor. Também são apreciados pela culinária de diversos países desde a antiguidade, sobretudo ao proporcionar o incremento das propriedades sensoriais dos alimentos (GERMANO; GERMANO, 2011).

As plantas são cultivadas e colhidas em condições sanitárias inadequadas, em locais com umidade e temperaturas elevadas, submetendo tais alimentos a uma potencial contaminação microbiológica. Além disso, o processo de secagem ocorre em ambientes abertos ou empilhadas umas sobre as outras em embalagens inapropriadas. Neste contexto, os condimentos podem ser importantes portadores de contaminação microbiana, conseqüentemente os alimentos que os contêm são mais propensos à deterioração, o que pode também exercer efeitos nocivos à saúde humana (CUNHA NETO; SILVA; MACHADO, 2013; HASHEM; ALAMRI, 2010).

Os fungos são seres eucariotos, heterotróficos, essencialmente aeróbios e com capacidade anaeróbica que possuem um núcleo definido e que contém o material genético da célula (DNA) e podem ser unicelulares ou multicelulares e são divididos basicamente em leveduras ou filamentosos, de acordo com a sua morfologia (TORTORA; FUNKE; CASE, 2000; PEREIRA, 2012). Os fungos, principalmente os filamentosos, são considerados contaminantes microbiológicos predominantes em condimentos, sendo estes provavelmente residentes comensais da planta que sobreviveram ao processo de secagem e armazenamento inadequados. As espécies fúngicas podem ser responsáveis pela deterioração dos condimentos e dos alimentos que os contêm em sua formulação e, também pela produção de diferentes tipos de micotoxinas aos seres humanos (SILVA *et al.*, 2012).

Os fungos filamentosos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* são os que estão presentes em especiarias com maior frequência, sendo que, algumas espécies pertencentes a esses gêneros são conhecidas pela capacidade de produzir diferentes micotoxinas como aflatoxinas e ocratoxinas que apresentam efeitos tóxicos, cancerígenos, mutagênicos e teratogênicos em seres humanos e animais (HASHEM; ALAMRI, 2010).

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) estão entre as principais causas de morte no mundo inteiro. Essas são causadas por agentes químicos, físicos ou biológicos, sendo o último o maior causador das DTAs, que entram no organismo humano por meio da ingestão de água ou alimentos contaminados (AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006).

As infecções fúngicas causadas por ingestão de alimentos contaminados é um tipo de DTA causada pelos agentes biológicos e podem causar reações sob a forma de hemorragias e necroses. Além disso, podem acometer órgãos e tecidos, sendo o fígado, os rins e o sistema nervoso os mais atingidos, além de serem agressivos à saúde de pacientes imunocomprometidos (TEIXEIRA-LOYOLA *et al.*, 2014).

Neste contexto, os condimentos podem ser fontes de transmissão de microrganismos patogênicos ao ser humano, sendo possíveis fatores

responsáveis por doenças transmitidas pelos alimentos. Deve-se ressaltar que, a flora microbiana natural das especiarias acrescenta-se aquela obtida em consequência da falta de práticas adequadas de colheita, ausência de boas condições higiênico-sanitárias de manipulação e processamento em locais impróprios (GERMANO; GERMANO, 2011).

Ante ao exposto, o objetivo deste trabalho foi a pesquisa de fungos filamentosos nos temperos desidratados orégano, alecrim, manjeriço e pimenta-do-reino moída comercializados no mercado do Porto de Cuiabá, Mato Grosso.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridos 200 g de quatro tipos de temperos desidratados, sendo eles: orégano (*Origanum vulgare* L.), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), provenientes do mercado do Porto, Cuiabá-MT. Uma única amostra de cada especiaria foi coletada nos meses de fevereiro, julho e dezembro do ano 2014, totalizando 12 amostras, correspondendo à três de cada especiaria ( $n=3$ ). 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 seguida, as amostras foram acondicionadas em suas embalagens originais, identificadas e transportadas para o Laboratório de Investigação (LI) da Faculdade de Medicina (FM/UFMT), situado na cidade de Cuiabá-MT, onde foram armazenadas em recipiente de plástico em local seco, arejado e isento de iluminação.

As amostras coletadas foram preparadas de acordo com a Instrução Normativa Nº 62, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 25 g de cada amostra foram pesadas, acrescido volume igual à 225 mL de solução salina peptonada 0,1% para posterior diluições ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ). Para a semeadura foi utilizada a técnica de *spread plate* inoculando 0,1 mL de cada diluição na superfície de placas de Petri contendo ágar Sabouraud (Difco) acrescido de cloranfenicol (100 mg/L) (Inlab). Em seguida, as placas foram incubadas em estufa de D.B.O (Eletrolab / 101 M/3) a 27 °C por 7 dias. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Após crescimento das colônias fúngicas, foi realizada a contagem de colônias. A identificação das estruturas fúngicas foi realizada segundo métodos padronizados para identificação de fungos filamentosos pela técnica de Ridell. A técnica consiste no preparo de microcultivo em lâmina, com emprego do meio de ágar-fubá pois, o mesmo por ser um meio pobre em nutrientes favorece a esporulação dos fungos e, permite demonstrar no exame microscópico a morfologia dos mesmos, visualização correta das estruturas, características das hifas, conidióforos, entre outros (LACAZet al., 2002).

De acordo com as estruturas micromorfológicas observadas (hifas septadas ou cenocíticas; hialinas ou demácias); conidióforos, vesícula, fiálides, conídios hialinos ou pigmentados, macroconídios, septos transversais, longitudinais, rizóides, esporangióforos entre outros, foram caracterizados os gêneros fúngicos. A observação das características micromorfológicas pós micro-cultivo foi

realizada utilizando microscópio óptico (Nikon Eclipse/ E 200) em objetiva de 40 vezes (LACAZ *et al.*, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 descreve o número de unidades formadoras de colônias (UFCs) em amostras de especiarias avaliadas, coletadas no mercado do Porto, Cuiabá-MT nos meses de fevereiro, julho e dezembro de 2014.

Tabela 1 - Presença e número de UFCs obtidas nas amostras de especiarias avaliadas, coletadas no mercado do Porto, Cuiabá-MT nos meses de fevereiro, julho e dezembro de 2014.

Fungos Identificados	Tipos de Especiarias											
	Orégano			Alecrim			Pimenta do Reino			Manjeriço		
	Fev.	Jul.	Dez.	Fev.	Jul.	Dez.	Fev.	Jul.	Dez.	Fev.	Jul.	Dez.
Absidia spp	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+
Alternaria spp	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aspergillus spp	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Cladosporium spp	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Micelia sterilia	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Mucor spp	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Paecylomyces spp	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Penicillium spp	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+
Unidades Formadoras de Colônias (valor médio, UFC/g)	4,4 x 10 <sup>2</sup>			2,8 x 10 <sup>1</sup>			> 100			> 100		

+: presença; -: ausência; >100: colônias fúngicas incontáveis.

Nas especiarias avaliadas foram identificadas a presença dos seguintes gêneros fúngicos: *Absidia spp*, *Alternaria spp*, *Aspergillus spp*, *Cladosporium spp*, *Micelia sterilia*, *Mucor spp*, *Paecylomyces spp* e *Penicillium spp*. Todos os gêneros fúngicos encontrados no respectivo trabalho foram identificados. O manjeriço e a pimenta do reino foram os condimentos que apresentaram maior contaminação fúngica (>100 UFC/g), o orégano apresentou contagem média de (4,4x10<sup>2</sup> UFC/g), enquanto o alecrim foi o que apresentou a menor contagem (2,8 x 10<sup>1</sup>UFC/g).

Os resultados obtidos para as especiarias manjeriço e pimenta do reino foram semelhantes aos encontrados por Silva *et al.* (2012) e Teixeira-Loyola *et al.* (2014), enquanto o orégano apresentou valor menor em comparação com os mesmos.

Os resultados encontrados por Furlaneto e Mendes (2004) também demonstraram a presença de fungos em especiarias desidratadas e comercializadas em feiras livres. Estes autores registraram valores iguais à:

salsinha e cebolinha ( $> 10^6$  UFC/g), canela em pau ( $2,7 \times 10^3$  UFC/g), orégano ( $3 \times 10^4$  UFC/g) e manjeriço ( $1,7 \times 10^5$  UFC/g).

Silva *et al.* (2012) avaliaram quatro amostras de especiarias desidratadas (urucum, cominho, açafreão e pimenta-do-reino) obtidas em feiras-livres e industrializadas comercializadas em supermercados. Os autores verificaram a presença de fungos nas amostras dos dois tipos de comércio, apresentando valores variando entre  $8,6 \times 10^3$  UFC/g a  $1,3 \times 10^5$  UFC/g, predominando os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*.

Toma e Abdulla (2013), relataram uma contagem total de ( $203 \times 10^3$  UFC/g) para as dezesseis amostras coletadas de plantas medicinais e especiarias (açafreão, cravo, cominho, gengibre, canela, cardamomo, tomilho, folhas de louro, entre outros). Estes autores também registraram maior frequência dos os gêneros fúngicos *Aspergillus spp* e *Penicillium*.

A Resolução RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que dispõe sobre Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos (BRASIL, 2001), descreve para especiarias e temperos apenas valores para Coliformes e *Salmonella* e não estabelece parâmetros de qualidade para fungos. Porém, a presença das toxinas produzidas por esses microrganismos, em condimentos, pode causar sérios danos à saúde do consumidor, tais como reações dermatológicas, térmicas e hemorrágicas ou reações crônicas como por exemplo: carcinogenicidade, distúrbios neurológicos, nefrotoxicidade, hepatotoxicidade, genotoxicidade e teratogenicidade (CUNHA NETO; SILVA; MACHADO, 2013).

As frequências de UFCs nas amostras de especiarias analisadas estão descritas na Tabela 2. A contagem das frequências foi feita conforme com o procedimento descrito no trabalho de Cunha Neto, Silva e Machado (2013), de acordo com a quantidade de vezes que cada gênero fúngico foi identificado nas amostras coletadas. Para isso, foram utilizadas somente as diluições possíveis de serem contadas. Para as amostras de orégano e alecrim foram utilizadas todas as diluições ( $10^0$ ;  $10^{-1}$ ;  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ) e, para as amostras do manjeriço e pimenta do reino foram excluídas as diluições  $10^0$  e  $10^{-1}$ .

Todas as amostras analisadas apresentaram contaminação fúngica e foram encontrados um total de 8 gêneros e 246 isolados fúngicos. A maior frequência destes foi identificada nas amostras de manjeriço ( $n= 106$ ), enquanto a menor foi encontrada no orégano ( $n=21$ ).

O fungo com maior prevalência pertence ao gênero *Aspergillus spp* ( $n=165/67\%$ ), seguido do *Paecilomyces spp* ( $n=54/22\%$ ) e *Penicillium spp* ( $n=10/4\%$ ).

O potencial para deterioração e produção de micotoxinas depende do tipo de fungo presente, composição do alimento e condições de manuseio e armazenamento. Os alimentos desidratados ficam susceptíveis a deterioração e produção de toxinas quando armazenados em condições inadequadas e com temperatura propícia para o crescimento de fungos. A presença desses microrganismos nas especiarias em grandes quantidades pode indicar falhas no processamento e armazenamento (TOMA; ABDULLA, 2013; FURLANETO; MENDES, 2004).

Tabela 2 - Frequência de UFCs identificadas nas amostras de especiarias comercializadas no mercado do Porto, Cuiabá-MT.

Gêneros Fúngicos Identificados	Frequência				Total
	Orégano	Alecrim	Pimenta do Reino	Manjeriço	
<i>Absidia</i> spp	0	0	3	2	5
<i>Alternaria</i> spp	1	0	0	0	1
<i>Aspergillus</i> spp	15	2	50	98	165
<i>Cladosporium</i> spp	0	1	0	0	1
Micelia sterilia	3	1	1	0	5
<i>Mucor</i> spp	0	0	5	0	5
<i>Paecylomyces</i> spp	0	54	0	0	54
<i>Penicillium</i> spp	2	0	2	6	10
Total	21	58	61	106	246

Os fungos do gênero *Penicillium* são produtores de micotoxinas, substâncias que são produzidas do seu próprio metabolismo e constantemente são detectadas em alimentos. Esse microrganismo está envolvido em vários processos de decomposição de alimentos tais como cereais, milho, entre outros (VECCHIA; CASTILHOS-FORTES, 2007).

Segundo Cunha Neto, Silva e Machado (2013) o gênero *Aspergillus* spp têm sido mencionado com alta frequência em especiarias, e a presença de micotoxinas como a aflatoxina e ocratoxina na maior parte está referenciando a tais espécies fúngicas pertencentes aos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*.

Sumanth, Waghmare e Shinde(2010) analisaram cinco tipos de diferentes sementes de especiarias regularmente cultivadas na Índia. Dentre os fungos identificados no referido artigo, foi observado percentual igual a 40% para: *Aspergillus flavus*, *A. niger*, em amostras de ammi e coentro, seguido de *Fusarium oxysporum* e *Helminthosporium tetrâmera* em alcaravi. Os gêneros *Alternaria alternata*, *Helminthosporium tetrâmera* foram observados na especiaria indiana denominada Ammi ou semente de Ajowan e no cominho e, *Cladosporium cladosporidies* em cardamomo e coentro estavam presente nas amostras com um percentual de 30%.

Dimićet al. (2008), analisaram quatro amostras de especiarias, canela, alcaravia, cravo e manjerona e observaram percentuais referentes aos seguintes gêneros fúngicos: *Eurotium* (90%), *Aspergillus* (80%), *Penicillium* (75%), *Cladosporium* (45%), *Rhizopus*, *Scopulariopsis* e *Syncephalastrum* (25%). A maior parte dos fungos isolados nas especiarias do referido estudo são toxigênicos, produtores de aflatoxinas, ocratoxinas e esterigmatocistina.

EL-Gali em 2014, avaliando amostras de cardamomo, cominho, pimenta preta, coentro, canela, gengibre, anis, cúrcuma, erva doce, noz moscada, alcaravia, entre outras, relatou presença de fungos, prevalecendo os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*.

A ingestão de especiarias contaminadas por fungos tem muitas consequências para a saúde humana. Fungos das espécies *Absidia corymbifera* e *Aspergillus nidulans* são precursores de infecções, sendo a *Absidia corymbifera* responsável por vários relatos de infecção invasiva em pacientes imunodeprimidos portadores do vírus HIV e leucemia. Os fungos patogênicos e tóxicos pertencentes essencialmente aos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e

*Fusarium* produzem micotoxinas altamente tóxicas e que podem causar danos ao fígado, rins e medula óssea. As aflatoxinas produzidas por espécies de *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus nomius* em vários alimentos tais como milho arroz, cevada, trigo e algumas especiarias tem chamado a atenção das autoridades de saúde internacional, pois, são, mutagênicas, teratogênicas, imunossupressoras e tem os seus efeitos agindo diretamente no fígado (AHENE; ODAMTTEN; OWUSU, 2011; SILVA *et al.*, 2012; AZIZ *et al.*, 1998).

Segundo Teixeira-Loyola *et al.* (2014) os gêneros *Mucor spp*, *Absidia spp*, *Aspergillus spp*, são causadores de infecções letais, pois eles têm uma dispersão muito rápida no organismo humano.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicaram que o manjeriço e a pimenta do reino foram os condimentos que apresentaram maior contagem fúngica e, o alecrim a menor contagem. Todas as amostras analisadas apresentaram contaminação fúngica e, foram identificados um total de 8 gêneros e 246 isolados fúngicos. A maior frequência destes foi identificada nas amostras de manjeriço, enquanto a menor foi encontrada no orégano, sendo as espécies fúngicas com maior prevalência pertencentes aos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*.

A presença de diferentes tipos de fungos filamentosos nas especiarias avaliadas sugere que as condições de produção, armazenamento e manipulação no ponto de venda analisado não são apropriadas uma vez que estes produtos ficam totalmente expostos ao ambiente e não passam por nenhum processo tecnológico ficando susceptíveis à contaminação microbiológica. Os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* foram os mais isolados, resultados estes que se encontram em concordância com a maioria dos trabalhos publicados na literatura.

Neste contexto, estes temperos podem representar perigos à saúde dos compradores, uma vez que os fungos filamentosos identificados são potencialmente patogênicos, além disso podem provocar a completa modificação das características sensoriais das especiarias e dos alimentos que as utilizam em sua composição.

## Fungal contamination in dried spices sold in the market of the Porto of Cuiabá-MT

### ABSTRACT

Condiments are products of natural origin, with or without nutritional value, used in food in order to modify or enhance the flavor. However, these can be contaminated by bacteria and fungi during storage, transport or handling. The aim of this work was to research filamentous fungi in four of the most sold types of dehydrated spices at Port market, Cuiabá-MT: oregano (*Origanum vulgare* L.), rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.), basil (*Ocimum basilicum* L.) and black pepper (*Piper nigrum* L.). For this, 200 g of each spice were acquired and, the collection was done in three periods of time, February, July and December 2014, totaling 12 samples. Fungal species were inoculated with Sabouraud agar with chloramphenicol, with subsequent fungal count and ultrastructure of fungal genera. The basil and black pepper were the spices that had higher fungal count (> 100 CFU / g) and rosemary the lowest score ( $2.8 \times 10^1$  CFU / g). The following were isolated filamentous fungi: *Absidia* spp; *Alternaria* spp; *Aspergillus* spp; *Cladosporium* spp; *Mycelia sterilia*; *Mucor* spp; *Paecylomyces* spp and *Penicillium* spp, and the genera *Aspergillus* was the most frequent (n = 165/67%). The presence of different types of filamentous fungi suggests that the conditions of production, storage and manipulation in the analyzed point of sale are not appropriate, making the spices evaluated susceptible to microbiological contamination.

**KEYWORDS:** condiments, fungi, contamination.



### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFMT Campus Cuiabá – Bela Vista e aos recursos laboratoriais concedidos pelo Laboratório de Micologia/Investigação da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Cuiabá.

### REFERÊNCIAS

AHENE, R.E.; ODAMTTEN, G.T.; OWUSU, E. Fungal and bacterial contaminants of six spices and spice products in Ghana, Ghana. **African Journal of Environmental Science and Technology**, v.5, n.9, p.633-640, 2011.

AMSON, G.V.; HARACEMIV, S.M.C.; MASSON, M.L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná – Brasil, no período de 1978 a 2000, Lavras. **Ciência & Agrotecnologia**, v.30, n.6, p.1139-1145, 2006.

AZIZ, N.H.; YOUSSEF, A.Y.; EL-FOULY, M.Z.; MOUSSA, L.A. Contamination of some common medicinal plant samples and spices by fungi and their mycotoxins. **Botanical Bulletin of Academia Sinica**, v.39, p. 279-285, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). 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.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001**. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.

CUNHA NETO, A.; SILVA, F.V.; MACHADO, A.P. Incidência de espécies fúngicas potencialmente toxigênicas em especiarias. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Anhanguera Educacional Ltda, v.17, n.1, p.9-18, 2013.

DIMIĆ, G. R.; KOCIC-TANACKOV, S.K.; TEPIĆ, A. N.; VUJIČIĆ, B. L.; SUMIĆ, Z. M. Mycopopulation of spices. **Faculty of Technology, Bulevar Cara Lazara**, 2008.

EL-GALI, Z.I. Detection of fungi associated with some spices in original form. **Global Journal of Scientific Researches**, v. 2, n. 3, p. 83-88, 2014.

FURLANETO, L.; MENDES, S. Análise microbiológica de especiarias comercializadas em feira livre e em hipermercados. **Alimentos & Nutrição**, v.15, n.2, p.87-91, 2004.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. Barueri: Manole, 2011.

HASHEM, M.; ALAMRI, S. Contamination of common spices in Saudi Arabia markets with potential mycotoxin-producing fungi. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v.17, p. 167-175, 2010.

LACAZ, C.S.; PORTO, E.; MARTINS, J. E. C.; VACCARI, E. M.; MELO, N. T. **Tratado de Micologia Médica LACAZ**. São Paulo: Sarvier, 2002.

PEREIRA, C. Q. M. **Identificação de espécies de fungos causadores de oncomicoses em idosos institucionalizados no município de São Bernardo do Campo**. 87 f. Dissertação ( Mestrado) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SILVA, L.P.; ALVES, A.R.; BORBA, C.M.; MOBIN, M. Contaminação fúngica em condimentos de feiras livres e supermercados. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n.1, p.202-206, 2012.

TEIXEIRA-LOYOLA, A.B.A.; SIQUEIRA, F.C.; PAIVA, L.F.; SCHREIBER, A.Z. Análise microbiológica de especiarias comercializadas em Pouso Alegre, Minas Gerais. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v.6, n.1, p.515-529, 2014.

TOMA, F.M.; ABDULLA, N.Q.F. Isolation and identification of fungi from spices and medicinal Plants. **Research Journal of Environmental and Earth Sciences**, v.5, n.3, p. 131-138, 2013.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

VECCHIA, A.D.; CASTILHOS-FORTES, R. Contaminação fúngica em granola comercial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** v.27, n.2, p.324-327, 2007.

SUMANTH, G. T.; WAGHMARE, B. M.; SHINDE, S.R. Incidence of mycoflora from the seeds of Indian main spices. **African Journal of Agricultural Research**, v. 5, n. 22, p. 3122-3125, 2010.

**Recebido:** 30 nov. 2015.

**Aprovado:** 23 mai. 2016.

**DOI:** 10.14685/rebrapa.v7n1.3523

**Como citar:**

OLIVEIRA, A. P. et al. Avaliação da presença de fungos em temperos comercializados no Mercado do Porto, Cuiabá-MT. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 7, n.1, p. 149-160, jan./abr. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>>

**Correspondência:**

Adriana Paiva Oliveira

IFMT Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

**Direito autorial:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

