

Contaminação fúngica em condimentos de feiras livres e supermercados

Fungal contamination in spices sold in street markets and supermarkets

RIALA6/1456

Luciana Portela da SILVA¹, Adelayne Rodrigues ALVES¹, Cíntia de Moraes BORBA², Mitra MOBIM^{1*}

*Endereço para correspondência: 1Faculdade de Saúde, Ciências Humanas e Tecnológicas do Piauí – Novafapi, Rua Vitorino Orthiges Fernandes, n. 6123, Bairro do Uruguai, CEP 64057-100, Teresina, PI, Brasil. Tel.: +55 (81) 2106-0700. E-mail: mitramobin@novafapi.com.br ou mitra_mobin@yahoo.com.br.

²Laboratório de Taxonomia, Bioquímica e Bioprospecção de Fungos do Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ.

Recebido: 25.02.2011 - Aceito para publicação: 11.01.2012

RESUMO

Quatro tipos de condimentos, *Bixa orellana* L.(urucum), *Cuminum cyminum* L. (cominho), *Curcuma longa* L. (açafraão) e *Piper nigrum* L. (pimenta-do-reino), provenientes de feiras livres e de supermercados da cidade de Teresina-PI, Brasil, foram avaliados quanto à contaminação por fungos. Das 36 amostras analisadas, 28 (77,77%) apresentaram resultado positivo e 12 espécies fúngicas foram identificadas. Os valores das unidades formadoras de colônias por grama de produto (UFC/g) detectado nas amostras de condimentos comercializados nas feiras livres e industrializados foram maiores do que os do padrão federal de referência, variando de $8,6 \times 10^3$ a $1,3 \times 10^5$. Não houve diferença significativa entre esses valores. *Aspergillus* foi o gênero predominante, com seis espécies identificadas, seguido do gênero *Penicillium* (três espécies). Das amostras de corante, cominho e açafraão, provenientes das feiras livres, nos condimentos foram detectados os maiores valores de UFC/g, respectivamente, para as espécies *Exserohilum mcginnisii*, *Absidia corymbifera* e *Aspergillus nidulans*. Os condimentos analisados neste estudo mostraram a contaminação por fungos potencialmente patogênicos e produtores de micotoxinas, os quais podem constituir um risco para a saúde dos consumidores.

Palavras-chave. condimentos, contaminação fúngica, urucum, cominho, açafraão, pimenta-do-reino.

ABSTRACT

Four types of spices, *Bixa orellana* L. (annatto), *Cuminum cyminum* L.(cumin), *Curcuma longa* L. (turmeric) and black *Piper nigrum* L. (black pepper) collected from street markets and supermarkets in the city of Teresina, PI, Brazil, were examined for mould contamination. Of 36 samples evaluated, 28 (77.77%) were positive and 12 fungal species were identified. The values of colony forming units per g (CFU/g), detected in spices samples from street markets and supermarkets, were higher than those established by the federal reference limit, ranging from 8.6×10^3 to 1.3×10^5 ; and no significant differences were observed among them. The most predominant fungal genera were *Aspergillus* and *Penicillium*, with six and three identified species respectively. Annatto, cumin and turmeric, collected from street markets, showed the highest CFU/g values for *Exserohilum mcginnisii*, *Absidia corymbifera* and *Aspergillus nidulans*, respectively. The spices evaluated in this study showed contamination with potentially pathogenic fungi and mycotoxicogenic species, which might be a health hazard for humans.

Keywords. spices, fungi contamination, annatto, cumin, turmeric, black pepper.

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 moídos¹.

Provenientes de plantas com características especiais, os condimentos ou especiarias não têm apenas a função de realçar o sabor ou dar gosto especial aos alimentos, pois, quando usados de forma adequada, têm um importante papel na digestão do homem, por promoverem maior salivagem, secreção mais abundante das glândulas digestivas e aumento do peristaltismo intestinal, facilitando, assim, a degradação do alimento até a fase final¹.

Os fungos são considerados os contaminantes predominantes nas especiarias, mas muitas populações microbianas são, provavelmente, residentes comensais sobre a planta que sobreviveram ao processo de secagem e estocagem. Entretanto, fungos podem ser responsáveis pela deterioração dos alimentos e ainda pela produção de micotoxinas carcinogênicas, tornando-se um risco para o consumidor. Dessa forma, quando os condimentos são produzidos ou comercializados em condições desfavoráveis, armazenados em locais úmidos, mal ventilados, eles propiciam a multiplicação das espécies contaminantes que podem atingir níveis insatisfatórios para consumo.

A legislação em vigor no que se refere aos padrões microbiológicos para alimentos é a RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), em que não há limite para fungos filamentosos e leveduras nas especiarias. Entretanto, considerando o potencial patogênico das espécies fúngicas presentes nos condimentos, baseamos na Portaria n. 451 da Anvisa, de setembro de 1997, em que é descrito o valor de referência para fungos de 5×10^3 unidades formadoras de colônia por grama do produto (UFC/g). Levando em consideração que muitos condimentos são consumidos *in natura*, valores de contaminação acima do estabelecido pela Anvisa podem contaminar outros alimentos na hora do preparo e, com isso, podem causar danos à saúde do consumidor.

A avaliação da microbiota de alimentos em relação às espécies fúngicas tem tradicionalmente recebido menos atenção que a avaliação da microbiota

bacteriana². No entanto, é de suma importância o conhecimento da extensão da contaminação fúngica nos produtos alimentícios como forma de certificação da segurança e da qualidade dos mesmos.

Assim o objetivo do presente estudo foi avaliar a contaminação fúngica em condimentos comercializados em feiras livres e supermercados da cidade de Teresina-PI, Brasil.

METODOLOGIA

Foram utilizadas neste estudo quatro tipos de condimentos desidratados: *Bixa orellana* L. (urucum), *Cuminum cyminum* L. (cominho), *Curcuma longa* L. (açafrão) e *Piper nigrum* L. (pimenta-do-reino). Foi adquirida uma amostra de cada condimento em seis feiras livres (FL), localizadas na cidade de Teresina-PI, Brasil, perfazendo um total de 24 amostras. Também foi obtida uma amostra de cada condimento industrializado, em três supermercados (I) situados na mesma cidade, perfazendo um total de 12 amostras.

As amostras foram levadas para o laboratório de pesquisa da Faculdade Novafapi, Teresina-PI, para análise de fungos, segundo metodologia de Silva³, no período de 16 de agosto a 20 de setembro de 2010. Elas foram pesadas, asepticamente, e 25 g de cada amostra foram transferidos para frascos de Erlenmeyer contendo 225 mL de água peptonada (0,1%), e foram realizadas diluições seriadas, 10^1 , 10^2 e 10^3 . De cada diluição, foram retirados 100 μ L para serem inoculados em placa de Petri contendo batata dextrose ágar (Himedia Laboratories Pvt, Ltd., Mumbai, Índia) acrescido de cloranfenicol (INLAB, São Paulo, Brasil) na concentração de 0,05 g/L. As placas foram incubadas, à temperatura ambiente (± 28 °C), por 72 horas para o crescimento e contagem dos fungos.

Após a contagem das colônias fúngicas, microculturas foram realizadas para melhor visualização das estruturas e identificação do gênero e espécie^{4,5}.

O teste estatístico Anova, nível de significância $p < 0,05$, foi utilizado para comparar a contaminação fúngica nos condimentos de feiras livres e industrializados.

RESULTADOS

Das 36 amostras de condimentos, 28 (77,77%) apresentaram resultados positivos para fungos, e nessas foram identificadas 12 espécies fúngicas (Tabela 1). *Aspergillus* foi o gênero predominante, com seis espécies

Tabela 1. Média das contagens de espécies fúngicas isoladas, expressa em unidade formadora de colônias por grama de produto, presentes em condimentos desidratados comercializados em feira livre e supermercado na cidade de Teresina, PI

Condimento	Origem	Espécie fúngica	UFC/g
<i>Bixa orellana</i> L. (urucum)	FL	<i>Aspergillus niger</i>	$9,1 \times 10^4$ *
		<i>Curvularia clavata</i>	$3,0 \times 10^4$
		<i>Exserohilum mcginnisii</i>	$1,0 \times 10^5$
	I	<i>Penicillium citrinum</i>	$2,0 \times 10^3$
		<i>Aspergillus flavus</i>	$1,4 \times 10^4$
		<i>Aspergillus niger</i>	$6,6 \times 10^4$
<i>Cuminum cyminum</i> L. (cominho)	FL	<i>Penicillium decumbens</i>	$5,0 \times 10^4$
		<i>Absidia corymbifera</i>	$1,3 \times 10^5$ *
		<i>Aspergillus nidulans</i>	$2,2 \times 10^3$
		<i>Aspergillus niger</i>	$1,6 \times 10^4$
		<i>Aspergillus ochraceus</i>	$6,0 \times 10^4$
	I	<i>Penicillium decumbens</i>	$1,0 \times 10^4$
		<i>Aspergillus flavus</i>	$8,2 \times 10^4$ *
		<i>Aspergillus niger</i>	$1,7 \times 10^4$
		<i>Fusarium oxysporum</i>	$1,8 \times 10^3$
		<i>Penicillium decumbens</i>	$2,5 \times 10^4$
<i>Curcuma longa</i> L. (açafrão)	FL	<i>Aspergillus nidulans</i>	$1,3 \times 10^5$
		<i>Aspergillus niger</i>	$7,2 \times 10^4$ *
		<i>Fusarium oxysporum</i>	$1,3 \times 10^5$ *
	I	<i>Penicillium decumbens</i>	$8,6 \times 10^3$
		<i>Aspergillus niger</i>	$1,3 \times 10^3$
		<i>Penicillium decumbens</i>	$1,9 \times 10^4$
<i>Piper nigrum</i> L. (pimenta-do-reino)	FL	<i>Aspergillus nidulans</i>	$1,5 \times 10^3$
		<i>Aspergillus niger</i>	$9,4 \times 10^4$ *
		<i>Aspergillus ochraceus</i>	$4,0 \times 10^4$
		<i>Aspergillus terreus</i>	$1,1 \times 10^3$
		<i>Aspergillus sydowii</i>	$2,0 \times 10^3$
	I	<i>Penicillium decumbens</i>	$3,0 \times 10^3$
		<i>Penicillium oxalicum</i>	$1,5 \times 10^3$
		<i>Aspergillus nidulans</i>	$1,5 \times 10^3$
		<i>Aspergillus niger</i>	$1,6 \times 10^3$
		<i>Aspergillus ochraceus</i>	$1,3 \times 10^4$
		<i>Penicillium decumbens</i>	$3,4 \times 10^4$

FL = condimento comercializado em feira livre

I = condimento industrializado comercializado em supermercado

UFC/g = unidade formadora de colônia por grama de condimento

*= contagem estimada (Silva, 2007)

identificadas, seguido do gênero *Penicillium*, com três espécies.

A Tabela 1 apresenta a média das contagens de espécies fúngicas, expressa em unidade formadora de colônia (UFC) por grama de produto, presentes nos condimentos desidratados provenientes das feiras livres e dos supermercados, comercializados na cidade de Teresina-PI. Quando as placas apresentaram mais de 250 colônias, o número de UFC/g foi estimado, segundo Silva³.

Em relação à quantificação fúngica, verificou-se que tanto os condimentos provenientes das feiras livres quanto os industrializados comercializados em supermercados apresentaram valores de UFC/g acima do valor de referência, variando de $8,6 \times 10^3$ a $1,3 \times 10^5$, não havendo diferença significativa entre eles.

Bixa orellana L. (urucum), *Cuminum cyminum* L. (cominho) e *Curcuma longa* L. (açafrão) provenientes das feiras livres foram os condimentos que apresentaram os maiores valores de UFC/g para as espécies

Exserohilum mcginnisii ($1,0 \times 10^5$ UFC/g), *Absidia corymbifera* ($1,3 \times 10^5$ UFC/g), *Aspergillus nidulans* ($1,3 \times 10^5$ UFC/g) e *Fusarium oxysporum* ($1,3 \times 10^5$ UFC/g). Comparativamente, a *Piper nigrum* L. (pimenta-do-reino) de feira livre apresentou a maior diversidade fúngica, porém os valores de UFC/g estavam abaixo do valor estabelecido pela ANVISA para a maioria das espécies, com exceção de *A. niger* e *A. ochraceus*. A pimenta-do-reino de supermercado apresentou valores acima do padrão federal somente para *P. decumbens* (Tabela 1).

Os condimentos são obtidos por métodos simples e são comumente expostos a muitos contaminantes antes de serem secos o suficiente para impedir a multiplicação microbiana. Entretanto, as condições de estocagem dos mesmos podem favorecer a contaminação por insetos, roedores, fungos, entre outros. Em condições ambientais favoráveis, de umidade e de temperatura, os esporos dos fungos germinam, desenvolvendo hifas, que podem contaminar vários substratos¹.

O isolamento das espécies fúngicas, nos condimentos analisados neste trabalho, é comparável ao encontrado em outros estudos^{6,7}. Além disso, tem sido demonstrada a prevalência do gênero *Aspergillus* e *Penicillium* em especiarias, corroborando nossos achados, principalmente em pimenta⁶. Hoffmann et al.⁸ afirmaram que, normalmente, fungos e leveduras estão presentes em especiarias *in natura*, porém em grande número pode indicar processamento e armazenamento inadequados.

Adicionalmente, os condimentos não sofrem deterioração como os demais grupos de alimentos, apesar de poder haver a multiplicação de fungos durante a desidratação, conferindo-lhes alta carga de esporos. Como eles são adicionados a outras preparações, se estiverem contaminados, acabam por elevar a carga microbiana dos alimentos¹.

Dos fungos isolados, dos diferentes condimentos analisados aqui, 22 apresentaram valores de UFC/g do produto maiores que o padrão microbiológico estabelecido pela Anvisa, que é de 5×10^3 UFC/g. Nossos dados são semelhantes aos resultados obtidos a partir da análise microbiológica de especiarias comercializadas na cidade de Londrina-PR, onde os autores encontraram valores de UFC/g acima do estabelecido pela ANVISA⁹. Infelizmente, os autores não identificaram o gênero e a espécie dos fungos encontrados. Em adição, Freire et al.⁶ relataram a alta frequência de fungos, em pimenta e

castanha-do-pará, principalmente do gênero *Aspergillus*. Os dados apresentados por esses autores corroboram os dados aqui apresentados e indicam que devem ser feitas melhorias no processamento e no armazenamento dos condimentos.

As espécies aqui encontradas com os maiores valores de UFC/g foram *Exserohilum mcginnisii*, *Absidia corymbifera* e *Aspergillus nidulans*. É importante ressaltar que *E. mcginnisii* é um fungo demáceo, agente da feohifomicose, descrito como espécie nova causando sinusite com oclusão do seio nasal em um paciente jovem⁵. Não há registro de como o paciente se contaminou, mas pode-se supor que o paciente tenha se contaminado por inalação de propágulos fúngicos, pois não houve descrição de trauma no local. Em relação a *A. corymbifera* e *A. nidulans*, ambos são descritos como agentes de infecções, o primeiro sendo agente causal de vários casos descritos de infecção invasiva em pacientes com aids, neutropênicos, transplantados e leucêmicos, e o segundo descrito como agente de várias infecções em humanos e animais, como infecção pulmonar e produtor de esterigmatocistina, uma micotoxina hepatocarcinogênica que inibe a síntese de DNA⁵.

Além dessas, as demais espécies isoladas e identificadas neste trabalho também já foram relatadas como agentes causais de diversas infecções⁵, e algumas delas como produtoras de micotoxinas, como aflatoxina, ocratoxina, citrinina, tricotecenos, fumonisina e zearalenona. Os fungos toxigênicos pertencem basicamente aos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*, os quais são responsáveis pela produção da maioria das micotoxinas, extremamente tóxicas, podendo causar danos hepáticos, renais e na medula óssea, até hoje conhecidas e estudadas¹⁰.

Diante do exposto, há que se enfatizar a necessidade de fiscalização no controle de qualidade, em todas as fases de obtenção dos condimentos, desde a coleta até a oferta ao consumidor, visto que os níveis de contaminação fúngica encontrados aqui excederam os valores estabelecidos pela Anvisa, além da possibilidade de esses fungos produzirem micotoxinas.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados apresentados, conclui-se que os condimentos comercializados em feiras livres e os industrializados vendidos em supermercados estão contaminados com fungos potencialmente patogênicos e

produtores de micotoxinas. Esse resultado, corroborado com outros artigos publicados apresentando dados semelhantes, levanta uma questão preocupante sobre a higiene de manipuladores, utensílios e equipamentos utilizados na manufatura do produto, assim como sobre as condições de armazenamento dos condimentos.

Assim, os condimentos analisados aqui, em nosso ponto de vista, representam um risco à saúde do consumidor, uma vez que espécies isoladas nas especiarias são potencialmente patogênicas. Portanto, além de ser necessário o esclarecimento dos consumidores quanto ao risco de consumir produtos contaminados com fungos, seria de grande valia para a minimização desses riscos a realização de programas de treinamento para os produtores sobre técnicas adequadas de manuseio, secagem e estocagem dos condimentos.

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;64:25-30.
2. Sagoo SK, Little CL, Greenwood M, Mithani V, Grant KA, McLauchlin J, et al. Assessment of the microbiological safety of dried spices and herbs from production and retail premises in the United Kingdom. *Food Microbiol*. 2009;26:39-43.
3. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela; 2007.
4. Pitt JI, A laboratory guide to common *Penicillium* species. North Ryde: Commonwealth Scientific and Industrial; 1985.
5. Hoog GS, Guarro J, Gené J, Figueras MJ. Atlas of clinical fungi. 2. ed. Washington: ASM Press; 2004.
6. Freire FCO, Kozakiewicz Z, Paterson RRM. Mycoflora and mycotoxins in Brazilian black pepper, white pepper and Brazil nuts. *Mycopathologia*. 2000;149:13-9.
7. Souza JCR, Barros GC, Mendes ES, Mendes PP, Alves CAB. Avaliação microbiológica de condimentos artesanais e industrializados da grande Recife, PE. *Hig Aliment*. 2006;20:105-8.
8. Hoffmann FL, Garcia-Cruz CH, Vinturim TM. Qualidade higiênico-sanitária de condimentos e especiarias produzidas por uma indústria da cidade de São José do Rio Preto. *Bol CEPPA*. 1994;12:81-8.
9. Furlaneto L, Mendes S. Análise microbiológica de especiarias comercializadas em feira livre e em hipermercados. *Alim Nutrição*. 2004;15:87-91.
10. Sweeney MJ, Dobson ADW. Mycotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species. *Int J Food Microbiol*. 1998;43:141-58.