

Análise micológica de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea*) caseiras e industrializadas comercializadas em Fortaleza, Ceará

Mycological analysis of homemade and industrialized peanut seeds (*Arachis hypogaea*) sold in Fortaleza, Ceará

1. Larissa Nobre **Veras**
2. Erivan de Olivindo **Cavalcante**
3. Jacqueline Moura **Barbosa**
4. Thyra Pimentel **Alves**
5. José Mauro da Silva **Alves**
6. Lydia Dayanne Maia **Pantoja**

1. Graduanda em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará.
2. Graduando em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará.
3. Graduanda em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará.
4. Graduanda em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará.
5. Graduando em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará.
6. Doutoranda em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Microbiologia Médica pela UFC. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará.

Correspondência para:

✉ larissa-veras@outlook.com

✉ R. Aracaju, 736, Fortaleza-CE, Brasil.

RESUMO

O amendoim é uma oleaginosa originária da América do Sul. A espécie utilizada na alimentação humana, *Arachis hypogaea*, é bastante comercializada na forma industrializada ou caseira. Este estudo visou avaliar a contaminação micológica de amostras de amendoim industrializados e caseiros, determinando as possíveis interferências e os malefícios para a saúde humana. Para a realização do presente estudo, obteve-se a coleta de três amostras industrializadas, comercializadas em supermercados, e três amostras caseiras, vendidas por ambulantes, ambas encontradas na cidade de Fortaleza, Ceará. Elas foram levadas ao Laboratório de Microbiologia na Universidade Estadual do Ceará e os procedimentos para análise micológica foram realizados pelo método de plaqueamento. Todas as amostras analisadas em triplicada, tanto caseiras quanto industrializadas, apresentaram crescimento fúngico, constatando-se, em geral, a presença dos seguintes gêneros e espécies: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus sp.* e *Penicillium sp.* Os achados fúngicos podem estar relacionados a micoses, além da produção de aflatoxinas prejudiciais à saúde humana. Concluiu-se que os amendoins analisados apresentaram uma ampla contaminação fúngica, podendo ser responsáveis pelo comprometimento da saúde dos consumidores. Consequentemente, aconselha-se um maior controle nos processos de manipulação e armazenamento de amendoins, objetivando a garantia da segurança alimentar da população.

Palavras-chave: amendoim, análise micológica, fungos, produto caseiro, produto industrializado.

ABSTRACT

The peanut is an oleaginous native of South America. The species used in human alimentation, *Arachis hypogaea*, is highly commercialized in industrialized or homemade varieties. This study aimed to evaluate the mycological contamination of industrialized and homemade samples of peanuts, providing the possible interferences and harms to human health. To make this experiment possible, 3 industrialized samples sold in supermarkets were collected, and 3 homemade samples, both sold in Fortaleza, Ceará. The samples were brought to the Mycological Laboratory of Ceará State University and the procedures for the analysis were made using the plating method. All the analyzed samples, homemade and industrialized, exhibited a fungal growth, evidencing the presence of the following genus and species: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus sp.* and *Penicillium sp.* The fungal finding can be connected to mycosis and the production of aflatoxines, which are harmful to humans. It was concluded that the analyzed peanuts presented a vast fungal contamination and that they can be responsible for compromising consumers' health. Consequently, a greater control is advisable in the manipulation process peanut storage process, aiming to make sure the food is safe to the general population.

Keywords: peanut, mycological analysis, fungus, homemade product, industrialized product.

INTRODUÇÃO

O amendoim é uma planta originária da América do Sul e os primeiros registros arqueológicos do seu cultivo datam do período entre 3800 e 2900 anos a.C., a leste dos Andes. Ele era, inclusive, colocado em potes em túmulos incas para que o morto se alimentasse durante a passagem para outra vida, segundo a crença local. A disseminação do produto começou no período da colonização, quando ele foi levado para a Europa, a África e a América do Norte (PROAMENDOIM, 2009).

O amendoim é considerado uma semente de oleaginosa, conforme classificação da Anvisa (BRASIL, 2015), sendo a *Arachis hypogaea* a única espécie utilizada para a alimentação humana. A vagem do amendoim contém de duas a cinco sementes, ricas em proteínas e carboidratos, além de sais minerais e vitaminas A e do complexo B. Uma tonelada de amendoim produz de 216 a 317 kg de óleo e igual quantidade de polpa. Também é capaz de fabricar sabões especiais para lã e seda, além de manteiga de amendoim (GOES; SILVA; SOUZA, 2013; SINGH *et al.*, 2013).

Grãos e sementes são constantemente contaminados por diferentes seres patogênicos e não patogênicos, como insetos, bactérias e fungos. Essas contaminações são resultantes dos fatores intrínsecos a esses alimentos, como atividade de água, pH, temperatura e carga nutritiva ideal para a proliferação de parasitas, além das condições inadequadas de armazenamento e processamento (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009).

Dentre os agentes patogênicos encontrados em vegetais, como os amendoins, os fungos merecem destaque por poderem provocar mudanças nas qualidades dos alimentos. Essas mudanças são causadas por toxinas produzidas pelos fungos, que são substâncias metabólicas, liberadas ou não pelo fungo em substratos, como, por exemplo, grãos ou sementes (SANTOS; LOPES; KOSSEKI, 2001). Algumas vezes, as alterações são desejáveis, como, por exemplo, o desenvolvimento do sabor característico dos queijos. No entanto, na maioria dos casos, as alterações são inesperadas, produzindo sabores e odores indesejáveis (DINIZ, 2002).

Quando os fungos patogênicos são transmitidos pelas sementes, servem de inóculo inicial para as epidemias e causam prejuízos aos vegetais. Além disso, provocam danos indiretos à vegetação, devido à introdução rápida onde anteriormente não existia a doença, comprometendo a qualidade dos grãos (NÓBREGA; SUASSUNA, 2004).

Uma das substâncias encontradas nas sementes do amendoim com umidade entre 9% e 35% é a aflatoxina, que é considerada tóxica para o homem e os animais, podendo causar inclusive câncer. Tal umidade favorece o crescimento do fungo *Aspergillus flavus*, que produz essa substância (ARAÚJO; CASTRO; ROSSETTO, 2004). Na história, muitos foram os animais mortos por ingerirem, em suas rações, amendoins que estavam contaminados com *Aspergillus flavus*, fungo que comumente cresce na leguminosa durante o armazenamento. Alguns estudos investigam a comprovação de que as aflatoxinas são um

dos componentes mais tóxicos, carcinogênicos, teratogênicos e mutagênicos presentes em alimentos (RAJARAJAN; RAJASEKARAN; DEVI, 2013). Um estudo realizado na Arábia Saudita determinou que a concentração de aflatoxinas em amendoins foi de 28 µg/kg (ALWAKEEL; NASSE, 2011). As que estão presentes nas leguminosas não são afetadas por temperatura e continuam ativas mesmo a 160°C (YAZDANPANAHI *et al.*, 2005).

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada nº 14, de 2014, que dispõe sobre regulamentações de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, assim como sobre seus limites de tolerância, os fungos filamentosos e leveduriformes que não sejam característica própria do produto estão associados a matérias estranhas indicativas de falhas de boas práticas; no entanto, a mesma resolução não dispõe de dados que possam ser utilizados para análise qualitativa de fungos em amendoins. Na Resolução da Diretoria Colegiada nº 7, de 2011, são expostos os limites máximos de micotoxinas em alimentos com apresentação do caráter quantitativo, não havendo, dessa forma, dados para comparação qualitativa de fungos em amendoins.

A fim de analisar a qualidade sanitária, alguns métodos são utilizados para detectar fungos em amendoim. Um deles é o do papel de filtro. Muitos fungos contaminantes crescem rapidamente nesse substrato, tais como *Aspergillus* spp. e *Rhizopus* spp., podendo atrapalhar a identificação e a quantificação de fungos de crescimento lento, de tal forma que a incidência pode ser subestimada (REIS *et al.*, 1999 *apud* ARAÚJO; CASTRO; ROSSETTO, 2004). Outro método é o de plaqueamento das sementes em meio de cultura com ágar, tais como BDA (extrato de batata-dextrose-ágar) e CZ (czapeck) (ITO *et al.*, 1992 *apud* ARAÚJO; CASTRO; ROSSETTO, 2004). Este é utilizado quando as condições de outros métodos não são adequadas para o crescimento vegetativo e a esporulação de fungos (LUCCA FILHO, 1987 *apud* ARAÚJO; CASTRO; ROSSETTO, 2004).

Falta de higiene na manipulação das sementes, temperatura inadequada, instalações e utensílios mal cuidados podem causar o desenvolvimento de fungos no alimento. Essa transmissão pode ocorrer por contato direto, quando o homem lhe transfere micro-organismos, ou por condições inadequadas. Dessa forma, o consumo desse alimento pode trazer prejuízos ao ser humano, causando contaminação, intoxicação alimentar e outras doenças (CORRÊA, 2008). Com isso ressaltado, a pesquisa teve como objetivo analisar o índice de contaminação por fungos em amendoins vendidos em redes de supermercado e ambulantes de Fortaleza.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo transversal, entre os meses de janeiro e fevereiro de 2015, por meio de uma pesquisa de campo e posterior análise de três diferentes marcas caseiras e três marcas industrializadas de amendoins sem casca, sem sabor e crus, comercializadas em redes de supermercados e ambulantes, na cidade de Fortaleza. No momento da

coleta de um dos materiais caseiros foi utilizado saco esterilizado para evitar contaminação da amostra. Os outros dois amendoins caseiros já foram obtidos com embalagens próprias no momento da comercialização.

De acordo com as amostras de amendoim analisadas representadas na Figura 1, identificadas como Caseiro 1 (C1), Caseiro 2 (C2), Caseiro 3 (C3) e Industrializado 1 (I1), Industrializado 2 (I2), Industrializado 3 (I3), pôde-se fazer as análises micológicas e obter conclusões a respeito dos resultados obtidos.



Figura 1: Amendoins analisados. Fonte: VERAS, 2015.

As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Universidade Estadual do Ceará, seguindo os procedimentos micológicos descritos abaixo para detectar a possível existência de fungos.

Antes de serem abertas, as embalagens do amendoim foram higienizadas com solução de Hipoclorito de Sódio (NaClO) 2,5%, visando evitar a possível contaminação das sementes com a embalagem.

As seis diferentes marcas de amendoim foram analisadas em triplicata e para cada análise foram plaqueadas 10 sementes em placas de Petri, contendo o meio de cultura Ágar Batata Dextrose (Himedia®) adicionado de solução de NaCl (6%), visando obter restrição hídrica e impedir a germinação das sementes, conforme descrito em Ito *et al.* (1992). A incubação foi realizada sob temperatura ambiente, 25°C a 28°C, por sete dias.

A partir do aparecimento de colônias fúngicas procedeu-se à contagem global das mesmas, categorizando-as por marca analisada. Posteriormente, foi realizada a identificação dos fungos com a utilização de um microscópio óptico, através da preparação de lâminas.

Todas as colônias foram analisadas macroscopicamente, ressaltando os seguintes aspectos: tamanho da colônia, características dos bordos, textura, relevo e pigmentação (SIDRIM; ROCHA, 2004). Para a análise microscópica, utilizou-se o corante lactofenol azul-algodoão e um pequeno fragmento da colônia, concretizando a confecção de lâminas para posterior visualização em

microscópio óptico. Quando esses achados não conduziram a um diagnóstico preciso, a identificação laboratorial foi realizada de acordo com os critérios preconizados por Sidrim e Rocha (2004).

Por fim, os dados referentes à análise micológica foram analisados por meio de frequências simples e relativas e as discussões foram tratadas de acordo com a literatura disponível e pertinente sobre o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises realizadas, evidenciou-se a presença de crescimento fúngico em todas as amostras de amendoins, tanto nas caseiras como nas industrializadas. Os gêneros de fungos encontrados em amostras caseiras foram *Aspergillus* sp. e *Rhizopus* sp., tendo como identificação ao nível de espécie os do gênero *Aspergillus*, estando presentes *A. flavus*, *A. terreus* e *A. niger*. Já nas amostras industrializadas se acrescenta aos gêneros citados nas amostras caseiras o gênero *Penicillium*, apresentando-se apenas em um tipo de amostra industrializada (I1). Ademais, a identificação ao nível de espécie nas amostras industrializadas permitiu também, nos achados do gênero *Aspergillus*, constatar a presença de *A. flavus* e *A. niger*.

Através da apreciação da tabela a seguir é possível observar, de acordo com cada amostra de amendoim, os diversos fungos encontrados.

Fungos Encontrados	Amendoins Caseiros		
	C1	C2	C3
<i>Aspergillus flavus</i>	+	+	-
<i>Aspergillus terreus</i>	+	-	-
<i>Aspergillus niger</i>	+	+	+
<i>Rhizopus</i> sp.	+	+	+
Fungos Encontrados	Amendoins Industrializados		
	I1	I2	I3
<i>Aspergillus flavus</i>	+	-	-
<i>Aspergillus niger</i>	-	+	-
<i>Rhizopus</i> sp.	+	+	+
<i>Penicillium</i> sp.	+	-	-

Legenda: (+) presença; (-) ausência

Tabela 1: Fungos encontrados em amostras de amendoins caseiros e industrializados comercializados na cidade de Fortaleza, CE, em coletas realizadas entre janeiro e fevereiro de 2015.

Em estudo realizado por Grigoletto, Medina e Parisi (2012), cujos amendoins analisados foram fornecidos por empresas cultivadoras ainda com casca, sendo posteriormente descascados manualmente para análise, foram encontrados fungos aqui detectados, *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp. e *Penicillium* sp., com acréscimo do *Fusarium* sp. Eles foram encontrados em diversos tipos de lotes analisados, dando-se destaque à presença de *Penicillium* sp. e à incidência significativa de *Rhizopus* sp., podendo essa contaminação inicial ter determinado a perda da viabilidade dessas sementes.

O gênero *Aspergillus* foi encontrado em ampla distribuição nas amostras, sendo de fácil identificação pelas características de conidióforo. Foi possível a identificação ao nível de espécie, estando presentes *A. flavus*, *A. niger* e *A. terreus*. O *A. flavus* foi encontrado tanto em amostras caseiras (C1 e C2) quanto em industrializadas (I1). Esse fungo é caracterizado como uma espécie de armazenamento, apresentando como maior ameaça à saúde humana a produção de dois tipos de aflatoxinas, B1 e B2 (OLIVEIRA; KOLLER, 2011). Além do amendoim, o *A. flavus* pode contaminar outras culturas alimentares, como milho e nozes, cuja ingestão com as presentes micotoxinas pode levar à aflatoxicose, apresentando-se aguda, resultando em morte, ou na forma crônica (CARVALHO, 2013).

As aflatoxinas, produtos secundários do metabolismo, conhecidas por serem carcinogênicas e mutagênicas, apresentam-se como um grande problema enfrentado para o cultivo de amendoim, sendo produzidas por *Aspergillus flavus* e outras espécies de fungos. Na África e no sudeste da Ásia, o aumento de câncer hepático agindo simultaneamente com hepatite viral tem crescido devido à ingestão dessas aflatoxinas (HORN, 2005; SINGH, 2014).

A aflatoxina B1 é a com maior potencial carcinogênico e, juntamente com misturas de AFB1, aflatoxin G1, e aflatoxin M1, é classificada no grupo 1 dos carcinógenos em seres humanos pela Agência Internacional para Pesquisa sobre Câncer (MUPUNGA *et al.*, 2014). As toxinas produzidas pelos fungos durante a produção, a colheita, o armazenamento e o processamento de alimentos comuns, como milho, amendoim e cereais, são consideradas um contaminante inevitável, de acordo com a Food and Drug Administration (FDA). Porém, o objetivo da FDA é minimizar essa contaminação (WILLIAMS *et al.*, 2004; WU *et al.*, 2013).

As aflatoxicoses podem causar desordens agudas ou crônicas na saúde humana. Os sintomas de uma aflatoxicose aguda incluem necrose hemorrágica do fígado, proliferação do ducto biliar, hemorragia gastrointestinal, icterícia e letargia (MUPUNGA *et al.*, 2014). Além disso, também há evidências de que a exposição às aflatoxinas pode vir a causar adversidades no sistema imune e crescimento atrofiado em crianças (WU *et al.*, 2013).

Os adultos têm demonstrado uma tolerância maior a aflatoxinas, diferentemente de crianças, que, em casos agudos, são geralmente as que morrem. Nos seres humanos em condições de exposição crônica, podem ocorrer alterações, como no cancro do fígado e dos rins, enfraquecimento do sistema imunológico (resultando em infecções), efeito negativo na absorção de micronutrientes, teratogenicidade, mutagenicidade e o menor crescimento em crianças (MUPUNGA *et al.*, 2014).

O fungo *A. niger* (figura 2) estava presente em todas as amostras caseiras e na amostra industrializada I2. Esta espécie apresenta como característica marcante a presença de colônias enegrecidas, com desenvolvimento em menos de sete dias. *A. niger* é geralmente referenciado como causa comum de doenças pulmonares em pacientes imunossuprimidos (PERSON, 2010).

Algumas espécies de *Aspergillus* têm sido relacionadas como produtoras de ocratoxina A (OTA), como *Aspergillus awamori*, *Aspergillus carbonarius* e *Aspergillus niger*. OTA é uma micotoxina encontrada em produtos alimentares e produzida por fungos filamentosos e tem sido reportada por ser nefrotóxica, hepatotóxica, teratogênica, carcinogênica e por possuir propriedades imunossupressoras (AL-SHEIK, 2014; NUNES, 2008).

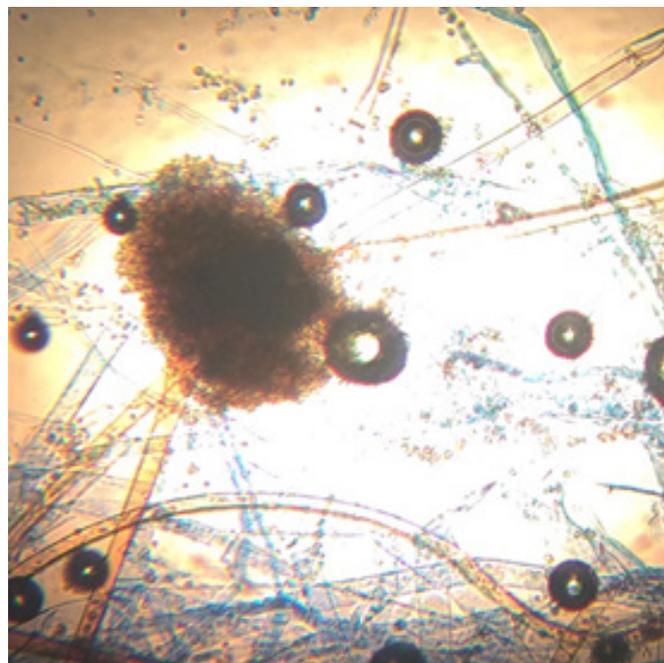


Figura 2: *Aspergillus niger* identificado na amostra de amendoim C1. Fonte: VERAS, 2015.

A outra espécie de *Aspergillus* encontrada foi *A. terreus*, porém, foi encontrada em apenas uma das amostras de amendoins, a caseira 1 (C1). Esse fungo é saprófita do solo e produtor de vários metabólitos secundários, sendo uma causa comum de infecções como aspergilose bronco-pulmonar invasiva ou alérgica, cutânea, oftálmica, onicomiose e de micoses disseminadas. Além disso, esse parece ter aumentado como causa de infecções oportunistas (CARVALHO, 2013).

Em um relato de 218 infecções em 24 centros de transplantes dos Estados Unidos, 67% das infecções eram causadas por *A. fumigatus*, seguido por *A. flavus* (13%), *A. niger* (9%) e *A. terreus* (7%). Isso evidencia a importância de haver a suspeita de infecção fúngica em pacientes internados em casos críticos, visto que estão com o sistema imunológico comprometido, podendo estar mais suscetíveis a infecções fúngicas. Dessa forma, deve haver uma investigação e devem ser considerados os fungos patogênicos poucos frequentes, principalmente no diagnóstico diferencial de doenças que envolvem o sistema respiratório (LAHMER *et al.*, 2015).

O gênero fúngico que pôde ser observado em todas as amostras, tanto caseiras quanto industrializadas, foi o *Rhizopus* (figura 3). Os fungos do gênero *Rhizopus* foram identificados devido à visualização evidenciada de seus esporângios e rizoides. De acordo com a classificação

estabelecida pela FAO (2011), esse gênero é considerado como GRAS (Generally Regarded as Safe). Tendo isso como base, ele é inclusive utilizado para a fabricação de alimentos na Ásia e para a produção de compostos fenólicos (RANDHIR; SHETTY, 2007).

No entanto, apesar de serem utilizadas como base para a fabricação de alimentos, algumas espécies do gênero *Rhizopus* estão relacionadas à incidência de zigomicoses em humanos. A maioria das zigomicoses é causada por fungos da ordem Mucorales, cuja infecção é denominada mucormicose. As principais formas de manifestação clínica das mucormicoses incluem as formas rinocerebral, pulmonar, cutânea, gastrointestinal e disseminada. (ROGERS, 2008). Das formas clínicas causadas por *Rhizopus*, a doença disseminada é uma das que ocorrem com mais frequência e geralmente é fatal, apresentando elevados índices de mortalidade, podendo invadir qualquer órgão do corpo (TEDDER *et al.*, 1994; RIBES; VANOVER-SAMS; BAKER, 2000).

Devido ao fato de os amendoins utilizados no presente estudo terem passado por um processo manual ou industrial de descascamento, possivelmente houve danos mecânicos às sementes, favorecendo a colonização fúngica, principalmente do *Rhizopus* sp., que é considerado o principal fungo de armazenamento das sementes de amendoim, de acordo com Grigoletto, Medina e Parisi (2012).



Figura 3: *Rhizopus* sp. identificado no amendoim I1. Fonte: VERAS, 2015.

O gênero *Penicillium* pôde ser observado unicamente na amostra I1. Ele é considerado indicador de deterioração de sementes e grãos por ter necessidades básicas semelhantes à de agentes deteriorantes (CARDOSO FILHO *et al.*, 2011).

Tem a capacidade de crescer em temperaturas elevadas e substratos com baixa atividade de água (MOSS, 1991 *apud* CARDOSO FILHO *et al.*, 2011). Dentro do gênero

Penicillium existem espécies produtoras de micotoxinas, como o ácido penicílico, a patulina, a citrina, a ocratoxina, entre outras. Estas, quando consumidas, causam lesões cromossômicas em células de animais, além de serem carcinogênicas (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009).

Além da ocorrência de fungos no amendoim discutida anteriormente, após a visualização com dois dias de incubação dos amendoins em meio de cultura apropriado à temperatura ambiente, observou-se a presença de um artrópode em uma das sementes do amendoim caseiro. Segundo estudos realizados pela Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Cacau, Amendoim, Balas e derivados (2015), a infestação por pragas no amendoim ocorre no campo ou durante o período de armazenamento, portanto se sabe que, para que ocorra uma menor contaminação de pragas nos amendoins, é necessário que haja um armazenamento adequado e que as sementes não fiquem expostas aos fatores adversos do ambiente.

Portanto, tem-se que tanto a maior ocorrência de fungos em amendoins caseiros quanto o achado de artrópode (figura 4) evidenciam o baixo controle de pragas e higienização, visto que na manipulação caseira o tempo de preparo é maior e não existe local específico para o manejo, havendo maior contato com o manipulador. Além disso, não existe um maior controle sobre os usos das Boas Práticas de Fabricação e Manipulação (regulamentadas pela Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993), tendo em vista que alguns amendoins são empacotados no local da venda.



Figura 4: Artrópode visualizado em amendoim caseiro. Fonte: CAVALCANTE, 2015.

O presente estudo sugere, como de fundamental importância, maiores estudos na área de prevenção da contaminação de alimentos, assim como uma maior fiscalização dos órgãos sanitários competentes, para que

se possa fazer valer todas as legislações vigentes no controle de fungos e suas toxinas em alimentos. Tais medidas devem sempre visar, acima de tudo, à segurança alimentar da população.

CONCLUSÃO

Dados os resultados encontrados, observou-se uma ampla contaminação fúngica tanto em amostras de amendoins caseiras quanto nas industrializadas. No entanto, apesar de isso resultar em um descontrole sobre o índice de contaminação do alimento, é observado no presente estudo que não houve diferença significativa entre as amostras caseiras e industrializadas quanto à presença de fungos.

Com o fato de todas as amostras se apresentarem contaminadas, estima-se que um dos motivos possa ter sido a insuficiência dos processos higiênicos e sanitários adotados no processamento e no armazenamento desses produtos, além de prováveis contaminações durante o acondicionamento. Assim, aconselha-se um maior controle nos processos de manipulação e armazenamento de amendoins, com o objetivo de garantir a segurança alimentar da população.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRAKI, V.; TSAKALIDOU, E.; PAPADIMITRIOU, K.; HOLZAPFEL, W. Status and Trends of the Conservation and Sustainable use of Micro-organisms in Food Processes. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, n. 65, mar. 2003.
- AL-SHEIKH, H. M. LAMP-PCR detection of ochratoxigenic *Aspergillus* species collected from peanut kernel. **Genetics and Molecular Research**, v.14, n.1, p. 634-644, jan. 2015.
- ARAÚJO, A. E. S.; CASTRO, A. P. G.; ROSSETO, C. A. V. Avaliação de metodologia para detecção de fungos em sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 2, p. 45-54, maio, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CHOCOLATES, CACAU, AMENDOIM, BALAS E DERIVADOS. **Cultivo do Amendoim**. Disponível em: <<http://www.abicab.org.br/amendoim/cultivo-de-amendoim/>>. Acesso em: 31 mar. 2015.
- ALWAKEEL S. S.; NASSE L. A. Microbial Contamination and Mycotoxins from Nuts in Riyadh, Saudi Arabia. **Am J Food Technol**, v. 22, n. 3, p. 426-429, 2011.
- BRASIL. **Classificação dos Alimentos para o estabelecimento dos limites máximos de resíduos ou tolerâncias**. Disponível em: <<http://s.anvisa.gov.br/wps/s/rr/bbd>>. Acesso em: 2 abr. 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1428**, de 26 de novembro de 1993. Dispõe, entre outras matérias, sobre as diretrizes gerais para o estabelecimento de Boas Práticas de Produção e Prestação de Serviços na área de alimentos. Diário Oficial da União; Poder Executivo, 1993.
- BRASIL. Regulamento Técnico sobre limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 07 de 18 de fevereiro de 2011**.
- BRASIL. Regulamento técnico sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 14, de 28 de março de 2014**.
- CARDOSO FILHO, F. C. et al. Ocorrência de *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e aflatoxinas em amostras de farinha de milho utilizadas no consumo humano, Piauí, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 78, n. 3, p. 443-447, jul./set., 2011.
- CARVALHO, L. I. C. **Aspergillus e Aspegilose – Desafios no combate da doença**. 2013. 43 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2013.
- CASTRO, F. L. F. **Interação entre fungos toxigênicos (*Aspergillus flavus* e *Fusarium verticillioides*) e carunchos (*Sitophilus zeamais*) em amostras de grãos de milho**. 2011. 111 f. Tese (Doutorado em Microbiologia) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- CORRÊA, J. G. F. **A importância da higiene de manipuladores para a qualidade dos alimentos**. 2008. 39 f. Monografia (Especialização) - Curso de Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Instituto Quallitas, Campo Grande, 2008.
- DINIZ, S. P. S. S. **Micotoxinas**. Campinas: Livraria e Editora Rural. 1. ed. 2002. 181 p.
- FOOD INGREDIENTS BRASIL. As micotoxinas. **Revista Food Ingredients**. América do Sul, n. 7, p. 33-40, 2009.
- GOES, R. H. T. B.; SILVA, L. H. X.; SOUZA, K. A. **Alimentos e Alimentação Animal**. Universidade Federal da Grande Dourados: UFGD, 2013. 80 p.
- GRIGOLETO, M. R. P.; MEDINA P. F.; PARISI J. J. D. **Levantamento da germinação e de fungos e insetos em sementes de amendoim produzidas e armazenadas no estado de São Paulo**. 2012. Trabalho apresentado ao 6º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 2012, Jaguariúna, n. 12140, 2012.
- HORN, B. W. Colonization of wounded peanut seeds by soil fungi: selectivity for species from *Aspergillus* section Flavi. **Mycologia**, v. 97, n.1, p. 202-217, 2005.
- ITO, M. F.; BACCHI, L. M. A.; MARINGONI, A. C.; MENTEN, J. O. M. Comparação de métodos para detecção de *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 18, n. 3, p. 262-268, 1992.
- LAHMER, T.; MESSER, M.; EHMER, U.; ESER, S.; BEITZ, A.; FEKECS, L.; SCHMID, R.M.; HUBER, W. *Pseudallescheria boydii* with *Aspergillus fumigatus* and *Aspergillus terreus* in a Critically Ill Hematopoietic Stem Cell Recipient with ARDS. **Mycopathologia**, out. 2015.
- MUPUNGA, I.; LEBELO, S.L.; RHEEDER, J.P.; KATERERE, D. R. Natural Occurrence of Aflatoxins in Peanuts and Peanut Butter from Bulawayo, Zimbabwe. **Journal of Food Protection**, v. 77, n. 10, p.1814-1818, out. 2014.

NÓBREGA, F. V. A.; SUASSUNA, N. D. Análise sanitária de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) armazenadas em algumas áreas do estado da Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Paraíba, v. 4, n. 2, p. 2, jul./dez., 2004.

NUNES, E. O. **População de Fungos Filamentosos e sua Relação com Micotoxinas Presentes na Uva e no Vinho de Santa Catarina**. Florianópolis-SC, 2008. 198p. Tese (Pós graduação em Engenharia Química). Departamento de Engenharia Química e de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2008.

OLIVEIRA, L. S. F.; KOLLER, F. F. C. Ocorrência de *Aspergillus* spp. e aflatoxinas em amostras de amendoins in natura e paçocas. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v. 5, n. 1, p. 57-68, 2011.

PERSON, A. K.; CHUDGAR, S. M.; NORTON, B. L.; TONG, B. C. e STOUT, J. E. *Aspergillus niger*: an unusual cause of invasive pulmonary aspergillosis. **Journal of Medical Microbiology**, [s.l], n. 59, p. 834-838, 2010.

PRÓ-AMENDOIM. **Amendoim história**. Disponível em: <http://www.proamendoim.com.br/amendoim_historia.php>. Acesso em: 13 dez. 2014.

RAJARAJAN P. N.; RAJASEKARAN K. M.; DEVI N. K. Isolation and Quantification of Aflatoxin from *Aspergillus flavus* Infected Stored Peanuts. **Indian J. Pharm. Biol. Res.**, Indian, v.1, n.4, p. 76-80, 2013.

RANDHIR, R.; SHETTY, K. Mung beans by solid-state bioconversion improves phenolic content and functionality relevant for diabetes and ulcer management. **Innovative Food Science Emerging Technologies**, Amherst, p. 197-204, 2007.

RIBES, J. A.; VANOVER-SAMS, C. L.; BAKER, D. J. Zygomycetes in human disease. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington D.C., v. 13, 2000.

ROGERS, T. R. Treatment of zygomycosis: current and new options. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, Dublin, n. 61, p. 35-39, 2008.

SANTOS, C. C. M.; LOPES, M. R. V.; KOSSEKI, S. Y. Ocorrência de aflatoxinas em amendoim e produtos de amendoim comercializados na região de São José do Rio Preto/SP. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.60 n.2, p.153-157, 2001.

SIDRIM, J. J. C.; ROCHA, M. F. G. **Micologia médica à luz de autores contemporâneos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 338p.

SINGH, D.; RADHAKRISHNAN, T.; KUMAR, V.; BAGWAN, N. B.; BASU, M. S.; DOBARIA, J. R.; MISHRA, G. P.; CHANDA, S. V. Molecular characterisation of *Aspergillus flavus* isolates from peanut fields in India using AFLP. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.46, n.3, p. 673-682, 2015.

TEDDER, M.; SPRATT, J. A.; ANSTADT, M. P.; HEGDE, S. S.; TEDDER, S. D.; LOWE, J. E. Pulmonary Mucormycosis: Results of medical and surgical therapy. **The Annals of Thoracic Surgery**, Durhan, v. 57, p. 1044-1050, abr. 1994.

WILLIAMS, J. H.; PHILLIPS, T. D.; JOLLY, P. E.; STILES, J. K.; JOLLY, C. M.; AGGARWAL, D. Human aflatoxicosis in developing countries: a review of toxicology, exposure, potential health consequences, and interventions. **Am J Clin Nutr**, v.80, p.1106-1122, 2004.

WU, F.; STACY, S. L.; KENSLER, T. W. Global Risk Assessment of Aflatoxins in Maize and Peanuts: Are Regulatory Standards Adequately Protective? **Toxicological Sciences**, v. 135, n.1, p. 257-259, jun. 2013.

YAZDANPANAH H.; MOHAMMADI T.; ABOUHOSAIN G.; CHERAGHALI A. M. Effect of Roasting on Degradation of Aflatoxins in Contaminated Pistachio Nuts. **Food Chem Toxicol**, v. 43, n.7, p. 1135-1144, 2005.

Recebido em 6-MAI-2015

Aceito em 18-DEZ-2015