

OCORRÊNCIA DE FUNGOS E AFLATOXINAS EM CASTANHAS DE CAJU: UMA PROSPECÇÃO CIENTÍFICA

ARAUJO, G. K¹; TORRES, N. M. F¹; NUNES, A. T²;

GRADUANDA DE BIOMEDICINA¹

MESTRE EM BIOLOGIA DE FUNGOS PELA UFPE E DOUTORA EM BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR
APLICADA À SAÚDE PELA UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL - ULBRA²

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAP/AFYA^{1,2}

RESUMO

Introdução: As aflatoxinas são um grupo de compostos tóxicos produzidos por certas cepas dos fungos *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*. A presença de aflatoxinas em produtos alimentícios depende do crescimento de espécies fúngicas e de fatores como umidade relativa do ar entre 80 e 90% e temperatura ambiente superior a 20 °C, podendo ser designadas em: B1, B2, G1 e G2. A pesquisa pretende verificar a ocorrência de fungos potencialmente produtores de aflatoxinas que podem ser prejudiciais à saúde humana em castanhas de caju. **Metodologia:** O estudo trata-se de uma pesquisa exploratória prospectiva de cunho científico realizada entre abril de 2020 a julho de 2020. Utilizando-se descritores de acordo com o DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), “aflatoxina”; “aspergilose” e “micotoxinas”. A busca de artigos ocorreu nas seguintes bases de dados: *PubMed*, Portal de Periódicos CAPES, *Science Direct* e *Scielo*, utilizando-se artigos de 2010-2020. **Resultados e Discussão:** Foi identificado durante a pesquisa que nas bases de dados cujo o termo principal utilizado foi *afotoxin/aflatoxinas*, com o uso do termo para micotoxinas, a quantidade de artigos encontrados nas plataformas elevou-se, exceto a plataforma CAPES, permanecendo o mesmo número encontrado anteriormente, já as outras bases houve alteração, *Pubmed* (24 artigos), plataforma CAPES (59 artigos), *Scielo* (12 artigos encontrados) e *Science direct* (2). Entre principais resultados evidenciadas pelos autores, encontrou-se que a aflatoxina B1 de castanhas frescas foi muito baixa (incidência 15,6%) e nenhuma amostra excedeu 2,0mg/kg, enquanto, em outro estudo 19% das cepas produziam aflatoxinas *in vitro* e 40% *in vivo*, o ensaio de patogenicidade na castanha mostrou 56 cepas virulentas de 58. Apesar disso, nem todos os achados fúngicos geram efeito maléfico e a presença do fungo produtor de micotoxina não significa que o alimento esteja contaminado. **Conclusões:** A partir dessa averiguação prospectiva foi possível verificar a importância no cuidado desde a manipulação das castanhas até o consumo para a prevenção de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA's), já que estão suscetíveis à contaminação por fungos que se proliferam, em alimentos agrícolas estocados e podem produzir toxinas que causam danos à saúde. Dessa forma foi possível conferir a importância da realização de novas pesquisas para o monitoramento da ocorrência de aflatoxinas no processo de colheita no campo, estocagem e transporte de castanhas, visto que as castanhas de caju são bastante

consumidas pela população e em sua maioria comercializadas sem adequada manipulação.

Palavras-chave – Análise microbiológica; Toxicidade; *Aspergillus*; Cromatografia em camada delgada.

ABSTRACT

Introduction: Aflatoxins are a group of toxic compounds produced by certain strains of the fungi *Aspergillus flavus* and *A. parasiticus*. The presence of aflatoxins in food products depends on the growth of fungal species and on factors such as relative humidity between 80 and 90% and ambient temperature above 20 ° C, which can be designated as: B1, B2, G1 and G2. The research aims to verify the occurrence of fungi potentially producing aflatoxins that can be harmful to human health in cashew nuts. **Methodology:** The study is a prospective exploratory research of a scientific nature carried out between April 2020 and July 2020. Using descriptors according to the DeCS (Descriptors in Health Sciences), “aflatoxin”; “Aspergillosis” and “mycotoxins”. The search for articles occurred in the following databases: PubMed, CAPES Journal Portal, Science Direct and Scielo, using articles from 2010-2020. **Results and Discussion:** It was identified during the research that in the databases whose main term used was afotoxin/aflatoxins, with the use of the term for mycotoxins, the number of articles found on the platforms increased, except for the CAPES platform, remaining the same number found previously, the other databases changed, Pubmed (24 articles), CAPES platform (59 articles), Scielo (12 articles found) and Science direct (2). Among the main results evidenced by the authors, it was found that aflatoxin B1 from fresh chestnuts was very low (incidence 15.6%) and no sample exceeded 2.0mgkg, while in another study 19% of the strains produced aflatoxins in vitro and 40% in vivo, the chestnut pathogenicity assay showed 56 virulent strains out of 58. Notwithstanding, not all fungal findings generate a harmful effect and the presence of the mycotoxin-producing fungus does not mean that the food is contaminated. **Conclusions:** From this prospective investigation, it was possible to verify the importance of care from the handling of nuts to consumption for the prevention of Foodborne Diseases (VAD's), since they are susceptible to contamination by fungi that proliferate in stocked agricultural foods. and can produce toxins that are harmful to health. Thus, it was possible to check the importance of conducting new research to monitor the occurrence of aflatoxins in the harvesting process in the field, storage and transportation of nuts, since cashew nuts are widely consumed by the population and most of them are commercialized without adequate manipulation.

Keywords-Microbiological analysis; Toxicity; *Aspergillus*; Thin layer chromatography.

INTRODUÇÃO

As aflatoxinas são um grupo de compostos tóxicos produzidos por certas cepas dos fungos *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*. As contaminações ocorrem com maior

intensidade em nozes, amendoins e outras sementes oleosas, incluído o milho e sementes de algodão (SCHNEIDER; MOSTARDEIRO, 2013). Estas toxinas são geralmente encontradas associadas em vários alimentos e rações: são designadas de B1, B2, G1 e G2. Entretanto, a aflatoxina B1 (AFB1) é geralmente predominante, sendo também a mais tóxica (LOPES; ANJOS; VASCONCELOS, 2017).

Segundo Ferreira-Castro (2011) a presença de microrganismos nos produtos é uma grande preocupação, onde é importante reconhecer a toxicidade de elementos que advém de alimentos naturalmente consumidos, sendo a estabilidade microbiológica um dos aspectos mais criteriosamente vistos nessa indústria, os fungos podem aparecer em grãos durante o desenvolvimento, armazenamento e no transporte. Alterações encontradas no produto por conta desse crescimento de fungos podem ser: desde a redução de poder germinativo, qualidade, visualização do fungo a olho nu, odores desagradáveis, alterações na composição nutricional e produção de micotoxinas.

Atualmente existem várias micotoxinas, no qual são conhecidas com respectiva indicação dos fungos produtores e dos efeitos patológicos produzidos. A presença de aflatoxinas em produtos alimentícios depende do crescimento de espécies fúngicas e de fatores como umidade relativa do ar entre 80 e 90% e temperatura ambiente superior a 20 °C, desse modo alguns produtos agrícolas, como o amendoim e a castanha de caju requerem clima quente e úmido para o plantio e desenvolvimento, sendo favorável para adesão de fungos produtores de aflatoxinas (SCHNEIDER; MOSTARDEIRO, 2013).

Com base no exposto, o objetivo do trabalho é realizar uma prospecção científica, verificando a predominância de artigos publicados com a proposta da pesquisa, que pretende verificar a ocorrência de fungos potencialmente produtores de aflatoxinas que podem ser prejudiciais à saúde humana em castanhas de caju, visando o desenvolvimento de uma pesquisa posterior.

METODOLOGIA

O estudo trata-se de uma pesquisa exploratória prospectiva de cunho científico realizada entre abril de 2020 e julho de 2020, utilizando-se descritores de acordo com o DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), “aflatoxina”; “aspergilose” e “micotoxinas”, em inglês e português. A busca de artigos se deu nas seguintes bases de dados: *PubMed*, periódico CAPES, *Science Direct* e *Scielo*, utilizando-se artigos de 2010-2020. Foram incluídos para análise neste estudo todos os artigos indexados nos bancos de dados que versavam com seu objetivo relacionado a pesquisa. Para exposição dos resultados prospectivos dos artigos encontrados foram expressos na forma de tabela e gráficos feito através do *Excel Software 2013*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As micotoxinas são metabólitos secundários de alguns fungos, como é o caso do *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*, no qual há um crescimento natural destes nos alimentos. Esses fungos são denominados toxicogênicos, uma vez que podem contaminar um elevado número de alimentos em várias fases do seu processamento e produção (TURNERET *et al.*, 2013).

Foi identificado durante a pesquisa que ao utilizar o termo principal *aftoxin/aflatoxinas* nas bases de dados, obteve-se um número menor de artigos publicados, Pubmed (9), Science direct (2), plataforma capes 4), Scielo (2), do que quando alterou-se o termo para micotoxinas, onde o número de artigos publicados elevou-se, exceto a plataforma Science direct, permanecendo a mesma quantidade, encontrando-se os seguintes resultados: *Pubmed* (24 artigos), plataforma CAPES (59 artigos), *Scielo* (12 artigos encontrados) e *Science direct* (2). Entre as principais implicações evidenciadas pelos autores, encontrou-se que a aflatoxina B1 de castanhas frescas foi muito baixa (incidência 15,6%) e nenhuma amostra excedeu 2,0mg/kg, enquanto, em outro estudo 19% das cepas produziam aflatoxinas *in vitro* e 40% *in vivo*, o ensaio de patogenicidade na castanha mostrou 56 cepas virulentas de 58. Apesar disso, nem todos os achados fúngicos geram efeito maléfico e a presença do fungo produtor de micotoxina não significa que o alimento esteja contaminado.

A aflatoxina B1 é um pró carcinógeno, quando são consumidas em grandes quantidades pode ser fatal ou subfatal, nesse último caso ocorre toxidade crônica, resultando em neoplasias. Os efeitos da toxidade dependem da estrutura química da toxina, das concentrações no alimento e rações, do tempo em que o indivíduo for exposto, quantidade ingerida e estado nutricional, em casos agudos há alterações funcionais e estruturais no fígado que vai desde fibrose a necrose celular. A aflatoxina B1 possui destaque pelo seu alto potencial hepatotóxico, devido serem derivadas do bisfurano cumarina. Grãos com elevadas temperaturas e umidades do ar favorecem a biossíntese de aflatoxinas.

Alguns estudos que abordaram a incidência de aflatoxinas em castanhas de caju foram relatados em Bertuzzi; Rastelli; Pietri (2015) que demonstraram resultados importantes, como o achado de que a aflatoxina B1 de castanhas frescas se apresentou muito baixa (incidência 15,6%) e nenhuma amostra excedeu 2,0mg/kg, enquanto em castanhas secas, a incidência foi de 40%, dessa forma torna notório que castanhas secas prontas para consumo podem apresentar aflatoxinas e transmitir ao consumidor. Ainda sobre esse contexto Prencipe *et al.* (2017) relatou que em 19% das cepas produziam aflatoxinas *in vitro* e 40% *in vivo*, o ensaio de patogenicidade na castanha mostrou 56 cepas virulentas das 58 analisadas pelos pesquisadores, demonstrando um elevado número de cepas patogênicas, onde pode provocar intoxicação.

Segundo Ribeiro *et al.* (2016), altos níveis de contaminação por fungos podem produzir elevados teores de aflatoxina, promovendo desde efeitos agudos a crônicos como transtornos digestivos, e quando acumulados em longo prazo podem vir a desencadear efeitos carcinogênicos. Geralmente as espécies mais comuns produtoras de aflotoxinas são *A. flavus*, *A. niger*; *A. spp.* e *Candida spp.* Boa parte das micotoxinas e aflatoxinas são termoestáveis, que podem apresentar resistência a alguns tratamentos térmicos ou processo de desidratação. Temperaturas inadequadas de refrigeração e aquecimento são condições vantajosas para os fungos crescerem e produzir toxinas (LOPES; ANJOS; VASCONCELOS, 2017).

A patogenicidade das aflatoxinas se dar por meio de reações que ocorrem através da absorção no trato gastrointestinal e posterior biotransformação através de

enzimas hepáticas com funções oxidases. Quando ocorre a ativação da AFB1, inicia-se ligações entre nucleotídeos, promovendo a primeira lesão bioquímica, podendo ocorrer o desenvolvimento de carcinomas, pois boa parte destes são resultados da ligação de AFB1 e guaninas da molécula de DNA, devido a alterações estruturais.

CONCLUSÕES

A partir dessa averiguação prospectiva foi possível verificar a importância no cuidado desde a manipulação das castanhas até o consumo para a prevenção de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA's), já que estão suscetíveis à contaminação por fungos que se proliferam em alimentos agrícolas estocados e podem produzir toxinas que causam danos à saúde. Dessa forma foi possível conferir a importância da realização de novas pesquisas para o monitoramento da ocorrência de aflatoxinas no processo de colheita no campo, estocagem e transporte de castanhas, visto que as castanhas de caju são bastante consumidas pela população e em sua maioria comercializadas sem adequada manipulação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RIBEIRO, M. S. S.; LEHALLE, A. L. C.; COLAÇO, R. M. N.; SOUSA, C. L.; ABREU, L. F. Avaliação microbiológica de castanhas-do-brasil comercializadas na cidade de Belém-Pa. **XX Congresso Brasileiro de Ciência e tecnologia de alimentos**, 2016.

LOPES, L. O.; ANJOS, V. G.; VASCONCELOS, V. M. S. Fungos em castanhas de caju comercializadas por ambulantes em Teresina-PI: uma análise microbiológica. **R. Interd.** v. 10, n. 4, p. 105-111, 2017.

TURNER, P. C. The Molecular Epidemiology of Chronic Aflatoxin Driven Impaired Child Growth. **Revista Científica**, v. 2013, 2013.

BERTUZZI; RASTELLI; PIETRI. Aspergillus and Penicilliumtoxins in chestnuts and derived productsproduced in Italy. **Revista Control**, v.50, pg 876-880, 2015.

PRENCIPE, S.; SICILIANO, I.; CONTESTA, C.; BOTTA, R.; GARIBALDI, A.; GULLINO, M. L.; SPADARO, D. Characterization of Aspergillus Section Flavi Isolated From Fresh Chestnuts and Along the Chestnut Flour Process. **Revista Microbiol**, v.69, pg 159-169, 2017.

FERREIRA-CASTRO, F. L. **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.

SCHNEIDER, E.; MOSTARDEIRO, C. Aflatoxinas em amendoim e toxicidade no organismo humano. **Revista Contexto & Saúde**, v.7, n.13, 2013.

SAKATA, R. A.; SABBAG, S. P.; MAIA, J. T. L. S. Ocorrência de aflatoxinas em produtos alimentícios e o desenvolvimento de enfermidades. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer**, v.7, n.13; Pág. 1477, 2011.