

## INCIDÊNCIA DE AFLATOXINAS NOS AMENDOINS E DERIVADOS PODERIA OCASIONAR RISCO À SAÚDE HUMANA?

Incidence of Aflatoxins in *Arachis hypogaea* and Derived Could it Cause Risk to Human Health?

Luciana Fernandes de Aguiar<sup>1</sup>  
Nutricionista -Especialista em  
Vigilância Sanitária dos Alimentos

Valdirene F. Neves dos Santos<sup>2</sup>  
Doutora em Ciências da Saúde  
pela Universidade Federal  
de São Paulo

### RESUMO

Micotoxinas têm relevância toxicológica e, conseqüentemente, são importantes contaminantes na alimentação humana e animal por ocasionar uma variedade de efeitos nocivos em seres humanos, a partir de reações alérgicas, imunodepressão e câncer. Segundo especialistas, as micotoxinas são importantes para a saúde humana em todo o mundo, destacando as aflatoxinas que produzidas apenas por algumas espécies de fungos, em uma gama limitada de produtos é considerada um grave problema de Saúde Pública. Esta revisão objetiva divulgar os níveis de contaminação por aflatoxinas no amendoim e derivados em produtos brasileiros e potencial nível de prejuízo à saúde humana.

Conclui-se que as aflatoxinas trazem risco à saúde humana, negligenciadas pelas autoridades e desconhecidas pela população. Um trabalho eficiente com os produtores e a população alertariam para a importância do conhecimento dessas micotoxinas, a fim de evitar o seu consumo acima do limite proposto por lei.

**Palavras chaves:** aflatoxinas, amendoim, micotoxinas

## ABSTRACT

Mycotoxins have toxicological relevance and consequently important contaminant in food and animal cause a variety of adverse effects in humans from allergic reactions, imunodepression and cancer. According to experts, mycotoxins are important for human health worldwide highlighting aflatoxins which are produced only by some species of fungi in a limited range of products and considered a serious public health problem. This revision aimed disseminate aflatoxin contamination levels on arachis hypogaea and derived Brazilian products, and potential level of injury to human health. It is concluded that aflatoxins brings human health risk which are neglected by the authorities and unknown by the population. Efficient work and producers would warn about the importance of the population aware of mycotoxin in order to avoid their consumption above the limit proposed by law.

**Key words:** aflatoxins, arachis hypogaea, mycotoxins

## INTRODUÇÃO

As DTAs são doenças transmitidas por alimentos através de agentes químicos, físicos ou biológicos como os microorganismos patogênicos (VAN AMSON et al, 2006).

Muitos consumidores não conhecem os perigos envolvidos no consumo desses alimentos e não conseguem identificar um alimento contaminado, pois aparentemente são normais (VAN AMSON et al, 2006).

Um alerta para o risco de contaminação aponta algumas espécies de fungos, que comprometem a qualidade do alimento e trazem prejuízos à saúde humana. Esses fungos produzem substâncias biologicamente ativas dos quais as micotoxinas representam a maior parte, levando à micotoxicose, consideradas um quadro clínico grave (SILVA et al, 2007).

A gravidade das micotoxicoses depende da toxicidade da micotoxina produzida pelos fungos, do período exposição à toxina e o estado nutricional do indivíduo (FERREIRA et al,2006). O contato humano com alimentos contaminados por micotoxinas é um dos grandes problemas da Saúde Pública (AMARAL et al, 2006).

Produzidas em condições de umidade, temperatura e pH favoráveis à sua proliferação, podem causar sérios transtornos ao organismo humano; a ingestão de alimentos contaminados representa perigo à saúde da população. Ações da Vigilância Sanitária são essenciais para monitorar os níveis de contaminação por micotoxinas em alimentos (BRANDO et al,2007, p.175).

De acordo com Caldas (2002, p.319) a contaminação desses alimentos ocorre através do contato com os esporos do fungo, que pode acontecer antes e após a colheita, durante o transporte, armazenamento do produto, secagem, fatores geográficos e climáticos e manipulação na colheita. Nas regiões de clima tropical há grande contaminação por fungos toxigênicos, difícil de ser controlada pela influência das condições climáticas (DILKIN et al,2000).

O amendoim é um importante produto agrícola que se adapta em regiões tropicais e subtropicais; sendo que no Brasil, 83,2% dessa produção provém do Estado de São Paulo.

O amendoim é um fruto subterrâneo muito susceptível à infestação por fungos e suas vagens estão diretamente expostas à contaminação por micotoxinas, através dos fungos *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*, produtores de aflatoxinas naturais do solo e do ar (DILKIN et al,2000).

Em seu trabalho, Brando (2007, p.175) descreve que a alta incidência de aflatoxinas nos amendoins encontrados no Brasil é decorrente das práticas de colheita, secagem e armazenamento; o aumento de umidade e temperatura promove o desenvolvimento do *Aspergillus* e a produção da aflatoxina, que se agravam no período chuvoso. Esses fungos são muito importantes por contaminarem vários produtos e produzirem a aflatoxina tanto na pré, como na pós-colheita (GONÇALVEZ et al,2008).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1983), para a produção das aflatoxinas, as temperaturas ideais são: 12°C (mínima), 27°C (ótima) e 40-42°C (máxima) e umidades elevadas de 80 a 85%. A interação entre a temperatura e a umidade é fator relevante para impedir a produção das aflatoxinas (CALDAS,2002,p.319).

Elas pertencem a um grupo importante de micotoxinas, por causar danos à saúde humana e prejuízos econômicos na agricultura. As de maior poder de toxidade são: B<sup>1</sup> (AFB<sup>1</sup>), B<sup>2</sup> (AFB<sup>2</sup>), G<sup>1</sup> (AFG<sup>1</sup>) e G<sup>2</sup> (AFG<sup>2</sup>) segundo as fluorescências emitidas: B= blue e G= Green ( GONÇALVEZ et al , 2004,2008).

A que apresenta maior poder toxigênico é a B<sup>1</sup>, seguida da G<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> e G<sup>2</sup> ( OLIVEIRA ,1997; BRANDO, 2007).

Essas micotoxinas são apontadas como carcinogênica mutagênica e teratogênica a diversas espécies, inclusive ao homem. A micotoxina B<sup>1</sup> é considerada um potente agente carcinogênico, representando risco à saúde pública (QUEIROZ 2006; TRABULSI, 2008; OLIVEIRA, 1997).

Em Saúde Pública, elas têm sido colocadas como fatores envolvidos na etiologia do câncer hepático do homem. Em 1977, estabeleceu-se no Brasil o limite de 30mcg/kg para soma das frações B<sup>1</sup> e G<sup>1</sup>, porém em 1994, através do acordo firmado entre Brasil e Mercosul (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai) estes valores foram alterados para 20 mcg/kg para a soma das frações B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, G<sup>1</sup> e G<sup>2</sup> através da resolução nº 56 de 1944 (MALLMANN, 2003; SHUNDO, 2003).

Em São Paulo, o Instituto Adolfo Lutz monitora os níveis de aflatoxinas em amendoins e derivados consumidos nesta região; contudo, não encontramos na literatura trabalhos que demonstrem se este valor representa ou não risco significativo (AMARAL, 2006; REITER, 2009).

Esses compostos tóxicos também são responsáveis por necrose hepática após exposição crônica (CUCCIOLONI, 2009; OLIVEIRA, 2002).

A International Agency for Research on Cancer (IARC) aponta que a mistura de todas aflatoxinas são carcinogênicas no homem e causam efeito hemorrágico e carcinogênico (TRABULSI, 2008; GLÓRIA, 2006).

Ainda hoje, a ingestão de aflatoxinas e o desenvolvimento de enfermidades humanas continuam sendo objeto de controvérsias; mesmo assim, diversos países adotaram limites de tolerância para essas toxinas em produtos destinados ao consumo humano (GLÓRIA et al, 2006).

Os países da União Européia estabeleceram limites tão baixos quanto possível para proteger a saúde de seus consumidores. Estudos apontam a possível subestimação de doenças e mortes acometidas por aflatoxinas nos países subdesenvolvidos (VINEIS e XUN, 2009, p.205).

O Ministério da Saúde e a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) estabelecia até 2002 um limite de 30 mcg/kg (AFB<sup>1</sup> + AFG<sup>1</sup>) em alimentos de consumo humano, porém esse limite máximo foi modificado em outubro de 2002 pelo Ministério estabelecendo 20 mcg/kg de aflatoxinas totais (B<sup>1</sup> + B<sup>2</sup> + G<sup>1</sup> + G<sup>2</sup>) através da Resolução RDC nº 274 de 15/10/2002, determinado também pela Resolução GMC nº 56/94 Mercosul (KAWASHIMA, 2006; OLIVEIRA, 2002).

Esse limite é estabelecido em outros países, recomendado pela OMS e pela Organização para Alimentação e Agricultura (OMS/FAO).

Mesmo pequenas quantidades são de extrema importância, pois podem causar problemas de saúde em longo prazo (OLIVEIRA et al,2002).

A contaminação por aflatoxinas vem dificultando a exportação aos países desenvolvidos, onde há rígido controle dos limites de tolerância das aflatoxinas(QUEIROZ et al,2006).

Países como a África Oriental têm enfrentado grandes obstáculos para a comercialização de seus produtos aos países desenvolvidos, devido à alta incidência de aflatoxinas (MUTEGI et al,2009).

Segundo Kumagai, uma pesquisa realizada no Japão refere alta incidência de contaminação por aflatoxinas em alimentos como: farinha de trigo, creme de amendoim, chocolate amargo, farinha de aveia e cacau; por outro lado, não encontrou incidência de aflatoxinas em produtos como o arroz, leite, milho, amendoim e derivados, comumente encontrados em países subdesenvolvidos como Brasil, África Oriental e China (WANG, 2006; KUMAGAI, 2008).

As melhores formas de prevenir a contaminação dos alimentos por aflatoxinas são: boas práticas agrícolas de transporte, manufatura e armazenagem, seguidos de boas práticas de fabricação durante o manuseio, processamento e distribuição (GONÇALVEZ et al,2004).

De acordo com Cuccioloni (2009, p.393) as aflatoxinas são absorvidas no trato gastrointestinal e biotransformadas primeiro no fígado; a biotransformação da B<sup>1</sup> tem sido mais estudada, uma vez que representa um mecanismo de ação tóxica. O objetivo deste trabalho é mostrar, através de revisão literária, a incidência e o poder de toxicidade das aflatoxinas presentes nos amendoins e derivados e seus prejuízos à saúde humana.

A presente revisão bibliográfica foi realizada através de consultas específicas por meio de revisão criteriosa da literatura, procurou-se identificar os estudos inerentes à contaminação por micotoxinas e aflatoxinas em produtos brasileiros, como os amendoins e seus derivados e posteriormente, em outros países. Foram utilizadas as bases de dados MedLine e Scielo para revisão bibliográfica. Através do site da Biblioteca Virtual em Saúde/ Bireme, base de dados, Medline(<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah.xi>

[s&base=Medline&lang=p](#)) e Scielo (<http://www.scielo.org/php/index.php>) empregados os seguintes termos: *aflatoxins*, *arachis hypogaea*, *mycotoxins*, *liver neoplasms*. A busca se completou mediante consultas realizadas nas páginas da internet: Revista do Instituto Adolfo Lutz (<http://biblioteca.ial.sp.gov.br/>) e LAMIC – Laboratório de Análises Micotoxicológicas da Universidade Federal de Santa Maria (<http://www.lamic.ufsm.br/artigos.html>).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Foram identificados inicialmente 768 estudos, dos quais foram selecionados 216 por atenderem aos critérios desta pesquisa. Desses, seis eram estudos brasileiros que descreviam as incidências de contaminação por *Aspergillus flavous* acima do permitido em amendoim e seus derivados.

Os órgãos e tecidos humanos são afetados pelas micotoxinas induzindo várias patologias (FERREIRA et al,2006).

Em seu trabalho Caldas (2002, p.319) refere que a incidência de contaminação pela aflatoxina no Distrito Federal tem se mantido alta nos últimos anos. A sua presença no amendoim é de extrema importância, uma vez que é responsável pela necrose do fígado e conseqüentemente, desenvolvimento de câncer (SILVA et al,2007); quando absorvida é biotransformada a princípio, no fígado. A ingestão de produtos contaminados por longos períodos leva à imunodepressão e ao câncer (OLIVEIRA, 2007; QUEIROZ, 2006).

O início do processo do câncer é decorrente de alterações mutagênicas; as células afetadas sofrem alterações genéticas permanentes. A AFB<sup>1</sup> modifica a estrutura do DNA originando efeitos mutagênicos e carcinogênicos (OLIVEIRA, 2007, p.417).

Existem evidências que consideram a AFB<sup>1</sup> um fator para o câncer hepático; classificação da International Agency for Research on Câncer (AMARAL, 2006; BRANDO, 2007). Além de induzir ao câncer hepático, pode ocasionar cirrose hepática e surto de hepatite viral tipo B pelo fato do fígado ser um órgão alvo para essas micotoxinas (MALLMANN et al,2003).

As publicações mais recentes referem-se a análises das aflatoxinas nos amendoins e seus derivados. A primeira publicação cita um estudo em São José do Rio Preto, SP, entre 1996 e 2000 onde foram analisadas 178 amostras (77 de amendoim e 101 de derivados).

Das amostras totais, 63 (35,3%) ultrapassavam o limite máximo de aflatoxinas B<sup>1</sup> e G<sup>1</sup> estabelecido pelo Ministério da Saúde. Entre as 77 amostras de amendoins crus e 31 pés-de-moleque, 28 (15,7%) e 6 (17,3%) respectivamente apresentavam contaminação por B<sup>1</sup> e G<sup>1</sup>; das 48 paçocas, 14 (7,9%) estavam contaminadas por aflatoxinas acima do recomendado e das 22 amostras de outros produtos de amendoim 8 (4,5%) estavam contaminadas; todas acima das recomendações da Legislação do MS. De acordo com o autor, os derivados de amendoim são produtos muito consumidos por jovens, em especial na idade escolar (SANTOS et al,2001).

Estudo posterior do Laboratório de Análises Micotoxicológicas (LAMIC) adquiriu 664 amostras de amendoim e derivados do Rio Grande do Sul, provenientes de produtores que não sofriam fiscalização sanitária (MALLMANN, 2003). Do total, 208 (31,33%) apresentavam aflatoxinas; 98 (14,85%) apresentavam contaminação superior à estabelecida pelo Mercosul.

Em Marília, estudo detectou que em 87 amostras de amendoins e derivados, 56 (64,4%) contaminadas, 34 (39,1%) acima do limite máximo de 30mg/kg, no período de 1999 a 2001; o elevado nível de contaminação foi decorrente das chuvas intensas naquele período (SHUNDO et al,2003).

No Estado do Paraná, na análise de 44 amostras (38 doces de amendoins e 6 *in natura*), 73,68% das amostras de doces estavam contaminadas acima do limite estabelecido pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) e 15,79% acima dos limites da Anvisa; e das 6 amostras de amendoim *in natura*, 16,67% apresentavam contaminação por aflatoxinas (EIZENDEHER et al,2005).

De acordo com Oliveira, no período de 2006 a 2007, no Nordeste, coletadas 240 amostras de amendoins e derivados, 106 (44,2) estavam contaminadas por aflatoxinas e destas amostras, 9 (3,7%) encontravam-se acima do limite estabelecido de 20 mcg/kg (OLIVEIRA et al,2009).

A contaminação por aflatoxinas nas amostras comercializadas na Bahia foi bastante significativa. Analisadas 100 amostras (31 amendoins e 69 derivados) de alguns municípios do estado, 58 estavam contaminadas, sendo 23 amostras abaixo do limite estabelecido (20mcg/kg); a maior ocorrência foi a B<sup>1</sup> comparada às outras e o amendoim cru foi o mais envolvido pela sua alta concentração de água, o que facilita a produção das micotoxinas(BATATINHA et al,2003).

Diante desses graves problemas, os métodos de descontaminação estão sendo cada vez mais estudados. Segundo Zovico (1999) os níveis de aflatoxinas em lotes de amendoins são maiores nos grãos imaturos; assim, a retirada desses grãos ajudaria a diminuir a contaminação do lote.

Porém para diminuir o risco à saúde da população é necessária a realização de ações eficientes com os produtores de alimentos junto à Vigilância Sanitária (CALDAS et al,2002).

Um estudo realizado nos EUA, com bactérias lácticas com o objetivo de remover aflatoxinas em alimentos e rações animais, demonstrou efeito positivo na desintoxicação dos alimentos. Outro estudo refere que nos Estados Unidos está sendo estudada a necessidade de suplementos alimentares para o controle de micotoxinas como as aflatoxinas e ocratoxinas; neste estudo, três lotes de gengibre em pó vendidos em cápsulas foram analisados oferecendo efeitos benéficos ao grupo contaminado por aflatoxinas(FAZELI,2009;TRUCKSESS,2009). Esse estudo enfatiza a necessidade de prevenção a partir dos produtores, a fim de evitar riscos à saúde da população e ter uma melhor escolha e controle dos produtos consumidos.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

Considerando os estudos analisados, pode-se concluir que as aflatoxinas pertencem a um grupo de elevado risco para a saúde da população, desconhecida pela maioria. Devem ser aplicadas ações eficientes, tanto aos produtores, como aos consumidores, alertando-os sobre os danos que essas micotoxinas podem causar e modelos de práticas adequadas a serem aplicadas durante a produção para que se evite essa contaminação.

Sugerimos a partir deste estudo, que profissionais da área da saúde e acadêmicos possam divulgar estas informações ao público leigo e incentivar o consumo de alimentos com propriedade funcional como medida preventiva à saúde humana.

E que medidas governamentais possam ser tomadas aos infratores que comercializarem produtos com valores de aflatoxinas acima dos limites estipulados por lei.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL K.A.S; NASCIMENTO G.B; SEKIYAMA B.L; JANEIRO V.M.M.J. Aflatoxinas em produtos à base de milho comercializados no Brasil e riscos para a saúde humana. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 2, jun. 2006.

BATATINHA M.J. ET AL. Ocorrência de aflatoxinas em amendoins e seus produtos comercializados no estado da Bahia durante o ano de 2002. **Rev. Inst. Adolfo Lutz** 62(3): 183-187 2003.

BENNETT J.W; KLICH M. Mycotoxins. **Clin Microbiol**, v. 16, n. 3, p. 497-516, 2003.

BITTENCOURT S.R.M. ET AL . Eficiência do fungicida carboxin + thiram no tratamento de sementes de amendoim. **Rev. bras. sementes**, Pelotas, v. 29, n. 2, agosto 2007.

BRANDO E; GONÇALES L.N; TAMURA N.K; MACHINSKI M.J. Biomarcadores para avaliação da exposição humana a micotoxinas. **J Bras Patol Med Lab** - v. 43 - n. 3 - p. 175-180 - junho 2007.

CALDAS E.D; SILVA S.C; OLIVEIRA J.N. Aflatoxinas e ocratoxina A em alimentos e riscos para a saúde humana. **Rev. Saúde Pública** 36(3): 319-323 2002.

CUCCIOLONI M; MOZZICAFREDDO M; BAROCCI S; CIUTI F; RE L; ELEUTERI AM; ANGELETTI M. Aflatoxin B1 misregulates the activity of serine proteases: possible implications in the toxicity of some mycotoxin. Source: **Toxicol In Vitro**;23(3):393-9, 2009 Apr.

DILKIN P; MALLMANN C.A; SANTURIO J.M; HICKMANN J.L. Classificação Macroscópica identificação da microbiota fúngica e produção de aflatoxinas em híbridos de milho. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, mar. 2000.

EIZENDEHER L.B; FREITAS R.J.S; CANÇADO R.A. Incidência de aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 em doces de amendoim e amendoim in natura comercializados no Estado do Paraná. **Higiene alimentar**;19(129):101-104, mar. 2005.

FAZELI M.R. ET AL. Aflatoxin B1 binding capacity of autochthonous strains of lactic acid bacteria. **Source: J Food Prot**;72(1):189-92, ISSN:0362-028X 2009.

FERREIRA H; PITTNER E; SANCHES H.F; MONTEIRO M.C. Aflatoxinas: um risco a saúde humana e animal. **Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais** V. 2 nº 1 Jan/Jun. 2006.

GLORIA E.M. ET AL. Perfil da contaminação com aflatoxina entre embalagens de produtos de amendoim. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.26 nº. 3 Campinas July/Sept. 2006.

GONÇALVEZ E; SOUZA T.N; ROSSI M.H; FELICIO J.D; CORRÊA B. Avaliação da microflora e ocorrência de micotoxinas em cascas de amendoim em diferentes estágios de maturação da vagem. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 5, out. 2008 .

GONÇALVEZ E; PINTO M.M; MANGINELLI S; FELICIO J.D. Intoxicação de vacas leiteiras por farelo de algodão naturalmente contaminado com aflatoxinas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, fev. 2004.

KAWASHIMA L.M; SOARES L.M.V. Incidência de fumonisina B<sub>1</sub>, aflatoxinas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> e G<sub>2</sub>, ocratoxina A e zearalenona em produtos de milho. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.26 n.3 Campinas jul./set. 2006.

KUMAGAI S. ET AL. Aflatoxin and ochratoxin A contamination of retail foods and intake of these mycotoxins in Japan. **Source:Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess**; 25(9):1101-6, 2008.

MALLMANN C.A; KOWALSKI C.H; ALMEIDA C.A; MÜRMAN L; SILVEIRA V.G. Prevalência de aflatoxinas em amendoim e seus derivados, destinados ao consumo humano, no estado do Rio Grande do Sul. **Trabalho publicado em anais de eventos**, 2º simpósio em ciência de alimentos, 2003.

MUTEGI CK; NGUGI HK; HENDRIKS SL; JONES RB. Prevalence and factores associated with aflatoxin contamination of peanuts from Western Kenya, Int. **J Food microbiol**; 130 (1):27-34, Mar 15, 2009.

MYRNA S. ET AL. Occurrence of aflatoxins in peanuts and peanut products consumed in the state of São Paulo/Brazil from 1995 to 1997. **Rev. Microb.** 1999, 30:85-88.

OLIVEIRA C.A.F; GERMANO P.M.L. Aflatoxinas: conceitos sobre mecanismos de toxicidade e seu envolvimento na etiologia do câncer hepático celular. **Rev. Saúde Pública** 31(4): 417-424 2007.

OLIVEIRA CA; GONÇALVES NB; ROSIM RE; FERNANDES A.M. Determination of aflatoxins in peanut products in the northeast region of São Paulo, Brazil. Int **J Mol Sci**;10(1):174-83, 2009 Jan ISSN:1422-0067.

OLIVEIRA, M.S. ET AL Incidência de Aflatoxinas, Desoxinivalenol e Zearalenona em produtos comercializados em cidades do estado de Minas Gerais no período de 1998 - 2000. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 61(1):1-6,2002.

QUEIROZ M.S.R; NARAIN N; FREIRE R.M.M; FARIAS S.R; SANTOS R.C. Determinação de aflatoxinas em sementes de amendoim, armazenadas em condições ambiente e em câmara fria. **Rev. bras. ol. fibros.**, Campina Grande, v. 10, n. 1 /2, p. 1009-1015, jan./ago. 2006.

REITER E; ZENTEK J; RAZZAZI E. Review on sample preparation strategies and methods used for the analysis of aflatoxins in food and feed. **Source:Mol Nutr Food Res**;53(4):508-24, 2009 Apr.

ROSSETTO C.A.V; LIMA T.M; VIEGAS É.C; SILVA O.F; BITTENCOURT A.M. Efeito da calagem, da colheita e da secagem na qualidade sanitária de amendoim na seca. **Pesq. agropec. bras.** 2003, vol.38, n.5 2009. pp. 567-573 .

RUPOLLO G; GUTKOSKI L.C; MARTINS I.R; ELIAS M.C. Efeito da umidade e do período de armazenamento hermético na contaminação natural por fungos e a produção de micotoxinas em grãos de aveia. **Ciênc. agrotec.** v.30 n.1 Lavras jan./fev. 2006.

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/S.P. **Rev. Inst. Adolfo Lutz** 60(2):153-157 2001.

SHUNDO L; SILVA R.A; SABINO M. Ocorrência de Aflatoxinas em amendoim e produtos de amendoim comercializados na região de Marília – SP, Brasil no período de 1999-2001 **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 62(3): 177 - 181, 2003.

SILVA R.A; CHALFOUN S.M; SILVA M.A.M; PEREIRA M.C. Inquérito sobre o consumo de alimentos possíveis de contaminação por micotoxinas na ingesta

alimentar de escolares da cidade de Lavras, MG. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 2, Apr. 2007.

TRABULSI L.R; ALTERTHUN F. Microbiologia. 5ª edição. In: **Gompertz O.F.et al.** Ed. Atheneu, São Paulo, 2008. Cap. 72, pág. 533 e 534.

TRUCKSESS M.W. ET AL. Sampling and analytical variability associated with the determination of total aflatoxins and ochratoxin A in powdered ginger sold as a dietary supplement in capsules. Source: [Agric Food Chem](#);57(2):321-5, 2009 Jan 2  
VAN AMSON G; HARACEMIV S.M.C; MASSON M.L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos às ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 6, Dec. 2006.

VINEIS P; XUN W. The emerging epidemic of environmental cancers in developing countries. **Source: Ann**;20(2):205-12, 2009 Feb.

WANG J; LIU XM. Surveillance on contamination of total aflatoxins in corn, peanut, rice, walnut and pine nut in several areas in China **Source :Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi**;40(1):33-7, 2006 Jan.[Is] ISSN:0253-9624.

ZOVICO C. ET AL. Seleção eletrônica pela cor na descontaminação de amendoim contaminado com aflatoxinas. **Sci. agric.** v.56 n.2 Piracicaba 1999.