

## TOXINAS

# Ingestão de aflatoxina pode causar câncer



A presença dessa micotoxina nos alimentos contribui sobremaneira para que mais de um terço dos casos de neoplasias tenha relação com a dieta

**A**s aflatoxinas continuam sendo objeto de grande atenção quando se trata das micotoxicoses, manifestações clínicas ocasionadas pelo consumo de alimentos contaminados com micotoxinas. A aflatoxina B1 (AFB1) está epidemiologicamente associada à alta incidência de câncer hepático, sobretudo em países tropicais. Além disso, estima-se que cerca de 35% dos casos de neoplasias tenham relação direta com a dieta. Evidentemente, a presença dessas toxinas nos alimentos é considerada um fator importante em tais estatísticas.

A grande suscetibilidade do amendoim ao fungo *Aspergillus flavus* levou as entidades sanitárias a criar um rígido sistema de controle de micotoxinas nesse produto e em seus derivados, já que se trata de itens bastante consumidos nos países tropicais. Assim, a porcentagem da produção de amendoim afetada pela aflatoxina, que já foi de 50%, caiu para 20%. “Embora os estudos sobre esse alimento estejam mais avançados, a

contaminação também ocorre em milho e em outros tipos de cereais e sementes”, assinala a química e doutora em qualidade dos alimentos

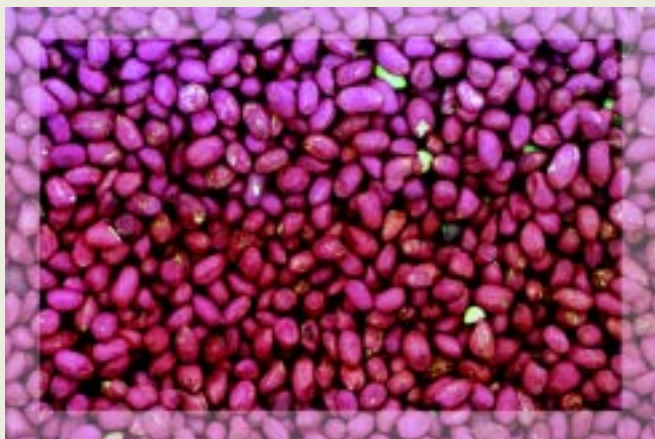


DIVULGAÇÃO

Fungo *Aspergillus* se desenvolve principalmente no milho

Myrna Sabino, que é pesquisadora do Instituto Adolfo Lutz.

Vários estudos sobre a incidência de aflatoxinas em amendoim e em seus derivados também têm sido desenvolvidos no Brasil. Já está provado que a contaminação depende muito das condições climáticas. Nos anos chuvosos, até 80% da produção pode ser infectada com tais toxinas, obrigando as empresas que utilizam essa matéria-prima a importar amendoim de outros países, como Estados Unidos e Argentina. O exemplo mostra que a diminuição da exposição da população a aflatoxinas – e a conseqüente redução dos riscos para a saúde –, somente é possível com um trabalho com os produtores de alimentos e com ações eficientes de vigilância sanitária.



Perda na produção de amendoim já foi de 50% por causa da aflatoxina



O CIB é uma organização não-governamental e uma associação civil sem fins lucrativos e sem nenhuma conotação político-partidária ou ideológica. Seu objetivo é divulgar informações técnico-científicas sobre biotecnologia e seus benefícios, aumentando a familiaridade de todos os setores da sociedade com o tema. É meta do CIB, também, estabelecer-se como fonte de informações para jornalistas, pesquisadores, empresas e instituições interessadas em biotecnologia. Para tanto, possui um grupo de conselheiros, formado por cientistas e especialistas de diversas áreas de atuação.

• Veja mais informações no nosso site: [www.cib.org.br](http://www.cib.org.br)

www.cib.org.br



<b>Coordenação geral</b>	Eugênio Araujo
<b>Editor executivo</b>	Antonio Celso Villari
<b>Editor médico</b>	Dr. Paulo Augusto de Almeida Junqueira
<b>Conselho editorial</b>	Janio Santurio (UFSC)
	Marta Taniwaki (Ita)
	Myrna Sabino (Instituto Adolfo Lutz)
<b>Colaboradores</b>	Débora Marques
	Guilherme Sierra
	Tatiana Engelbrecht
<b>Gerência Técnica</b>	Vinicius Carvalho
<b>Fotografia / coordenação</b>	Cacalo Kfourri
<b>Designer gráfico</b>	Sérgio Brito
<b>Apoio operacional</b>	Jacqueline Ambrósio




# biotech

INFORMAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE BIOTECNOLOGIA

## PREVENÇÃO

# Biotecnologia pode ajudar no combate à intoxicação por micotoxinas

 Grãos resistentes a insetos previnem a contaminação com fungos que produzem tais substâncias

Muitos países produtores de grãos ainda não conseguem evitar que as colheitas fiquem livres das micotoxinas, que resultam do metabolismo secundário dos fungos que crescem nos alimentos quando a temperatura do ambiente e a umidade do produto e do ar são favoráveis. No Brasil, particularmente, a preocupação com esse tipo de problema vem crescendo, já que cerca de 45% do milho produzido no País é contaminado com micotoxinas, o que representa a perda de 14 a 16 milhões de toneladas por ano.

Além dos problemas econômicos que essas substâncias trazem, o reflexo de tal contaminação à saúde humana deve ser considerado. As aflatoxinas, por exemplo, agem diretamente no fígado, inibindo a síntese de proteínas, causando queda no nível de anticorpos e de enzimas e provocando lesões que podem levar ao câncer, além de hemorragias. “O índice de câncer hepático na África – grande consumidor de amendoim, um grão altamente contaminável – é 13 vezes maior que em outros países”, afirma o professor Janio Santurio, especialista em Micologia do Laboratório de Pesquisas Micológicas (Lapemi) da Universidade de Santa Maria (RS).

Se não pode resolver a questão da deficiência no armazenamento dos grãos, uma das principais causas do

DIVULGAÇÃO



desenvolvimento das micotoxinas, a ciência parece ter encontrado a chave para solucionar o outro grande causador desse fenômeno – o ataque dos insetos. Já existe um milho geneticamente modificado que contém um gene da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt), o qual faz a planta produzir uma proteína tóxica para determinados insetos, reduzindo os ataques em até 90%. “Pesquisas feitas no Brasil e no exterior mostram que o

CACALO KFOURI



### VEJA MAIS

Confira, nas páginas seguintes, o papel da biotecnologia no combate à intoxicação pelas micotoxinas.



*Fungo Aspergillus se beneficia do ataque de insetos e libera micotoxinas*

milho Bt apresenta baixo índice de contaminação com fungos quando comparado ao milho comum”, garante Santurio.

Um estudo realizado no Lapemi apontou que, de fato, a vulnerabilidade dessa variedade a tais agentes é 109 vezes menor do que a da espécie convencional. Com menos fungos, há menos micotoxinas e, conseqüentemente, menor impacto na produção. “Além disso, os alimentos e rações produzidos com milho Bt serão mais saudáveis para o consumo”, ressalta o pesquisador.

No Brasil, o plantio de grãos resistentes a insetos poderia evitar o desenvolvimento das conhecidas aflatoxinas. Essas micotoxinas são produzidas por dois fungos: o *Aspergillus*, muito comum no País em razão do clima tropical, o qual contamina o milho e o amendoim armazenados, além de outros cereais e oleaginosas, e o *Fusarium*, que se desenvolve no milho, no trigo e na cevada, entre outras culturas, e produz mais de cem micotoxinas diferentes, umas mais tóxicas que as outras.



## TOXINAS

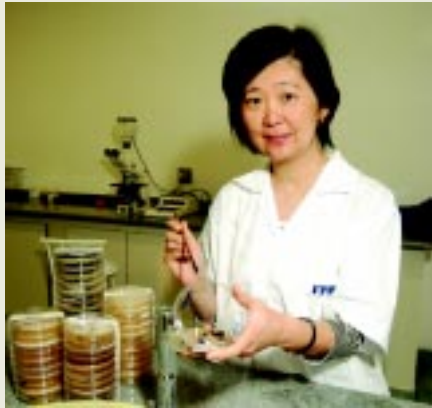
# Ocratoxina afeta café e cereais de países frios



Algumas populações europeias registram alta incidência de nefropatias decorrentes da ingestão dessa toxina

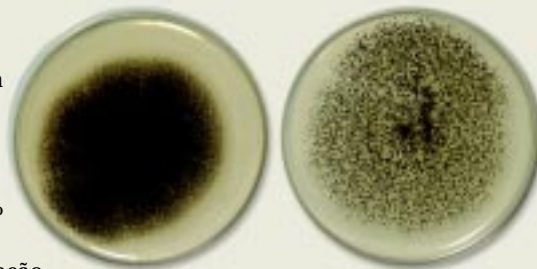
**H**á mais micotoxinas nos produtos alimentícios do que se imagina. Além da aflatoxina, de alta toxicidade, presente no amendoim, no milho e nas castanhas, a ocratoxina A, que ataca os rins, pode surgir nas lavouras de café, um item fundamental na dieta dos brasileiros e nas exportações do País. Como esse alimento não é consumido em grãos, pouca quantidade da toxina chega à xícara do consumidor, para o alívio da população. A contaminação também é baixa porque a torração elimina até 90% da substância. Para completar, a filtragem do pó de café na preparação da bebida igualmente retém parte da ocratoxina restante.

Produzida pelo fungo *Aspergillus ochraceus*, já existente no solo, a ocratoxina pode passar para os grãos caídos no chão, caso eles sejam usados. Outro fator que contribui para seu aparecimento é a secagem malfeita do volume colhido, já que a umidade favorece o crescimento do fungo. Por isso, é fundamental que tal processo seja realizado corretamente e não passe de dois dias. “Hoje há um grande esforço dos produtores e da indústria no combate a essa toxina, desde a colheita do café até a bebida”, comenta a pesquisadora do Núcleo de Microbiologia do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), Marta Taniwaki, especialista em fungos e micotoxinas.



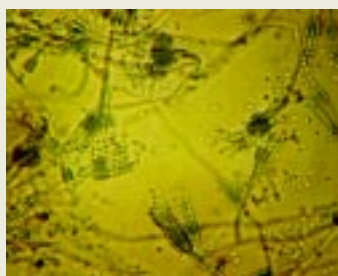
CACALDO REFOURI

Marta Taniwaki estuda efeitos do fungo *Aspergillus* em grãos de café



A ocratoxina também pode ser encontrada em cereais provenientes da Europa, devido ao fungo *Penicillium verrucosum*, que cresce em temperaturas frias, no vinho e nas frutas secas, ou ainda vir de países mais quentes, em decorrência de um dos fungos que igualmente se desenvolvem no café, o *Aspergillus carbonarius*. Marta conta que estudos indicam alta incidência de nefropatias em algumas populações europeias. “Experimentos com animais têm demonstrado que a ocratoxina A demora para ser metabolizada”, esclarece. Segundo a pesquisadora, os

problemas podem ocorrer se houver ingestão diária de alimentos contaminados com essa toxina.



Fungo *Penicillium*, responsável pela liberação da ocratoxina

## BREVES



### Acre combate aflatoxina

A aflatoxina está na mira dos produtores de castanha-do-brasil, no Acre, onde a Embrapa lançou o Programa de Alimentos Seguros, até mesmo para investir na conscientização dos consumidores. Embora o produto seja um dos componentes da renda de mais de 15 mil famílias na região, a presença da toxina, além de ser um risco à saúde da população, prejudica o desenvolvimento de alimentos que agregam valor à matéria-prima, como farinhas de grande valor protéico e óleos finos.

[http://www.cib.org.br/em\\_dia.php?id=515](http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=515)



### Milho mais seguro

O grupo Biotecnologia Agrícola na Europa ([www.abeurope.info](http://www.abeurope.info)) divulgou um estudo mostrando que agricultores espanhóis incrementaram a produção de milho com a utilização da variedade Bt, que apresenta melhor qualidade graças aos seus baixos níveis de micotoxinas. De acordo com o trabalho, os produtores conseguiram um aumento líquido superior a 800 kg/ha do milho Bt em relação ao convencional, além da redução no uso de pesticidas.

[http://www.cib.org.br/em\\_dia.php?id=516](http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=516)



### Proteção ao amendoim

Os produtores de amendoim da Geórgia e do Alabama (EUA) agora dispõem de um pesticida biológico para proteger os grãos dos fungos que produzem a aflatoxina. O produto, desenvolvido pelo Serviço de Pesquisas Agrícolas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, se chama Afla-Guard e pode diminuir entre 70% e 90% o nível da toxina logo na primeira aplicação. Depois, elimina-se quase 100% da substância nos grãos de amendoim.

[http://www.cib.org.br/em\\_dia.php?id=517](http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=517)



Leia mais sobre estes assuntos:  
[www.cib.org.br](http://www.cib.org.br)

## LEGISLAÇÃO

# Lei aperta o controle de qualidade dos alimentos

 O Brasil fecha o cerco às micotoxinas e amplia a fiscalização

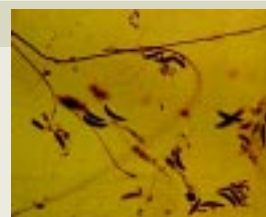
**A**s micotoxinas têm sido freqüentemente associadas a surtos de moléstias animais e, em alguns casos, são causadoras de doenças em seres humanos. Por isso, as autoridades de saúde no mundo todo têm desenvolvido ações para diminuir a ingestão desses compostos. A contaminação dos alimentos pode ocorrer no campo, antes e depois da colheita, e durante o transporte e o armazenamento do produto. “Os sistemas de análise no Brasil vêm se desenvolvendo nos últimos anos, facilitando a detecção e a quantificação da contaminação, mas ainda temos um longo caminho pela frente”, avalia a pesquisadora Myrna Sabino, do Instituto Adolfo Lutz.

Existe uma norma que vale para todo o Mercosul (Resolução Mercosul nº 56/94), internacionalizada pelo Ministério da Saúde pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC 274) da Anvisa, de 15 de outubro de 2002, segundo a qual o amendoim, o milho e os derivados de tais alimentos não

podem ter micotoxinas em quantidade superior a 20 ppb. Além disso, o Ministério da Agricultura editou a Instrução Normativa nº 10, que institui o Plano Nacional de Segurança e Qualidade dos Produtos de Origem Vegetal.

No Brasil, até 2002 o limite máximo dessas toxinas em alimentos era de 30 mg/kg, somatório das aflatoxinas B1 e G1. A partir daquele ano, o País estabeleceu o teto de 20 mg/kg para o conjunto das aflatoxinas B1, B2, G1 e G2. “Já avançamos bastante, apesar de a legislação ser voltada apenas para alguns produtos”, observa Myrna. “De qualquer forma, ainda estamos longe da Europa, por exemplo, onde o limite de micotoxinas é de 4 mg/kg e onde até frutas secas e condimentos entram nesse controle”, compara.

A presença de aflatoxinas tem sido reportada principalmente em milho, nozes, amendoim, frutas secas, temperos, figo, óleos vegetais, cacau, arroz e algodão. No Brasil, essas são as únicas micotoxinas cujos níveis



DIVULGAÇÃO



Acima, fungo *Fusarium*, que produz mais de cem micotoxinas. Ao lado, amostra de milho contaminado com a aflatoxina.

máximos em alimentos estão previstos na legislação, embora a ocratoxina venha sendo relatada em até 50% das amostras de milho, trigo, arroz e feijão analisadas em vários Estados.

A prevenção das micotoxinas, particularmente das aflatoxinas, é um problema de controle de qualidade. Segundo a pesquisadora do Adolfo Lutz, não é possível assegurar o grau satisfatório de sanidade dos produtos sem uma vigilância constante desses contaminantes. “O controle dos níveis de micotoxinas nos alimentos é necessário não só para a proteção da saúde pública, como também para orientar as ações governamentais”, entende Myrna.

## A origem das micotoxinas

 Detectados pela primeira vez na década de 60, esses compostos causaram a morte de milhares de aves na Inglaterra

**A**s micotoxinas compreendem um conjunto complexo de substâncias tóxicas, produzidas por fungos, diferenciando-se das toxinas bacterianas por não terem natureza protéica nem serem imunogênicas. A toxicidade de certos metabólitos para aves foi primeiramente reconhecida em 1960, na Inglaterra, devido à mortalidade de mais de 100 mil perus de uma enfermidade desconhecida, chamada de Doença X dos Perus. Os exames revelaram que o agente causador era uma toxina presente na farinha de amendoim, que fazia parte da ração que os animais comiam.

Mas os problemas provocados pelas micotoxinas são ainda mais antigos. Nas dez

pragas do Egito, há evidências da presença de tais substâncias nos alimentos. Na evolução histórica da micotoxicologia, chama a atenção o episódio denominado Fogo de Santo Antonio, ocorrido na Idade Média. Hoje é conhecido o envolvimento de cereais contaminados com o fungo *Claviceps purpurea*, que acometeu a população de países da Europa, especialmente os franceses. As vítimas procuravam o Santuário de Santo Antonio, na França, para se curar.

Nos anos de 1941 a 1945, a aleucia tóxica alimentar fez um grande número de enfermos, tendo matado mais de 100 mil russos. Os responsáveis foram os tricotecenos, micotoxinas produzidas por espécies de *Fusarium*. Mais recentemente, nos períodos de 1957 e 1968, a

nefropatia dos Bálcãs, que atingiu vários países do Leste Europeu, foi causada pela ingestão de alimentos que continham a ocratoxina A.

Ainda hoje, enormes prejuízos econômicos decorrem da utilização de produtos contaminados com essas substâncias tóxicas. Quando não provocam a morte de aves em processos de intoxicação aguda, as micotoxinas determinam diminuição de peso e da postura, aumento da suscetibilidade a doenças infecciosas e parasitárias e problemas reprodutivos, entre outros. Tais conseqüências são mais acentuadas nos países de clima tropical úmido, que reúnem condições adequadas para o desenvolvimento de fungos.

 FALE COM O CIB

Se você tem sugestões de temas a serem abordados nas próximas edições, entre em contato conosco. E-mail da redação: [faleconosco@cib.org.br](mailto:faleconosco@cib.org.br)  
Endereço: R. André Ampère, 34 - Unidade 12 - Brooklin Paulista - São Paulo - CEP: 04562-080