

ISSN 1677-1915  
Dezembro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Agroindústria Tropical  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 110**

### **Micotoxinas: Importância na Alimentação e na Saúde Humana e Animal**

*Francisco das Chagas Oliveira Freire  
Icaro Gusmão Pinto Vieira  
Maria Isabel Florindo Guedes  
Francisca Noélia Pereira Mendes*

Embrapa Agroindústria Tropical  
Fortaleza, CE  
2007

## Apresentação

As micotoxinas são metabólitos secundários produzidos por uma variedade de fungos, especialmente por espécies dos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium*. Na posição de um dos países líderes na produção de alimentos agrícolas e de commodities, o Brasil possui condições ambientais excelentes para o crescimento de todos esses fungos micotoxigênicos. São reconhecidos os efeitos deletérios desses compostos sobre a saúde humana e animal, sendo capazes de induzirem efeitos carcinogênicos, hepatotóxicos e mutagênicos. Sabe-se, atualmente, que cerca de 25% de todos os produtos agrícolas produzidos no mundo estão contaminados com alguma micotoxina. A crescente preocupação dos países importadores quanto à presença de micotoxinas nos alimentos tem levado à elaboração de legislações cada vez mais rígidas, no que concerne aos níveis máximos de micotoxinas permitidos. O Brasil, a exemplo de outros celeiros mundiais, deverá enfrentar em breve dificuldades cada vez maiores para exportação de seus produtos agrícolas.

Estudos conduzidos no Brasil têm comprovado que muitos alimentos, rações e ingredientes apresentam níveis de contaminação por micotoxinas muitas vezes superior ao permitido pela legislação brasileira, bem como pela internacional. Em virtude de sua grande extensão territorial, o Brasil tem encontrado dificuldades para implementar as leis e os regulamentos existentes para o controle de micotoxinas nos nossos produtos. As informações sobre a importância e a distribuição de micotoxinas

nos nossos produtos agrícolas e commodities são ainda escassas, não obstante a elevada qualidade das pesquisas conduzidas nessa área por cientistas nacionais.

É com satisfação que a Embrapa Agroindústria Tropical põe à disposição de estudantes e profissionais interessados na sanidade de alimentos, uma revisão atualizada acerca das principais micotoxinas em alimentos, rações e ingredientes, além de informações sobre legislação dessas substâncias em todos os continentes. Espera-se, através do trabalho em apreço, alertar a todos os envolvidos na proteção da saúde pública, além de se tentar evitar problemas à economia do país.

*Lucas Antônio de Sousa Leite*  
Chefe-Geral  
Embrapa Agroindústria Tropical

## Sumário

Introdução .....	9
Principais Micotoxinas.....	12
Regulamentação de Micotoxinas no Brasil e no Mundo .	28
Considerações Finais .....	36
Referências .....	38

# Micotoxinas: Importância na Alimentação e na Saúde Humana e Animal

---

*Francisco das Chagas Oliveira Freire*

*Icaro Gusmão Pinto Vieira*

*Maria Isabel Florindo Guedes*

*Francisca Noélia Pereira Mendes*

## Introdução

Desde há muito tempo, é conhecido que a ingestão de alguns cogumelos (macrofungos) pode apresentar sérios riscos à saúde humana. Entretanto, apenas mais recentemente é que se confirmou que metabólitos produzidos por fungos filamentosos (microfungos), ao entrarem na cadeia alimentar, têm sido responsáveis por verdadeiras epidemias em humanos e animais. O caso mais conhecido é o do ergotismo, que foi responsável pela morte de milhares de pessoas na Europa, no milênio passado (MATOSSIAN, 1981). Outros surtos relatados incluem a aleuquia alimentária tóxica (ATA), que matou cerca de 100.000 russos entre 1942 e 1948 (JOFFE, 1978); a stachybotryotoxicose, que matou milhares de cavalos, também na Rússia, em 1930 (MOREAU, 1979) e a aflatoxicose que matou 100.000 perus jovens no Reino Unido, em 1960, sendo também responsabilizada pela morte de outros animais e até, provavelmente, de humanos (RODRICKS et al., 1977; PITT e HOCKING, 1986). Em dois estados vizinhos, no noroeste da Índia, em 1974, foi confirmado um surto de aflatoxina B1 em 397 pessoas, após a ingestão de milho contaminado. Cerca de 108 pessoas morreram. Outro surto devido à ingestão de alimento contaminado com aflatoxina B1 foi verificado no Quênia, em 1982, quando 20 pessoas adoeceram e 12 delas morreram. Não existem relatos de surtos causados por aflatoxinas ou qualquer outra micotoxina no Brasil (MANUAL..., 2007).

As toxinas produzidas por fungos filamentosos são denominadas de micotoxinas. Este termo, por um consenso geral, é utilizado quase que exclusivamente para fungos de alimentos e de rações, excluindo aquelas toxinas produzidas por cogumelos. Entretanto, mais recentemente, o ácido agárico (ácido tribásico hidroxilatado, produzido por *Fomes officinalis*, um macrofungo) foi incluído dentre as micotoxinas sob regulação em alguns países da Ásia e da Oceania (FAO, 2003).

Micotoxinas são metabólitos secundários, aparentemente sem qualquer função no metabolismo normal dos fungos. Elas são produzidas, ainda que não exclusivamente, à medida em que o fungo atinge a maturidade. São moléculas um tanto quanto diferentes, com estruturas que variam de simples anéis heterocíclicos apresentando peso molecular de até 50 Da, a grupos de 6 a 8 anéis heterocíclicos irregularmente dispostos e com peso molecular total >500 Da e que não apresentam imunogenicidade. Estudos têm revelado a existência de, pelo menos, cerca de 400 diferentes micotoxinas (BETINA, 1984). Pelo exposto, a definição de micotoxina não é uma tarefa fácil. Em virtude da diversidade de sua estrutura química, das origens de sua biossíntese, de seus amplos efeitos biológicos, e de serem produzidas por uma enorme variedade de espécies fúngicas, conduzem a uma definição correlacionada ao grupo de especialista envolvido no seu estudo. Um clínico geral, por exemplo, classificaria essas substâncias de acordo com seus efeitos no órgão afetado.

Assim, elas seriam chamadas de hepatotoxinas, nefrotoxinas, neurotoxinas, imunotoxinas e outras denominações. Um especialista em biologia celular poderia chamá-las de teratogênicas, mutagênicas, carcinogênicas e alergênicas. O especialista em química orgânica poderia classificá-las de lactonas, coumarinas etc. Um bioquímico optaria pelas origens de suas biossínteses, chamando-as de poliketídeos, derivados de aminoácidos etc. Alguns médicos poderiam denominá-las de acordo com as doenças causadas, tais como fogo-de-santo-antônio (ergotismo), stachybotryotoxicosis etc., enquanto que os micologistas as classificariam pelo nome do fungo produtor, tais como toxinas de *Aspergillus*, toxinas de *Penicillium*, toxinas de *Fusarium*, etc. (BENNETT e KLICH, 2003).