

OCRATOXINA A (OTA)



Flavio A. Lazzari, PhD
Eng. Agrônomo/Fitopatologista
flaviolazzari@gmail.com

O nome desta micotoxina é derivado do *Aspergillus ochraceus* (OTA = Ochraceus Toxin A), é uma substância natural muito tóxica produzida por fungos do gênero *Aspergillus* e *Penicillium*. A Ocratoxina A (OTA) é uma micotoxina muito potente que afeta os rins e o fígado de pessoas, aves, cães e suínos, que são espécies bastante sensíveis à presença de OTA nos alimentos.

Suspeita-se que OTA provoca câncer no trato urinário e nos rins de pessoas em certas regiões do mundo devido, principalmente, à dieta alimentar.

A OTA tem sido encontrada em vários tipos de grãos e subprodutos, rações, leite, carnes e derivados. Destacam-se o amendoim, arroz, aveia, cacau, café verde, castanha-do-Pará, centeio, cevada, ervilha, feijão, frutas secas, milho, sorgo, e diversos produtos de origem animal.

A OTA é mais provável de ser encontrada quando a colheita é realizada em condições climáticas desfavoráveis, com chuvas e alta umidade, demora na secagem, secagem incompleta e armazenamento inadequado de forma que o teor de umidade dos grãos esteja acima de 16%; possibilitando que espécies dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* infectem as sementes e/ou grãos rapidamente.

Assim, alimentos e rações que contenham esses tipos de grãos podem apresentar riscos aos consumidores, sejam pessoas ou animais domésticos.

A literatura especializada não menciona soja e farelo de soja. Mas, isso não quer dizer que não possa ocorrer infecção e produção de OTA nestes produtos.

Os fungos produtores de OTA estão distribuídos no meio ambiente sendo encontrados em todas as partes do mundo. A ocorrência

da toxina tem sido observada em vários países da Europa, EUA e Canadá em níveis variando de 5 a 27.570 ppb.

Fungos Produtores

A OTA é produzida por *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus alutaceus*, *Aspergillus alliaceuse*, principalmente, em climas quentes e por *Penicillium viridicatum* e *Penicillium verrucosum* em climas temperados.

São produzidas 3 toxinas Ocratoxina A, B e C. A Ocratoxina A, é a mais tóxica, mais prevalente e tem se mostrado uma potente neurotoxina para muitas espécies animais.

Estes fungos saprófitos produzem a OTA em condições de alta umidade e temperatura (25°C). O controle do TU e temperatura destes produtos durante a secagem e o armazenamento é a forma mais adequada de impedir o desenvolvimento fúngico e a produção de OTA.

Produtos de Maior Risco de Contaminação

Neste artigo, daremos ênfase ao processo de produção de OTA em cafés devido à sua importância econômica e nas alternativas para reduzir os riscos de contaminação na pós-colheita para o consumidor interno e externo.

A forma tradicional como os grãos de café são colhidos e secos deixa a massa dos grãos em situação de alto risco para que ocorra a colonização, infecção fúngica e produção das toxinas de *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium viridicatum* e *P. verrucosum*. Esses fungos requerem um teor de umidade na faixa de 18-22%, temperatura ótima de 12-24 °C e tempo de desenvolvimento de 7 a 14 dias. A secagem de café em terreiros é um processo lento e deixa a massa de grãos de café sujeito a uma série de problemas.

Na Figura 1 são apresentados os estágios de maturidade do grão de café e seu conteúdo de água.

A Figura 2 mostra café danificado por fungos, embolorado, mofado. Essa contaminação depende das condições ambientais, da colheita do grão, operacionais e do armazenamento.

Medidas para a Redução da Contaminação de Café por OTA:

- **Práticas Culturais:** A interação da planta com os fungos toxicogênicos é algo muito difícil de evitar, pois os fungos produtores de OTA ocorrem no solo ao redor das raízes do cafeeiro. Os esporos contaminam as flores e os grãos.
- **Forma de Colheita:** Durante a colheita os grãos catados do chão já estão inocula-

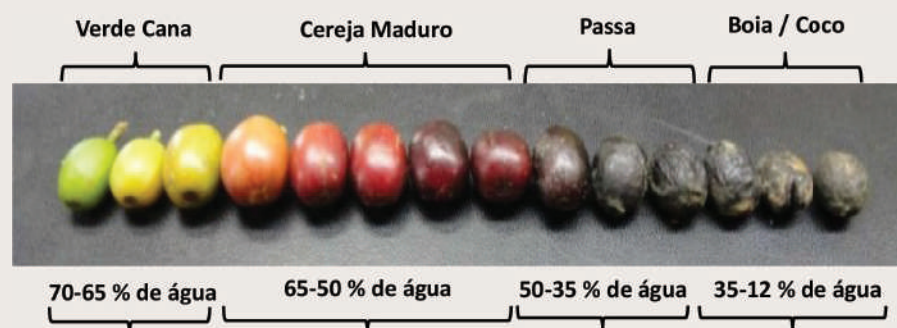
Figura 2 - Café mofado e contaminado com OTA.



dos naturalmente com os esporos dos fungos produtores da OTA. Chuvas durante a colheita aumentam os problemas de contaminação. Grãos caídos no chão deveriam ser ensacados em separado e secos o mais rápido possível.

- **Secagem – A Fase Mais Crítica:** A transição de café úmido (65-60%) para café totalmente seco (12,5-12,0%) é demorada e o grão fica exposto, favorecendo a infecção e o crescimento dos fungos e a produção das toxinas, uma vez que os níveis médios de umidade no grão de café na faixa aproximada de 18-24% favorecem muito o desenvolvimento fúngico. Na secagem em terreiro a massa de grãos de café espalhada depende da intensidade da radiação solar e fica sujeita às condições climáticas: chuvas repentinas, orvalho e o tempo encoberto que reduz a radiação, tornando a secagem no terreiro demorada e desuniforme. Mais os riscos de contaminações por sujidades leves e pesadas. Quanto mais demorado for a secagem natural (ao sol) maior será a proliferação de fungos e riscos de contaminações por toxinas. Diferentes grãos de café terão diferentes teores de umidade, e os grãos mais úmidos sustentarão a infecção e a produção de milhões de esporos que irão colonizar e infectar outros grãos. Esse período de tempo, em dias ou semanas, desde a colheita até que a massa de grãos de café esteja uniformemente seca nos obriga a sugerir, obrigatoriamente, a adoção de tecnologias de secagem artificial de café úmido. A secagem rápida, bem conduzida e o resfriamento do café representam ganhos ex-

Figura 1 - O grão de café – estágios de maturidade e conteúdo de água (%). Foto: Eng. Edio Paul



pressivos de qualidade e de valor devido à sua pontuação mais alta, normalmente acima de 80 pontos. A perda de poucos pontos devido à qualidade definida pela bebida, significa uma redução significativa no preço a ser recebido por saca.

- **Armazenamento:** O “grão de café verde” pode ficar armazenado por semanas ou meses desde que seu TU% esteja abaixo do valor máximo considerado crítico que é 12-12,5%. As condições inadequadas de armazenamento permitem o aumento da umidade na massa de grãos deixando a mesma muito vulnerável ao crescimento fúngico, pois os esporos estão sempre presentes, apenas aguardando condições de umidade para se desenvolverem. Sugere-se armazenar café natural (sem beneficiamento) a temperaturas mais baixas ao redor de 13-15°C. Uma forma bastante eficiente de controlar as condições que irão inibir o desenvolvimento de fungos na massa de grãos de café, é o resfriamento do produto a granel em silos pequenos ou médios, ou o armazenamento em big-bags em armazéns climatizados.

Tolerâncias

A Tabela 1 apresenta tolerâncias para diferentes tipos de grão de café.

A agência americana FDA (Food and Drug Administration) estabelece níveis entre 10-12 ppb para produtos e subprodutos destinadas ao consumo humano e animal devido ao alto potencial de problemas de saúde e econômicos. Algumas Agências Internacionais têm estabelecido limites regulatórios entre 5-50 ppb.

A União Europeia enquadra a Ocratoxina A, como de Alto Risco, e é enquadrada em regulação específica. Para café estabelece limites de 5- 10 ppb.

Países produtores de café precisam adaptar-se às regulações específicas e adotar medidas preventivas visando melhorar principalmente o sistema de secagem e armazenagem de café.

A OTA pode ser encontrada associada a outras toxinas produzidas por espécies de *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*, apresentado um efeito sinérgico.

Sintomas de Intoxicação

Esta toxina é primeiramente nefrotóxica, mas também hepatotóxica. As pessoas, os suínos e as aves são as espécies mais suscetíveis, e o órgão mais afetado é o rim seguido do fígado. O efeito “carry-over” da Ocratoxina A é preocupante, i.é., a toxina pode ser transferida para o sangue, leite, fígado, rins,



carnes e produtos e subprodutos industrializados derivados de frango e suínos.

A exposição humana ocorre de maneira indireta, pela ingestão de carnes e/ou derivados de origem animal e/ou diretamente pela ingestão de alimentos de origem vegetal contaminados.

- Suspeita-se que provoca câncer do trato urinário e dos rins;
- Europeus têm OTA em seu sangue pelo consumo de pão integral e especialmente de produtos feitos à base de carnes, órgãos e sangue de suínos.
- Provoca doença típica nos rins comum na Romênia, Bulgária e ex- Iugoslávia.
- Pode ser encontrada na cerveja devido ao seu efeito “carry over”. A qualidade da cevada e do malte é importante para evitar sua presença no produto final.

Concluindo, a intoxicação de humanos e animais domésticos por OTA causa uma série de transtornos à saúde, podendo levar a óbito em função da dosagem e outras complicações. Assim sendo, a melhor medida é evitar que a contaminação do produto ocorra já no início do processo de colheita e secagem, uma vez que o excesso de umidade, temperaturas altas e o tempo de secagem favorecem o desenvolvimento de fungos e conseqüentemente a produção desta toxina. Para o café, que é um produto de consumo elevado e de grande valor na exportação, dispõe-se da tecnologia para a secagem artificial e o armazenamento climatizado.

Tabela 1 - Limites regulatórios máximos de Ocratoxina A (OTA) em cafés.

CAFÉS	Nível Máximo em ppb
Café cru	5
Café torrado/moído	5
Café instantâneo	10

Fonte: Adaptado por Lazzari, 2020.