

# Perito do mês...



*Dr. Swamy Haladi, Ph.D. -*

*Coordenador Técnico de Vendas, Alltech*

## Introdução

As micotoxinas são metabólitos secundários produzidos por fungos e são tóxicas para animais de produção, aves e seres humanos. Em 1960, a morte de milhares de peruzinhos na Inglaterra devido a aflatoxinas deu um enorme impulso às pesquisas sobre micotoxinas. Embora existam centenas de micotoxinas já conhecidas, pesquisas abrangentes só foram realizadas com poucas toxinas. Dadas as facilidades de manejo e ao custo relativamente baixo, muitas pesquisas com micotoxinas foram conduzidas em aves, contribuindo significativamente para o conhecimento das micotoxicoses em geral.

## Toxicidade comparativa das principais micotoxinas em aves

De acordo com os valores de DL50 (teor necessário de micotoxina para a morte de 50% da população experimental), a ordem de gravidade de algumas das micotoxinas é: Ocratoxinas > Diacetoxiscirpenol (DAS) > Toxina T-2 > Moniliformina > Oosporeína > Aflatoxinas > Toxina HT-2 > Neosolaniol > Desoxinivalenol (DON) (Tabela 1; Leeson et al., 1995). Embora as aflatoxinas sejam bem estudadas em aves, ocratoxinas, DAS e Toxina T-2 são mais tóxicas que a aflatoxinas. Além disso, embora DON seja relativamente menos tóxica, é uma importante micotoxina a ser considerada devido à sua presença global em altas concentrações. Outro fator importante a ser considerado é que geralmente a presença de DON e Toxina T-2 indica a presença de dezenas de outras micotoxinas do tipo dos tricotecenos produzidas por fungos tipo *Fusarium* e igualmente tóxicas (DeVries et al., 2002).

Tabela 1. Valores de DL50 para algumas das micotoxinas comumente detectadas em rações de aves.

Micotoxina	DL50 (mg/kg Peso Corporal)
Ocratoxina	2,14
DAS	3,82
Toxina T-2	5,00
Moniliformina	5,4
Oosporeina	6,12
Aflatoxina B1	6,5
Toxina HT-2	7,22
Neosolaniol	24,87
DON	140

## Interações entre micotoxinas em aves

As micotoxinas não ocorrem isoladamente em ingredientes e na ração de aves. As micotoxinas discutidas acima e muitas outras mais ocorrem simultaneamente. Esta presença depende de diversos fatores, sendo os principais a localização geográfica, condições climáticas, práticas agrícolas e comércio de ingredientes de ração.



Esta ocorrência simultânea complica ainda mais a coleta de informações sobre as micotoxicoses, uma vez que muitas destas micotoxinas interagem no organismo das aves, levando a inúmeras interações toxicológicas. As interações podem ser aditivas, sinérgicas ou antagônicas (Tabela 2).

Tabela 2. Exemplos de interações entre micotoxinas em aves

Micotoxinas	Tipo de interação	Referências
Aflatoxina e Ocratoxina A	Sinérgica	Huff and Doerr (1981) Raju and Devegowda (2000)
Aflatoxina e DAS	Sinérgica	Kubena et al. (1993)
Aflatoxina e DON	Aditiva	Huff et al. (1986)
Aflatoxina y toxina T-2	Sinérgica	Huff et al. (1988)
Ocratoxina A e toxina T-2	Aditiva/sinérgica/ antagônica	Kubena et al. (1989a) Raju and Devegowda (2000)
Ocratoxina A e Citrinina	Antagonista	Manning et al. (1985)
DON e toxina T-2	Sinérgica	Kubena et al. (1989b)
DON e Ocratoxina A	< que aditiva/antagônica	Kubena et al. (1988)
Fumonisina B1 e Moniliformina	Aditiva	Javed et al. (1993)
Fumonisina B1 e toxina T-2	Aditiva	Kubena et al. (1995) Kubena et al. (1997)
Fumonisina B1 e DON	Aditiva	Kubena et al. (1997)

As respostas à toxicidade e os sinais clínicos observados em aves quando há a presença de mais de uma micotoxina são complexas e diversas. As interações entre micotoxinas podem alterar os sinais clínicos, resultando em um conjunto de características diagnósticas que diferem da soma dos efeitos individuais, o que dificulta o diagnóstico dos casos de micotoxicoses no campo e enfatiza a necessidade de caracterizar as interações entre as micotoxinas em detalhes. As interações também criam desafios para o desenvolvimento de metodologias uniformes para a prevenção das micotoxicoses em aves. Embora o protocolo preventivo possa ser eficaz para reduzir a toxicidade de uma micotoxina, outras micotoxinas podem persistir em concentrações significativas e causar toxicidade. Este é um importante fator a ser considerado quando se desenvolvem adsorventes de micotoxinas.

### Sintomas comuns das micotoxicoses em aves

O maior desafio das micotoxicoses é a natureza inespecífica dos sintomas em aves, o que dificulta a detecção do problema pelo produtor e a tomada de ações apropriadas. Os sintomas das micotoxicoses podem ser semelhantes aos resultantes de manejo deficiente, problemas nutricionais ou sanitários. Desta forma, em condições comerciais, uma prática comum é comparar os resultados dos testes de detecção de micotoxinas na ração das aves com os sintomas observados na granja para confirmar as micotoxicoses. Alguns dos sintomas mais comuns das micotoxicoses em 3 classes de galinhas estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Sintomas comuns de micotoxicoses em aves

Penas arrepiadas
Diarréia
Redução do consume de ração
Redução do ganho de peso
Redução da produção de ovos
Piora da CA
Baixa fertilidade
Piora da qualidade da casca dos ovos
Baixa eclodibilidade
Redução do número de pintos produzidos
Aumento da mortalidade
Baixos títulos de anticorpos
Elevação das concentrações séricas de enzimas hepáticas
Hepatomegalia, lesões hepáticas, renais e de moela
Alteração da coloração da carne (palidez)



## Avaliação do impacto econômico das micotoxinoses em aves

Uma das perguntas mais frequentes dos avicultores é quanto às consequências econômicas das micotoxinas. Os sintomas acima listados são auto-explicativos, mas poucos podem ser utilizados como parâmetros de cálculo do impacto econômico.

**Ganho de peso corporal:** É bastante comum observar reduções de ganho de peso, com diferença de 100 g ou mais no peso final de abate em frangos de corte comerciais quando expostos a micotoxinas. Este parâmetro funciona bem para algumas empresas que abatem as aves com determinado peso e idade. Se o frango atinge o peso ideal mais rapidamente, há uma redução do custo da mão de obra e recria de maior número de lotes por ano. A desvantagem de usar o ganho de peso corporal como indicador de micotoxinoses é que o impacto das micotoxinas sobre a eficiência alimentar não é considerado. Por exemplo, a ave que consome ração contaminada por micotoxinas pode ganhar peso, mas às custas de maior consumo de ração.

**Eficiência alimentar:** Este o parâmetro mais utilizado por empresas produtoras de frangos de corte e de produção de ovos para avaliar o impacto das micotoxinas. Este parâmetro considera não só o impacto das micotoxinas sobre o consumo de ração, como também sobre a capacidade da ave de convertê-la em carne ou massa de ovos. O desafio com este indicador é que nem sempre é possível monitorar precisamente o consumo de ração em condições de campo e existe o potencial de erro. Dependendo do peso corporal e da situação de mercado, os produtores de frangos de corte abatem as aves em diferentes idades, o que dificulta ainda mais o cálculo preciso da CA. Variação na mortalidade também pode afetar a CA, uma vez que é muito difícil registrar e pesar as aves mortas em condições comerciais. Registros precisos de CA são críticos para o cálculo do ROI (retorno sobre o investimento) de qualquer adsorvente de micotoxina sendo avaliado.

**Mortalidade:** Este é um importante parâmetro econômico a ser considerado quando se estima o impacto das micotoxinas em matrizes e poedeiras, uma vez que podem ser expostas a baixos níveis de micotoxinas por longos períodos de tempo. Entretanto, a mortalidade pode ocorrer também em frangos de corte se forem expostos a concentrações mais elevadas de micotoxinas. A mortalidade é geralmente considerada um parâmetro econômico para avaliar o impacto de micotoxinas sobre o sistema imunológico de aves. Entretanto, uma deficiência imunológica também pode afetar a morbidade (com baixo ganho de peso e piora da eficiência alimentar). Para avaliar o verdadeiro impacto das micotoxinas é fundamental que se mantenham registros precisos da data da morte da ave e de seu peso corporal, o que ajuda a calcular o número de dias-ave.

**Número de pintos produzidos por matriz:** Este é um indicador completo usado em matrizes, pois cobre o impacto das micotoxinas sobre a produção de ovos, fertilidade, qualidade da casca do ovo e eclodibilidade.

**Qualidade dos ovos:** Em base na qualidade da casca do ovo, os ovos podem ser classificados como íntegros, trincados e refugos. Ainda que a produção de ovos e o peso estejam em níveis ideais, se a qualidade da casca não for adequada, estes ovos serão descartados. Muitas micotoxinas comprovadamente afetam a qualidade da casca do ovo.

**Fator Europeu de Eficiência de Produção (European Production Efficiency Factor - EPEF):** Embora ainda exista discussão quanto ao melhor indicador econômico para frangos de corte, o uso de EPEF para avaliar o impacto das micotoxinas sobre o desempenho das aves e os benefícios de adsorventes de micotoxinas está aumentando. A vantagem deste método é que considera tanto a variação na mortalidade quanto a idade ao abate marketing para calcular o índice que reflete a eficiência com a qual o frango atingiu o peso final. Entretanto, não atribui um valor monetário ao impacto negativo das micotoxinas sobre o desempenho dos frangos de corte.

**Retorno sobre o Investimento (ROI – Return on Investment):** É o cálculo da razão de retorno sobre o investimento. Quanto maior o retorno, maior o ROI. Pode ser calculado em base de CA (economia de custos de ração) e mortalidade e é comumente utilizado para avaliar a eficácia de adsorventes de micotoxinas ou para comparar vários adsorventes de micotoxinas existentes no mercado. Em muitos países, os termos ROI e ROE (Retorno on Equity – Retorno sobre o Patrimônio) são usados como sinônimos. Entretanto, são métricas diferentes e devem ser avaliados com entidades distintas.

## Conclusões

As aves são uma espécie sensível às micotoxinas, mas a sensibilidade varia de acordo com o tipo de toxina. É difícil estudar as micotoxinoses em aves, dada a ocorrência simultânea de diversas micotoxinas na ração, às interações entre micotoxinas e sintomas inespecíficos. É importante utilizar os indicadores econômicos adequados para avaliar não só o impacto das micotoxinas sobre a produção como também para avaliar a eficácia dos adsorventes de micotoxinas.

Referências bibliográficas podem ser obtidas mediante solicitação ao autor.

