

Gestão da contaminação por micotoxinas em matérias-primas e alimentos para animais

Erwan Leroux - Chefe de Produto - Aditivos, NEOVIA, empresa do grupo INVIVO NSA

As micotoxinas são bem conhecidas pelos seus vários efeitos adversos. Podem ter efeito carcinogénico, suprimir o sistema imunitário, afectar negativamente a reprodução e reduzir a performance produtiva das aves. São produzidas por diversas espécies de fungos que possuem capacidade de crescer na maioria das matérias-primas utilizadas em alimentação animal, tanto no campo como na armazenagem. Hoje, mais de 300 micotoxinas diferentes foram identificadas mas só aproximadamente 40 foram estudadas em aves.

Para reduzir, tanto quanto possível, os riscos das micotoxinas, a gestão das matérias-primas para alimentação animal tem que ser realizada de uma forma completa.

Este artigo refere diferentes pontos estratégicos que têm que ser abordados para uma gestão eficaz deste problema, assim como o suporte técnico disponível para produtores de alimentos e para produtores pecuários.

1. A amostragem

1.1. Princípios gerais

O desafio da amostragem é numa amostra de menos de 1 kg ter uma representação fiel da contaminação por micotoxinas presente em várias toneladas. Num lote de alimento com varias toneladas, têm que ser retiradas diversas amostras de diferentes partes por forma a ter uma boa representatividade. Estas amostras, denominadas de amostras elementares, são depois todas misturadas de forma homogénea, formando uma amostra global com vários kg. Desta amostra global é finalmente retirada uma amostra com 500 g que é enviada para o laboratório como sendo representativa do lote.

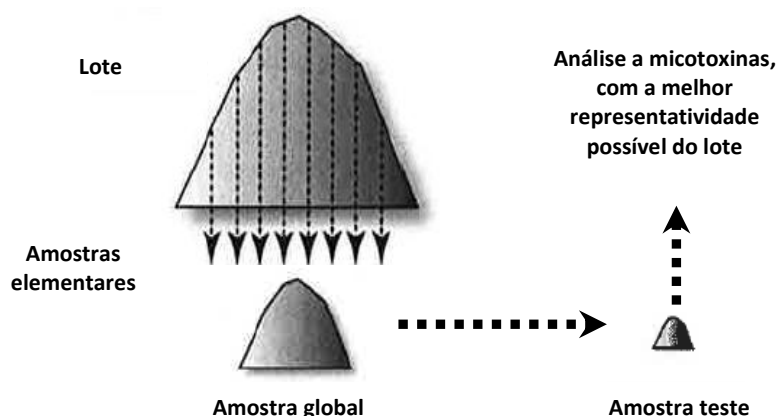


Figura 1: Abordagem geral numa análise a micotoxinas

1.2. Número de amostras

A legislação Europeia (CE 401/2006) define o número exacto de amostras elementares que têm que ser recolhidas, e no caso de análise a micotoxinas, este número depende do peso do lote do alimento (ver tabela 1). Este método permite obter uma amostra final (amostra teste) com boa representatividade para ser analisada.

Peso lote	Número de amostras elementares	Peso de cada amostra elementar	Amostra global	Amostra teste
< 50 kg	3	300 g	1 kg	500 g
50 - 500 kg	5	200 g	1 kg	500 g
500 kg - 1 T	10	100 g	1 kg	500 g
1 T - 3 T	20	100 g	2 kg	500 g
3 T - 10 T	40	100 g	4 kg	500 g
10 T - 20 T	60	100 g	6 kg	500 g
20 T - 50 T	100	100 g	10 kg	500 g

Peso lote	Sub-lote	Número de amostras elementares por sub-lote	Peso de cada amostra elementar	Amostra global	Amostra teste
50 T - 300 T	100 T	100	100 g	10 kg	500 g
300 T - 1500 T	3 Sub-lote	100	100 g	10 kg	500 g
> 1500 T	500 T	100	100 g	10 kg	500 g

Tabela 1: Número de amostras em função do peso do lote

1.3. Erro total num procedimento analítico para micotoxinas.

O método de amostragem é definido tendo em conta a redução do erro total numa análise a micotoxinas. Esta não é a única fonte de erro, mas é conhecida como sendo a mais importante. Assim, estima-se que o método de amostragem na descarga do navio, fábrica ou exploração representem 90% do erro (mesmo respeitando o definido no Regulamento CE 401/2006).

O método de amostragem no laboratório pode representar 8% desse erro e a imprecisão ligada ao método de análise parece representar somente 2% do erro total.

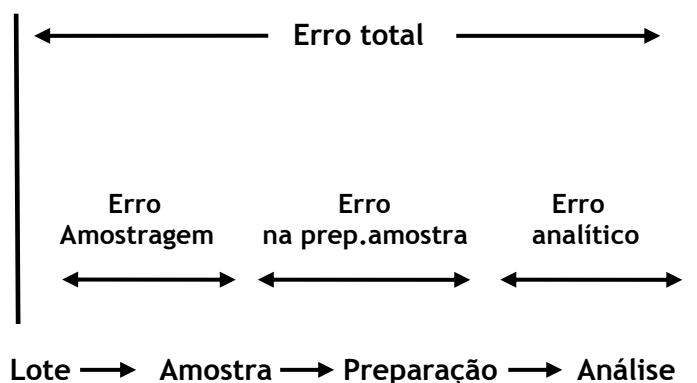


Figura 2: Erro total numa análise a micotoxinas

1.4. Na prática?

O Regulamento CE 401/2006 fornece recomendações, mas no “terreno”, pode ser muito difícil seguir estas recomendações. Adicionalmente, o número de amostras requerido pode ser impraticável.

1.4.1. Na chegada do navio.

Na chegada ao porto, o Regulamento 401/2006 recomenda uma análise por cada 100 toneladas para um tamanho de lote até 500 toneladas, de seguida uma análise por cada 250 toneladas até 1,000 toneladas e depois cada 500 acima das 1,000 toneladas. Para cada análise, o número de amostras elementares deve ser próximo de 100 com 100 gramas cada. Este número de amostras é impossível de alcançar na prática. Simplificando, deve ser feita uma amostra por cada camião carregado, que depois de misturadas vão constituir a amostra global daquele lote.

1.4.2. Amostragem na chegada à exploração / fábrica

Na chegada à exploração ou à fábrica podem ser usados diferentes métodos de amostragem dependendo da situação e do tipo de material a analisar. Se a matéria-prima estiver acondicionada em sacos (um camião completo de 24 ton terá aproximadamente 500 sacos), deve ser recolhida uma amostra de 100 g por cada 50 sacos.

Caso a matéria-prima seja entregue a granel, a amostra pode ser preparada através de um dos diferentes métodos:

- Pode ser utilizada uma sonda no reboque (ver figura 1) de forma a recolher amostras de pelo menos 10 pontos do reboque (100 g cada), estas amostras devem depois ser misturadas para constituir uma amostra global.
- Durante a descarga do reboque (ver figura 2), recolher 10 sub-amostras (100 g cada) para depois serem misturadas.
- Quando a matéria-prima é transportada para os silos por meios mecânicos (ver figura 3) pode ser feito um pequeno buraco (diâmetro de aproximadamente 1.0 centímetro) para recolha contínua de amostras.



Figura 1: sonda no reboque



Figura 2: amostragem durante a descarga



Figura 3: Transporte de matérias-primas

1.4.3. Amostragem durante a alimentação dos animais

Em explorações de aves ou suínos as amostras de alimento podem ser retiradas directamente dos comedouros ou do circuito. Devem ser recolhidas diversas amostras (pelo menos 10) de diferentes pontos ou comedouros. Estas amostras são depois misturadas para formar uma amostra global.

Também no caso dos ruminantes, quando não existe carro unifeed, devem ser retiradas varias amostras ao longo da manjedoura, segue-se a mesma regra referida acima, recolher pelo menos 10 amostras em diferentes pontos que depois são misturadas para formar a amostra global. No caso da exploração dispor de um carro unifeed, deve ser recolhida uma amostra de cada carro no final da mistura, estas são depois misturadas para formar a amostra global.

No entanto, convém referir que todos estes métodos são adaptáveis a cada situação em concreto. Cada caso deve ser analisado para se decidir qual o método de amostragem mais eficiente e representativo.

2. Interpretação de resultados

É importante possuir o máximo de informação sobre cada micotoxina, por forma a prever o seu efeito nos animais e em que níveis.

De forma minuciosa, 43 micotoxinas e metabolitos (tabela 2 abaixo) são rotineiramente analisados pela NEOVIA em cada amostra que lhe chega, pois só assim é capaz de emitir um diagnóstico preciso e específico.

Para cada tipo de micotoxina, os seus efeitos diferem dependendo da espécie, idade, sexo e estado sanitário dos animais em conjugação com a duração da exposição e nível de contaminação.

Adicionalmente, na maioria das vezes, está presente na matéria-prima ou no alimento mais do que uma micotoxina, ocorrendo policontaminação. Nestas alturas podem ser encontrados efeitos sinérgicos entre as diferentes micotoxinas presentes.

Família dos TRICOTECENOS tipo A T-2 toxina HT-2 toxin T-2 tetraol T-2 triol DAS ou Diacetoxyscirpenol 15 acetoxy scirpenol ou MAS Verrucarol	Família das toxinas ALTERNARIA Acido Tenuazonic
Família dos TRICOTECENOS tipo B Deoxynivalenol or DON (ou « vomitoxina ») DOM-1 (metabolito do DON) Nivalenol Fusarenon X 15 ac DON ou 15-O-acetyl 4 - Deoxynivalenol 3 ac DON ou 3-acetylDeoxynivalenol	Família dos ERGOT ALCALOIDES Ergocornine Ergocristine Ergocryptine Ergometrine Ergosine Ergotamine
Família dos TRICOTECENOS tipo D Roridin A Verrucarín A	Família a das OCHRATOXINAS Ochratoxina A Ochratoxina B Ochratoxina alpha
Família dos ZEARELENONA e metabolitos Zearalenona alpha Zearalanol beta Zearalanol alpha Zearalenol beta Zearalenol	Família das AFLATOXINAS Aflatoxina B1(') Aflatoxina B2(') Aflatoxina G1(') Aflatoxina G2(')
Família das FUMONISINAS Fumonisin B1 Fumonisin B2 Fumonisin B3	Família das TOXINAS TREMORGES Penitrem A Verruculogen
Outras moléculas produzidas por Fusarium sp Moniliformin	Outras moléculas Citrinina Patulina Acido Cyclopiazonico Strerigmatocystina

Tabela 2: Micotoxinas e metabolitos analisados pela NEOVIA

Para diferentes localizações geográficas e ou áreas climáticas, os centros de monitorização de micotoxinas estão ligados a parceiros locais, isto permite que a situação local seja bem definida e melhor gerida.

3. Plano de acção

3.1. Contaminação de uma matéria-prima

Para as matérias-primas com maior taxa de inclusão no alimento, os lotes devem ser armazenados de acordo com o risco de contaminação por micotoxinas - ou em silos dedicados a esta materia-prima em concreto ou em sacos bem identificados.

O nível de inclusão de matérias-primas contaminadas deve ser adaptado tendo em conta as micotoxinas e as espécies alvo, o seu sexo e idade, a duração da exposição e finalmente condições particulares como padrões de higiene e temperatura.

Uma gestão integrada da formulação tendo em conta a contaminação com micotoxinas dever ser posta em prática para maximizar a protecção dos animais.

Espécies	LD50 (ppm)	Autores
Pato (1 dia)	0,46	Patterson, 1973 ; Galtier P. et al., 2005
Coelho	0,50	Patterson, 1973 ; Galtier P. et al., 2005
Porco	0,56	Patterson, 1973 ; Galtier P. et al., 2005
Gato	0,78	Patterson, 1973
Truta	0,81	Patterson, 1973
Cão	1,00	Patterson, 1973
Ovelha	1,50	Patterson, 1973 ; Galtier P. et al., 2005
Cobaia	2,00	Galtier P. et al., 2005
Frango	6,65	Smith and Hamilton, 1970 ; Patterson, 1973
Ratazana	7,00	Galtier P. et al., 2005
Rato	10,00	Galtier P. et al., 2005

Tabela 3: Valores LD50 para uma contaminação com Aflatoxina B1

De acordo com os valores LD50 (Dose Letal para 50% dos animais) disponíveis na literatura científica, é possível saber a sensibilidade do animal às diferentes micotoxinas. Para a Aflatoxina B1, os valores representados na tabela 3 demonstram enormes diferenças de sensibilidade entre as diferentes espécies. Por exemplo, os patos são 15 vezes mais sensíveis que os frangos.

No caso de contaminação com zearalenona, os efeitos vão ser diferentes de acordo com o sexo.

3.2. Contaminação do alimento

Mesmo que uma gestão eficaz das matérias-primas reduza o risco da contaminação com micotoxinas, não temos ainda uma garantia total para evitar os seus efeitos adversos.

Assim, é recomendada a utilização de um produto anti-micotoxinas que seja validado e adaptado em situações mais problemáticas. Mas o que é exactamente um produto anti-micotoxinas validado e adaptado?

Para o combate às micotoxinas, existem diferentes tipos de produtos, desde os simples adsorventes até às soluções completas anti-micotoxinas.

3.2.1. Simples Adsorventes.

Os produtos designados como “adsorventes” possuem capacidades para adsorver micotoxinas permitindo a eliminação da micotoxina ligada, via fezes. Algumas substâncias, como os silicatos, carvão e derivados de glucanos são conhecidos como tendo capacidades adsorventes. No entanto a capacidade adsorvente destes produtos é altamente variável.

O ideal é os produtos serem avaliados em modelos *in vivo*, fornecendo resultados fidedignos (em oposição aos modelos *in vitro* que somente podem ser utilizados como método de triagem inicial mas mesmo assim apresentado um numero elevado de resultados falsos positivos ou falsos negativos).

Para avaliação dos produtos anti-micotoxinas, a NEOVIA criou um original modelo *in vivo*, utilizando patos jovens, baseado na taxa de proteína plasmática desses animais como biomarcador para a contaminação com Aflatoxina.

Adsorventes altamente eficientes foram seleccionados utilizando este modelo, o que levou à criação de uma gama comercial de produtos. A eficácia desses produtos foi também validada por instituições a nível internacional como o LAMIC no Brasil.

3.2.2. Soluções completas anti-micotoxinas

É conhecido que a maioria dos adsorventes, têm somente uma acção nas micotoxinas polares (como as aflatoxinas). Para as micotoxinas não polares (tricotecenos) estes produtos de forma isolada, não terão qualquer efeito.

Adicionalmente à simples adsorção, outras acções, quer nas micotoxinas quer no próprio animal, podem ajudar a contrariar os efeitos adversos das micotoxinas nos animais.

Como exemplo, a NEOVIA desenvolveu uma solução completa e original (baseada num adsorvente complementado com outros produtos) capaz de estimular as formas naturais do animal reagir e se desintoxicar (estimulação de enzimas específicas) de uma contaminação com micotoxinas. Estimulação do sistema imunitário e antioxidantes complementam as acções descritas atrás, de forma a combater o bem conhecido efeito depressivo do sistema imunitário e pro-oxidante da maior parte das micotoxinas.

4. Conclusão

A gestão do risco da contaminação por micotoxinas é um assunto muito abrangente. Inclui um programa dedicado à armazenagem das matérias-primas, definição de métodos de amostragem para futura análise e um conhecimento científico e completo dos efeitos das micotoxinas nos animais.

Adicionalmente, a utilização de uma solução anti-micotoxinas, completa e validada é essencial tendo como base um correcto aconselhamento da forma e dose de incorporação por forma a obter nos animais os efeitos esperados.