

# MICOTOXINAS EM RUMINANTES

## UM PROBLEMA SUBESTIMADO MAS ATUAL!

**Carla Aguiar**

Diretora Técnica - INVIVONSA Portugal

**Elisabete Carneiro**

Nutricionista Ruminantes - INVIVONSA Portugal

O rúmen, quando trabalha corretamente, tem um poder de desintoxicação importante sobre algumas moléculas, razão pela qual os ruminantes são considerados menos sensíveis que os monogástricos. Deste modo, o papel das micotoxinas em ruminantes, à exceção da aflatoxina, foi durante muito tempo subestimado.

No entanto e por muitas razões, as micotoxinas são de novo e cada vez mais um assunto de grande atualidade:

**- A melhoria do conhecimento científico;**

Foram relatados efeitos tóxicos de numerosas micotoxinas, para além das aflatoxinas, em ruminantes. Os efeitos dessas micotoxinas já foram observadas em diferentes situações como por exemplo os numerosos casos de eczema facial relacionados com a contaminação das pastagens pela *esporidesmina* evidenciados na Nova-Zelândia, Açores e em França.

**- A contaminação crescente nos cereais;**

Foi claramente demonstrada pela pesquisa e análises efetuadas na InvivoLabs que cada vez mais a percentagem de contaminação é maior nestas matérias primas. As principais razões para a ocorrência desta situação são a diminuição dos tratamentos fúngicos, a ausência de rotação das culturas e a simplificação das práticas de cultivo por razões ambientais.

**- A sensibilidade acrescida nos ruminantes;**

Esta sensibilidade está relacionada com a progressão dos níveis de produção e a uma perda de rusticidade das variedades devido à seleção genética.

Por outro lado algumas micotoxinas sofrem alterações no rúmen, que as transforma em metabolitos mais tóxicos que a molécula original (Figura.1)

**- As preocupações sanitárias crescentes por parte dos consumidores,**

Estas preocupações estão relacionadas com as inúmeras crises sanitárias recentes (BSE, melamina, dioxinas,...).

O efeito cancerígeno de cinco micotoxinas (duas das quais, aflatoxinas) foi demonstrado em humanos.

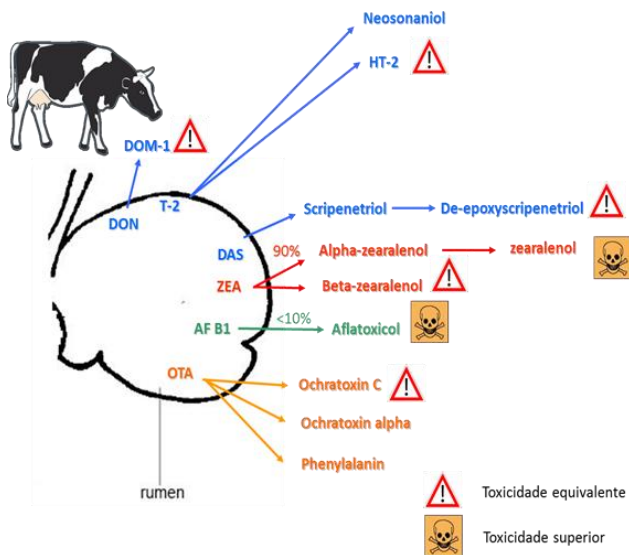


Figura 1. Alteração das micotoxinas no rúmen.

## A ORIGEM DAS MICOTOXINAS

As micotoxinas são principalmente metabolitos secundários produzidos por fungos presentes nas matérias-primas e que se desenvolvem sob algumas condições de temperatura e humidade.

Podemos suspeitar de contaminação com micotoxinas quando existe presença de fungos que aparecem devido à má conservação das forragens ou das matérias-primas, no entanto, estas toxinas são muito resistentes e não são destruídas pela temperatura ou acidificação que elimina os fungos, pelo que a quantidade de bolor presente numa amostra não está forçosamente correlacionada com o seu teor em micotoxinas, podendo este teor ser o resultado de uma contaminação anterior à observação da amostra.

Pela mesma razão os subprodutos de cereais (sêmea, glúten de milho, drèches...) estão normalmente mais contaminados do que os cereais que lhe deram origem.

A repartição das contaminações nas forragens e lotes de matérias-primas está longe de ser homogéneo, fazendo-se pelos chamados “*hot spots*” que são zonas com elevada contaminação.

A recolha de amostra, para uma análise de micotoxinas, deve ser feita com muito cuidado e seguindo procedimentos de amostragem protocolados e bem definidos!

Os principais fungos responsáveis pela contaminação por micotoxinas nas forragens e matérias-primas são o **Fusarium**, **Aspergillus** e **Penicillium**.

A maior parte das contaminações são multi-contaminações, com várias micotoxinas. Se por um lado a microflora fúngica raramente é homogénea, por outro lado, cada fungo pode produzir diferentes toxinas!

Matéria-prima	Condições favoráveis	Flora fúngica	Micotoxina
Pastagem/ Erva		claviceps	Ergotamina (ergotismo - gangrena)
		phytomyces	Esporidesmina (eczéma facial)
		Néotiphodium	(desordem nervosa)
		Rhizoctonia	Slaframina (sialorréia)
Forragens no campo ou colhidas		Fusarium	
Feno e palha	(má colheita e armazenamento húmido)	Aspergillus fumigatus	desordem respiratória
		Sachybotris atra	Satratoxinas
		Penicillium	Patulina
		Fusarium	Tricotecenes
			Zearalenona
			Fumonisines
	Sobreaquecimento	Aspergillus flavus	Aflatoxinas
Silagem milho e erva	Conservada incorretamente		
	Presença de oxigenio (frente de ataque)		
	Silagem cereais imaturos	Fusarium	DON
		Penicillium	Patulina
Cereais Trigo, milho, cevada	Más condições climáticas	Fusarium	Tricotecenes (DON, T2)
			Zearalenona
			Fumonisines (milho)
	Mau armazenamento (armazenamento em solo)	Aspergillus	Aflatoxinas (raro)
		Penicillium	Ocratoxinas
Outras Materias Primas Semente de amendoim e algodão Oleaginosas	Produção países quentes e húmidos	Aspergillus flavus	Aflatoxinas
		Aspergillus parasiticus	
Bagaços de amendoim			(desintoxicados quimicamente à chegada em alguns países)

## PRINCIPAIS EFEITOS DAS MICOTOXINAS NOS RUMINANTES

Os efeitos das micotoxinas nos ruminantes são frequentemente pouco específicos e podem ser classificados em vários tipos:

### - AÇÃO SOBRE O RÚMEN:

Se o rúmen tem o poder de desintoxicar algumas micotoxinas, outras, como a patulina, inibem a flora ruminal levando a uma diminuição da digestibilidade do alimento.

### - AÇÃO SOBRE O FÍGADO:

O fígado é órgão de desintoxicação por excelência. As aflatoxinas, em especial, têm um efeito altamente tóxico sobre este órgão. Isto é particularmente problemático no início da lactação.

### - DIMINUIÇÃO DAS PERFORMANCES DE REPRODUÇÃO:

A reprodução é particularmente sensível a qualquer desequilíbrio. Casos de abortos precoces e infertilidade foram relacionados com contaminações importantes com zearalenona e casos de

infertilidade temporária ou permanente foram também relacionados com a absorção de fitoestrógenos.

**- IMUNOSSUPRESSÃO:**

A elevada toxicidade da *DON* e da *toxina T2* é devida em parte ao seu grande efeito imunossupressor, estando por isso relacionada com doenças não específicas, como as mamites, problemas respiratórios ou diarreia.

**- QUEDA DA INGESTÃO E DA PRODUÇÃO LEITEIRA:**

A diminuição da ingestão está muitas vezes associadas a contaminações por inúmeros tipos de micotoxinas.



Embrião de 7 meses com aspergilose

Micotoxinas	Ação do rúmen sobre as micotoxinas	Substrato potencial	Efeitos principais possíveis
<b>Aflotoxina B1, B2, G1, G2</b>	10% degradado no rúmen	Grãos e bagaços :	* Necroses, edemas (fígado, rins)
		- amendoim	* Abortos
		- algodão	* Disfuncionamento do rúmen
		- oleaginosas importadas dos países quentes (* fenos húmidos mal conservados)	* Diminuição da ingestão e da produção leiteira! Passagem dos metabolites para o leite
<b>Zearalenona</b>	Transformação e zearalenol - mais tóxico	Forragens húmidas (feno, palha, erva...)	* Desordens na reprodução, edemas, hipertrofia dos órgãos genitais... diminuição da taxa de sobrevivência dos embriões, diminuição da produção do leite
		Cereais (trigo, milho, cevada)	! Passagem possível das metabolites para o leite
		Silagens milho planta inteira (na reabertura do silo)	* Possibilidade de baixa na produção leiteira
<b>Tricotecenos DON</b>	Fortemente degradadas no rúmen	Forragens húmidas (feno, palha, erva...)	* Perca de peso, dermatoses
		Cereais (trigo, milho, cevada)	* Baixa da imunidade
		Silagens milho planta inteira (na reabertura do silo)	
		Silagens imaturas	
<b>Tricotecenos T2</b>	Fortemente degradadas no rúmen	Forragens húmidas (feno, palha, erva...)	Muito tóxico
		Cereais (trigo, milho, cevada)	* Necrose pele
		Silagens milho	* Diarreias, problemas digestivos
		Silagens imaturas	* Baixa da imunidade * Úlceras do rúmen
<b>Ocratoxina A (OTA)</b>	Degradação pela flora do rúmen	Silagens milho	* Necroses dos rins
	Metabolitos menos tóxicos	Forragens secas mal conservadas	* Baixa da imunidade
<b>Patulina</b>		Silagens (planta inteira, cereais imaturos)	* Disfuncionamento do rúmen (paralisia dos reservatórios gástricos)
		Polpas de beterrabas muito comprimidas	

### Limites máximos em Ruminantes:

Os limites de sensibilidade às micotoxinas não são de facto bem conhecidos, pois as multicontaminações, que são muito frequentes, aumentam a sensibilidade dos animais. Podemos no entanto recomendar os níveis máximos preconizados por Mike Hutjens para o alimento completo:

Micotoxina	Aflatoxinas	Zearalenona	DON	Toxina T2
Nível Max. no TMR	20 ppb	500 ppb	500 ppb	250 ppb

Na União Europeia, a Recomendação da Comissão de 17 de Agosto de 2006, define limites para as matérias-primas e alguns alimentos para animais (tabela 3).

Alimentação animal	AF B1	DON	ZEA	OTA	Fumo
<b>Matérias-primas</b>					
Sub-produtos de milho	0,02 mg/kg	12 mg/kg	3 mg/kg		80 mg/kg
Amendoins	0,02 mg/kg				
Cereais e subprodutos cereais		8 mg/kg	2 mg/kg	0,25 mg/kg	80 mg/kg
Outras Materias Primas	0,05 mg/kg				
<b>Alimentos completos e complementares</b>					
Ruminantes adultos					50 mg/kg
Animais em produção leite	0,005 mg/kg				
Vitelos e borregos	0,01 mg/kg				
Bovinos de carne, ovinos e caprinos	0,05 mg/kg				
Outros animais	0,01 mg/kg	5 mg/kg			

### **PREVENÇÃO DOS RISCOS RELACIONADOS COM MICOTOXINAS EM RUMINANTES**

A boa qualidade e preservação das forragens (compactação do silo, estado de desenvolvimento, utilização de conservantes de silagem...), e a limitação das contaminações no campo, são as medidas prioritárias que permitem limitar as contaminações pelas micotoxinas. (enterrar as culturas precedentes, estado da planta na colheita, correta utilização dos tratamentos antifúngicos e luta contra os insetos...)



Silagem de milho contaminado por bolor

A seleção das forragens e a eliminação das frações contaminadas permite limitar os riscos. É também recomendável não fornecer forragens de qualidade duvidosa aos animais mais sensíveis do rebanho (vacas no início da lactação, ovelhas em período de reprodução...)

Em caso de risco de contaminação é conveniente estar atento aos aspetos abaixo descritos e implementar medidas preventivas:

- **Funcionamento do rúmen:** Aumentar o NDF do alimento, utilizar tamponizantes;
- **Saúde do fígado:** utilizar protetores hepáticos (colina e metionina protegidas...)
- **Imunidade:** necessidades acrescidas em minerais e vitaminas, nomeadamente os antioxidantes.



*Fusarium Graminearum* em milho

Finalmente, a utilização de **produtos anti-micotoxinas** adicionados aos alimentos, permite limitar fortemente a pressão contaminante.

Existem atualmente diferentes produtos no mercado, no entanto, a sua eficácia é muito variável e poucos foram testados convenientemente devido à complexidade de tais ensaios. A InvivoNsa tem vindo a aperfeiçoar um modelo animal, com patos que são dos animais mais sensíveis às micotoxinas e que permite testar eficazmente novas soluções.

Em conclusão, o risco de contaminação por micotoxinas é bem real nos ruminantes e se por um lado a ciência ainda está longe de conhecer tudo acerca deste assunto, existem por outro lado já medidas preventivas eficazes que permitem limitar significativamente as consequências desta contaminação.