

## Artigo Número 54

### FARELO DE AMENDOIM NA ALIMENTAÇÃO DE NÃO RUMINANTES.

Wagner Azis Garcia de ARAÚJO<sup>1</sup> & Gabriel Fonseca SOBREIRA<sup>1</sup>

#### Introdução

Da família das leguminosas, o amendoim é originário do Brasil e de países fronteiriços: Paraguai, Bolívia e Norte da Argentina. Quando os portugueses chegaram, os índios já cultivavam o amendoim e ensinaram a técnica de seu cultivo. Em 1753 o botânico Lineu, baseado nas características da planta, classificou-a como sendo do gênero *Arachis*.

O amendoim é um produto consumido mundialmente. Cerca de 8 milhões de toneladas anuais de grãos destinam-se ao consumo como alimento "in natura" ou industrializado, e 15 a 18 milhões são esmagados para fabricação de óleo comestível.

A difusão do amendoim iniciou-se pelos indígenas para as diversas regiões da América Latina, América Central e México. No século XVIII foi introduzido na Europa. No século XIX difundiu-se do Brasil para a África e do Peru para as Filipinas, China, Japão e Índia.

O amendoim apresenta maior rendimento em locais que tenham pelo menos 5 meses do ano com temperaturas médias acima de 21°C e alta umidade.

Da produção total, São Paulo responde por 70%, principalmente nas regiões de Ribeirão Preto, Marília, Alta Paulista e Alta Sorocabana, destacando-se como o maior estado produtor do Brasil. O restante é produzido no Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Mato Grosso e recentemente nos estados do Nordeste.

O amendoim tem quantidades consideráveis de vitaminas B-1, B-2 e ácido fólico. O seu óleo é rico em vitamina E, ácidos graxos oléico e linoléico, porém muito pobre em vitaminas A e D. Outras deficiências importantes são cálcio, metionina, triptofano e lisina.

Objetivou-se com esta revisão analisar as possibilidades de se usar o farelo de amendoim como fonte protéica na nutrição de não ruminantes e fazer as devidas considerações a respeito da qualidade desse ingrediente.

#### Torta e Farelo de Amendoim

Após a extração do óleo, obtém-se um subproduto de elevado valor comercial, a torta, que uma vez processada (moída) constitui o farelo. A riqueza nutritiva das tortas depende em geral da qualidade das sementes e do método utilizado na extração do óleo. Se as tortas provêm da extração pelo método a frio, tornam-se mais nutritivas do que as conseguidas pelo aquecimento ou com o uso de solventes.

Quando destinada à alimentação animal, a torta é transformada em farelo. Existem dois tipos distintos de farelo: o proveniente da torta de amendoim descascado e o resultante da industrialização das vagens inteiras, sem descascar. A casca do amendoim possui baixo teor nutritivo, por conseguinte ao adquirir o farelo, deve atentar-se quanto ao seu teor de fibras e a quantidade de casca, pois indicará se a qualidade do farelo é boa ou não. Um bom farelo de amendoim, obtido sem casca, contém cerca de 45% de proteínas, média de 8,5% de extrato etéreo e no máximo 9,5% de fibra bruta.

Segundo ROSTAGNO, et al (2005), a composição química, os valores de energia e de aminoácidos constam nas tabelas 1 e 2.

<sup>1</sup> Estudantes de pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa

**Tabela 1** - Valores energéticos e composição química do farelo de amendoim.

<b>Nutriente</b>		<b>Amendoim Farelo</b>
Matéria Seca	%	89,55
Proteína Bruta (PB)	%	48,45
Coef. Dig. PB Aves	%	85,00
PB Digestível Aves	%	41,18
Coef. Dig. PB Suínos	%	90,50
PB Digestível Suínos	%	43,85
Gordura	%	1,02
Coef. Dig. Gordura Aves <sup>1</sup>	%	83,00
Gordura Dig. Aves	%	0,85
Coef. Dig. Gordura Suínos <sup>1</sup>	%	55,00
Gordura Dig. Suínos	%	0,56
Ácido Linoléico	%	0,28
Ácido Linolênico	%	-
Amido	%	-
Fibra Bruta (FB)	%	7,70
Coef. Dig. FB Suínos	%	-
FDN	%	15,45
Coef. Dig. FDN Suínos	%	-
FDA	%	10,55
Coef. Dig. FDA Suínos	%	-
Ext. Não Nitrogenado (ENN)	%	26,43
Coef. Dig. ENN Aves <sup>1</sup>	%	39,00
ENN Dig. Aves	%	10,31
Matéria Orgânica (MO)	%	83,59
Coef. Dig. MO Suínos <sup>1</sup>	%	80,60
MO Dig. Suínos	%	67,37
Matéria Mineral	%	5,96
Cálcio	%	0,17
<b>Fósforo (P) Total</b>	<b>%</b>	<b>0,63</b>
<b>P Disponível<sup>1</sup></b>	<b>%</b>	<b>0,21</b>
Coef. Dig. Verd. P Suínos	%	-
P Dig. Verd. Suínos	%	0,17
Potássio	%	1,28
Sódio	%	0,03
Cloro	%	0,07
Energia Bruta	Kcal/kg	4313
Energia Met. Aves	Kcal/kg	2278
Energia Met. Verd. Aves	Kcal/kg	2396
Energia Digestível Suínos	Kcal/kg	3475
Energia Met. Suínos	Kcal/kg	3178
Energia Líquida Suínos <sup>1</sup>	Kcal/kg	1934

**Fonte:** ROSTAGNO, et al 2005.

Segundo o NRC (1998), o farelo de amendoim apresenta um teor de proteína bruta de 49,1 % e 2.408 kcal/kg de energia metabolizável para aves. BATAL & DALE (2004) reportaram os seguintes valores para os constituintes do farelo de amendoim: 45,6% de proteína bruta, 2.664 Kcal / Kg de energia metabolizável, 1,54% de lisina, 0,52% de metionina, 0,64% de cistina, 1,17% de treonina, e 5,04% de arginina. Ainda

segundo o NRC (1998) os valores de aminoácidos digestíveis para suínos encontram-se na tabela 3, e segundo a Fundação Espanhola para Desenvolvimento da Nutrição Animal (FEDNA) na tabela 4.

**Tabela 2** - Conteúdo de Aminoácidos totais e digestíveis do farelo de amendoim.

Nutriente (%)	Amendoim Farelo	
	Aminoácido total	
	Valor <sup>1</sup>	
Proteína Bruta	48,45	
Lisina	1,57	
Metionina	0,52	
Met + Cis	1,11	
Triptofano	0,58	
Treonina	1,26	
Arginina	5,31	
Gli + Ser	4,95	
Valina	1,95	
Isoleucina	1,64	
Leucina	3,07	
Histidina	1,12	
Fenilalanina	2,37	
Fen + Tir	4,18	
	Aminoácido Digestível Verdadeiro - Suínos	
	Valor <sup>1</sup>	Coef. <sup>2</sup>
Lisina	0,96	61,0
Metionina	0,38	74,0
Met + Cis	0,82	74,0
Triptofano	0,42	72,0
Treonina	0,89	71,0
Arginina	4,83	91,0
Valina	1,58	81,0
Isoleucina	1,36	83,0
Leucina	2,64	86,0
Histidina	0,89	79,4
Fenilalanina	2,13	90,0
Fen + Tir	3,76	90,0

<sup>1</sup> Conteúdo do Aminoácido; <sup>2</sup> Coeficiente de Digestibilidade

**Fonte:** ROSTAGNO, et al 2005.

**Tabela 3** - Conteúdo de Aminoácidos totais e digestíveis do farelo de amendoim, segundo NRC,1998.

	PB (%)	Lis (%)	Met (%)	Tre (%)	Trip (%)
<b>Farelo amendoim</b>	49,1	1,46	0,46	1,14	-

**Tabela 4** - Conteúdo de Aminoácidos totais e digestíveis do farelo de amendoim, segundo FEDNA,2003.

	<b>PB (%)</b>	<b>Lis (%)</b>	<b>Met (%)</b>	<b>Tre (%)</b>	<b>Trip (%)</b>
<b>Farelo amendoim</b>	48,1	1,26	0,42	1,01	0,37

Combinado os valores de todos estes autores podemos chegar à seguinte composição média (tabela 5).

**Tabela 5** - Conteúdo de Aminoácidos totais e digestíveis do farelo de amendoim.

	<b>PB (%)</b>	<b>Lis (%)</b>	<b>Met (%)</b>	<b>Tre (%)</b>	<b>Trip (%)</b>
<b>Farelo amendoim</b>	48,39	1,45	0,48	1,15	0,24(±0,13)

Desta forma ao se comparar com o alimento protéico padrão (farelo de soja) o farelo de amendoim apresenta deficiência nos valores de alguns aminoácidos essenciais sendo necessária a sua suplementação via aminoácidos sintéticos.

Outra característica do farelo de amendoim é a grande quantidade de fósforo na forma de fitato, sendo de difícil assimilação pelos animais (tabela 6). Gerando uma preocupação em relação às questões ambientais, uma vez que o fósforo fítico é de grande potencial poluidor quando presente nos dejetos dos animais. Uma solução seria a utilização da enzima fitase, que desdobraria o complexo inositol-fosfato e tornaria esse fósforo disponível para os animais. Entretanto, as tabelas brasileiras apresentam valor um pouco maior de disponibilidade do fósforo em torno de 33% do total (tabela 1).

A exemplo de outras leguminosas, o farelo de amendoim ainda apresenta alguns fatores antinutricionais. São encontrados em sua constituição os inibidores de tripsina, os goitrogênios e as saponinas, todas termolábeis. Outro fator ainda pouco estudado se refere à presença de aglutininas, a exemplo da lecitina da soja, esta lecitina possui grande afinidade tanto  $\alpha$ - e  $\beta$ -galactosídeos, além de se complexar com dissacarídeos com grande afinidade (YOUNG et al, 1991).

### **A presença da aflatoxina**

A má conservação do amendoim pode ocasionar o aparecimento da chamada aflatoxina, uma substância tóxica ao homem e aos animais. Teores de umidade variando entre 9 e 35%, favorecem o crescimento do fungo *Aspergillus Flavus*, responsável pela síntese dessa substância, sobre as sementes e subprodutos.

Os fungos do campo contaminam os grãos durante o cultivo por estes requererem ambientes com umidade relativa superior a 80%. Já os fungos do armazenamento demandam menor umidade, desta forma, estes proliferam em maior intensidade na massa de grãos no período pós-colheita.

**Tabela 6.** Valores estimados de disponibilidade de fósforo para o farelo de amendoim frente a outros ingredientes.

Ingredientes	Média (%)	Amplitude (%)
Feno de alfafa	100	-
Fosfato bicálcico	100	-
Farinha de peixe	100	-
Farinha de carne e ossos	93	-
Fosfato de rocha defluorinado	87	83-90
Trigo (grão)	50	40-56
Milho (alta umidade)	49	42-58
Sorgo (alta umidade)	43	42-43
Farelo de soja	38	36-39
Farelo de trigo	35	-
Farelo de soja descascado	25	18-35
Farelo de arroz	25	-
Sorgo (grão)	22	-
Farelo de algodão	21	0-42
Milho (grão)	15	9-29
Farelo de amendoim	12	-

**Fonte:** NRC, 1998.

O descobrimento das propriedades hepatotóxicas e hepatocarcinogênicas de algumas linhagens de *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus* em perus, na Inglaterra, no início da década de 1960, seguida pela elucidação da estrutura de seus metabólitos tóxicos, as aflatoxinas, deram início ao estudo destas toxinas.

As principais toxinas de interesse são designadas de B1, B2, G1 e G2. Estas toxinas são geralmente encontradas associadas em vários alimentos e rações, em diferentes proporções. Entretanto, a aflatoxina B1 é geralmente predominante, sendo também a mais tóxica.

A aflatoxina causa necrose aguda, cirrose e carcinoma de fígado em diversas espécies animais. Nenhuma espécie animal é resistente aos efeitos tóxicos da aflatoxina, assumindo-se que humanos possam ser igualmente afetados. Uma grande variação nos valores da DL50 tem sido obtida em espécies animais testadas com doses únicas de aflatoxina. A DL50 é a dose estimada aonde a toxina chega a matar metade dos animais no teste, ou seja 50%. Para a maioria das espécies, a DL50 varia de 0,5 a 10,0 mg/Kg corpóreo. As espécies animais respondem diferentemente quanto à susceptibilidade a toxicidade crônica e aguda da aflatoxina. A toxicidade pode ser influenciada por fatores ambientais, quantidade e duração de exposição, idade, estado de saúde e nutricional. A aflatoxina B1 é potencialmente carcinogênica em muitas espécies, incluindo primatas, pássaros, peixes e roedores. Em geral, o fígado é o primeiro órgão atacado. O metabolismo tem importante papel na determinação da toxicidade da aflatoxina B1.

A aflatoxina é considerada substância cancerígena e tem provocado intoxicações que levam à morte animais alimentados com torta de amendoim contaminada. Um dos efeitos causados pela aflatoxina é a imunossupressão. Esta depressão no sistema imune aumenta a susceptibilidade dos animais às doenças infecciosas, além de resultar em falhas nos tratamentos farmacológicos e programas de vacinação. Resultados indicam que o consumo da ração contaminada interferiu negativamente com o desenvolvimento da imunidade adquirida e aparentemente aumentou a severidade da infecção com o *Erysipelothrix rhusiopathiae* em leitões não vacinados e desafiados (BARCELLOS, 2006).

A susceptibilidade dos animais à aflatoxina pode ser classificada em três níveis, a saber : a) Muito susceptíveis (DL50 até 1 mg/kg peso vivo): trutas, marrequinhas, cobaias, coelhos, cães, gatos e peruzinhos. b) Susceptíveis (DL50 até 10 mg / kg): porcos, bezerros, pintinhos, frangos, codornas, faisões, vacas, marta, ratos e macacos. c) Muito pouco susceptíveis : ovinos e camundongos.

Em surtos de aflatoxicose no campo, uma das características mais marcantes é a má digestão que se manifesta como partículas de ração mal digeridas na excreta das aves. Também observa-se, em frangos e poedeiras que recebem aflatoxinas, extrema palidez das mucosas e pernas. Dietas deficientes em riboflavina ou colecalciferol (vit. D) tornaram frangos sensíveis, nos índices de desenvolvimento corporal, a concentrações muito baixas de aflatoxinas. O efeito da aflatoxina nos frangos é maior na fase inicial de crescimento, ou seja, quando as aves ingeriram aflatoxina nos primeiros 21 dias de vida, e quanto maior o nível de estresse do lote, menor a quantidade de toxina para afetar negativamente seu desempenho, seja na produção de carne ou de ovos. Em animais jovens há redução de consumo de ração, redução de crescimento bem como perda de peso (SANTURIO, 2000). Em suínos verifica-se a presença de toucinho mole.

VIEIRA et al, (2006) observou redução nos teores de proteína muscular e hepática, em resposta aos níveis crescentes de aflatoxina adicionados à dieta de jundiás.

O Ministério da Agricultura definiu através da Portaria Nº 07 de 09/11/1988, o nível máximo de aflatoxinas em qualquer matéria-prima a ser utilizada diretamente ou como ingrediente em rações destinadas a alimentação animal. A saber: **Aflatoxinas** (máximo) =50µg / kg (ppb). A referida portaria não especifica quais metabólitos, mas depreende-se que seja o somatório das aflatoxinas B1, B2, G1 e G2.

Segundo o Laboratório de Micotoxicologia da Universidade Federal de Santa Maria (2006), os níveis aceitáveis de aflatoxinas nas dietas de animais de produção encontram-se na tabela 7.

A melhor maneira e também a mais econômica é a prevenção, evitando a contaminação de alimentos com micotoxinas. Nesse sentido, é imprescindível que os grãos e cereais estejam com o teor de umidade ideal para serem estocados. Outro ponto a ser observado é a qualidade dos grãos. Grãos quebrados, mofados e ardidos favorecem o desenvolvimento dos fungos e outros microrganismos. A situação é ainda mais crítica quando se somam alta umidade e alto percentual de grãos defeituosos, pois um potencializa o efeito do outro. Além disso, os grãos e cereais devem ser armazenados

corretamente, protegidos de águas de chuva, alta temperatura e ataque de roedores (SÁ, 2006).

**Tabela 7** - Limites máximos de micotoxinas recomendados pelo LAMIC para animais de produção

	<b>AFLA (<math>\mu\text{g}</math> / Kg ou ppb)</b>
<b>AVES</b>	-
Frangos Inicial	<b>0</b>
Frangos Crescimento	<b>2</b>
Frangos Final	<b>5</b>
Poedeiras	<b>10</b>
Matrizes	<b>10</b>
<b>SUÍNOS</b>	-
Inicial	-
Crescimento	<b>1</b>
Terminação	<b>3</b>
Matrizes	<b>5</b>

**Fonte:** LAMIC, 2006.

Existem processos de destoxificação, como o uso de raios ultravioleta, e de descontaminação, como a inativação das aflatoxinas com amônio, esta é mais eficaz e mais barata.

Outras possibilidades de se evitar os efeitos indesejáveis da intoxicação causada pela presença de micotoxinas nos alimentos são a descontaminação dos mesmos e a inibição da absorção das micotoxinas pelo trato digestivo dos animais.

Adsorventes são aditivos acrescentados aos alimentos destinados aos animais, que ao invés de serem absorvidos pelo trato gastrointestinal ligam-se às micotoxinas transportando-as total ou parcialmente para fora do mesmo, diminuindo dessa maneira a absorção e conseqüentemente a intoxicação. Existem inúmeros produtos no mercado com diferentes dosagens e métodos de utilização.

WYATT, (1991) encontrou um aumento no ganho de peso ao se utilizar aluminossilicatos para neutralizar os efeitos das aflatoxinas na dieta de frangos de corte (tabela 8).

Entretanto FONSECA et al, (1993) utilizando aluminossilicatos em dietas de frango de corte (tabela 9) não encontrou diferença significativa no ganho de peso dos animais (tabela 10).

**Tabela 8-** Efeito de aluminossilicato de cálcio e sódio hidratados (HSCAS) e bentônica sódica para frangos que receberam aflatoxina nas rações.

Adsorventes	Aflatoxina - PPM	Peso às 3 semanas (g)
0	0	652 <sup>a</sup>
0	5	438 <sup>e</sup>
HSCAS - 0,5%	0	635 <sup>ab</sup>
HSCAS - 0,5%	5	518 <sup>d</sup>
Bentônica sódica - 0,5%	0	563 <sup>a</sup>
Bentônica sódica - 0,5%	5	575 <sup>c</sup>

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística ( $P < 0,05$ )

**Fonte:** WYATT (1991).

GIRISH e DEVEGOWDA, (1999), verificaram uma melhora significativa no ganho de peso corporal de frangos de corte ao se utilizar aluminossilicato sódio-cálcio hidratado (HSCAS) e glucomanano modificado (Mycosorb®) na redução da toxicidade da aflatoxina.

PASSONE et al (2005) ao utilizar os antioxidantes BHA (hidroxitolueno butilado) e PP (propil parabeno) como inibidor do crescimento de *Aspergillus Flavus* em amendoins *in natura* verificaram grande eficácia.

ZHANG ET AL. (1996), avaliando os efeitos do superprocessamento por autoclavagem no farelo de amendoim na diminuição de aflatoxinas, autoclavado por 0, 20, 30, 40, 50, 60 e 90 minutos a 120 °C. A redução de aflatoxinas foi detectada. Porém, constataram uma redução de 78% para 56% na proteína solúvel em KOH. Posteriormente, estes farelos foram testados em dietas para frangos e verificou-se uma piora no desempenho produtivo quando o farelo foi autoclavado por mais de 40 minutos. Outra alternativa seria a utilização de farelos provenientes de cultivares com menores teores de aflatoxina. QUEIROZ, (1998) avaliando a presença de aflatoxinas após o armazenamento (período de seis meses) em quatro genótipos fornecidos pelo Centro Nacional de Pesquisa do Algodão – EMBRAPA, Campina Grande – PB, Brasil, verificou total ausência de aflatoxina B1 tanto em condições ambientais (27 + 2°C e 53 + 10% UR) e em câmara fria (10°C e 25% UR). Os cultivares foram Virgínia ("BR-1" e "L-7") e Spanish ("Película Havana" e "Nigéria").

Ainda pensou-se em erradicar o fungo diretamente de sua fonte, o solo. WILSON e HOLBROOK (2004) ao testarem a utilização de "caulim" na diminuição da presença do fungo *Aspergillus Flavus* não obtiveram resultados significativos da eficácia deste insumo agrícola.

#### Inclusão em dietas

A inclusão do farelo de amendoim na alimentação animal deve ser feita considerando dois fatores principais, a concentração de aflatoxinas e seu preço no mercado.

Segundo FEDNA, (2003) os limites máximos de incorporação do farelo de amendoim encontram-se na tabela 11.

O farelo de amendoim pode ser incluído nas dietas de poedeiras até o nível de 5%, sem conseqüências aparentes exceto uma sensível diminuição da resistência da casca do ovo (PESTI, 2004).

O farelo de amendoim foi a pior fonte protéica para a truta arco-íris, quando comparado com a soja e a farinha de peixe (ADELIZI, 1998).

**Tabela 9** - Rações com e sem a inclusão de aluminossilicatos.

	Composição Rações (Tratamentos) %					
	1	2	3	4	5	6
Milho	61,60	63,70	62,80	61,90	63,40	63,10
F. Soja	32,80	-	-	-	-	-
F. Amendoim	-	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
F. Carne	2,99	2,99	3,18	3,36	3,05	3,11
Calcário	0,53	0,83	0,80	0,78	0,82	0,81
Fosf. Bicálcico	1,16	1,02	0,97	0,91	1,00	0,98
DL-Met.	0,21	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
L-Lis.	-	0,48	0,48	0,47	0,48	0,48
S. Vit.	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
S. Min.	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Sal	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Alum. Sil. 1	-	-	0,75	1,50	-	-
Alum. Sil. 2	-	-	-	-	0,25	0,50
Total	100	100	100	100	100	100

**Fonte:** FONSECA et al, (1993).

A utilização do farelo de amendoim na dieta de suínos tem-se mostrado eficiente no aumento dos níveis de consumo (palatabilizante) quando aumenta o nível de inclusão nas dietas totais, com pouco ou nenhum efeito sobre o ganho diário (EMBRAPA, 1991).

### Conclusão

O farelo de amendoim demonstrou ser uma alternativa como alimento protéico desde que seja dada atenção à sua qualidade, concentração de aflatoxinas, e à correção de seus níveis de aminoácidos essenciais.

Um fator decisivo na hora de se utilizar o farelo de amendoim é o seu preço em comparação a outros alimentos de origem protéica.

**Tabela 10** - Efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso dos animais.

Tratamento Ganho de Peso (g)							
	0-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-47
(dias de idade)							
1	95 <sup>a</sup>	207 <sup>a</sup>	319 <sup>a</sup>	397 <sup>a</sup>	480 <sup>a</sup>	465 <sup>a</sup>	372 <sup>a</sup>
2	74 <sup>b</sup>	150 <sup>b</sup>	244 <sup>b</sup>	319 <sup>b</sup>	418 <sup>b</sup>	436 <sup>a</sup>	327 <sup>a</sup>
3	77 <sup>b</sup>	148 <sup>b</sup>	245 <sup>b</sup>	327 <sup>b</sup>	408 <sup>b</sup>	481 <sup>a</sup>	313 <sup>a</sup>
4	74 <sup>b</sup>	153 <sup>b</sup>	241 <sup>b</sup>	320 <sup>b</sup>	453 <sup>b</sup>	434 <sup>a</sup>	340 <sup>a</sup>
5	69 <sup>b</sup>	142 <sup>b</sup>	240 <sup>b</sup>	327 <sup>b</sup>	424 <sup>b</sup>	476 <sup>a</sup>	371 <sup>a</sup>
6	78 <sup>b</sup>	122 <sup>b</sup>	224 <sup>b</sup>	310 <sup>b</sup>	408 <sup>b</sup>	425 <sup>a</sup>	305 <sup>a</sup>

a,b:Valores em uma mesma coluna com diferentes sobrescritos, diferem significativamente do controle (P<0,05).

**Fonte:** FONSECA et al, (1993).

**Tabela 11-** Limites máximos de inclusão do farelo de amendoim em dietas para alimentação animal.

<b>Limites Máximos de Inclusão (%): Avicultura</b>					
Frango inicial (0-18 dias)	Frango crescimento (18-45 dias)	Frangas inicial (0-6 sem)	Frangas crescimento (6-20 sem)	Postura comercial	Matrizes pesadas
2	5	3	7	4	3
Nível de aflatoxinas inferior a 0,2 ppm					
<b>Limites Máximos de Inclusão (%): Suínos e Coelhos</b>					
Suínos					Coelhos
Pré - Inicial (<28 dias)	Inicial (28-70 dias)	Crescimento (>70 d)	Gestação	Lactação	
0	0	5	0	0	2

Fonte: FEDNA, (2003).

### **Referências Bibliográficas**

Adelizi, P.D.; Rosati, R.R.; Warner, K.; Wu, Y.V.; Muench, T.R.; White, M.R.; Brown, P.B. Evaluation of fish-meal free diets for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, *Aquaculture Nutrition* v. 4, n. 4, p. 255-262, 1998.

AKKER-ARKEMA, F. W. CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume IV Agro-Processing Engineering, Published by: American Society of Agricultural Engineers. 1999, 527 p.

BATAL, A. B.; DALE, N. M. Nutrient Composition of Peanut Meal Georgia Peanut Commission Research Report Summaries on 2004 Projects.

BARCELLOS, D. Relação Entre Aflatoxinas e Prejuízos à Imunização de Suínos. Disponível em: <http://www.suinoculturaemfoco.com.br/fd/sanidade3.php>. Acesso em 27 de janeiro de 2007.

GIRISH, C. K.; DEVEGOWDA, G. Eficácia do glucomanano modificado (Mycosorb®) e HSCAS na Redução da Toxicidade Individual e Combinada de Aflatoxina e Toxina T-2 em Frangos de Corte, 1999. Disponível em: [http://www.alltech-bio.com/Brasil/artigos/Pics/Girish\\_port.pdf](http://www.alltech-bio.com/Brasil/artigos/Pics/Girish_port.pdf). Acessado em 28 de janeiro de 2007.

DALE, N. M. Commercial Egg Tip . . .Peanut Meal For Layers. Plant Management Network, 2004.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Documentos número 19, tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves 3. edição. Centro Nacional de Pesquisa de suínos e aves – CNPSA – Concórdia – SC, 1991. [http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_publicacoes/publicacao\\_u4n91d2q.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_u4n91d2q.pdf) Acessado dia 12 de fevereiro de 2007.

EMMERT, J. L.; DAVID, H. B. A chick bioassay approach for determining the bioavailable choline concentration in normal and overheated soybean meal, canola meal and peanut meal. *J. Nutr. V.* 127, p.745-752. 1997.

FONSECA, H.; DOMINGUES, M.A.C. a utilização de alumino-silicatos como agentes protetores contra a aflatoxicose na alimentação de frangos de corte. *Sciencia agrícola, piracicaba*, v. 50, n. 2, p. 311-320, 1993.

FEDNA. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos compuestos (2ª ed.). C. de Blas, G.G. Mateos y P.Gª. Rebollar (eds.). Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid, España, 2003, 423 p.

<http://www.micotoxinas.com.br/aflatoxina1.htm>. Acessado dia 19 de agosto de 2006.

PASSONE, M.A.; RESNIK, S.L.; ETCHEVERRY, M.G. In vitro effect of phenolic antioxidants on germination, growth and aflatoxin B1 accumulation by peanut *Aspergillus section Flavi*. *Journal of Applied Microbiology*, v. 99, p. 682-691, 2005.

PESTI, G. M. Peanut Meal for Commercial Egg Production Georgia Peanut Commission Research. Report Summaries on Projects, 2004.

QUEIROZ, M. S. R. Estudo de Aflatoxinas em Sementes de Amendoim (*Arachis hypogea* L.) Durante Armazenagem. Dissertação apresentada à Universidade Federal da Paraíba, para a obtenção do Título de "Magister Scientiae", 1998, 87p.

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICOTOXICOLÓGICAS (LAMIC). **Limites Máximos de Micotoxinas Recomendados pelo LAMIC para Animais de Produção.** Disponível em: <http://www.lamic.ufsm.br/legislacao.html> . Acesso em 27 de Janeiro de 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient requirement of swine. 10ª Edição. Washington, National Academy of Sciences, 1998. 189p.

ROSTAGNO, H. S., et al. Tabelas Brasileiras para aves e suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais, 2ª ed, Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2005, 186 p.

SÁ, L. M. [http://www.polinutri.com.br/conteudo\\_dicas\\_marco\\_06.htm](http://www.polinutri.com.br/conteudo_dicas_marco_06.htm). Acessado dia 11 de agosto de 2006.

SANTURIO, J. M. Micotoxinas e Micotoxicoses na Avicultura Rev. Bras. Cienc. Avic. v.2, n.1, 2000.

VIEIRA, V. L. P.; NETO, J. R.; LOPES, P. R. S.; LAZZARI, R.; FONSECA, M. B.; MENEZES, C. C. Alterações Metabólicas E Hematológicas Em Jundiás (*Rhamdia Quelen*) Alimentados Com Rações Contendo Aflatoxinas. Ciência Animal Brasileira Goiânia, v. 7, n. 1, p. 49-55, 2006.

WILSON, J. P.; HOLBROOK, C. C. Efficacy of Foliar Applications of Particle Films and Genotype for Managing Thrips, Diseases, and Aflatoxin in Peanut, 2004.

WYATT, R.D. Poultry. In: SMITH, J.E.; HENDENSON, R.S. Mycotoxins and animal foods, Boca Raton, 1991, **Anais...** Boca Raton: 1991, p.553-605.

YOUNG, N. M.; JOHNSTON, R. A. Z.; WATSON, D. C. The amino acid sequence of peanut agglutinin. Eur. J. Biochem. V. 196, p. 631 -637, 1991.

ZHANG, Y.E. et al. Effects of overprocessing on the nutritional quality of peanut meal. Poultr. Sci., Savoy, v. 75, p. 514-518, 1996.