

**OCORRÊNCIA DE AFLATOXINA EM AMENDOIM, NO
ESTADO DE SÃO PAULO, DURANTE OS ANOS DE
1988 E 1989.**

H. FONSECA¹
I. VALARINI¹
M.A.C. DOMINGUES¹
A.S.R.WETTSTEIN²
A.E.G. SILVA²

RESUMO: Este trabalho teve o escopo de dar a público os resultados das análises efetuadas num total de 625 amostras de amendoim descascado, na sua maioria HPS ("hand pick selected"), durante os anos de 1988 (517) e 1989 (108). Considerando que a legislação brasileira permite um máximo de 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$, somadas as aflatoxinas B₁ e G₁, os resultados mostraram que em 1988, 52% das amostras (correspondentes a lotes), estavam contaminadas e em 1989, 34%. Os níveis médios de aflatoxina nas amostras contaminadas foram de 133,8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ em 1988 e 414,8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ em 1989, que podem ser considerados elevados. O contingente de lotes utilizáveis pela indústria foi de 67% em 1988 e 76% em 1989 (correspondentes às amostras com níveis não detectáveis e abaixo de 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$). Termos para indexação: amendoim, aflatoxina, ocorrência.

¹ Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da E.S.A. "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, 13400-Piracicaba-SP.

² Do Curso de Pós-Graduação de Tecnologia de Alimentos do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da E.S.A. de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo - 13400 - Piracicaba-SP.

AFLATOXIN OCCURRENCE IN SHELLED PEANUTS, IN THE STATE OF SÃO PAULO, DURING THE YEARS OF 1988 AND 1989

ABSTRACT: This paper reports the analysis of 625 samples of shelled peanuts, mostly hand pick selected (HPS), during the years of 1988 (517) and 1989 (108). Considering that the Brazilian legislation permits a maximum of 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$ of aflatoxin B_1+G_1 , the results showed that in 1988, 52% of the samples (mostly corresponding to lots) were contaminated and in 1989, 34%. The average level of aflatoxin ($B_1 + G_1$) in the contaminated samples were 133.8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in 1988 and 414.8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in 1989, which can be considered high. The amount of utilizable lots by the food industry, was 67% in 1988 and 76% in 1989 (corresponding to the samples with the levels: not detected and under 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$).

Index terms: peanuts, aflatoxin, occurrence.

INTRODUÇÃO

A aflatoxina é uma substância tóxica e carcinogênica produzida pelos bolores *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*, no pós-colheita e durante o armazenamento do amendoim e de outros produtos agrícolas.

As aflatoxinas mais comumente encontradas no Brasil são as B_1 e B_2 , mas a legislação brasileira (BRASIL, LEIS, DECRETOS, ETC, 1974) permite uma tolerância de até 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$ das aflatoxinas B_1+G_1 , que são as mais tóxicas.

Muitos levantamentos de ocorrência de aflatoxinas em amendoim e outros produtos têm sido efetuados no Brasil, começando com MENEZES et alii (1966 e 1967), FONSECA (1968 e 1969), FONSECA et alii (1982 e 1983) e mais recentemente, MIRANDA et alii (1988), SCUSSEL et alii (1988), SABINO et alii (1989) e VALLE et alii

(1990), todos eles acusando a presença de aflatoxinas em parcelas consideráveis das amostras analisadas.

Todos os anos o Laboratório de Micotoxinas do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da ESALQ/USP, recebe uma grande quantidade de amostras de produtos diversos para análise de aflatoxina, especialmente amendoim "in natura", solicitadas por indústrias de alimentos e cerealistas.

Este trabalho tem como objetivo divulgar os níveis de contaminação por aflatoxina em amendoim "in natura" resultantes dessas análises nos anos de 1988 e 1989, informações estas frequentemente solicitadas pelas indústrias que utilizam o amendoim como matéria prima e pelas autoridades da área da saúde do país.

MATERIAL E MÉTODOS

O material constou de amostras de amendoim descascado "in natura", na sua maioria HPS ("hand pick selected" = catado a mão), recebido de diferentes regiões do Estado de São Paulo, para análise em nossos laboratórios em 1988 e 1989, que foram analisadas pelo método de PONS et alii (1966) e quantificação em placas de camada delgada de silicagel-G sob luz ultravioleta na faixa de 365 nm.

Cada amostra, geralmente, correspondia a um lote no cerealista ou na indústria de alimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises estão apresentados nas Tabelas 1 a 4 e nas Figuras 1 a 4.

Tabela 1. Distribuição mensal das amostras por níveis de contaminação (B₁+G₁, em µg/kg), no ano de 1988.

MÊS	ND*	N					AMOSTRAS	
		<30	31-100	101-500	>500	ANALIS.	CONTAM.	
Janeiro	1	2	0	0	0	3	2	
Fevereiro	1	0	0	0	0	1	0	
Março	8	2	1	3	0	14	6	
Abril	1	0	0	0	0	1	0	
Maiο	5	2	2	2	0	11	6	
Junho	5	0	1	3	1	10	5	
Julho	8	2	2	2	2	16	8	
Agosto	4	6	3	3	1	17	13	
Setembro	50	16	15	14	7	102	52	
Outubro	67	33	23	22	4	149	82	
Novembro	65	28	11	18	6	128	63	
Dezembro	32	9	8	15	1	65	33	
TOTAL	247	100	66	82	22	517	270	

* ND = Não Detectada.

Tabela 2. Níveis mínimos, médios e máximos mensais de aflatoxina (B₁+G₁, em µg/kg) encontrados nas amostras de 1988.

MÊS	Mínimo	N	Í	V	E	I	S	Médio	Máximo
Janeiro	ND*							5	5
Fevereiro	ND							ND	ND
Março	ND							187	500
Abril	ND							ND	ND
Maiο	ND							95	241
Junho	ND							247	625
Julho	ND							308	1150
Agosto	ND							121	865
Setembro	ND							182	928
Outubro	ND							129	1400
Novembro	ND							150	1052
Dezembro	ND							151	510
MÉDIA DO ANO	ND							133,5	606,33

* ND = Não Detectada

Tabela 3. Distribuição mensal das amostras por níveis de contaminação (B_1+G_1 , em $\mu\text{g}/\text{kg}$), no ano de 1989.

MÊS	ND	N <30	Í 31-100	V E	I 101-500	S >500	AMOSTRAS	
							ANALIS.	CONTAM.
Janeiro	0	0	0		1	1	2	2
Fevereiro	2	0	1		2	0	5	3
Março	4	1	0		0	1	6	2
Abril	9	4	0		4	3	20	11
Maio	3	0	2		1	0	6	3
Junho	8	0	0		1	0	9	1
Julho	15	0	1		2	4	22	7
Agosto	12	1	0		0	0	13	1
Setembro	5	5	0		0	0	10	5
Outubro	9	0	0		2	0	11	2
Novembro	4	0	0		0	0	4	0
Dezembro**	-	-	-		-	-	-	-
TOTAL	71	11	4		13	9	108	37

* ND = Não Detectada

** = Neste mês nenhuma amostra foi recebida

Tabela 4. Níveis mínimos, médios e máximos mensais de aflatoxina (B₁+G₁, em µg/kg) encontrados nas amostras de 1989.

MÊS	Mínimo	N Í V E I S	Médio	Máximo
Janeiro	400		793,5	1187
Fevereiro	ND*		98,33	121
Março	ND		435,50	857
Abril	ND		1978,36	12.999
Maiο	ND		108,66	180
Junho	ND		371,00	371
Julho	ND		984,85	2321
Agosto	ND		9,00	9
Setembro	ND		10,20	18
Outubro	ND		188,00	188
Novembro	ND		ND	ND
Dezembro**	-		-	-
MÉDIA	33,33		414,78	1520.91

* ND = Não Detectada

** = Neste mês nenhuma amostra foi recebida.

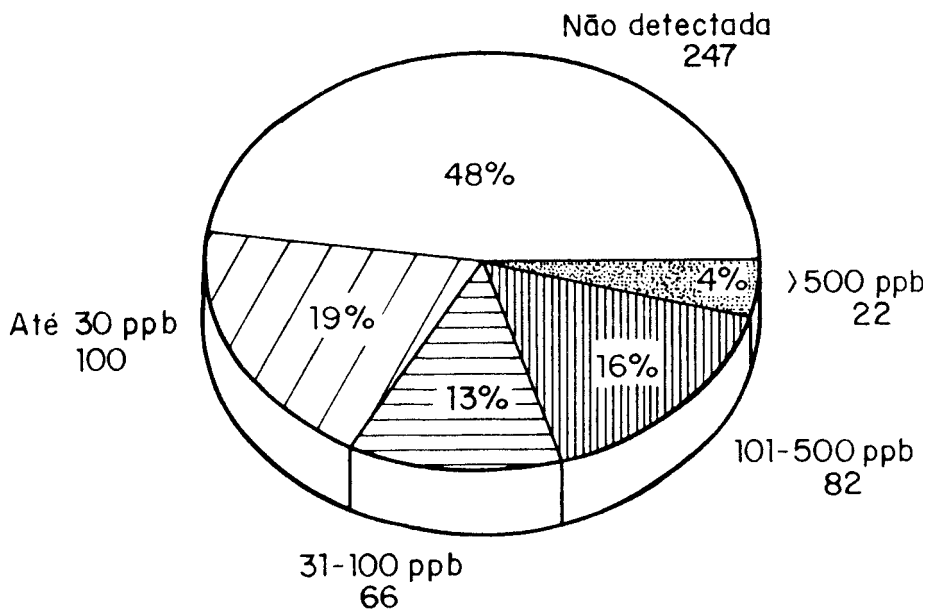


Fig. 1- Níveis de aflatoxina nas amostras do ano de 1988.

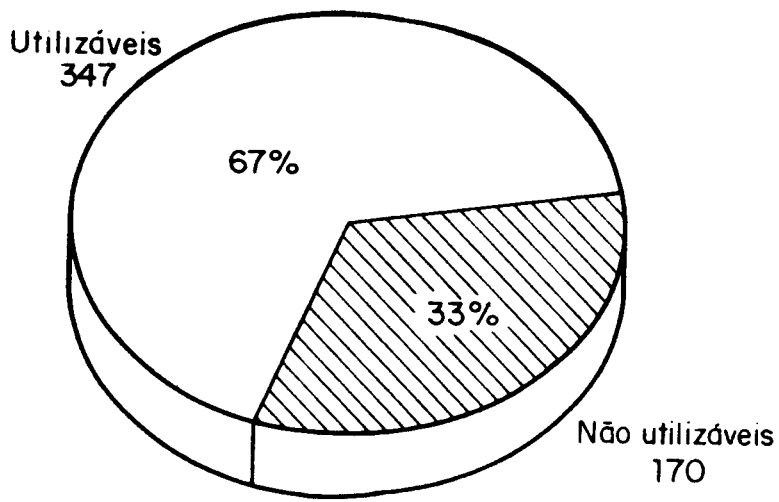


Fig. 2 - Lotes utilizáveis e não utilizáveis em 1988

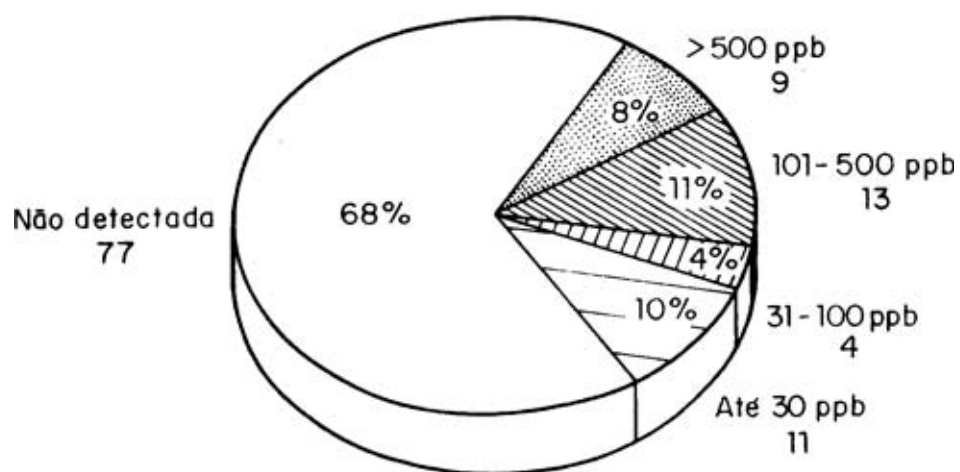


Fig. 3 - Níveis de aflatoxina nas amostras do ano de 1989

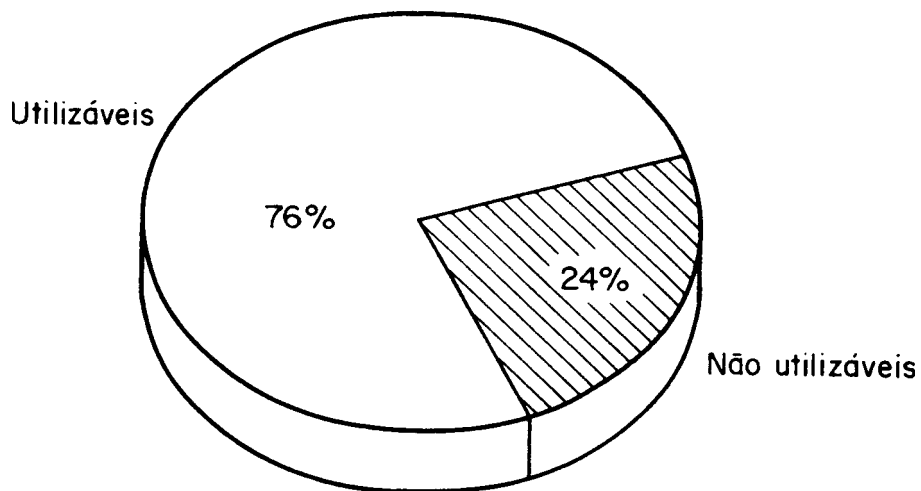


Fig. 4 - Lotes utilizáveis e não utilizáveis em 1989.

ANO DE 1988

A Tabela 1 mostra o número de amostras analisadas, distribuídas por níveis de contaminação e a Figura 1 mostra essa distribuição em valores e em percentagens. A Tabela 2 expressa os níveis mínimos, médios e máximos encontrados neste ano, mês a mês. Como podemos observar, não foi detectada aflatoxina em 48% das amostras, que somadas com o contingente de até 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (limite máximo tolerado) teremos um total de 67% de amostras (correspondentes a lotes) aproveitáveis ou utilizáveis pela indústria de alimentos, o que é mostrado na Figura 2.

Neste ano de 1988, o nível máximo de aflatoxina encontrado foi de 1400 $\mu\text{g}/\text{kg}$, com média de 133,8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ no ano.

Pode-se verificar também, pela Tabela 2, que, à exceção de janeiro, fevereiro e abril todos os meses apresentaram valores médios (apenas das amostras contaminadas) acima do limite de tolerância. Todavia, nos três meses acima citados foram efetuadas poucas análises, quando comparados com os demais meses.

ANO DE 1989

A Tabela 3 mostra o número de amostras analisadas, distribuídas por níveis de contaminação e a Figura 3 mostra essa distribuição em valores absolutos e em percentagens. Na Tabela 4 estão os níveis mínimos, médios e máximos encontrados no ano de 1989, mês a mês.

Neste ano não foi detectada aflatoxina em 68% das amostras que, somadas com o contingente de até 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$, representam um total de 78% de lotes utilizáveis pela indústria, o que é ilustrado pela Figura 4.

Conquanto tenha havido um maior contingente de lotes bons, o nível máximo de contaminação atingiu 12.999 $\mu\text{g}/\text{kg}$, com média de 414,8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ no ano.

Pode-se verificar, também, pela Tabela 4, que o número de amostras analisadas em 1989 foi de 108, bem menor que em 1988, que foi 517.

Cabe ressaltar que, as amostras enviadas para análise são geralmente amendoim descascado tipo HPS, ou seja, já sofreu processo de seleção, através de uma catação manual, para eliminação dos grãos defeituosos ou descoloridos. Todavia, embora este processo diminua o nível de contaminação do lote, muitos grãos externamente com aparência perfeita, podem conter elevados teores de aflatoxina que não são detectados por qualquer tipo de seleção

Ressalte-se, também, que, em 1989 houve um contingente bem maior de lotes aproveitáveis do que em 1988 o que pode ser um indício de alguma melhora nas práticas pós-colheita e/ou armazenamento, devendo o clima também ter tido sua parcela de ajuda. O menor número de amostras analisadas em 1989 bem como a origem aleatória das amostras não nos permite concluir isso com segurança.

CONCLUSÕES

Dos resultados pode-se concluir que:

1. Um grande contingente de amendoim produzido no estado de São Paulo, nos anos de 1988 e 1989, apresentou contaminação: 52% em 1988 e 32% em 1989.
2. O nível médio de aflatoxina, nas amostras contaminadas, é bastante elevado: 133,8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ em 1988 e 414,8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ em 1989.
3. O contingente de lotes aproveitáveis (correspondentes às amostras analisadas), foi de 67% em 1988 e 76% em 1989.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, LEIS, DECRETOS ETC. Resolução nº 34/76, Diário Oficial, Rio de Janeiro. Seção I, pt. 1, p. 710. Fixa padrões de tolerância para as aflatoxinas em alimentos. 19 de Janeiro, 1974.
- FONSECA, H. Contribuição ao estudo da ocorrência da aflatoxina em tortas, farelo e farinhas de amendoim (Arachis hypogaea L.) do Estado de São Paulo Piracicaba, SP. 1968. 65p. (Doutoramento - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

- FONSECA, H. Contribuição ao estudo da aflatoxina no amendoim (Arachis hypogaea L.), da colheita à industrialização. Piracicaba, 1969. 98 p. (Livre Docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- FONSECA, H.; NOGUEIRA, J.N.; GRANER, M.; OLIVEIRA, A.J.; CARUSO, J.G.B.; BORALLI, C.; CALORI, M.A. & KHATOUNIAN, C.A. Natural occurrence of mycotoxins in some Brazilian foods. Part I. V International Symposium on Mycotoxins and Phycotoxins. Viena, Austria. Proceedings, p. 75-79, 1982.
- FONSECA, H.; NOGUEIRA, J.N.; GRANER, M.; OLIVEIRA, A.J.; CARUSO, J.G.B.; BORALLI, C.; CALORI, M.A. & KHATOUNIAN, C.A. Natural occurrence of mycotoxins in some Brazilian foods. Part II. Sixth World Congress of Food Science and Technology. Dublin, Irlanda. Proceedings, Vol. III, p. 53-54, 1983.
- MENEZES, T.J.B.; TANGO, J.S.; COELHO, F.A.S.; & TEIXEIRA, C.G. Ocorrência de *Aspergillus flavus* e da aflatoxina em sementes e farelo de amendoim. XVIII Reunião Anual da SBPC, Blumenau, SC, 1966.
- MIRANDA, M.S.; CARVALHO, R.; CORRAL, F.; OLIVEIRA, M. Z. & BATISTA, A.R.P.L. Pesquisa de aflatoxina em amendoim comercializado em Salvador, Bahia. Livro de Resumos, V Encontro de Micotoxinas, São Paulo, SP, p. 22, 1988

- PONS, W.A.; CUCULLU, A.F.; LEE, L.S.; ROBERTSON, J.A.; FRANZ, A.O. & GOLDBLATT, L.A. Determination of aflatoxins in agricultural products: use of aqueous acetone for extraction. *JAOAC*, **49**(3): 554-562, 1966.
- SABINO, M.; ZORZETTO, A.P.; PEDROSO, M.O. & MILANEZ, T.V. Incidência de aflatoxinas em amendoim e produtos consumidos na cidade de São Paulo, no período de 1980 a 1987. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, **49**(1):41-44, 1989.
- SCUSSEL, V.M.; SOARES, L.V.; SAAD, P.C. & SYLOS, C.M. Incidência de micotoxinas em alimentos comercializados na cidade de Campinas a partir de 1980. Livro de Resumos, V Encontro de Micotoxinas, São Paulo, SP, p. 28, 1988.