

AFLATOXINA M₁ NO LEITE TIPO "B" COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP (BRASIL)*

Jorge Luiz Seferin Martins**
Ignez Salas Martins***

MARTINS, J.L.S. & MARTINS, I.S. Aflatoxina M₁ no leite tipo "B" comercializado no Município de São Paulo, SP (Brasil). Rev. Saúde públ., S. Paulo, 20: 303-8, 1986.

RESUMO: No leite tipo "B", comercializado no Município de São Paulo, SP (Brasil), foi pesquisada a presença de aflatoxina M₁. As amostras de leite analisadas foram provenientes das quatro marcas de maior consumo pela população, coletadas no período de julho a outubro de 1982. A aflatoxina M₁, embora em baixos níveis e em pequena proporção (1,8%), fez-se presente nas quatro marcas.

UNITERMOS: Leite, contaminação. Aflatoxinas. Alimentos, microbiologia.

INTRODUÇÃO

A presença de fungos nos alimentos além de ocasionar alterações indesejáveis no sabor e na qualidade, limitando sua aceitação, apresenta a possibilidade de produzir toxinas.

É o caso, por exemplo, das aflatoxinas que têm se mostrado carcinogênicas, sendo produzidas por várias espécies de fungos do gênero *Aspergillus*^{26,48}. Estes fungos são encontrados naturalmente em um grande número de produtos agrícolas na grande maioria das zonas do mundo^{12,21,22,30,33}. Além disso, muitos desses produtos são utilizados como ingredientes de rações^{1,8}.

As aflatoxinas também já foram detectadas em ovos, leite, produtos lácteos, carne e derivados e alimentos industrializados^{4,13,22,25,32,35,41,47}.

A contaminação desses alimentos por aflatoxina pode ser causada diretamente através do crescimento de fungos toxicogênicos em produtos agrícolas ou indiretamente através de resíduos derivados do metabolismo^{5,11,27}.

O primeiro resíduo de aflatoxina observado no tecido de vacas e o mais intensamente estudado foi a aflatoxina M₁ no leite^{7,31,36}. A aflatoxina M₁, o mais tóxico entre os seis metabólicos da aflatoxina B₁, é encontrado invariavelmente no tecido animal, excretas, no leite e derivados. A conversão em aflatoxina M₁ ocorre no fígado, produzida pela hidroxilação do quarto carbono da molécula de aflatoxina B₁^{6,14}.

Muitos estudos foram realizados com a finalidade de determinar a relação entre a ingestão e a excreção desta aflatoxina. Nesses estudos concluiu-se que o teor de aflatoxina M₁, excretada no leite, é diretamente proporcional a quantidade de aflatoxina B₁ ingerida. Também ficou evidenciado que a aflatoxina aparece quando o conteúdo de aflatoxina B₁ na ração for superior a 46 ppb^{2,3,34,37,39}.

Na fabricação de derivados de leite, o desnatamento tem mostrado afetar a distribuição de aflatoxina M₁ no produto final. Como ela fica associada à caseína, durante o desnatamento do leite integral, 84% do total do conteúdo de aflatoxina M₁ fica retido no produto desnatado^{24,51}.

No processo de pasteurização, foi estudado, o efeito do aquecimento na estabilidade da aflatoxina M₁, mas os resultados foram conflitantes. Vários autores admitem que a pasteurização não afeta a sua estabilidade^{55,58,59}. Entretanto, outros consideram que cerca de 80% da aflatoxina é destruída durante a pasteurização^{28,38,43}.

Na maioria dos países a legislação sobre alimentos e rações proíbe a venda de produtos contaminados por substâncias venenosas ou nocivas. Entretanto, poucos dispõem de regulamentos estabelecendo os limites admissíveis de aflatoxinas nos alimentos, e quando os possuem são incompletos. As legislações que abrangem o controle dessa micotoxina limitam

* Parte da tese de Doutorado, de autoria de Jorge Luiz Seferin Martins, apresentada à Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, em 1984, sob o título "Aflatoxina e inibidores bacterianos no leite tipo "B" comercializado em São Paulo: Levantamento das quatro marcas de maior consumo".

** Do Departamento de Farmácia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo - Caixa Postal 30786 - 01000 - São Paulo, SP - Brasil.

*** Do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - Av. Dr. Arnaldo, 715 - 01255 - São Paulo, SP - Brasil.

se, na maioria das vezes, a certos produtos facilmente contamináveis, como óleos de sementes e derivados²⁹.

A Food and Drug Administration (FDA)^{19,20,50} elaborou várias especificações a respeito. Os níveis permissíveis constam da Tabela 1.

TABELA 1
Limites de tolerâncias para aflatoxina estabelecidos pela "Food and Drug Administration"

Alimento	Nível (µg/kg)
Castanhas brasileiras	20
Alimentos e rações	20
Leite	0,5
Amendoim e derivados	20
Nozes e verdes	20

Extraída de: Labuza³¹ (1983)

A legislação brasileira¹⁶ (Res. 34/76 da antiga CNNPA) estabeleceu para alimentos o limite de 30 µg/kg para as aflatoxinas calculadas pelas somas dos conteúdos das aflatoxinas B₁ e G₁, não existindo legislação específica para o leite.

O presente trabalho tem como objetivo a análise das condições do leite tipo "B" comercializado no Município de São Paulo, em relação à aflatoxina M₁.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de leite tipo "B" analisadas foram provenientes das quatro marcas de maior consumo pela população do Município de São Paulo, coletadas no período de 14 de julho a 31 de outubro de 1982.

Neste período de 140 dias, cada dia da semana foi repetido 20 vezes (Tabela 2), tendo havido 20 segundas-feiras, 20 terças-feiras e assim por diante.

TABELA 2
Plano de amostragem — Relação dos dias correspondentes ao período de 14 de julho a 31 de outubro de 1982.

Mês	Ordem da Semana	2ª feira	3ª feira	4ª feira	5ª feira	6ª feira	Sábado	Domingo
Junho	1	14	15	16	17	18	19	20
	2	21	22	23	24	25	26	27
	3	28	29	30				
Julho	4	5	6	7	8	9	10	11
	5	12	13	14	15	16	17	18
	6	19	20	21	22	23	24	25
	7	26	27	28	29	30	31	
						1	2	3
Agosto	8	2	3	4	5	6	7	8
	9	9	10	11	12	13	14	15
	10	16	17	18	19	20	21	22
	11	23	24	25	26	27	28	29
	12	30	31					
Setembro	13	6	7	8	9	10	11	12
	14	13	14	15	16	17	18	19
	15	20	21	22	23	24	25	26
	16	27	28	29	30			
Outubro	17	4	5	6	7	8	9	10
	18	11	12	13	14	15	16	17
	19	18	19	20	21	22	23	24
	20	25	26	27	28	29	30	31

A unidade amostral foi o conglomerado constituído pela totalidade dos sacos de leite produzido em um dia, em cada usina. Cada saco de leite foi representativo da produção diária por ser o leite homogeneizado antes de seu envasamento. Assim, cada usina apresentou 140 conglomerados no período; as 4 usinas formaram 560 conglomerados que corresponderam ao universo da pesquisa.

Pretendeu-se que todas as usinas fossem representadas nos 7 dias da semana. Para tanto adotou-se, além do critério "usina", o "dia da semana". Desta forma, os 560 conglomerados foram estratificados de acordo com estes dois critérios, em 28 estratos.

Utilizou-se amostragem sistemática com intervalo de 2,5 obtendo-se alíquotas de tamanho 8, para cada dia da semana (Tabela 3).

TABELA 3

Plano para sorteio das possíveis amostras sistemáticas de cada estrato

Ordem da Semana	A	B	C	D	E
1	1			1	
2		2			2
3	3		3		
4		4		4	
5			5		5
6	6			6	
7		7			7
8	8		8		
9		9		9	
10			10		10
11	11			11	
12		12			12
13	13		13		
14		14		14	
15			15		15
16	16			16	
17		17			17
18	18		18		
19		19		19	
20			20		20

Das 5 possíveis amostras que se pode obter, (Tabela 2) do estrato correspondente às segundas-feiras, sortearam-se 4, aplicando-se o intervalo de 2,5; cada uma delas correspondeu por sorteio a uma das 4 usinas.

Desta forma, para cada usina selecionou-se uma amostra de 8 segundas-feiras sem que houvesse coincidência com as demais amostras e permitindo, também, que no máximo duas usinas fossem sorteadas para cada segunda-feira.

Procedeu-se analogamente em relação aos demais dias da semana.

Esta forma de sorteio permitiu que todos os dias da semana fossem representados para as 4 usinas (8 para cada uma delas) bem espaçadas ao longo dos 140 dias, compreendendo 56 amostras para cada usina totalizando 224 ao todo.

Na determinação de aflatoxina seguiu-se o método desenvolvido por Della Rosa e Moraes¹⁷. Somente na quantificação empregou-se a técnica proposta por Tuinstra e Bronsgeest⁵³.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aflatoxina embora em baixos níveis e em pequena proporção (1,8%), fez-se presente nas quatro marcas, como indica a Tabela 4.

TABELA 4

Incidência de aflatoxina nas amostras de leite correspondente a quatro marcas de maior consumo analisadas no período de 14 de junho de 1982 a 31 de outubro de 1982.

Marca	Total de amostras analisadas	nº de amostras positivas	µg/100ml	%
A	56	1	0,025	1,80
B	56	1	0,025	1,80
C	56	1	traços	1,80
D	56	1	traços	1,80
Total	224	4		1,80

As análises de aflatoxina M₁ no leite, foram efetuadas no período de 14 de junho a 31 de outubro de 1982, meses onde predominam temperaturas mais baixas.

O teor de aflatoxina M₁ no leite tem mostrado sofrer uma influência sazonal^{49,54,56}. Análises efetuadas no leite durante o inverno apresentaram uma proporção mais elevada de aflatoxina M₁ e, conseqüentemente, mais mensurável do que no verão, em virtude do maior consumo de ração^{23,56}.

Também, por ser período de entressafra, geralmente o consumo de ração pelas vacas é bem mais elevado e, como há uma relação direta entre a ingestão de aflatoxina B₁ e a incidência de aflatoxina M₁ no leite, haveria maior probabilidade de ser encontrada^{6,18}.

Nas quatro amostras as concentrações foram inferiores aos limites fixado pela FDA, ou seja, 0,5 µg/kg. Entretanto, convém ressaltar que, especificamente, no ano de 1982, o inverno foi ameno não prejudicando as pastagens, ocorrendo conseqüente-

mente menor consumo de ração. Por outro lado, o fato de se ter encontrado amostras positivas constituiu-se alerta à saúde pública, quanto à necessidade de se estabelecer uma legislação específica sobre a presença deste contaminante no leite, paralelamente com uma ação educativa ao produtor.

No Brasil, os estudos de Pozzobon e col.⁴⁰ e Sabino⁴⁵ também mostraram pequena incidência de aflatoxina nas amostras de leite analisadas.

Entretanto, os resultados obtidos diferem dos encontrados em diversos países, onde a incidência e os níveis de aflatoxina foram sempre mais elevados.^{9,10,15,42,52,57} Esta diferença foi atribuída à alimentação e às condições de armazenamento.

A qualidade e a procedência da ração é fator importante na contaminação dos produtos leiteiros. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS)⁵¹, para combater as micotoxinas há necessidade de se prevenir e de se reduzir a níveis inócuos a contaminação dos alimentos e das rações. Para tanto, o fundamental é estabelecer métodos adequados de colheita, tratamento, armazenamento, transporte e distribuição, a fim de impedir a formação desses contaminantes. Torna-se necessário manter uma vigilância contínua dos produtos de elevado risco, destinados à alimentação humana e animal.

No Brasil, as condições de fabricação e armazenamento de rações parecem não favorecer a formação e proliferação de micotoxinas. Além disso, em virtude das condições climáticas não apresentarem temperaturas muito baixas, torna desnecessário o armazenamento de grandes quantidades de rações.

Nos países onde foram realizadas pesquisas sobre a presença de aflatoxina no leite e derivados, as condições de armazenamento e fabricação são totalmente diversas às do Brasil. Nesses países, muitas

vezes os ingredientes destinados à produção de rações são importados aumentando o risco de contaminação, em virtude das condições de armazenamento e de transporte.

A baixa incidência e a baixa concentração de aflatoxina M₁ poderia ter ocorrido na hipótese de que o leite tipo "B" tenha sido homogeneizado, misturando-se com o de várias procedências. Desta maneira, a mistura do produto com e sem aflatoxina levaria a diluição destas e a conseqüente dificuldade de detecção⁴⁵.

Entretanto, a constatação de aflatoxina no leite, embora em baixos teores, indica que está havendo ingestão de ração contaminada com *Aspergillus*. A magnitude pode ter sido pequena no momento da pesquisa, o que não dá segurança sobre o que possa ocorrer futuramente. Além disso, Sabino^{44,46} constatou que alimentos e rações do Estado de São Paulo e de outras regiões do Brasil, no período de 1971 a 1979, estavam contaminadas com aflatoxina B₁, em limites que variaram de 50 a 7.800 µg/kg, superiores aos valores tolerados pela legislação brasileira (30 µg/kg). Por isso, não será exagero enfatizar a necessidade de uma vigilância constante pelas autoridades sanitárias, quanto à presença de aflatoxina B₁ em alimentos e rações animais comercializadas.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, podemos concluir que a incidência de aflatoxina M₁ no leite tipo "B", comercializado na cidade de São Paulo e representado pelas quatro marcas de maior consumo, foi pequena e os níveis encontrados foram baixos. Ficou evidenciado o problema da necessidade do estabelecimento de limites de tolerância deste contaminante no leite, ausentes na legislação brasileira.

MARTINS, J.L.S. & MARTINS, I.S. [Aflatoxin M₁ in B-type milk sold in S.Paulo city, Brazil]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 20: 303-8, 1986.

ABSTRACT: B-type milk sold in the city of S.Paulo, Brazil, was examined for Aflatoxina M₁. Samples were taken from the four brands of greatest consumption in the period from June 14th through October 31st, 1982. Aflatoxin M₁, although in small proportion (1.8%) and at low levels, was present in the brands studied.

UNITERMS: Milk contamination. Aflatoxins. Food microbiology.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AFZAL, M. et al. Incidence of aflatoxins and aflatoxin producing fungi in animal feedstuffs. *Mycopathologia*, 69: 149-51, 1979.
2. ALLCROFT, R. & LEWIS, G. Groundnut toxicity in cattle: experimental poisoning of calves and a report on clinical effects in older cattle. *Vet. Rec.*, 75: 487-93, 1963.
3. ALLCROFT, R. et al. Metabolism of aflatoxin in sheep: excretion of the "milk toxin". *Nature*, 209: 154-5, 1966.
4. APPLEBAUM, R.S. & MARTIN, E.H. Fate of aflatoxin M₁ in cottage cheese. *J.Food Protec.* 45: 903-4, 1982.

5. APPLEBAUM, R.S. et al. Aflatoxin: toxicity to dairy cattle and occurrence in milk and milk products - A review. *J. Food Protec.* 45: 752-7, 1982.
6. APPLEBAUM, R.S. et al. Responses of dairy cows to dietary aflatoxin: feed intake and yield, toxin content and quality of milk of cows treated with pure and impure aflatoxin. *J. Dairy Sci.*, 65: 1503-8, 1982.
7. ASPLIN, F.D. & CARNAGHAN, R.B.A. The toxicity certain groundnut meals for poultry with special reference to their effect on ducklings and chickens. *Vet. Rec.*, 73: 1215-9, 1961.
8. BAINTON, J. & JONES, B.D. Mycotoxins of foods and feeds their occurrence and significance. *Ann. Nutr.*, 31: 415-24, 1977.
9. BARTOS, J. & MATYÁS, Z. Výběr metod pro Zjišťování přítomnosti aflatoxinů v tekutém mléce. *Vet.Med., Praha.* 23: 559-67, 1978.
10. BARTOS, J. & MATYÁS, Z. Průzkum přítomnosti aflatoxinů M₁ v mléce z prvovýroby. *Vet.Med., Praha.* 26: 419-23, 1981.
11. BREWINGTON, C.R. et al. Survey of commercial milk samples for aflatoxin M₁. *J. Dairy Sci.*, 53: 1509-10, 1970.
12. BRYDEN, W.L. et al. Survey of Australian feedstuffs for toxigenic strains of *Aspergillus flavus* and for aflatoxin factor. *Aust. vet. J.*, 51: 491-3, 1975.
13. BURDASPAL, P.A. Aflatoxinas em alimentos. *Alimentaria*, 14: 21-7, 1978.
14. CAMPBELL, T.C. & HAYES, J.R. The role of aflatoxin metabolism in its toxic lesion. *Toxicol. appl. Pharmacol.*, 35: 199-221, 1976.
15. COBB, W.Y. Aflatoxin in the Southeastern United States: was 1977 exceptional? *Ass. Food Drug Off. Quart. Bull.*, 43: 99-107, 1979.
16. COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS. Resolução 34, de outubro de 1976. *Diário Oficial União*, Brasília, 19 jan. 1977. p. 710.
17. DELLA ROSA, H.V. & MORAES, E.C.F. Determinação de resíduos de aflatoxina M₁ em leite, por fluorodensitometria. *Rev. Farm. Bioquím. Univ. S.Paulo*, 17: 270-80, 1981.
18. EDDS, G.T. et al. Aflatoxin incidence in feeds toxicology and possible residue hazards in foods. *Proc. Annu. Meet. US. Anim. Hlth Ass.*, 84: 301-9, 1980.
19. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Whole milk, lowfat milk, skim milk. Adulteration aflatoxin M. Guideline 7406-06, 1977. Apud STOLOFF, L. Aflatoxin M in perspective. *J. Food Protec.*, 43: 226-30, 1980.
20. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Aflatoxin contamination of milk. Establishment of action level. Federal Regist. 42-61630, 1970. Apud STOLOFF, L. Aflatoxin M in perspective. *J. Food Protec.*, 43: 226-30, 1980.
21. FONSECA, H. Contribuição ao estudo da ocorrência de Aflatoxina em tortas, farelos e farinhas de Amendoim (*Arachis Hypogaea L.*) no Estado de São Paulo. *An. Esc. sup. Agric. Luiz de Queiróz*, 25: 47-9, 1968
22. FONSECA, H. & DEL NERY, H. Ocorrência de Aflatoxina em pastas de amendoim. *An. Esc. sup. Agric. Luiz de Queiróz*, 28: 181-90, 1970.
23. FRÉMY, J.M. et al. Évaluation de la contamination en Aflatoxine M₁ dans le lait en poudre par H.P.L.C. pour phase inversée. *Ann. Fals. exp. Chim.*, 74: 547-54, 1981.
24. GRANT, D.W. & CARLSON, W.E. Partitioning behavior of aflatoxin M in dairy products. *Bull. environ. Contam. Toxicol.*, 6: 521-4, 1971.
25. HANSEN, E. & JUNG, M. Control of aflatoxins in the food industry. *Pure appl. Chem.*, 33: 239-50, 1973.
26. KEPPLER, J.G. & IONGH, H. Aflatoxin: occurrence and composition. *Food Cosmet. Toxicol.*, 2: 675-7, 1964.
27. KIERMEIER, F. Aflatoxin residues in fluid milk. *Pure appl. Chem.*, 35: 271-4, 1973.
28. KIERMEIER, F. & BUCHNER, M. Verhalten von Aflatoxin M₁, während der Reifung und Lagerung von Kase. *Z. Lebensmitt. Untersuch. Forsch.*, 164: 87-91, 1977.
29. KROGH, P. Mycotoxin tolerances in foodstuffs. *Ann. Nutr.*, 31: 411-4, 1977.
30. KROGH, P. & HALD, B. Forekomst of aflatoxin i importerede jordnødprodukter (Occurrence of aflatoxin in imported groundnut products). *Nord. Vet. Med.*, 21: 398-407, 1969.
31. LABUZA, T.P. Regulation of mycotoxins in foods. *J. Food Protec.*, 46:260-5, 1983.
32. LAFONT, P. Recherche et dosage d'aflatoxine dans les aliments pour enfants. *Ann. Hyg. lang. franç.*, 11: 47-9, 1975.
33. LAFONT, P. & LAFONT, J. Contamination de produits céréaliers et d'aliments du bétail par l'aflatoxine. *Food Cosmet. Toxicol.*, 8: 403-8, 1970.
34. LAFONT, P. et al. Étude de la contamination du lait de vache lors de l'ingestion de faibles quantités d'Aflatoxine. *Ann. Nutr.*, 34: 699-708, 1980.
35. LÖTZSCH, R. & LEISTNER, L. Transmission of aflatoxins into eggs and egg products. *Ann. Nutr.*, 31: 494-508, 1977.
36. MASRI, M.S. Crystalline aflatoxin M₁ from urine and milk. *Nature*, 215: 753-5, 1967.
37. MASRI, M.S. et al. Aflatoxin M content of milk from cows fed known amounts of aflatoxin. *Vet. Rec.*, 84:146-7, 1969.
38. MCKINNEY, J.D. et al. Effects of amoiation of aflatoxins in rations fed lacting cows. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 50: 79-84, 1973.
39. PATTERSON, D.S.P. & ANDERSON, P.H. Recent aflatoxin feeding experiments in cattle. *Vet. Rec.*, 110: 60, 1982.
40. POZZOBON, E.D.T. et al. Determinação de aflatoxina M₁ em leite cru consumido na cidade de Santa Maria. *Rev. Centro Ciênc. rurais*, 6: 423-5, 1976.
41. PURCHASE, I.F.H. Aflatoxin residues in food of animal origin. *Food Cosmet. Toxicol.*, 10: 531-44, 1972.
42. PURCHASE, I.F.H. & VORSTER, L.J. Aflatoxin in commercial milk samples. *S. Afr. med. J.*, 42: 219, 1968.
43. PURCHASE, I.F.H. et al. Reduction of the aflatoxin M content of milk by processing. *Food Cosmet. Toxicol.*, 10: 383-7, 1972.

44. SABINO, M. Variações de níveis de aflatoxina B₁ em alimentos e rações animais no período de 1971 a 1979. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40: 153-8, 1980.
45. SABINO, M. Inquérito sobre aflatoxina "M" no leite de vaca comercializado no Estado de São Paulo. Padronização de métodos analítico por cromatografia líquida de alta resolução. São Paulo, 1983. [Dissertação de Mestrado - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP].
46. SABINO, M. & CORRÊA, M.J.S. Aflatoxin B₁ em feijão. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 41: 83-7, 1981.
47. SABINO, M. et al. Variação dos níveis de aflatoxina B₁ em pasta de amendoim e paçoca consumidos no Estado de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 42: 39-44, 1982.
48. SCHULTZ, J. & MOTZ, R. Toxinbildende *Aspergillus flavus*. Stäme in Futtermitteln. *Arch exp. vet. Med.*, 21: 129-40, 1967.
49. SMITH, J.W. et al. Survey of aflatoxicosis in farm animals. *Appl. Environ. Microbiol.*, 31: 385-8, 1976.
50. STOLOFF, L. Aflatoxin M in perspective. *J. Food Protec.*, 43: 226-30, 1980.
51. STUBBLEFIELD, R.D. & SHANNON, G.M. Aflatoxin M₁: analysis in dairy products and distribution in dairy foods a made from artificially contaminated milk. *J. Ass. Off. anal. Chem.*, 57: 847-51, 1974.
52. SUZANGAR, M. et al. Aflatoxin contamination of village milk in. Isfahan, Iran. *Trop. Sci.*, 18: 155-9, 1976.
53. TUINSTR, L.G.M. Th & BRONGEEST, J.M. Determination of aflatoxin M₁ in milk at the parts per trillion level. *J. Chromatogr.*, 111: 448-51, 1975.
54. TUNG, H.T. & HAMILTON, P.B. Decreased plasma carotenoids during aflatoxicosis. *Poult. Sci.*, 52: 80-3, 1973.
55. VAN EGMOND, H.P. et al. The effect of processing on the aflatoxin M₁ content of milk and milk products. *Arch Inst. Pasteur Tunis*, 54: 381-90, 1977.
56. VAN PEE, W. et al. La detection et le dosage de l'aflatoxine M₁ dans le lait et le lait en poudre. *Rev. Agr.*, 30: 403-14, 1977.
57. WESSEL, J.K. & STOLOFF, L. Regulatory surveillance for aflatoxin and other mycotoxins in feed, meat and milk. *J. Amer. vet. med. Ass.*, 163: 1284-7, 1973.
58. WISEMAN, D.W. & MATH, E.H. Stability of aflatoxin M₁ during manufacture and storage of a butter-like spread, non-fat dried milk and dried buttermilk. *J. Food Protec.*, 46: 633-6, 1983.
59. WISEMAN, D.W. et al. Distribution and resistance to pasteurization of aflatoxin M₁ in naturally contaminated whole milk, cream and skim milk. *J. Food Protec.*, 46: 530-2, 1983.

Recebido para publicação em 11/03/1986.

Aprovado para publicação em 23/06/1986