NÍVEIS DE PRAGUICIDAS ORGANOCLORADOS NO LEITE MATERNO DE UMA POPULAÇÃO DE CUIABÁ - MATO GROSSO

MARIA AUXILIADORA GARCIA DE OLIVEIRA *
ELIANA FREIRE GASPAR DE CARVALHO DORES **

Estudou-se o grau de contaminação do leite materno por resíduos de praguicidas organoclorados de uma população de Cuiabá, Mato Grosso. O grupo foi composto por 32 doadoras voluntárias que se encontravam no 3º e 4º dia pós-parto. Os resíduos foram identificados usando-se cromatógrafo a gás com detetor de captura de elétrons. Observou-se que 100% das amostras estavam contaminadas com p-p' DDE (média = $0,095 \pm 0,0660$ µg/mL) e Lindano (média = $0,002 \pm 0,0013$ µg/mL); 96,9% com p-p' DDT (média = $0,022 \pm 0,0366$ µg/mL); 12,5% com Heptacloro e 9,4% com Aldrin. Em 65,6% das amostras os níveis de DDT total foram superiores ao Limite de Resíduo Estranho (LRE) recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para o leite de vaca. Observou-se influência significativa ($p < 0,01$) da zona de residência sobre os níveis de DDT total encontrados no leite materno, sugerindo o uso deste produto na área rural de Mato Grosso.

1 INTRODUÇÃO

Os praguicidas do grupo organoclorados inauguraram a era dos pesticidas modernos. Largamente utilizados na produção agrícola e em campanhas de Saúde Pública, para erradicação de vetores transmissores de doenças humanas, foram considerados como a solução para os problemas provocados pelos insetos. O elevado poder residual, acatado como qualidade positiva destes compostos na época de sua descoberta (décadas de 40 e 50), passou a ser encarado como sério inconveniente.

* Professora, M.Sc., Departamento de Ciência, Tecnologia de Alimentos e Nutrição Básica, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá - MT.

** Professora, M.Sc., Departamento de Química, Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá - MT.

Resíduos de organoclorados contaminaram praticamente todo o ecossistema, sendo detectados nos mais variados substratos.

Em diversos países, cuja legislação não permite o uso de praguicidas organoclorados, há mais de quinze anos, ainda são encontrados níveis relativamente altos destes praguicidas em diversos tecidos humanos, principalmente naqueles que contêm maior teor de gordura. Hoje, é inquestionável o fato de que praticamente toda população humana apresente algum nível de contaminação por estes praguicidas. Existem ainda muitas controvérsias quanto às consequências desta exposição, e, mais ainda, quando ocorre em interação com outros fatores de risco ou agravos à saúde.

Um fato de grande repercussão, desde a década de 70, foi a constatação da presença de resíduos de praguicidas organoclorados no leite materno, que é o principal alimento do recém-nascido, constituindo-se na principal via de transferência destes resíduos da mãe para a criança, além daquela representada pela passagem transplacentária (32).

Constatou-se no leite humano concentrações mais elevadas que no leite bovino, devido ao fato da mulher estar em nível trófico acima na cadeia alimentar. O recém-nascido que realmente está no ápice desta cadeia recebe maior carga de contaminantes pelo fenômeno da biomagnificação (4).

O estudo dos fluidos biológicos e do tecido adiposo tem sido usado como índice do nível de contaminação das populações (10, 11, 19, 22). O leite materno, em especial, tem sido considerado como importante bioindicador para o monitoramento da exposição de populações humanas a poluentes ambientais, não somente da população existente, mas também da próxima geração de recém-nascidos (26).

Por ser eminentemente agrícola, o Estado do Mato Grosso é alvo de uso intenso de praguicidas, inclusive de organoclorados. Segundo a Fundação Nacional da Saúde, Coordenadoria Regional de Mato Grosso (5), mesmo em pequena escala, o dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) foi usado ainda em 1996, em campanhas de Saúde Pública para o controle da malária neste Estado.

O uso de organoclorados na agricultura, apesar de proibido, pode ser detectado em certos locais de Mato Grosso. De acordo com RIEDER (25) 43,7 % dos produtores do sudoeste de Mato Grosso desenvolvem lavouras de algodão em sucessão, envolvendo o arroz, milho e amendoim. Tais culturas são dependentes do uso de praguicidas, principalmente a de algodão (dependência extrema), sabendo-se que em algumas regiões do Brasil o DDT e o Endrin foram usados intensamente nesta cultura (16, 17).

Em levantamento realizado por RIEDER (24) foi constatado que, na safra de 1983 os cotonicultores da região de Cáceres usaram preferencialmente alguns praguicidas organofosforados e piretróides e, em menor escala o Endrin. Nas safras de 1993 e 1994, RIEDER (25) cita o uso de DDT e Endossulfan em pequena porcentagem, e sua mistura com

outros princípios ativos em pacotes duplos e triplos de praguicidas, numa porcentagem maior.

Embora o uso agrícola dos inseticidas organoclorados esteja proibido no Brasil desde 1985 (1), os resíduos destas substâncias, que foram largamente utilizadas no passado, farão parte da biosfera ainda por longos anos.

Realizou-se esta pesquisa com a finalidade de conhecer o nível de contaminação do leite materno em Cuiabá, para que medidas necessárias que visem maior conscientização dos produtores agrícolas atinjam mais rapidamente seus objetivos, deixando a população menos exposta aos graves riscos deste tipo de contaminação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A população estudada foi composta por mulheres que deram à luz no período entre abril e maio de 1996, no Hospital Geral e Hospital Universitário Júlio Müller, residentes em Cuiabá e que se encontravam no 3º e 4º dia pós-parto. O tipo de estudo realizado nesta pesquisa foi definido como investigação exploratória, porque teve a finalidade de pesquisar os níveis de contaminação por praguicidas organoclorados no leite materno de determinada população.

O cálculo da amostragem foi feito considerando os dados da literatura, principalmente os trabalhos realizados no Brasil, nos quais mais de 90% das mães apresentaram resíduos de organoclorados no leite. Com base nestes dados, calculou-se o tamanho da amostra (n), considerando o nível de confiança de 92,5%, que resultou em 32 mães. A coleta das amostras foi realizada em doadoras voluntárias após o esclarecimento da finalidade da pesquisa.

Para a coleta das amostras obedeceram-se aos cuidados necessários de higiene, procedendo-se à coleta do leite "posterior", ou seja, do final da mamada, que apresenta maior teor de lipídios (13). Coletou-se aproximadamente 12 mL de leite diretamente em vidros de boca larga, os quais foram colocados em isopor com gelo. O leite transportado imediatamente ao laboratório foi conservado em freezer ($T = -20^{\circ}\text{C}$), pelo período máximo de 48 horas, até a realização das análises.

Para a identificação e caracterização das doadoras utilizou-se questionário com questões envolvendo: nome, idade, número de lactações anteriores, peso do recém-nascido, hábito de fumar, profissão, condições de moradia, grau de instrução, uso de inseticidas domissanitários clorados e hábitos alimentares. As mães residentes em zona rural e as que já residiram ou trabalharam em zona rural responderam a alguns itens específicos do questionário, para se verificar o real contato destas mães com os praguicidas organoclorados.

Os resíduos de praguicidas organoclorados foram identificados e quantificados por cromatografia em fase gasosa, usando-se cromatógrafo a gás marca CG (modelo 37), com detetor de captura de elétrons, segundo o método on-line citado por VANNUCHI (31). Em resumo este método consiste de: eluição com 160 mL de mistura 1:5 de diclorometano em n-hexano em coluna com 15 g de florisil desativado a 4%, camada de 2 cm de sulfato de sódio anidro e mistura de 15 g de florisil ativado mais 5 mL de leite materno. O extrato foi concentrado a 1 mL e o volume final ajustado para 5 mL com n-hexano. As colunas utilizadas foram: i) coluna de vidro 1,8 m x 1/8" empacotada com 1,5% OV-17 + 1,95% QF-1 sobre Chrom. WAW DCMS - usada na identificação e quantificação dos princípios ativos; ii) coluna de vidro 1,8 m x 1/8" empacotada com 3% SE-30 sobre CHP WHP - usada para confirmação da identidade dos picos.

O limite de determinação do método foi de 1 µg/L para os princípios ativos analisados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão descritos os níveis de resíduos de praguicidas identificados e quantificados nas amostras.

TABELA 1 - VALORES MÍNIMOS, MÁXIMOS, MÉDIOS, DESVIO PADRÃO E INTERVALO DE CONFIANÇA DOS NÍVEIS DE RESÍDUOS DOS PRAGUICIDAS (EM µg/mL) DO LEITE MATERNO - CUIABÁ - MATO GROSSO (1996)

Praguicida	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Intervalo de confiança ^(a)
Lindano	<0,001	0,005	0,002	0,0013	0,002; 0,004
p-p'DDE	0,003	0,297	0,095	0,0660	0,066; 0,124
p-p'DDT	n.d. ^(b)	0,187	0,022	0,0366	0,009; 0,036
DDT total	0,003	0,394	0,117	0,1060	0,079; 0,156
Aldrin	n.d.	0,074	- ^(c)	-	-
Heptacloro	n.d.	0,003	-	-	-

(a) o intervalo de confiança foi calculado considerando o nível de confiança de 95%.

(b) não detectado.

(c) a média, desvio padrão e intervalo de confiança do Aldrin e Heptacloro não foram calculados, pois os resíduos destes praguicidas foram identificados em poucas amostras.

(d) LRE (limite de resíduo estranho em mg/kg para o leite de vaca): Lindano = 0,010; Aldrin = 0,006; Heptacloro = 0,15; DDT total = 0,050.

Observou-se que das 32 amostras de leite materno analisadas, 100% apresentaram resíduos de p-p' DDE e Lindano; 31 (96,9%) de p-p' DDT; 9,4% de Aldrin e 12,5% de Heptacloro.

Notou-se que todas as amostras apresentaram níveis de Lindano abaixo do Limite de Resíduo Estranho (LRE) recomendado OMS para o leite de vaca, demonstrando que não existe contaminação recente por este praguicida nas amostras analisadas.

Para o DDT total os resultados mostraram níveis mais elevados, sendo que 21 amostras (65,6%) apresentaram-se acima do LRE recomendado pela OMS para o leite de vaca, representando em média 2,34 vezes este limite. O maior número de amostras com níveis de DDT total acima do LRE deve-se, provavelmente, ao fato deste praguicida ter sido usado até 1996 em campanhas de Saúde Pública em Mato Grosso (29).

Observou-se (Tabela 1) que a média dos níveis de p-p' DDE foi superior à média de p-p' DDT, sugerindo exposição não muito recente destas mães a este praguicida. A metabolização do p-p' DDT a p-p' DDE ocorre ao longo do tempo, o qual segundo JONSSON et al. (9) é de cerca de um ano. Outros autores (12, 28) também encontraram níveis de p-p' DDE superiores aos de p-p' DDT, caracterizando exposição não muito recente a este praguicida. Tal fato pode ser explicado pela proibição do uso deste produto na agricultura e pela substituição gradativa do DDT por outros inseticidas, principalmente organofosforados e piretróides em Campanhas de Saúde Pública (5).

O Aldrin foi detectado em apenas três amostras e o Heptacloro em apenas quatro, sendo duas abaixo do limite de quantificação. O número baixo de amostras positivas para Aldrin e Heptacloro sugere que as doadoras tiveram pouco contato com estes praguicidas. O mesmo fato foi observado por MATUO (15), que encontrou Heptacloro em níveis baixos em amostras de duas trabalhadoras rurais em Jaboticabal (SP).

A contaminação do leite materno por Aldrin se deve provavelmente ao uso doméstico deste praguicida. Das três doadoras contaminadas, uma relatou o uso deste praguicida. Dentre os trabalhos citados sobre contaminação de Aldrin o mais relevante foi, talvez, o de STACEY & TATUM (30) na Austrália, que observaram relação entre a maioria das amostras contaminadas, com o uso de Aldrin na proteção das casas contra cupins. No mesmo país, QUINSEY et al. (23) observou a contaminação por Aldrin em apenas duas amostras, em níveis relativamente baixos. DUREJA et al. (2) detectaram níveis de Aldrin relativamente baixos (média = 0,40 ppb; desvio padrão = 0,08 ppb), em amostras de leite materno em área de doadoras da Índia, na qual foi usado este praguicida.

As Tabelas 2 e 3 apresentam a relação dos níveis de DDT total e HCH total no leite materno encontrados por outros autores em alguns

TABELA 2 - NÍVEIS DE RESÍDUOS DE DDT TOTAL (mg/kg) EM LEITE MATERNO ENCONTRADOS EM ALGUMAS REGIÕES DO BRASIL

Cidade	Doadoras ^(a)	Média	Mínimo	Máximo	Nº de amostras	Nº de amostras positivas	Autor	Ano de coleta
São Paulo	z.u	0,154	0,016	0,669	16	16	LARA et al. (11)	1979/81
	z.r	0,228	0,077	0,714	8	8		
Ribeirão Preto	z.u	0,085	0,022	0,250	16	16	MATUO (14)	1975/76
	z.r	0,099	0,010	0,319	8	8		
Ribeirão Preto	não exp.	0,025	0,002	0,072	30	30	MATUO (15)	1983/84 e 85
	exp.	0,149	0,008	0,455	7	7		
Botucatu	z.u	0,0349	n.d. ^(b)	0,1012	21	20	SANT'ANA (27)	1986/87
Anhembi-Pardinho	z.r	0,0165	n.d.	0,0621	21	18	SANT'ANA (27)	1986/87
Londrina	-	0,142	0,035	0,647	30	30	VANNUCHI (31)	1987
Cuiabá	z.u	0,065	0,003	0,219	16	16	OLIVEIRA (21) ^(c)	1996
	z.u.r	0,168	0,014	0,394	14	14		
	z.r	-	0,088	0,279	2	2		

(a) z.u. = zona urbana; z.r. = zona rural; z.u.r. = zona urbana e rural; não exp. = não exposta ocupacionalmente; exp. = exposta ocupacionalmente.

(b) n.d. - não detectado.

(c) níveis em µg/mL.

TABELA 3 - NÍVEIS DE RESÍDUOS DE HCH TOTAL (mg/kg) EM LEITE MATERNO ENCONTRADOS EM ALGUMAS REGIÕES DO BRASIL

Cidade	Doadoras ^(a)	Média	Mínimo	Máximo	Nº de amostras	Nº de amostras positivas	Autor	Ano de coleta
São Paulo	z.u	0,0097	0,003	0,031	16	16	LARA et al. (11)	1979/81
	z.r	0,0374	0,003	0,174	8	8		
Ribeirão Preto	não exp.	-	-	0,001	30	9	MATUO (15) ^(c)	1983/84 e 85
	exp.	-	-	traços	7	3		
Botucatu	z.u	0,0144	n.d ^(b)	0,0641	21	16	SANT'ANA (27)	1986/87
Anhembi-Pardinho	z.r	0,0463	n.d	0,1852	21	19		
Londrina	z.u	-	n.d	0,010	30	2	VANNUCHI (31) ^(c)	1987
Cuiabá	z.u	0,0024	<0,001	0,004	16	16	OLIVEIRA (21) ^{(c)(d)}	1996
	z.u.r	0,0024	<0,001	0,005	14	14		
	z.r	-	0,0022	0,004	2	2		

(a) z.u. = zona urbana; z.r. = zona rural; z.u.r. = zona urbana e rural; não exp. = não exposta ocupacionalmente; exp. = exposta ocupacionalmente.

(b) n.d. = não detectado.

(c) nestes trabalhos foram determinados níveis de Lindano (gama HCH);

(d) níveis em µg/mL.

lugares do Brasil. Pode-se observar que os níveis obtidos nesta pesquisa para o DDT total são semelhantes aos encontrados em outras regiões do Brasil, enquanto que os níveis de Lindano foram relativamente menores.

Devido ao fato destes trabalhos terem sido desenvolvidos em diferentes regiões do país, com características de uso de praguicidas diferentes e com desenhos epidemiológicos diferentes, não se poderia afirmar se está ocorrendo, no Brasil, redução gradativa dos níveis de resíduos ao longo dos anos, como foi constatado por outros autores em outros países como: MES et al. (18) (Canadá); HERNÁNDEZ et al. (6) (Espanha); HORN et al. (7) (República Democrática Alemã); DWARKA et al. (3) (Reino Unido); QUINSEY et al. (23) (Austrália). No entanto, MATUO (14,15) ao desenvolver dois trabalhos na mesma região (Ribeirão Preto 1975/76 e 1983/84) observou redução dos níveis de DDT total em doadoras não expostas. Devido à inexistência de pesquisas anteriores nesta área e neste Estado, também não se pode avaliar se estaria ocorrendo redução dos níveis de resíduos no leite materno.

Foi observado que das 32 doadoras, 16 residiam em zona urbana, 14 em zona urbana mas já teriam morado ou trabalhado em zona rural e duas residiam em zona rural. Das 14 doadoras que já residiram ou trabalharam em zona rural, 86% apresentaram níveis de resíduos de DDT total acima do LRE. As duas doadoras residentes em zona rural apresentaram também níveis acima deste limite, enquanto apenas 44% das 16 doadoras de zona urbana apresentaram níveis acima do LRE (Figura 1).

FIGURA 1 - DISTRIBUIÇÃO DOS NÍVEIS DE DDT TOTAL ABAIXO E ACIMA DO LRE EM FUNÇÃO DA ZONA DE RESIDÊNCIA DAS DOADORAS

A zona de residência é um dos fatores, que interfere nos níveis de organoclorados no leite materno. Neste estudo observou-se correlação significativa ($p < 0,01$) dos níveis de DDT total no leite e a zona de residência das doadoras (Tabela 4).

TABELA 4 - CORRELAÇÃO LINEAR DE PEARSON ENTRE OS NÍVEIS DE DDT TOTAL E ZONA DE RESIDÊNCIA DAS DOADORAS

PARÂMETROS DE CORRELAÇÃO	RESULTADOS
$r^{(a)}$	0,4772
n	32
$p^{(b)}$	0,006

(a) Coeficiente de correlação.

(b) $p < 0,01$ - Correlação significativa.

Comparando-se as médias dos níveis de DDT total apresentado pelas doadoras residentes em zona urbana com as doadoras que tiveram maior contato com a zona rural constatou-se que, as doadoras que residem ou residiram e/ou trabalharam em zona rural apresentaram níveis de DDT total no leite materno significativamente maiores do que aquelas que sempre residiram em zona urbana. A aplicação de testes estatísticos (20) evidenciou (teste F de igualdade de variâncias) diferença significativa entre as variâncias das duas populações (Tabela 5).

TABELA 5 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DOS NÍVEIS DE DDT TOTAL NO LEITE MATERNO EM FUNÇÃO DA ZONA DE RESIDÊNCIA DAS DOADORAS

Zona de residência ^(a)	n	Níveis DDT total (média $\mu\text{g/mL}$)	Desvio Padrão ($\mu\text{g/mL}$)
1	16	0,065	0,062
2	16	0,170	0,116

(a) 1 = doadoras residentes em zona urbana.

2 = doadoras residentes em zona rural ou que já residiram ou trabalharam em zona rural.
Teste F de igualdade de variâncias $F = 6,142$; $p = 0,019 < 0,05$ - diferença significativa.

Observou-se que a média dos níveis de DDT total foi maior em doadoras de zona rural na maioria dos trabalhos citados no Brasil, como se pode verificar pela Tabela 2, com exceção de SANT'ANA (27), o qual encontrou níveis mais elevados em zona urbana, na região de Botucatu (SP).

Não foi verificada nenhuma relação entre os níveis de DDT e Lindano, com o fato das doadoras terem, ou não, tido suas casas dedetizadas por empresa credenciada ou por membro da família. Já, dentre aquelas que mencionaram terem tido suas casas dedetizadas por profissional de Saúde Pública, aproximadamente 62,5% apresentaram níveis de DDT total acima do LRE, enquanto que o mesmo não foi observado para os níveis de Lindano. Tal fato pode ser explicado pelo uso de DDT em campanhas de Saúde Pública no Estado.

HORNABROOK et al. (8) atribuíram altos níveis de DDT total no leite de mães em Papua, Nova Guiné, às pulverizações feitas com este inseticida para controle do mosquito transmissor da malária.

Em Mato Grosso, segundo SOUZA (29), o DDT foi usado no controle do vetor transmissor da malária até 1996.

Tratando-se de estudo exploratório com amostra ($n = 32$) delimitada, os resultados obtidos não poderão ser extrapolados para a população de mulheres que deram à luz em Cuiabá no período estudado. No entanto, a presente investigação evidenciou contaminação no leite materno pelos praguicidas organoclorados, que justifica estudos posteriores mais aprofundados no Estado de Mato Grosso.

4 CONCLUSÃO

Todas as amostras de leite materno (100%) apresentaram-se contaminadas com resíduos de praguicidas organoclorados, sendo que os resíduos quantificados foram os de Lindano, p-p' DDE, p-p' DDT, Aldrin e Heptacloro.

O nível médio encontrado para o DDT total (p-p' DDE + p-p' DDT) foi de 0,117 (desvio padrão = 0,1060) $\mu\text{g/mL}$, representando 2,34 vezes o Limite de Resíduo Estranho (LRE) para o leite de vaca, recomendado pela Organização Mundial de Saúde (65,6% das amostras apresentaram-se acima deste limite).

O nível médio encontrado para o Lindano foi de 0,002 (desvio padrão = 0,0013) $\mu\text{g/mL}$, sendo que todas as amostras apresentaram-se abaixo do LRE. O Aldrin, apesar de ter sido detectado em apenas três amostras, apresentou o maior valor, superando em 12,3 vezes o LRE. O Heptacloro foi detectado em apenas quatro amostras, todas com níveis bem abaixo do LRE.

As doadoras residentes em zona rural, ou que já residiram e ou trabalharam em zona rural, apresentaram níveis de resíduos de DDT total

no leite mais elevados do que as mães de zona urbana, indicando o uso deste praguicida na área rural em Mato Grosso.

Sugerem-se abaixo alguns pontos, para que sejam tomadas medidas pelos órgãos competentes, contribuindo desta forma para resguardar a saúde da população e também para a implementação de pesquisa nesta área, no Estado de Mato Grosso. Neste sentido deveria ser realizado levantamento pelos órgãos de fiscalização sobre a abrangência do uso do DDT na agricultura no Estado e implementadas medidas que visem maior conscientização dos produtores agrícolas. O uso do DDT em campanhas de Saúde Pública pode ser feito, quando estritamente necessário, de forma controlada e fiscalizada pelos órgãos competentes. Também deveriam ser desenvolvidas pesquisas que visem o conhecimento dos níveis de contaminação por praguicidas organoclorados dos alimentos produzidos e consumidos pela população no Estado.

Abstract

This study aimed to determine the level of contamination of human milk by organochlorine pesticides, in a population of Cuiabá, Mato Grosso State, Brazil. Thirty-two voluntary donors, on 3rd and 4th day after delivery composed the studied group. The residues were determined using a gas chromatograph with electron capture detector. It was observed that 100% of the samples were contaminated with both p-p'DDE (mean = 0.095 ± 0.0660 µg/mL) and Lindane (mean = 0.0024 ± 0.0013 µg/mL); 96.9% with p-p'DDT (mean = 0.022 ± 0.0360 µg/mL). Residues of Aldrin and Heptachlor were found in three and four samples, respectively. In 65.5% of the samples, total DDT levels were higher than the maximum residue level recommended by WHO for cow milk. A significant influence ($p < 0.01$) of the residence area of the voluntaries on the total DDT levels found in human milk was observed, suggesting that this product may still have been used in the rural area of Mato Grosso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 329 de 2 de setembro de 1985. Proibição em todo o território nacional, da comercialização, uso e distribuição de produtos agrotóxicos organoclorados. In: ABIA. **Compêndio da legislação de alimentos**: revisão 3. São Paulo : 1989. v. 1/A.
- 2 DUREJA, P., NAIR, A., PILLAI, M. K. K. Aldrin and dieldrin in maternal serum, cord serum and breast milk in human samples from Delhi, India. **Intern. J. Environ. Anal. Chem.**, v. 44, p. 2536, 1991.
- 3 DWARKA, S., HARRISON D. J., HOODLESS R. A., LAWN, R. E., MERSON, G.J. Organochlorine compound residues in human milk in the United Kingdom. 1989/1991. **Hum. Exp. Toxicol.**, v. 14, p. 4515, 1995.

- 4 EDWARDS, C. A. **Persistent pesticides in the environment**. 2.ed. Cleveland : CRC Press, 1976. p. 170.
- 5 FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Coordenadoria Regional de Mato Grosso. **Programa de malária**. Cuiabá, MT, 1996. 2 p. (mimeografado)
- 6 HERNÁNDEZ, L. M., FERNÁNDEZ, M. A, HOYAS, E., GONZÁLEZ, M. J., GARCÍA, J. F. Organochlorine insecticide and polychlorinated biphenyl residues in human breast milk in Madrid (Spain). **Bull. Environ. Contam. Toxicol.**, v. 50, p. 30815, 1993.
- 7 HORN, M., HEINZOW, B, DOLK, G. Contamination of human milk with DDT, HCH, HCB and PCB in the former GDR (Germany): Investigation and residue interpretation. **Zentralbl. Hyg. Umweltmed.**, v. 196, p. 95163, 1994.
- 8 HORNABROOK, R. W., DYMENT, P. G., GOMES, E. D., WISEMAN, J. S. DDT Residues in human milk from New Guinea natives. **Medical J. Austr.**, v. 1, p. 297300, 1972.
- 9 JONSSON, V., LIU, G. J. K., AMBRUSTER, J., KETTELHUT, L. L., DRUCKER, B. Chlorohydrocarbon pesticide residues in human milk in Greater St. Louis, Missouri, 1977. **Amer. J. Clin. Nutr.**, v. 30, p. 11069, 1977.
- 10 KANJA, L. W., SKAARE, J. U., OJWANG, S. B. O., MAITAI, C. K. A comparison of organochlorine pesticide residues in maternal adipose tissue, maternal blood, cord blood, and human milk from mother/infant pairs. **Arch. Environ. Contam. Toxicol.**, v. 22, p. 214, 1992.
- 11 LARA, W. H., BARRETO, H. H. C., INOMATA, O. N. K. Resíduos de pesticidas organoclorados em leite humano, São Paulo, Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 42, p. 4552, 1982.
- 12 LARA, W. H., BARRETO, H. H. C., INOMATA, O. N. K. Níveis de pesticidas organoclorados em soro sanguíneo de pessoas expostas à doença de chagas no Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 47, p. 1925, 1987.
- 13 MARTINS FILHO, J. Composição e características do leite humano e do colostro: comparação com outros leites: vaca, cabra e soja. In: _____. **Como e porque amamentar**. 2.ed. São Paulo : Sarvier, 1987. p. 2336.
- 14 MATUO, Y. K. **Níveis de DDT no leite materno na região de Ribeirão Preto**. Ribeirão Preto, 1978. 71 p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem), Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo.

- 15 MATUO, Y. K. **Níveis de praguicidas organoclorados no leite humano (colostro) da região de Ribeirão Preto.** Ribeirão Preto, 1987. 189 p. Tese (Doutorado em Enfermagem), Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo.
- 16 MATUO, Y.K., LOPES, J.N.C., CASANOVA, I.C. Praguicidas organoclorados no leite humano. **Rev. Bras. Saúde Ocup.**, v. 18, p. 2732, 1990.
- 17 MATUO, Y. K., LOPES, J. N. C., MATUO, T. **Contaminação do leite humano por organoclorados: DDT, BHC e ciclodienos.** Jaboticabal, SP : UNESP, 1990. 99 p.
- 18 MES, J., DAVIES, D. J., DOUCET, J., WEBER, D., McMULLEN, E. D. Levels of chlorinated hydrocarbon residues in canadian human breast milk and their relationship to some characteristics of the donors. **Food Additives and Contaminants**, v. 10, p. 42941, 1993.
- 19 MESQUITA, A. S. **Resíduos tóxicos industriais organoclorados em Samaritá: um problema de Saúde Pública.** São Paulo, 1994. 125 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública), Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
- 20 MILTON, J. S., TSOKOS, J. O. Comparing two means. In: _____. **Statistical methods in the biological and health sciences.** New York : McGraw Hill, 1983. p. 239-269.
- 21 OLIVEIRA, M.A.G. **Níveis de resíduos de praguicidas organoclorados no leite de mães de uma população de Cuiabá, Mato Grosso.** Cuiabá, 1997. 139 p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente), Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso.
- 22 OLIVEIRA, R. M., BRILHANTE, O. M., MOREIRA, J. C., MIRANDA, A. C. Contaminação por hexaclorociclohexanos em área urbana da região Sudeste do Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v. 29, p. 2283, 1995.
- 23 QUINSEY, P. M., DONOHUE, D. C., AHOKAS, J. T. Persistence of organochlorines in breast milk of women in Victoria, Australia. **Food. Chem. Toxicol.**, v. 33, p. 4956, 1995.
- 24 RIEDER, A. **Agrotóxicos e intoxicações na cotonicultura de Cáceres, MT.** Cuiabá : EMATER, 1991. 40 p. (EMATER, MT - Série Informações Técnicas, 8).
- 25 RIEDER, A. Pesticidas usados em áreas de algodão (*Gossypium hirsutum*) no sudeste de Mato Grosso. In: REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 2., Cuiabá, 1995. **Anais...** Cuiabá, 1995. p. 36 (Resumo A.1 068).

- 26 SALEH, M.A., AFIFY, A.M., RAGAB, A., ELBAROTY, G., KAMEL, A., ELSEBAE, A. K. Breast milk as a biomarker for monitoring human exposure to environmental pollutants. In: BLANCATO, J.N., BROWN, R.N., DARY, C.C., SALEH, M. A. **Biomarkers for agrochemicals and toxic substances: applications and risk assessment.** Washington, DC : American Chemical Society, 1996. p. 11425.
- 27 SANT'ANA, L.S. **Níveis de inseticidas organoclorados no leite de mães residentes na zonas urbana e rural do município de Botucatu, SP.** Belo Horizonte, 1988. 118 p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos), Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- 28 SANTOSFILHO, E., SILVA, R. S., BARRETO, H. H. C., INOMATA, O. N. K., LEMES, V. R. R., SAKUMA, A. M., SCORSAFAVA, M.A. Concentrações sanguíneas de metais pesados e praguicidas organoclorados em crianças de 1 a 10 anos. **Rev. Saúde Publ.**, v. 27, p. 5967, 1993.
- 29 SOUZA, R. S. S. **Caracterização do uso, manejo e condições de armazenamento de inseticidas pela Fundação Nacional de Saúde em Mato Grosso.** Cuiabá, 1998. 63 p. Monografia (Especialização em Avaliação de Impactos em Saúde e Ambiente), Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso.
- 30 STACEY, C.I., TATUM, T. House treatment with organochlorine pesticides and their levels in human milk. Perth, Western Australia. **Bull. Environ. Contam. Toxicol.**, v. 35, p. 2028, 1985.
- 31 VANNUCHI, M. T. O. **Determinação de resíduos de pesticidas organoclorados em leite materno no Município de Londrina.** Londrina, 1988. 92 p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos), Departamento de Tecnologia dos Alimentos, Universidade Estadual de Londrina.
- 32 YAMAGUISHI, T., FUJIMOTO, T., TAKEDA, K., YOSHIOKA, M., HARUDA, S. [Resíduos de pesticidas organoclorados no leite materno e fezes fetal]. **Japanese J. Clinical Nutrition**, v. 40, p. 92434, 1972.

AGRADECIMENTOS

Às doadoras de leite materno cuja colaboração voluntária foi decisiva para que a proposta deste estudo pudesse se concretizar.