

RESÍDUOS DE PESTICIDAS EM LEITES BOVINO E HUMANO

CLAUDIA C.H.P. CISCATO *
AMIR BERTONI GEBARA **
HELENICE DE SOUZA SPINOSA ***

Neste artigo de revisão foram reunidos os resultados de trabalhos de monitoramento de resíduos de pesticidas em leite, realizados no Brasil e no exterior entre 1970 e 2002. O aparecimento de resíduos de pesticidas no leite bovino pode ocorrer mediante rações e pastagens contaminadas, ou tratamento de ectoparasitas com pesticidas aplicados em desacordo com as boas práticas agropecuárias. A contaminação do leite materno ocorre, principalmente, pela ingestão de alimentos com resíduos de pesticidas pelas mulheres em diversas fases da vida. Conclui-se que os inseticidas organoclorados, apesar do uso proibido ou restrito na maioria dos países, continuam sendo detectados no leite, embora em níveis cada vez menores.

PALAVRAS CHAVE: PESTICIDAS-RESÍDUOS; LEITE.

-
- * Bióloga/Farmacêutica, Mestre em Patologia Experimental e Comparada/Medicina Veterinária; Pesquisador Científico, Laboratório de Resíduos de Pesticidas, Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) (e-mail: ciscato@biologico.sp.gov.br).
 - ** Biólogo, Doutor em Saúde Pública, Pesquisador Científico, Laboratório de Resíduos de Pesticidas, Instituto Biológico, APTA (e-mail: gebara@biologico.sp.gov.br).
 - *** Médica Veterinária, Professora Titular do Departamento de Patologia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, APTA.

1 INTRODUÇÃO

O leite constitui alimento essencial na dieta de adultos e, especialmente, de crianças. Seu valor nutritivo deve-se, principalmente, ao seu alto conteúdo de proteínas, vitaminas e sais minerais.

Com produção anual de 21 milhões de litros e consumo de 127,4 L/habitante, o Brasil ocupa o 5º lugar na produção mundial de leite estimada em 470 milhões de ton./ano (LEITE BRASIL, 2002).

No Brasil, as atividades de controle da qualidade do leite têm se restringido, basicamente, à prevenção de fraudes ou adulteração do produto. Entretanto, muitas substâncias como os pesticidas podem ser secretados no leite pela exposição dos animais de produção a esses agentes.

O consumo de 3,2 kg de ingrediente ativo/hectare colocou o Brasil no 8º lugar no uso de pesticidas em nível mundial (SINDAG, 2002). Estima-se que cerca de 50% das propriedades agrícolas utilizem esses produtos (FERREIRA e TSUNECHIRO, 1998). O emprego dos pesticidas, ao lado de vantagens para a agropecuária, pode acarretar sérios problemas à saúde humana e animal pela presença de resíduos tóxicos nos alimentos e no meio ambiente.

O aparecimento de resíduos de pesticidas no leite de vaca pode ocorrer mediante rações e pastagens contaminadas, ou tratamento dos animais com pesticidas para combater ectoparasitas quando aplicados em desacordo com as normas preconizadas pelas boas práticas agropecuárias (MÍDIO, 2000). A contaminação do leite materno pode ocorrer, principalmente, pela ingestão de alimentos com resíduos de pesticidas pelas mulheres em diferentes fases da vida.

Atenção especial está sendo dada à exposição de crianças aos resíduos de pesticidas pela dieta alimentar. A preocupação é justificada pela pequena variedade de alimentos consumidos, além da quantidade ingerida pela criança em relação ao peso corpóreo ser proporcionalmente maior quando comparada ao indivíduo adulto. Acrescenta-se a isso, o fato da criança ser mais suscetível aos contaminantes tóxicos em virtude do sistema imunológico estar em desenvolvimento. Desta forma, os estudos de monitoramento de resíduos de pesticidas em leite tornam-se importantes para estimar a ingestão e estabelecer diretrizes visando à proteção dos consumidores.

Na presente revisão de literatura são apresentados resultados de análises de resíduos de pesticidas em leite bovino e humano realizadas no Brasil e no exterior entre 1970 a 2002.

2 MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE PESTICIDAS EM LEITE DE VACA

Vários países têm se preocupado em monitorar a presença de resíduos de pesticidas no leite de vaca, principalmente de produtos organoclorados. Esses compostos apresentam alta lipossolubilidade, estabilidade química e pronunciada ação residual, podendo acumular-se no tecido adiposo dos organismos vivos e serem detectados no leite. No Brasil, os organoclorados tiveram seu uso proibido na agricultura pela Portaria n. 329 (BRASIL, 1985). Entretanto, podem ser utilizados em algumas situações específicas como campanhas de saúde pública para o controle de vetores de doenças. Poucos trabalhos de monitoramento de resíduos de pesticidas em leite de vaca têm sido realizados no Brasil (Tabela 1). Assim, no período de 1996 a 1998, CISCATO, GEBARA e SPINOSA (2002) detectaram o inseticida organoclorado HCH em 1,06% das amostras de leite bovino analisadas. Tal resultado representa diminuição acentuada na presença desse pesticida em comparação com os resultados obtidos por ALMEIDA e BARRETO (1971) e LARA *et al.* (1980 e 1985), que encontraram resíduos de HCH em 100% das amostras analisadas. É possível que a referida diminuição tenha ocorrido pela proibição do seu uso em 1985. O endossulfan foi detectado em 13,2% das amostras de leite cru pesquisadas por CISCATO *et al.* (2002) e em 8,51% das amostras de leite pasteurizado. A presença desse pesticida no leite pode estar relacionada ao emprego incorreto na agricultura e indevido na pecuária, visto que o seu uso foi permitido apenas em caráter emergencial para algumas culturas (GELMINI, 1986). O endosulfam, segundo GOEBEL *et al.*, 1983, difere dos clorados pelas propriedades fisiológicas e ação nos organismos vivos, além de apresentar baixa atividade sobre as espécies benéficas de insetos.

TABELA 1 - RESÍDUOS DE PESTICIDAS ENCONTRADOS EM AMOSTRAS DE LEITE DE VACA ANALISADAS NO BRASIL

Período estudado	Referência	Local	Pesticida encontrado	Resultados*	Observações
1970	ALMEIDA e BARRETO, 1971	Brasil	HCH	100%	
1979	LARA, BARRETO e INOMATA, 1980	Brasil	HCH pp'DDE	100% 94,5%	
1980-1981	LARA, BARRETO e INOMATA, 1985	Brasil	HCH e is meros pp'DDE dieldrin HCB	100% 94,4% 91,6% 72,0% 50,0% 91,6%	1980 1981 1980 1981 1981
1996-1998	CISCATO, GEBARA e SPINOSA, 2002	Brasil	alfa-HCH endosulfam	1,06% 13,2% 8,51%	Leite pasteurizado Leite cru Leite pasteurizado

* % de amostras com resíduos detectados.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados de trabalhos de monitoramento de resíduos de pesticidas em amostras de leite cru e pasteurizado, realizados em vários países. Apesar dos inseticidas organoclorados terem sido proibidos na década de 70 na maioria desses países, seus resíduos continuam sendo detectados no leite.

Os pesticidas HCH e endosulfam, encontrados nas amostras de leite analisadas no Brasil, também foram detectados em outros países. FRANK *et al.* (1985), no Canadá, encontraram resíduos de HCH em 99,0% e de endosulfam em 2,5% das amostras de leite analisadas. Atribuíram a presença do HCH nas amostras ao fato de seu uso ser permitido para tratamento de sementes no período avaliado e a diminuição na frequência de detecção do endossulfam à restrição do seu uso. Na Argentina, MAITRE *et al.* (1994) detectaram resíduos de HCH e endosulfam, respectivamente, em 88% e 41% das amostras analisadas. Nos Estados Unidos (EUA), YESS, GONDERSON e ROY (1993) também encontraram alfa HCH em 1,92% e endossulfam em 0,03% das amostras analisadas. Esses dados mostram que a freqüência de detecção do HCH é alta, tendo sido relatado na maioria dos trabalhos relacionados. Na Índia, segundo KANNAN *et al.* (1992), o baixo custo desse pesticida facilitou o seu emprego e consequentemente a contaminação dos alimentos. MUKHERJEE e GOPAL (1993) comentaram que o HCH ainda era aplicado no controle da malária e observaram aumento significativo dos pesticidas nas amostras de leite pasteurizado. Em Hong-Kong, WONG e LEE (1997) atribuíram a detecção de HCH nas amostras de leite devido sua presença no meio ambiente. No México, WALISZEWSKI *et al.* (1998) verificaram maior incidência do pesticida nos períodos de controle antiparasitário. Por outro lado, na África do Sul, LUCK (1983) não detectou HCH em amostras de leite desde a proibição do seu uso.

O DDT, inseticida intensamente utilizado no mundo a partir de 1940, tanto na agricultura quanto nos programas de erradicação de doenças foi detectado na maioria dos trabalhos relacionados. O DDT degrada-se lentamente no meio ambiente, sendo armazenado no tecido adiposo dos animais. Segundo KLAASSEN (1996) há uma razão constante de ingestão, fazendo com que a concentração do DDT nesse tecido alcance valor de equilíbrio e permaneça relativamente constante. É eliminado, lentamente, quando a exposição ao DDT cessa, sendo excretado diariamente na razão de 1% da quantidade armazenada.

Outros pesticidas organoclorados como aldrin, dieldrin, endrin, HCB, heptacloro e heptacloro-epóxi também foram detectados. PINTO *et al.* (1990^{ab}) atribuíram a presença de resíduos de pesticidas organoclorados no leite chileno à ingestão de rações contaminadas pelos animais. No Brasil, SANTOS, RODRIGUES e VILELA (1998) verificaram a presença de HCH no leite de animais que receberam ração contendo esse pesticida. O mesmo foi observado por outros autores (MUKHERJE e GOPAL, 1996, PANDIT e SAHU, 2002).

TABELA 2 – RESÍDUOS DE PESTICIDAS ENCONTRADOS EM AMOSTRAS DE LEITE DE VACA ANALISADAS EM DIFERENTES PAÍSES

Local	Período estudado	Pesticida encontrado	Resultados	Referência	Observações
Brasil do Sul	1983	dieldrin	12,6%	LUCK, 1983	
Alemanha	1990	HCB		FURST, FURST e WILMERS, 1992	6,3 ng/g na gordura
Argentina	1994	DDT endosulfam HCB heptacloro epoxi alfa-HCH lindane	49,0% 41,0% 17,0% 98,05% 88,0% 84,0%	MAITRE <i>et al.</i> , 1994	
Austrália	1980-1984	dieldrin HCH heptacloro epoxi DDT	1,54% 1,08% 1,08% 0,15%	MITCHELL <i>et al.</i> , 1986	
Austria	1985-1988	alfa-HCH dieldrin HCB Lindane DDT	100% 100% 100% 100% 100%	PUCHWEIN <i>et al.</i> , 1990	
Austria	1989-1995	HCB lindane alfa-HCH pp'DDE dieldrin	100% 100% 100% 100% 100%	PUCHWEIN <i>et al.</i> , 1997	amostras de leite cru
Canadá	1985	dieldrin pp'DDE pp'DDT pp'DDD endosulfam alfa-HCH heptacloro epoxi lindane	1,7 a 11,9% < 0,50 a 1,33% 3,9 a 33,3% 45 a 87% 2,5% 1,8 a 8,8% 1,5 a 4,9% <2,0 6,0%	FRANK <i>et al.</i> , 1985	estudo de 16 regiões
Chile	1986	DDT e isômeros aldrin + dieldrin lindane HCH (alfa+beta) HCB heptacloro	58,3 a 100% 45,8 a 64,6% 29,2 a 68,7% 62,5 a 87,5% 12,5 a 41,2% 58,3 a 75,0%	PINTO <i>et al.</i> , 1990a	estudo de 4 regiões
Chile	1990	endrin heptacloro lindane HCH HCB	14,6% 64,6% 43,8% 74,0% 34,4%	PINTO <i>et al.</i> , 1990b	
China	1997	organoclorados	16,7%	WONG e LEE, 1997	níveis acima dos estabelecidos pelo CODEX
Colômbia	1990	DDT HCH endrin	100% 80%; 72%; 40% 0%; 20%; 16%	VARGAS, MELLO e VALLEJO, 1990	estudo em 3 Áreas
Costa Rica	1988	pp'DDT pp'DDE lindane outros isômeros do HCH op'DDT	45,7% 42,8% 20,0% 11,4% 2,8% 25,7%	MASIS e ROJAS, 1988	

CONTINUA...

CONTINUAÇÃO

Local	Período estudado	Pesticida encontrado	Resultados	Referência	Observações
Cuba	1985-1988	pp'DDE	100%	ARIAS-VERDES <i>et al.</i> , 1990	
Egito	1988-1990	lindane beta-HCH aldrin/dieldrin clordane	62,1% 51,7% 69,0% 77,0%	FAYED <i>et al.</i> , 1994	
Egito	1988-1992	DDT e isômeros HCH e isômeros	100% 100%	SALEM <i>et al.</i> , 1995	137 amostras de leite de bovina 109 amostras de leite de vaca
Egito	1999	pp'DDE		EL-MARSAFY <i>et al.</i> , 1999	
Egito	2000	paration metil		AHMED, 2000	pasteurizada e diminuiu os níveis de resíduos
Espanha	1983	HCB	100%	SANCHEZ-PEREZ, CASADO-LACORT e LIMENEZ-LOPEZ, 1983	
Espanha	1990-1991	beta-HCH gama-HCH heptacloro ep xi pp'DDE HCB	26,7% 33,9% 18,7% 13,9% 51,2%	HERNANDEZ <i>et al.</i> , 1994	
Espanha	1992	alfa-HCH lindane heptacloro ep xi aldrin dieldrin pp'DDE pp'DDT	43,59% 66,67% 20,51% 23,10% 17,95% 10,26% 10,26%	LOSADA <i>et al.</i> , 1996	
Espanha	1994	dieldrin DDE DDT heptacloro heptacloro ep xi lindane	54,3% 27,4% 58,6% 30,7% 30,7% 34,6%	GARRIDO <i>et al.</i> , 1994	leite esterilizado - UTH
EUA	1971-1976	dieldrin heptacloro ep xi gama HCH clordane DDT	96,0% 93,0% 73,0% 69,0% 48,0%	WEBERG <i>et al.</i> , 1978	
EUA	1972-1981	aldrin/dieldrin	98,7% - 1978 5,9% - 1981	STEFFEY <i>et al.</i> , 1984	diminuiu o nível de resíduos de 1978 a 1981
EUA	1990-1991	DDT dieldrin alfa-HCH lindane endosulfam HCB quintozeno heptacloro alfa-HCH pp'DDE	10,9% 9,45% 1,92% 0,72% 0,03% 1,40% 0,03% 8,63% 3,8% 8,5%	YESS, GUNDERSON e ROY, 1993	

CONTINUA...

CONTINUAÇÃO

Local	Período estudado	Pesticida encontrado	Resultados	Referência	Observações
EUA	1982-1991	dieldrin heptacloro epoxi HCB aldrin	4,3% 2,6% 3,0% 23,1%	KAN-DO, 1995	
EUA	1985-1991	DDT DDE	48,3% em níveis abaixo queles estabelecidos pelo EPA	FDA, 1998 e FOULKE, 1998	
EUA	1990-1991	pp'DDE dieldrin heptacloro epoxi heptacloro HCB alfa-HCH lindane pp'DDT endrin pp'DDD dodecadoros alfa-HCH	26,30% 21,21% 1,49% 0,99% 0,99% 0,37% 0,37% 0,25% 0,25% 0,12% 0,12% 25,05%	TROTTER e DICKERSON, 1993	
EUA	1993	pp'DDE dieldrin	84,4% 84,4%	TROTTER W. J. 1993	o maior nível de pp'DDE foi 0,019 mg/Kg
Greece	1992-1993	HCH heptacloro heptacloro epoxi aldrin alfa-HCH	45,4% 49,1% 42,5% 0,46% 30,2%	VLACHOS, 1994	
Índia	1982-1984	DDT HCH	61,61% 30,76%	JADHAV, 1985	
Índia	1989	DDT HCH	100% 100%	PATEL <i>et al.</i> , 1989	
Índia	1989	HCH DDT	100% 100%	KANNAN <i>et al.</i> , 1992	uso associado ao baixo custo
Índia	1990	HCH	100%	VERMA, 1990	
Índia	1992	DDT HCH	58,0% 100%	KATHPAL <i>et al.</i> , 1992	
Índia	1993	DDT HCH	100% 100%	MUKHERJEE e GOPAL, 1993	aumento significativo em leite pasteurizado
Índia	1991-1992	DDT DDE HCH	83,3% 81,9% 100%	AWASTHI <i>et al.</i> , 1995	
Índia	1996	DDT	83,3%	MUKHERJEE e GOPAL, 1996	
Índia	1996	DDT e isómeros HCH	85,7% 100,0%	ADIROUBANE e LETCHOUMANAE, 1996	concentrações de 0,028 a 0,14 mg/kg
Índia	1996	DDT HCH	10% 26,0%	KUMAR <i>et al.</i> , 1996	
Índia	2002	HCH	100%	PANDIT <i>et al.</i> , 2002	abaixo do LMR da FAO/WHO

CONTINUA...

CONTINUAÇÃO

Local	Período estudado	Pesticida encontrado	Resultados	Referência	Observações
Índia	2002	DDT HCH	100% 100%	PANDIT e SAHU, 2002	transferências em leite e derivados
Israel	1984	organoclorados		PINES e CUCOS, 1984	variação sazonal diminuiu a presença de pesticidas
Israel	1976-1986	DDT lindane dieldrin heptacloro		PINES <i>et al.</i> , 1988	redução significativa dos pesticidas organoclorados
Jordânia	1992	pp'DDE	100,0%	ALAWI <i>et al.</i> , 1992	
Nicarágua	1993-1994	heptacloro epoxi dieldrin lindane alfa-HCH aldrin HCB DDT	2,07% 2,07% 6,25% 6,25% 12,5% 18,7% 81,0%	ZAPATA-MORAN <i>et al.</i> , 1996	
México	1993	HCB alfa hch beta hch pp'dde pp'DDT	90,0% 47,0% 46,0% 46,0% 27,0%	WALISZEWSKI <i>et al.</i> , 1996a	
México	1996	pp'DDE beta HCH pp'DDT gama HCH	100% 99,0% 97,0%	WALISZEWSKI <i>et al.</i> , 1998	variações sazonais
Paquistão	1988	HCH	40,0%	PARVEEN e MASUD, 1988	
Polônia	1969-1981	DDT	75,0% em 1969 85,0% em 1981	JUSKIEWICZ, RUBCKEBUSCH e KORITZ, 1983	
Turquia	1999	DDT HCH e isômeros endrin	26,0% 87,0% 8,3%	KARA <i>et al.</i> , 1999	

3 MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE PESTICIDAS EM LEITE HUMANO

Estudos realizados em leite humano detectaram a presença de resíduos de compostos organoclorados. Na Tabela 3 estão relacionados os trabalhos de monitoramento de leite humano e os níveis encontrados. Dentre os pesticidas organoclorados mais detectados estavam o DDT e seus isômeros, o HCH e seus isômeros e os ciclodienos (aldrin, dieldrin, endrin, heptacloro e heptacloro-epoxi). Muitas vezes, a incidência desses pesticidas no leite humano mostrou-se superior à verificada no leite de vaca. Além disso, excederam os valores estabelecidos pela legislação para o leite de vaca. Esse fato pode ser explicado pelo fenômeno da biomagnificação, isto é, a transferência de resíduos pela cadeia alimentar e o acúmulo no ser humano que se encontra no final da mesma.

TABELA 3 – RESÍDUOS DE PESTICIDAS ENCONTRADOS EM AMOSTRAS DE LEITE HUMANO ANALISADAS EM DIFERENTES PAÍSES

Local	Período estudado	Pesticida encontrado	Resultados	Referência	Observações
Alemanha	1980	DDT e metab'litos HCB HCH dieldrin heptacloroepoxi	100% 100% 100% 100% 100% 100%	ACKER, 1981	as quantidades ingeridas na alimentação ultrapassaram a IDA
Austrália	1995	DDT e metab'litos HCB oxiclordane HCH dieldrin heptacloro	100% 100% 76% 43% 30%	QUINSEY, DONOHUE e AHOKAS, 1995	
Brasil	1982	HCH DDT DDE	100% 100% 100%	LARA, BARRETO e INOMATA, 1982	
Brasil	1988-1993	HCH DDT heptacloro dieldrin endrin HCB dodecacloro	100% 100% 16,7% 83,4% 3,4% 63,4% 16,7%	BERETTA e DICK, 1994	
Canadá	1992	DDT e isomeros	50,0% 45,9%	MES <i>et al.</i> , 1993	estudo de 2 Áreas
Canadá	1992	dieldrin beta-HCH pp'DDT dodecacloro alfa-HCH lindane alfa-clordane gama-clordane	94,0% 93,0% 82,0% 58,0% 14,0% 17,0% 11,0% 2,0%	NEWSOME, DAVIES e DOUCET, 1995	
Casaquistão	1997	beta-HCH pp'DDE pp'DDT lindane alfa-HCH		HOOPER <i>et al.</i> , 1997	
Colômbia	1987	HCH DDT dieldrin	34,7% 100% 28,2%	VARGAS-MELO e VALLEJO, 1990	
Croácia	1987-1995	pp'DDE PCB's pp'DDE pp'DDT	100% 100% 99,0% 78,2%	KRAUTHACKER <i>et al.</i> , 1998	
Egito	1994	alfa HCH op'DDT beta HCH pp'DDT pp'DDE op'DDE gama HCH	71 e 64% 58 e 18% 71 e 82% 71 e 27% 100 e 100% 23 e 10% 23 e 0%	DOGHEIM <i>et al.</i> , 1996	os valores correspondem a 2 Áreas estudadas

CONTINUA...

CONTINUAÇÃO

Local	Período estudado	Pesticida encontrado	Resultados	Referência	Observações
Egito	1995	pp'DDE lindane DDT endosulfam		SALEH et al., 1996	21,37 µg/kg 8,42 µg/kg 2,93 µg/kg 4,84 µg/kg
Espanha	1987-1990	organoclorados		HERRERA et al., 1996	resultados foram utilizados para cálculo de IDA
Gana	2001	HCB pp'DDE		NTOW, 2001	média 1,75 mg/kg média 17,15 mg/kg
Índia	1992	DDT HCH	80,0% 100%	KATHPAL et al., 1992	
India	1994	op'DDT pp'DDT pp'DDD alfa-HCH beta-HCH gama-HCH	6,0% 12,0% 16,0% 14,0% 61,0% 2,5%	NAIR et al., 1996	
India	2002	pp'DDT pp'DDE pp'DDD alfa-HCH beta-HCH gama-HCH delta-HCH aldrin		SIDDQUI et al., 2002	todos os pesticidas detectados nas amostras excederam os valores do WHO e variações fisiológicas foram atribuídas à presença desses compostos
Jordânia	1992	HCB beta HCH DDT e DDE pp'DDD heptacloro alfa HCH gama HCH op-DDT	100% 100% 100% 71,2% 67,8% 55,9% 37,3% 33,9%	ALAWI, AMMARI e SHURAIKI, 1992	
México	1994-1995	organoclorados		WALISZEMSKI et al., 1996b	níveis acima da legislação
Pilonia	1969-1981	DDT PCB		JUSZKIEWICZ, RUBCKEBUSH e KORITZ, 1983	níveis elevados
Quênia	1991	dieldrin alfa-HCH beta-HCH gama-HCH	27,0% 8,8% 18,5% 12,0%	KINYAMU et al., 1998	
República da Bielarús	1997	organoclorados		BARKATINA et al., 1998	primeiro trabalho do gênero

4 CONCLUSÃO

Os dados apresentados mostraram que os pesticidas organoclorados, apesar de sua proibição, ainda podem ser encontrados em leites bovino e humano.

No Brasil não foram estabelecidos valores de Limites Máximos de Resíduos em leite para muitos dos pesticidas, principalmente, organoclorados. Esses compostos devido às suas características como lipossolubilidade, persistência no meio ambiente, distribuição pela cadeia alimentar e também por seu uso em campanhas sanitárias ainda são encontrados, embora em valores cada vez menores.

A fiscalização e a implementação de medidas preventivas são imprescindíveis para a melhoria

da qualidade do leite, que sob o ponto de vista de saúde pública ocupa lugar de destaque na nutrição humana.

ABSTRACT

PESTICIDES RESIDUES IN BOVINE AND HUMAN MILK

In this review, research results of pesticides residues in milk monitored in Brazil and foreign countries between 1970 and 2002 were assembled. Pesticides residues detection in bovine milk may occur by means of contaminated feed or pasture, or by ectoparasited treatment with pesticides applied in disaccordance with good agricultural practices. The human milk contamination occurs mainly by food ingestion with pesticide residues during several life stages. It is concluded that organochlorine insecticides, even being its use prohibited or restricted in the majority of countries, continues to be detected in milk although in lower levels each time.

KEY-WORDS: *PESTICIDES-RESIDUES; MILK.*

REFERÊNCIAS

- 1 ACKER, L. Zurkontamination der frauenmilch mit chlororganischen verbindungen. **Geburtsh u. Frauenheilm.**, v.41, p.882-886, 1981.
- 2 ADIROUBANE, D.; LETCHOUMANAE, S. HCH and DDT residues in bovine milk samples from Karaikal region in U.T. of Pondicherry. **Pesticide Research Journal**, v.8, p115-18, 1996.
- 3 AHMED, H.F. Monitoring methyl parathion residues in milk and yogurt, and fate of [14C] methyl parathion during milk processing. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 65, n. 2, p. 207-214, 2000.
- 4 ALAWI, M.A.; AMMARI, N.; SHURAIKI, Y.Al. Organochlorine pesticide contamination in human milk samples from women living in Amman, Jordan, **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v.23, n.2, p.235-39, 1992.
- 5 ALMEIDA, M.E.W.; BARRETO, H.H.C.B. Resíduos de pesticidas clorados em leite consumido em São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.31, p.13-20, 1971.
- 6 ARIAS-VERDES, J.A. ; ARGOTE-RIVERO, T.; DIAZ-RODRIGUEZ, P.; IZQUIERDO- PEREZ, L.; VEJA-BOLANOS, L.; FERNANDEZ-GARCIA, A.; HERNÁNDEZ- ALFONSO, D.M. Total DDT residue values in some cuban foods rich in fat. **Revista Cubana Alimentación y Nutricion**, v.4, n.2, p.179-85, 1990.
- 7 AWASTHI, M.D.; AHUJA, A.K. Organochlorine insecticide residues in bovine milk and commercial baby milk powder. **Journal of Food Science and Technology Mysore**, v.32, n.5, p.420-22, 1995.
- 8 BARKATINA, E.N.; PERTSOVSKI, A.L.; MUROKH, V.I.; KOLOMIETS, N.D.; SHULYAKOVSKA, O.V.; NAVARICH, O.N.; MAKAREVICH, V.I. Organochlorine pesticides in breast milk in the republic of Belarus. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v.60, p.231-37, 1998.
- 9 BERETTA, M.; DICK, T. Organochlorine compounds in human milk, Porto Alegre, Brazil. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v.53, p.357-60, 1994.
- 10 BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria n. 329, de 02 de setembro de 1985. Proíbe em todo o território nacional, a comercialização, uso e distribuição dos produtos organoclorados destinados à agropecuária. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2 de set. 1985. p.12941.
- 11 BRASIL. Ministério da Saúde. **Relação de substâncias para uso fitossanitário e domissanitário**: portarias do Ministério da Saúde. São Paulo: ILSI, 2000. 850 p.
- 12 CISCATO, C.H.P.; GEBARA, A.B.; SPINOSA, H.S. Pesticide residue in cow milk consumed in São Paulo city (Brazil). **Journal of Environmental Science and Health**, v.37, n.4, p.323-330, 2002.
- 13 DOGHEIM, S.M.; EI-ZARKA, M.; GAD ALLA, S.A.; EI-SAIED, S.; EMEL, S.Y.; MOCEEN, A.M.; FAHMY, S.M. Monitoring of pesticide residues in human milk, soil, and food samples collected from Karf EL-Zayat Governorate. **Journal of Association of Official Analytical Chemists International**, v.79, n.1, p. 111-16, 1996.
- 14 EL-MARSAFY, A.M.; ALLA, S.A.G.; ZIDAN, M.A.; FAHMY, S.M.; DOGHEIM, S.M. Monitoring of organochlorine pesticide residues in milk products. **Egyptian Journal of Agricultural Research**, v.77, n. 1, p. 205-016, 1999.
- 15 FDA. Food and Drug Administration. **Food and Drug Administration Centre for food safety and applied**

- nutrition pesticide program:** residue monitoring 1996. [Washington], Jan. 1998. p.1-27.
- 16 FAYED, A.E.; ZIDAN, Z.H.; ABOU-ARAB, A.A.K.; EI-NOCKRASHY, S.A. Incidence of some environmental pollutants in milk and its products at Great Cairo market. **Annals of Agricultural Science Cairo**, v.1, special issue, p.85-95, 1993.
 - 17 FERREIRA, C.R.R.P.T.; TSUNECHIRO, A. Evolução das vendas de defensivos agrícolas e uso de métodos alternativos e complementares de proteção de culturas no Brasil. **Biológico**, v.60, n.1, p.35-49, jan./jun. 1998.
 - 18 FOULKE, J.E. **FDA reports on pesticides in foods.** Disponível em: <<http://www.fda.gov/bbs/topics/CONSUMER/CON00236.html>>. Acesso em: 28 ago. 1998.
 - 19 FRANK, R.; BRAUN, H.E.; SIRONS, G.H.; RASPER, J.; WARD, G.G. milk supplies Organochlorine and organophosphorus insecticides and industrial pollutants in of the Ontario, 1983. **J. Food Protection**, v.48, n.6, p.499-504, 1985.
 - 20 FURST, P.; FURST, C.; WILMERS, K. Survey of dairy products for PCDDs, PCDFs, PCBs and HCB. **Chemosphere**, v.25, n.7-10, p.1039-48, 1992.
 - 21 GARRIDO, M.D.; JODRAL, M.; POZO, R. Organochlorine pesticides in Spanish sterilized milk and associated health risks. **Journal of Food Protection**, v.57, n.3, p.249-52, 1994.
 - 22 GELMINI, G.A.; NOVO, J.P.S.; ZAMARIOLLI, D.P. **Coletânia de portarias e informações gerais sobre defensivos agrícolas e receituário agronômico:** Portaria n. 95 da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, de 21 de novembro de 1985, autoriza em caráter emergencial a comercialização, a distribuição e o uso dos produtos que contenham os princípios ativos endosulfam e dicofol. [Campinas]: CATI, 1986. 371 p.
 - 23 GOEBEL, H.; GORBACH, S.; KNAUF, W.; RIMPAU, R.H.; HUTTENBACH, H. Properties, effects, residues, and analytics of the insecticide endosulfan. **Residues Reviews**, v. 83, p. 5-141, 1982.
 - 24 HERNANDEZ, L.M.; FERNANDEZ, M.A.; JIMENEZ, B.; GONZALES, M.J.; GARCIA, J.F. Organochlorine pollutants in meats and cow,s milk from Madrid (Spain). **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v.52, n.2, p.246-53, 1994.
 - 25 HERRERA, A.; ARINO, P.; CONCHELLO, R.; LÁZARO, S.; BAYARRI, C.; PÉREZ-ARQUILLUÉ, C.; GARRIDO, M.D.; JODRAL, M.; POZO, R. Estimates of mean daily intakes of persistent organochlorine pesticides from Spanish fatty foods stuffs. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v.56, p.173-77, 1996.
 - 26 HOOPER, K.; PETREAS, M.X.; SHE, J.; GILL, M.; STEPHENS, R.D.; SEMENOVA, G.; SHARMANOV, T.; CHUVAKOVA, T. Analysis of breast milk to assess exposure to chlorinated contaminants in Kazakstan: PCBs and organochlorine pesticides in Southern Kazakstan. **Environ. Health Perspectives**, v.105, n.11, p.1250-1254, Nov./1997.
 - 27 JADHAV, G.D. DDT and BHC residues in samples from Marathwada region. **Proceedings of a National Symposium on Pesticide Residues and Environmental Pollution**, Muzaffarnagar, Índia, v.2, n.4, p.72-85, 1986.
 - 28 JUSKIEWCZ, T.; RUBCKEBUSCH, P.L.T.; KORITZ, G.D. Residues of xenobiotics in animal, milk, and environmental in the light of a 13 year surveillance. **Veterinary Pharmacology and Toxicology**, p. 641-5, 1983.
 - 29 KAN-DO OFFICE AND PESTICIDES TEAM. Accumulated pesticide and industrial chemical findings from a ten-year study of ready-to-eat foods. **J. AOAC International**, v.78, n.3, p.614-31, 1995.
 - 30 KANNAN, K.; TANABE, S.; RAMESH, A.; SUBRAMANIAN, A.; TATSUKAWA, R. Persistent organochlorine residues in food stuffs from India and their implication on human dietary exposure. **J. Agric. Food Chem.**, v.40, n.3, p.518-24, 1992.
 - 31 KARA, H.; AKTUMSEK, A.; NIZAMLIOGLU, F. Some organochlorine pesticide residues in commercial milk from Konya region/Turkey. **Fresenius Environmental Bulletin**, v.8, n.5-6, p.257-63, 1999.
 - 32 KATHPAL, T.S.; SING., G.; YADAV, G.S.; DHANKAR, I.S.; SINGH, A. Monitoring of milk products for DDT and HCH contamination. **Pesticide Research Journal**, v.4, n.2, p.123-31, 1992.
 - 33 KINYAMU, J.K.; KANJA, L.W.; SKAARE, J.U.; MAITHO, T.E. Levels of organochlorine pesticides residues in milk on urban mothers in Kenya. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v.60, p.732-38, 1998.
 - 34 KLASSEN, C.D. Principles of Toxicology and Treatment of Poisoning. In: HARDMAN, J.G.; GOODMAN, A.; LIMBIRD, L.E. (Eds.). **Goodman e Gilman's the pharmacological basis of therapeutics**. 9th ed. New York: Mc Graw Hill, 1996. p.1673-1696.
 - 35 KRAUTHACKER, B.; REINER, E.; VOTAVARAIC, A.; TJESIC-DRINKKOVIC, D.; BATINIC, D. Organochlorine pesticides and PCB, s in human milk collected from mothers nursing hospitalized children. **Chemosphere**, v.37, n.1, p.27-32, 1998.
 - 36 KUMAR, N.R.; NATH A. Monitoring bovine milk for DDT and HCH. **Pesticide Research Journal**, v.8, n.1, p.90-2, 1996.

- 37 LARA, W.H.; BARRETO, H.C.; INOMATA, O.N.K. Variação dos níveis de resíduos de pesticidas organoclorados em leite consumido na cidade de São Paulo em 1979. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.40, n.1, p.65-75, 1980.
- 38 LARA, W.H.; BARRETO, H.C.; INOMATA, O.N.K. Resíduos de pesticidas organoclorados em leite humano. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.42, p.45-52, 1982.
- 39 LARA, W.H.; BARRETO, H.C.; INOMATA, O.N.K. Organochlorine pesticides in type B pasteurized milk sold in São Paulo city in 1980 and 1981. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.45, p.43-52, 1985.
- 40 LEITE Brasil. **Associação brasileira dos produtores de leite**. Disponível em: <http://www.leitebrasil.org.br/estatisticas_03.htm>. Acesso em março de 2004.
- 41 LOSADA, A.; FERNANDEZ, N.; DIEZ, M.J.; TERAN, M.T.; GARCIA, J.J.; SIERRA, M. Organochlorine pesticide residues in bovine milk from Leon (Spain). **Science of the Total Environment**, v.181, n.2, p.133-5, 1996.
- 42 LUCK, H. Pesticides in milk and dairy products. **South African Journal of Dairy Technology**, v.15, n.3, p.75-9, 1983.
- 43 MAITRE, M.I.; De la SIERRA, P.; LENARDON, A.; ENRIQUE, S.; MARINO, F. Pesticide residue levels in Argentinean pasteurized milk. **Science of the Total Environment**, v.155, n.2, p.105-8, 1994.
- 44 MASIS, O.R.; ROJAS-MARTINEZ, J.L. Resíduos de plaguicidas organoclorados em leche bovina. **Ciências Veterinárias**, v.10, p.45-52, 1982.
- 45 MES, J.; DAVIES, D.J.; DOUCET, J.; WEBER, D.; McMULLEN, E. Levels of chlorinated hidrocarbon residues in canadian human breast milk an their relationship to some characteristics of the donors. **Food Additives and Contaminants**, v.10, n.4, p.429-41, 1993.
- 46 MIDIO, A.F.; MARTINS, D.I. **Toxicologia dos alimentos**. São Paulo: Varela, 2000. p.295.
- 47 MITCHELL, G.E.; WOOD, A.F.; ANNAND, C.; SIGLEY, E.V. Pesticide residue levels in Queensland pasteurized milk. **Australian Journal of Dairy Technology**, v.41, p.63-6, 1986.
- 48 MUKHERJEE, I.; GOPAL, M. Organochlorine pesticide residues in dairy milk in and around Delhi. **Journal of Association of Official Analytical Chemists International**, v.76, n.2, p.283-86, 1993a.
- 49 MUKHERJEE, I.; GOPAL, M. Insecticide residues in baby food, animal feed and vegetabels by gas liquid chromatography. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v.56, n. 3, p.381-388, 1996b
- 50 NAIR, A.; MANDPATI, R.; DUREJA, P.; PILLAI, M.K.K. DDT and HCH load in mothers and their infants in Delhi, India. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v.56, p.58-64, 1996.
- 51 NEWSOME, W.H.; DAVIES, D.; DOUCET, J. PCB and organochlorine pesticides in Canadian human milk, 1992. **Chemosphere**, v.30, p.2143-53, 1995.
- 52 NTOW, W.J. Organochlorine pesticides in water, sediment, crops, and human fluids in a farming community in Ghana. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v.40 n. 4, p.557-563, 2001.
- 53 PANDIT, G.G.; SHARMA, S.; SRIVASTANA, P.K.; SAHU, S.K. Persistent organochlorine pesticide residues in milk and dairy products in Índia. **Food Additives and Contaminants**, v.19, n. 2, p.153-157, 2002a.
- 54 PANDIT, G.G.; SAHU, S.K. Assessment of risk to public health posed by persistent organochlorine pesticide residues in milk and milk products in Mumbai, Índia. **Journal of Environmental Monitoring**, v.4 n. 1, p.182-185, 2002b.
- 55 PARVEEN, Z.; MASUD, S.Z. Monitoring of fresh milk for organochlorine pesticide residues in Karachi. **Pakistan Journal of Science and Industrial Research**, v.31, n.1, p.49-52, 1988.
- 56 PATEL, B.K.; RAJ, M.F.; SHAH, P.G.; TALATI, J.G. DDT and HCH residues in dairy milk of Gujarat. **Gujarat Agricultural University Research Journal**, v.45, n.1, p.70-6, 1989.
- 57 PINES, A.; CUCOS, S. Organochlorine compound residues in farm and market samples of cow' s milk in Israel. **Trace Substances in Environmental Health**, v.18, p.339-50, 1984.
- 58 PINES, A.; CUCOS, S.; GRAFSTEIN, O.; LEMESCH, C. Changing patterns of cow's milk contamination with organochlorine compounds in Israel (1976-1986). **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v.40, n.1, p.94-101, 1988.
- 59 PINTO, C.M.; MONTES, L.; PINTO, V.M.A.; CRISTI, V.R.; VERGARA, D.G. Organochlorine pesticide residues in pasteurized milk from dairy processing plants in Chile. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v.22, n.1, p.85-94, 1990a.
- 60 PINTO, C.M.; MONTES, C.S.L.; ANRIQUE, G.R.; CARRILLO, L.R.; TAMAYO, C.R.; CRISTI, V.R. Resíduos de plaguicidas organoclorados em leche de vaca y su relación com alimentos para uso animal como fuentes de contaminación.

Archivos de Medicina Veterinária, v.22, n.2, p.143-53, 1990b.

- 61 PUCHWEIN, G.; EIBELHUBER, A.; BRODACZ, W.; MULLER, J.; GOLLES, J.; UNGER, M. Pesticide residues in raw milk. Results on a study covering all of Austria, 1985-1988. **Bodenkultur**, v.41, n.2, p.135-75, 1990a.
- 62 PUCHWEIN, G.; BRODACZ, W.; STELZER, R.; EIBELHUBER, A.; PILSBACHER, L.; ZELLER, R.; FUCHS, K. Monitoring of organochlorine pesticides and poly chlorinated biphenyls in Austrian raw milk, 1989-1995. **Bodenkultur**, v.48, v. 2, p.105-113, 1997b.
- 63 QUINSEY, P.M.; DONOHUE, D.C.; AHOKAS, J.T. Persistence of organochlorines in breast milk of women in Victoria, Australia. **Food and Chemical Toxicology**, v.33, n.1, p.49-56, 1995.
- 64 SALEH, M.A.; AFIFY, A.M.; RAGAB, A.; EL-BAROTY, G.; KAMEL, A.; EL-SEBAE, A.K.H. **Breast milk as a biomarker for monitoring human exposure to environmental pollutants**. Biomarkers for Agrochemicals and toxic substances: applications and risk assessment. Washington, DC (USA): American Chemical Society, 1996. p.114-125.
- 65 SALEM, D.A.; SHAABAN, A.A.; SCHULLER, W.; SHEHATA, A.M.; ZAHW, M.A.; DOGHEIM, S.M. Organochlorine pesticide residues in buffaloes and cow's milk in Assiut Governorate. **Diseases**, Assiut-Egypt, v.2, n.3-5, p.323-30, 1995.
- 66 SANCHEZ-PEREZ, A.; CASADO-LACORT, E.; LIMENEZ-LOPEZ, R. Estimation of levels of contamination of milk by organochlorine residues. **Boletin del Centro Nacional de Alimentacion y Nutricion**, n.10, p.24-8, 1982.
- 67 SANTOS, E.C. dos; RODRIGUES, R.; VILELA, M.A.P. Parâmetros ambientais de importância na presença de pesticidas clorados no leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.40, n.4, p.287-93, 1988.
- 68 SIDDIQUI, M.K.J.; NIGAM, V.; SRIVASTAVA, S.; TEJESHWAR, D.S.; CHANDRAWATI, A. Association of maternal blood pressure and hæmaglobin level with organochlorine in human milk. **Human and Experimental Toxicology**, v.21, n. 1, p.1-6, 2002.
- 69 SINDAG. **Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola**. Disponível em: <<http://www.sindag.com.br>>. Acesso em 2 de maio de 2003.
- 70 STEFFEY, K.L.; MACK, J.; MacMONEGLE, C.W.; PETTY, H.B. A ten-year study of chlorinated hydrocarbon insecticide residues in bovine milk Illinois, 1972-1981. **Journal of Environmental Science and Health, Pesticides, Food Contaminants and Agricultural Wastes**, v.19, n.1, p.49-65, 1984.
- 71 TROTTER, W.J. DICKERSON, R. Pesticide residues in composite milk collected through the U.S. pasteurized milk Network. **Journal of Association of Official Analytical Chemists International**, v.76, n.6, p.49-65, 1984.
- 72 VARGAS-MELO, A.; VALLEJO, R.M. Del C. Organochlorine insecticide residues in human and cow's milk in Colombia. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v.108, n.3, p.220-28, 1990.
- 73 TROTTER, W.J. Pesticide residues in composited milk collected through the V.S. Pasteurized milk Network. **Journal of AOAC International**, v.76, n. 6, p.1220-1225, 1993.
- 74 VERMA, D.K. BHC residues in milk: a gas chromatographic investigation. **International Journal of Environmental Analytical Chemistry**, v.42, n.1-4, p.79-81, 1990.
- 75 VLACHOS, I. Chlorinated pesticide residues in cow milk. **Microbiologie Aliments, Nutrition**, v.12, n.3, p.303-5, 1994.
- 76 WALISZEWSKI, D.M.; PARDIO-SEDAS, V.T.; WALISZEWSKI, K.K.N.; CHANTIRI, P.J.N.; INFANZON, R.R.M.; RIVERA, J. Detection of some organochlorine pesticides in cow's milk. **Food Additives and Contaminants**, v.13, n.2, p.231-5, 1996a.
- 77 WALISZEWSKI, D.M.; PARDIO-SEDAS, V.T.; CHANTIRI, P.J.N.; INFANZON, R.R.M.; RIVERA, J. Organochlorine pesticide residues in human breast milk from tropical areas in Mexico. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v.57, p.22-8, 1996b.
- 78 WALISZEWSKI, D.M.; PARDIO-SEDAS, V.T.; WALISZEWSKI, K.K.N.; CHANTIRI, P.J.N.; AGUIRRE, A.A.; INFANZON, R.R.M.; RIVERA, J. Time tendency of organochlorine pesticides in cow's milk from the agricultural region of Vera Cruz (Mexico). **Fresenius Environmental Bulletin**, v.7, n.3-4, p.238-46, 1998.
- 79 WEDBERG, J.L.; MOORE, S. III; AMORE, F.J.; Mc AVOY, H. Organochlorine insecticide residues in bovine milk and manufactured milk products in Illinois, 1971-1976. **Pesticide Monitoring Journal**, v.11, n.4, p.161-164, 1978.
- 80 WONG, S.; LEE, W. Survey of organochlorine pesticide residues in milk in Hong-Kong (1993-1995). **Journal of Association of Official Analytical Chemists International**, v.80, n.6, p.1332-1335, 1997.
- 81 YESS, N.J.; GUNDERSON, E.L.; ROY, R.R. U.S. Food and Drug Administration monitoring of pesticide residues in

- infant foods and adults foods eaten by infants/children. **Journal of Association of Official Analytical Chemists International**, v.76, n.3, p.492-507, 1993.
- 82 ZAPATA-MORAN, A.L.; SANTAMAIRA-RIOS, M.M.; ALVAREZ-IRIS, M.; SALAZAR- VANEGAS, S.; MULLER, U. Organochlorine pesticide residues in cow milk in Nicaragua. **Boletin de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v.120, n.6, p.483-90, 1996.