

## ANÁLISE DE RISCO DE PRAGUICIDAS EM LEITE CRU E CARACTERIZAÇÃO DO USO EM PROPRIEDADES LEITEIRAS

### Risk assessment of pesticides in raw milk and characterization of its use in milk farms

Rafael FAGNANI<sup>1</sup>  
Ana Paula P. BATAGLINI<sup>1</sup>  
Ronaldo TAMANINI<sup>1</sup>  
Felipe Nael SEIXAS<sup>1</sup>  
Vanerli BELOTTI<sup>1</sup>

#### SUMÁRIO

Este trabalho teve como objetivo a caracterização do uso de praguicidas em propriedades leiteiras no agreste de Pernambuco e estudar a contaminação do leite cru por praguicidas organofosforados (OF) e carbamatos (CB), estimando a ingestão diária provável desses resíduos pelo leite. Em 28 propriedades e em dois tanques resfriadores comunitários do agreste pernambucano foram coletadas 30 amostras de leite. A quantificação de praguicidas nas amostras foi realizada por cromatografia gasosa. Doze amostras (40%) apresentaram resíduos, sendo seis (20%) positivas para OF, cinco (16,7%) para CB e uma (3,32%) para ambos praguicidas. As médias dos praguicidas detectados no leite em ng/ml foram: 0,04 para coumafós, 0,01 para dimetoato, 0,06 para fention, 0,02 para malation, 0,02 para aldicarb, 0,02 para carbaril e 0,01 para carbofuran. Quando a Ingestão Diária Provável Média dos princípios ativos detectados no leite foi comparada à respectiva Ingestão Diária Aceitável, não houve risco para nenhuma faixa etária, considerando o consumo *per capita* Brasileiro, pernambucano e o consumo recomendado pelo Ministério da Saúde de leite.

**Termos para indexação:** Organofosforados, carbamatos, leite, cromatografia gasosa.

#### 1 INTRODUÇÃO

O uso dos praguicidas na agricultura teve crescimento progressivo depois da Segunda Guerra Mundial, devido ao aumento da produção mundial de alimentos. Atualmente ainda é a principal estratégia no campo para o combate e a prevenção de pragas agrícolas (CALDAS; SOUZA, 2000).

Os praguicidas mais utilizados na agricultura são do grupo químico dos organofosforados (OF) e carbamatos (CB), que possuem uma atividade inseticida eficiente devido à inibição da acetilcolinesterase (VEIGA et al., 2006). Em Pernambuco os três grupos mais utilizados são os OF, seguidos pelos CB e piretróides (ARAÚJO et al 2000).

Além da redução na produtividade e do efeito tóxico para os animais, a presença de resíduos químicos no leite e a ingestão pelos seres humanos é um potencial perigo à saúde pública, uma vez que é um produto consumido por recém

nascidos, crianças e adultos em todo o mundo (JAHED KHANIKI 2007).

Intoxicações agudas por resíduos de praguicidas causam alterações neurológicas, com sintomas iniciais de sudorese, sialorréia, lacrimejamento, tontura e cólicas abdominais, evoluindo para vômitos, dificuldade respiratória, fasciculação muscular e convulsões (ESCÁMEZ et al., 2004). Já a exposição crônica a esses compostos pode ser relacionada ao câncer, efeitos teratogênicos, toxicidade reprodutiva, deficiência cognitiva e alterações comportamentais e funcionais (ECOBICHON, 1996).

Pesquisas sobre resíduos de praguicidas em alimentos são importantes para auxiliar programas de prevenção e controle de resíduos no país, além de avaliarem riscos da exposição de resíduos à população humana pelo consumo de alimentos contaminados. Esses dados podem contribuir para o diagnóstico da qualidade e segurança dos alimentos produzidos no Brasil, melhorando a saúde

1 Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Laboratório de Inspeção de Produtos de origem Animal. Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 km 380, Campus Universitário, Cx. Postal 6001, CEP 86051-990, Londrina-PR. lipoa.uel@gmail.com. rafaelagnani@hotmail.com.

da população e ainda diminuindo barreiras sanitárias para exportações.

Considerando os efeitos tóxicos para a saúde humana e animal de resíduos de praguicidas em alimentos, este trabalho teve como objetivo a caracterização do uso de praguicidas em propriedades leiteiras no agreste de Pernambuco, além de estudar a contaminação do leite cru por praguicidas OF e CB e estimar a ingestão diária provável desses resíduos por leite.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### Amostragem

As 28 propriedades leiteiras estudadas foram selecionadas com o auxílio da Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária (SPRA) de Pernambuco e da COPROL (Cooperativa dos Produtores de Leite de Pernambuco), de forma a representar tipos de produção predominantes no agreste pernambucano, quanto ao tamanho da propriedade, instalações e manejo dos animais.

Em cada propriedade foi coletada uma amostra de leite cru do conjunto de animais. Foram colhidas também duas amostras de dois tanques resfriadores comunitários, totalizando 30 amostras. O leite era homogeneizado e coletado com auxílio de uma concha, lavada e flambada a cada coleta. As amostras foram congeladas e conservadas a -24° C por 30 dias, até o momento da análise.

Também foi aplicado um questionário que analisava os medicamentos utilizados nos animais em lactação, os praguicidas usados na lavoura e o respeito aos períodos de carência.

### Quantificação de Praguicidas Organofosforados e Carbamatos por CG

A quantificação das amostras foi realizada por cromatografia gasosa (CG) com detecção por captura de elétrons, utilizando o equipamento Varian 3600 com Auto Sampler 8200, coluna capilar DB-5 com 30m e 250 µm de diâmetro, nitrogênio como gás de arraste e temperatura de injetor e detector de 250°C e 300°C, respectivamente. O limite de detecção foi 0,01 ng/mL e quantificação 0,1 ng/mL (MARTINEZ-VIDAL et al). Os padrões utilizados foram: Clorpirifós, Coumafós, Diazinon, Diclorvós, Dimetoato, Dissulfuton, Etion, Fention, Forato, Fosalone, Malation, Metamidofós, Mevinfós, Meta-Systos, Metilparation, Monocrotofós e Triclorfon para organofosforados e Aldicarb, Bendiocarb, Carbaril, Carbofuran, Carbosulfan, Metomil, Propoxur e Tiodicarb para carbamatos.

A análise estatística das médias de quantificação das amostras foi realizada pelo *software*

SAEG 9.1 e o valor mínimo de quantificação do equipamento (0,01 ng/mL) foi adotado quando as amostras não apresentavam detecção de resíduos (SAEG 2007).

### Cálculo da Ingestão Diária Provável Média de Praguicidas pelo Leite

A Ingestão Diária Provável Média de Praguicidas (IDPm) foi calculada utilizando a concentração média de cada princípio de praguicida encontrado nas amostras de leite (ng/mL), multiplicado pela quantidade ingerida diariamente do alimento (mL/dia), dividida pelo peso corpóreo (Kg), sendo o resultado expresso em ng/Kg/dia, conforme a fórmula a seguir (HERRMAN e YOUNES, 1999):

$$IDPm = \frac{\bar{X}[\text{ ] praguicida (ng/mL)} \times \text{qtd. diária ingerida de leite (mL/dia)}}{\text{Peso (Kg)}}$$

A ingestão diária de leite no Brasil foi calculada considerando a aquisição alimentar domiciliar per capita anual de 2008-2009 de 43700 mL/habitante/ano (IBGE, 2010a), dividida por 365 dias e expressa em mL/dia, resultando aproximadamente 119 mL/dia. A ingestão diária de leite em Pernambuco também foi calculada pelo mesmo princípio, resultando em 63 mL/dia aproximadamente (IBGE, 2010a).

O peso das crianças de diferentes faixas etárias foi obtido pela Pesquisa de Orçamento Familiar do IBGE 2008-2009 na região nordeste do Brasil (IBGE, 2010b), sendo 10,80 Kg para crianças de um ano, 20,05 Kg para crianças de cinco anos, 25,05 Kg para crianças de sete anos e 32,45 Kg para crianças de dez anos. Para adultos foi considerado peso de 60 Kg (WHO, 1997). Segundo a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América (EPA, 2008), a margem de segurança de ingestão de resíduos para crianças deve ser 10 vezes maior que a estabelecida para adultos, portanto o resultado da IDPm para crianças foi multiplicado por 10.

A IDPm de cada idade foi então comparada à Ingestão Diária Aceitável para cada princípio de praguicida separadamente.

Ingestão Diária Aceitável (IDA) é um parâmetro toxicológico de segurança, e representa a quantidade de uma substância que pode ser ingerida diariamente, por toda a vida, sem que ocorra risco ao consumidor (WHO, 1997). Com base no *International Programme on Chemical Safety*, (IPCS, 2010) as IDA's utilizadas nesse trabalho foram: 3000 ng/Kg/dia para aldicarb e carbaril, 2000 ng/Kg/dia para carbofuran e dimetoato, 500 ng/Kg/dia para coumafós, 7000 ng/Kg/dia para fention e 300.000 ng/Kg/dia para malation.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de produção das 28 propriedades foi de 229,18 litros de leite por dia, com média de 23,11 animais em lactação, com uma produtividade de 9,92 litros de leite por animal. O leite era destinado às indústrias locais e comercializado como leite pasteurizado, leite UHT ou derivados lácteos, como doce de leite, queijo coalho, queijo de manteiga e iogurtes.

Dos 28 entrevistados, 9 (32,14%) informaram que utilizavam produtos pertencentes à classe dos OF e/ou CB, em culturas agrícolas próximas à produção leiteira ou no controle de ectoparasitas. Porém, apenas um admitiu desrespeitar os períodos de carência. Dos 28 produtores entrevistados, 8 usavam ectoparasiticidas do grupo das abamectinas, 2 usavam alternadamente abamectina e OF (princípio ativo clorpirifós), 02 usavam piretróides, 02 usavam fenil pirazol, 01 utilizava formamidina e abamectina alternadamente e 01 usava apenas alho em pó para o controle das moscas. Os outros 12 produtores afirmaram que utilizavam algum produto, mas não souberam dizer o nome.

Os entrevistados praticavam a agricultura familiar em pequenas propriedades rurais, e a forma de utilização de praguicidas pode ser um problema de saúde pública, uma vez que a realidade destas comunidades mescla a carência de recursos básicos, como educação, informação e saúde o que favorece a sua vulnerabilidade e a exposição de toda a família aos agrotóxicos (BRITO et al., 2005).

#### Amostras de leite

Das 30 amostras de leite cru analisadas, 12 (40%) foram positivas, sendo 6 (20%) para OF, 5 (16,7%) para CB e apenas 1 (3,32%) amostra positiva para ambos os praguicidas. Das 12 amostras positivas, 11 tiveram origem de propriedades e uma do tanque resfriador comunitário.

Os princípios ativos das amostras positivas para praguicidas OF foram: fention (33,33%), dimetoato (25%), coumafós (8,33%) e malation (8,33%), e de praguicidas CB foram carbofuran (25%), aldicarb (16,67%) e carbaril (8,33%).

Araújo et al. (2000) levantaram dados sobre o uso dos principais praguicidas usados em 113 (76,9%) municípios pernambucanos, e constataram que 50% das 129 formulações de praguicidas de uso agrícola pertenciam à classe dos inseticidas OF, seguidos pelos CB e piretróides.

As concentrações médias dos praguicidas detectados no leite em ng/ml foram: 0,04 para coumafós, 0,01 para dimetoato, 0,06 para fention, 0,02 para malation, 0,02 para aldicarb, 0,02 para carbaril e 0,01 para carbofuran.

Todas as médias dos princípios quantificados ficaram abaixo dos Limites Máximos de Resíduos. Para aldicarb, carbaril e carbofuran a legislação brasileira estabelece quantidades máximas de 10, 20 e 100 ng/ml respectivamente (BRASIL, 2010). Porém, ainda não existem parâmetros brasileiros para os outros princípios detectados. Assim, para coumafós, fention e dimetoato o *Codex Alimentarius* foi usado como referência, onde os limites são 500 ng/ml para os dois primeiros e 50 ng/ml para dimetoato. Para o malation utilizou-se o limite da União Européia de 10 ng/ml (EEC, 2008).

Apesar dos resultados encontrados estarem dentro dos limites estabelecidos, é necessário considerar que outros alimentos também são passíveis de conter resíduos de OF e CB, e a somatória desses pode ultrapassar os parâmetros toxicológicos considerados seguros. O Programa de Análise de Resíduos em Alimentos (PARA) analisou amostras de diversos alimentos em 26 estados brasileiros entre 2009 e 2010. O pimentão, a uva, o pepino e o morango foram os alimentos mais frequentemente contaminados com resíduos. A porcentagem de amostras que apresentaram resíduos de praguicidas insatisfatórios, ou acima do limite máximo, foi maior que 50% para todos os alimentos citados, chegando até 80% para o pimentão (ANVISA, 2010). Com esses resultados fica claro que os resíduos de praguicidas podem estar presentes em grande parte da dieta brasileira, e para uma melhor interpretação dos riscos associados aos seus resíduos, os alimentos não devem ser analisados isoladamente.

**Tabela 1** – Quantificações (ng/ml) de praguicidas organofosforados e carbamatos por cromatografia gasosa em 12 amostras de leite cru do agreste de Pernambuco.

Amostra	Princípio	Quantificação (ng/ml)
1	Fention	0,26
2	Dimetoato	0,02
3	Malation	0,20
4	Aldicar	0,22
	Dimetoat	0,01
	Fention	0,50
5	Carbaril	0,33
6	Aldicarb	0,13
7	Carbofuran	0,04
8	Fention	0,22
9	Carbofuran	0,03
10	Fention	0,45
11	Carbofuran	0,01
12	Dimetoato	0,11
	Coumafós	0,87

Quando as quantificações das amostras de leite são analisadas isoladamente (tabela 1), são observados valores mais altos, algumas com até três princípios simultâneos, onde a somatória desses ultrapassa os limites máximos de resíduos para o menor parâmetro toxicológico do grupo, o que é definido como exposição cumulativa (EPA, 2010). A interação entre diferentes praguicidas pode gerar um efeito deletério maior no organismo quando comparada com a ingestão de apenas uma substância (EL-MASRI et al., 2003).

O resultado evidencia que a contaminação química do leite é uma realidade e pode ser perigosa. No entanto, o efeito de diluição faz com que o leite consumido no Agreste de Pernambuco seja seguro, conforme demonstrado na avaliação de risco.

#### Avaliação de Risco

O estudo de avaliação de risco da ingestão de praguicidas é a comparação entre a provável quantidade consumida de um determinado composto e um parâmetro toxicologicamente seguro. A tabela 2 compara a variação da Ingestão Diária Provável média de consumidores de leite, com um parâmetro seguro, no caso a Ingestão Diária Aceitável estabelecida pelo *International Programme on Chemical Safety* para cada princípio ativo detectado nas 12 amostras de leite (IPCS, 2010).

A ingestão diária provável média foi calculada baseada no consumo per capita de leite no Brasil, em Pernambuco e também de acordo com o consumo diário recomendado (600 mL) pelo Ministério da Saúde (BRASIL 2006). A ingestão diária provável média para os três parâmetros ficou abaixo da ingestão diária aceitável estabelecida para resíduos de Aldicarb, Carbaril, Carbofuram, Coumafós, Dimetoato, Fention e Malation, para as diferentes faixas etárias.

Nessa pesquisa, apesar de não haver risco para nenhuma faixa etária, devemos considerar a ingestão de praguicidas por outros alimentos presentes na dieta humana. Estudos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária relatam a presença de resíduos de organofosforados e carbamatos em frutas, vegetais, grãos e cereais (ANVISA, 2010). Além disso, o risco para o consumidor aumenta quando há a ingestão de mais de um princípio ativo, constatado em duas amostras de leite, com a detecção e quantificação de até três princípios ativos simultaneamente (EL-MASRI et al, 2003).

A contaminação encontrada no leite analisado é preocupante, especialmente para as crianças, que não apresentam desenvolvimento completo do sistema de defesa (ECOBICHON, 1996). Além disso, consomem uma variedade menor de alimentos e possuem a taxa de ingestão por peso corpóreo proporcionalmente maior que os adultos.

**Tabela 2** – Comparação entre Ingestão Diária Aceitável (IDA) com a Ingestão Diária Provável média (IDPm) de resíduos de praguicidas classificados por princípio ativo e calculados pela média de 30 amostras de leite de Pernambuco, segundo a aquisição diária pernambucana per capita de leite, segundo o consumo per capita de leite no Brasil e segundo a Ingestão Diária recomendada pelo Ministério da Saúde, para adultos até crianças de um ano.

Princípio Ativo	IDA (ng/Kg/Dia)	Variação da IDPm de resíduos de praguicidas, por princípio ativo, de adultos (60 Kg) até crianças de 1 ano (10,80 Kg)		
		Segundo a aquisição diária pernambucana per capita de leite (63 mL)*	Segundo o consumo diário brasileiro per capita de leite (119 mL)*	Segundo o consumo diário de leite recomendado pelo Ministério da Saúde (600mL)
		(ng/Kg/Dia)	(ng/Kg/Dia)	(ng/Kg/Dia)
Aldicarb	3.000,00	0,02 <sup>A</sup>   1,24 <sup>C</sup>	0,04 <sup>A</sup>   2,33 <sup>C</sup>	0,20   11,76
Carbaril	3.000,00	0,02 <sup>A</sup>   1,24 <sup>C</sup>	0,04 <sup>A</sup>   2,33 <sup>C</sup>	0,20   11,76
Carbofuram	2.000,00	0,01 <sup>A</sup>   0,62 <sup>C</sup>	0,02 <sup>A</sup>   1,17 <sup>C</sup>	0,10   5,88
Coumafós	500,00	0,04 <sup>A</sup>   2,47 <sup>C</sup>	0,08 <sup>A</sup>   4,67 <sup>C</sup>	0,40   23,53
Dimetoato	2.000,00	0,01 <sup>A</sup>   0,62 <sup>C</sup>	0,02 <sup>A</sup>   1,17 <sup>C</sup>	0,10   5,88
Fention	7.000,00	0,06 <sup>A</sup>   3,71 <sup>C</sup>	0,12 <sup>A</sup>   7,00 <sup>C</sup>	0,60   35,29
Malation	300.000,00	0,02 <sup>A</sup>   1,24 <sup>C</sup>	0,04 <sup>A</sup>   2,33 <sup>C</sup>	0,20   11,76

\*IBGE

<sup>A</sup>: Adultos (60 Kg) ; <sup>C</sup>: Crianças de 1 ano

Se considerarmos que neste caso específico, o leite analisado tem como destino a merenda escolar ou famílias carentes, o consumo por crianças de todas as idades será inevitável.

Em 1998 um estudo norte americano concluiu que mais de um milhão de crianças abaixo de 5 anos estavam expostas diariamente a doses não seguras de praguicidas OF. A pesquisa avaliou a exposição cumulativa dos praguicidas a partir de vários alimentos. Nessa metodologia, a ingestão de todos os OF foi combinada e comparada com o menor parâmetro toxicológico do grupo (WILES, DAVIES e CAMPBELL, 1998). Caldas e Souza (2000) realizaram estudo semelhante em 11 regiões metropolitanas do Brasil, e a ingestão de OF pelo consumo de vários alimentos, ultrapassou os parâmetros toxicológicos de segurança, apresentando risco à saúde do consumidor. Arroz, feijão, tomate e frutas cítricas foram os principais alimentos responsáveis pela ingestão desse grupo de praguicida.

Esses resultados são um importante instrumento para as autoridades sanitárias e confirmam a necessidade de implantação de monitoramento de resíduos em leite e em outros alimentos, bem como a necessidade de assistência técnica para os produtores rurais quanto ao manejo de praguicidas.

A presença de resíduos de praguicidas no leite cru, além de representar risco à saúde da população, é um dos principais desafios da indústria, uma vez que o beneficiamento não é capaz de eliminar estes resíduos. Na fabricação de queijos esses resíduos também não são eliminados e podem se concentrar, o que representa um risco ainda maior à saúde dos consumidores.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, é inaceitável a presença de contaminantes biológicos, químicos ou físicos na matéria prima ou nos produtos semi-acabados ou acabados. É necessária uma ampla avaliação de todas as etapas da produção de um alimento, desde a obtenção das matérias-primas até o seu consumo, visando identificar a ocorrência dos perigos e a aplicação de medidas preventivas sobre um ou mais fatores, para prevenir, reduzir a limites aceitáveis ou mesmo eliminar os perigos para a saúde e a perda da qualidade do produto (BRASIL, 1998).

#### 4 CONCLUSÕES

Mesmo em pequenas propriedades leiteiras os praguicidas são amplamente utilizados para o controle de ectoparasitas em animais e plantações, seguindo a mesma tendência mundial para os princípios ativos mais utilizados: fention, carbofuran, dimetoato, aldicarb, carbaril, coumafós e malation respectivamente.

Amostras de leite cru de propriedades leiteiras no agreste pernambucano estão contaminadas

por resíduos de praguicidas carbamatos e/ou organofosforados, porém em quantidades menores que os Limites Máximos de Resíduos estabelecidos para cada princípio pelo *Codex Alimentarius*.

Considerando o consumo *per capita* e o consumo recomendado pelo Ministério da Saúde de leite, não houve risco em nenhuma faixa etária para nenhum princípio detectado.

#### SUMMARY

This study aimed to characterize the use of pesticides in milk farms of agreste region of Pernambuco State, Brazil, and quantify residues of pesticides organophosphates (OP) and carbamates (CB) in raw milk, still estimate consumer's health risk through Probable Daily Intake (PDI). On 28 milk farms and 2 community milk coolers on Pernambuco were collected 30 samples of milk. The quantification of OP and CB in the samples was performed by gas chromatography (GC). Of 30 milk samples analyzed, 12 (40%) were found residues, six (20%) positive for OP, five (16,7%) for CB and one for both. The pesticides found in milk and their respective averages in ng/ml were: 0.04 for coumaphos, 0.01 for dimethoate, 0.06 for fenthion, 0.02 for malathion, 0.02 for aldicarb, 0.02 for carbaryl and 0.01 for carbofuran. When Probable Daily Intake of active principal found in milk samples was compared to its Acceptable Daily Intake, there was no risk to any age, considering the brazilian consumption per capita, the consumption per capita from Pernambuco and the recommended daily intake by Brazilian ministry of health.

**Index terms:** Organophosphates, carbamates, milk, gas chromatography.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. Programa de análises de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA). **Relatório de atividades 2009**. 2010. Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d214350042f576d489399f536d6308dd/RELAT%C3%93RIO+DO+PARA+2009.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: março de 2011.

ARAÚJO, A. C. P, NOGUEIRA D. P; LIA, G. S. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. **Rev. Saúde Pública**, v. 34, p. 309-13, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria 46. **Diário Oficial da União**. Brasília, 16 de mar. de 1998.

- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria 46. **Diário Oficial da União**. Brasília, 16 de março de 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8. **Diário Oficial da União**. Brasília, 03 de maio de 2010.
- BRITO, P. F.; MELLO, M. G. S.; CÂMARA, V. M.; TURCI, S. R. B.; Agricultura familiar e exposição aos agrotóxicos: uma breve reflexão. **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro. v. 4, n. 13, pag. 887-900, out.-dez. 2005.
- CALDAS, E. D.; SOUZA, L. C. K. R. Avaliação de risco crônico da ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo. v. 34. n. 5. p. 529-537. out. 2000.
- ECOBICHON D. J. Toxic effects of pesticides. In: AMDUR M. O.; DOULL J.; KLAASSEN C. D. **Casarett and Doll's toxicology: the basic science of poisons**. 4 ed. New York: Mc Graw Hill; 1996. p. 565-622.
- EEC. Economic European Community. **Atividades da União Européia: Síntese da legislação**. Disponível em: <<http://www.europa.eu/scadplus/leg/pt/lvb/l21289.htm>> Acesso em: 20 de outubro de 2010.
- EL-MASRI, H. A.; MUMTAZ, M. M.; YUSHAK M. L. Application of physiologically-based pharmacokinetic modeling to investigate the toxicological interaction between chlorpyrifos and parathion in the rat. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, International Conference on Chemical Mixtures – ICCM, Atlanta, set. 2003.
- EPA. United States Environmental Protection Agency. **FQPA safety factor recommendations for the organophosphates**. Disponível em: <<http://www.epa.gov>>. Acesso em: 5 nov. 2010.
- ESCÁMEZ, J. C.; RUBÍ, J. C. M.; RODRÍGUEZ, F. Y. Intoxicación por Organoclorados, Carbamatos y Herbicidas. In: CEBRIÁN, J. G.; ROSETY, R. D. A.; COMA, M. J.; BELLO, D. G. **Principios de Urgencias, Emergencias y Cuidados Críticos**. 2004.
- HERRMAN, J. L.; YOUNES, M. Background to the ADI/TDI/PTWI. **Regul. Toxicol. Pharmacol**, v. 30, p. S109-S113, 1999.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares. Aquisição alimentar domiciliar per capita Brasil e Grandes Regiões**. 2010a.
- \_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares. Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil**. 2010b.
- IPCS. **International Programme on Chemical Safety**. Disponível em: <<http://www.inchem.org>>. Acesso em: 07 de nov de 2010.
- JAHED KHANIKI Gh R. Chemical contaminants in milk and public health concerns: A review. **Int. J. Dairy Sci**. v. 2, p. 104-115, 2007.
- MARTINEZ-VIDAL, J. L.; GONZALES, F. J. E.; GLASS, C. R.; GALERA, M. M.; CANO, M. L. C. Analysis of lindane, and endossulfan sulfate in green house air by gas chromatography. **Journal of Chromatography A**, v. 765, n. 1, p. 99-108, mar. 1997.
- SAEG 2007. Sistema para Análises Estatísticas. Versão 9.1. Fundação Arthur Bernardes, UFV, Viçosa.
- VEIGA, Marcelo Motta; SILVA, Dalton Marcondes Elabras, VEIGA, Lilian Bechara, CASTRO, Mauro Velho Faria de. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 22(11):2391-2399, nov. 2006.
- WHO. World Health Organization. **Guidelines for predicting dietary intake of pesticides residues. Programme of food Safety and Food Aid. 1997**. Disponível em: <<http://www.who.int/foodsafety/publications/chem/pesticides/en>>. Acesso em: 05 nov. 2010.
- WILES R, DAVIES K, CAMPBELL C. Overexposed organophosphate insecticides in children's food. **Environmental Working Group**. Washington (DC); p. 1-48. 1998.



A dose certa  
de tecnologia  
para sua indústria.



#### M-22 PLUS

Envasadora, seladora,  
datadora e colocadora  
de sobre-tampas  
automática com  
sistema de assepsia  
da embalagem para  
copos e potes.  
2800 unidades/hora

#### M22

Envasadora, seladora, datadora  
e colocadora de sobre tampas  
automática para copos e potes.  
2200 unidades/hora



#### DSM2

Envasadora e seladora  
semi-automática para  
copos e potes.

#### S

• Seladora manual de  
mesa para copos e potes.

Piracicaba - SP - Brasil | (19) 3447-8950 / (19) 3422-3051 / (19) 3433-3051 / (19) 9756-7361  
[www.milainox.com.br](http://www.milainox.com.br) / [atendimento@milainox.com.br](mailto:atendimento@milainox.com.br)