

## PRESENÇA DE PESTICIDAS ORGANOCLORADOS NO LEITE MATERNO: FATORES DE CONTAMINAÇÃO E EFEITOS À SAÚDE HUMANA

### ORGANOCHLORINE PESTICIDES IN BREAST MILK: CONTAMINATION FACTORS AND EFFECTS ON HUMAN HEALTH

**Vanessa da Silva Corralo**

Doutora, Docente do Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu* em Ciências da Saúde da Universidade Comunitária da Região de Chapecó/Unochapecó  
[vcorralo@unochapeco.edu.br](mailto:vcorralo@unochapeco.edu.br)

**Mariana Martins de Moraes**

Acadêmica do curso de Medicina da Universidade Comunitária da Região de Chapecó/Unochapecó  
[marianamoraes@unochapeco.edu.br](mailto:marianamoraes@unochapeco.edu.br)

**Alcimara Benedett**

Doutora, Docente do curso de Enfermagem da Universidade Comunitária da Região de Chapecó/Unochapecó  
[benecal@unochapeco.edu.br](mailto:benecal@unochapeco.edu.br)

**Lucimare Ferraz**

Doutora, Docente do Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu* em Ciências da Saúde da Universidade Comunitária da Região de Chapecó/Unochapecó  
[lferraz@unochapeco.edu.br](mailto:lferraz@unochapeco.edu.br)

#### RESUMO

Objetivou-se verificar a presença de pesticidas no leite materno e seus efeitos à saúde humana em estudos realizados em diferentes partes do mundo. Trata-se de uma revisão bibliográfica, com busca nas bases de dados da área da saúde, entre os anos de 2004 a 2014, utilizando os seguintes descritores: "human milk"; "breast milk"; "leite materno"; "pesticides"; "pesticidas"; "organoclorados"; "organochlorine"; "DDT". Foram selecionados 21 artigos, sendo que o diclorodifeniltricloroetano (DDT) e seu principal metabólito diclorodifenildicloroetileno (DDE) foram as substâncias encontradas em maior nível em 18 estudos analisados. As principais formas de contaminação por pesticidas são pelo uso agrícola e controle do vetor da malária e por contaminação indireta, ou seja, resíduos de agrotóxicos presentes em alimentos, solo, ar e água. Hábitos alimentares; idade materna; residência em área rural; índice de massa corporal (IMC) materna; paridade e tempo total de lactação foram os principais fatores que influenciaram na quantidade de pesticidas encontrados no leite materno. Os principais efeitos dos pesticidas sobre a saúde humana foram sobre o sistema reprodutor e endócrino da lactante e da criança, sistema nervoso e alterações no desenvolvimento. A presença de pesticidas no leite materno é uma realidade que necessita ser (re)conhecida, para que medidas de prevenção sejam adotadas pela sociedade civil e governamental.

**Palavras-chave:** Pesticidas. Leite materno. Saúde humana. Toxicidade.

#### ABSTRACT

The study aimed verify the presence of pesticides in breast milk and its effects on human health studies conducted in different parts of the world. This is a literature review, with search in health care databases, between the years 2004-2014, using the following descriptors: "human milk"; "Breast milk"; "Pesticides"; "Organochlorine"; "DDT". 21 articles were selected, and the dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) and its major

---

Recebido em: 19/07/2014

Aceito para publicação em: 01/07/2016

metabolite dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE) were the substances found in higher levels in eighteen studies analyzed. The main forms of pesticide contamination are the agricultural use and malaria vector control and indirect contamination, i.e, pesticide residues in food, soil, air and water. Eating habits; maternal age; living in a rural area; body mass index (BMI) mother; parity and total lactation time were the main factors that influence the amount of pesticides found in breast milk. The main effects of pesticides on human health were on the reproductive and endocrine system of lactating and the child's nervous system and developmental changes. The presence of pesticides in breast milk is a reality that needs to be (re)known, so that preventive measures are taken by civil society and government.

**Keywords:** Pesticides. Breast milk. Human health. Toxicity.

## INTRODUÇÃO

O leite materno é considerado o alimento ideal a ser oferecido à criança. Ele fornece propriedades nutricionais e imunológicas importantes para o crescimento e desenvolvimento, tanto físico como psicossocial da criança, auxiliando no vínculo materno e na saúde emocional da mãe e da criança (WHO, 2006). Entretanto, além de propriedades nutricionais e imunológicas o leite materno pode conter substâncias ambientais como os poluentes orgânicos persistentes (POPs). Os POPs são um grupo de poluentes que, devido à lipossolubilidade e o longo período de meia-vida, apresentam a capacidade de bioacumulação ao longo da cadeia alimentar e se depositam principalmente no tecido adiposo. Neste sentido, pode-se destacar que cerca de 70% dos defeitos de desenvolvimento não possuem causa conhecida e, podem estar relacionados à exposição a estas substâncias químicas, cujos efeitos podem ser agravados quando combinados a fatores nutricionais ou genéticos (TILSON, 1998).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a análise de leite humano é uma maneira eficaz de monitorar diversos poluentes ambientais, principalmente os poluentes orgânicos persistentes (POPs), uma vez que é uma forma não-invasiva de avaliar tanto a exposição da mãe quanto da criança (OMS, 2009).

As exposições infantis ocorrem desde a vida intrauterina, pela passagem dos xenobióticos pela placenta e, após o nascimento, através da amamentação. Este processo merece especial atenção dos profissionais de saúde principalmente pela importância que o leite representa como única fonte de alimento para o recém-nascido e pelas elevadas quantidades consumidas (TORRES-ARREOLA et al., 1999). Aliado a isso, o feto e a criança representam a classe mais susceptível a toxinas químicas que alteram a estrutura ou o funcionamento do encéfalo. Exposições precoces a neurotoxinas têm sido associadas a doenças neurológicas e retardo mental (CLAUDIO et al., 2000).

Baseado no exposto, e levando em consideração a importância crescente deste tema no cenário científico, esse artigo de revisão visa fomentar a reflexão sobre o uso indiscriminado de pesticidas, tendo como objetivo verificar a presença de pesticidas no leite materno, evidenciando os seus efeitos sobre a saúde humana, em estudos realizados em diferentes partes do mundo, entre os anos de 2004 a 2014.

## METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão da literatura que buscou analisar as publicações referentes a presença de pesticidas no leite materno. Para elaboração desta revisão as seguintes etapas foram seguidas: escolha da questão norteadora, busca dos artigos em banco de dados, extração de dados dos estudos primários, avaliação dos estudos incluídos na revisão, análise e síntese dos resultados e apresentação da revisão. Foram realizadas buscas nas bases eletrônicas de dados "bvsalud.org.br", utilizando-se os seguintes descritores: "human milk"; "breast milk"; "leite materno"; "pesticides"; "pesticidas"; "organoclorados"; "organochlorine"; "DDT".

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: trabalhos em formato de artigo, dissertações e tese publicados entre os anos de 2004 e 2014, contendo pelo menos dois dos descritores no título, nos idiomas inglês e/ou português, disponíveis por completo em periódicos *online* até 14 de maio de 2014. Foram excluídos os artigos em que as informações contidas no resumo não contemplavam o objetivo da pesquisa.

## RESULTADOS

Inicialmente, foram encontrados 176 trabalhos que continham os descritores “human milk”; “breast milk”; “leite materno”; “pesticides”; “pesticidas”; “organoclorados”; “organochlorine”; “DDT” no título. Por meio da análise do resumo e dos critérios de inclusão e exclusão, somente 21 trabalhos foram selecionados para compor esta análise, sendo 19 artigos e duas dissertações.

Com base nos dados analisados pode-se observar que 19 trabalhos foram publicados na língua inglesa e dois em português. Três trabalhos foram realizados no Brasil, dois no Japão, dois na China, um na Coreia do Sul, sendo que um deles foi um estudo comparativo entre os três países (China, Japão e Coreia do Sul). Outros trabalhos foram realizados na Finlândia e na Dinamarca, na Croácia, nas Ilhas Canárias (Espanha), Polônia, Alemanha, Noruega, Turquia, Índia, Vietnã, Irã, Bangladesh, Tunísia, África do Sul e Moçambique.

O quadro 1 apresenta os estudos selecionados e os respectivos pesticidas encontrados nas amostras de leite materno, bem como os autores, país e ano de publicação.

Quadro 1- Apresentação dos estudos sobre a presença de pesticidas no leite materno, nos anos de 2004 a 2014

Autor(es)	Ano	País	Pesticidas Pesquisados
KLINČIĆ, D. et al.	2014	Croácia	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Hexaclorociclobenzeno (HCB); DDT; DDD; DDE
VALL, O. et al.	2014	Ilhas Canárias (Espanha)	DDT
HERNIK, A. et al.	2013	Polônia	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Hexaclorociclobenzeno (HCB); DDT; DDD; DDE
GEBREMICHAEL, S., BIRHANU, T., TESSEMA, D.A.	2012	Etiópia	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Endossulfam; Aldrina; Dieldrina; Endrin; Compostos Clorodano (Oxi-clorodano, Cis-nonacloro, Trans-nonacloro, Cis-Clorodano, Trans-Clorodano); Metoxicloro; Heptacloro e Heptacloro epóxido; DDT; DDD; DDE
BOUWMAN, H. et al.	2012	África do Sul	DDT; DDD; DDE
BERGKVIST, C. et al.	2012	Bangladesh	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Hexaclorociclobenzeno (HCB); Compostos Clorodano (Oxi-clorodano, Cis-nonacloro, Trans-nonacloro, Cis-Clorodano, Trans-Clorodano); DDT; DDD; DDE
PALMA, D.	2011	Brasil	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Endossulfam; Cipermetrina; Deltametrina; Trifluralina; Aldrina; DDT; DDE
ÇOK, I. et al	2011	Turquia	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Hexaclorociclobenzeno (HCB); Endossulfam; Octacloroestireno; Pentacloroanisole; Pentaclorobenzeno (PeCB); Aldrina; Dieldrina; Compostos Clorodano (Oxi-

			clorodano, Cis-nonacloro, Trans-nonacloro, Cis-Clorodano, Trans-Clorodano); Mirex; Heptacloro e Heptacloro epóxido Metoxicloro; DDT; DDD; DDE
MISHRA, K., SHARMA, R.C.	2011	Índia	DDT; DDD; DDE
MIYAKE, Y. et al.	2011	Japão	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Hexaclorociclobenzeno (HCB); Compostos Clorodano (Oxi-clorodano, Cis-nonacloro, Trans-nonacloro, Cis-Clorodano, Trans-Clorodano); DDE
MANACA, M.N. et al.	2011	Moçambique	DDT; DDD; DDE
ZHOU, P. et al.	2011	China	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Hexaclorociclobenzeno (HCB); Aldrina; Dieldrina; Endrin; Compostos Clorodano (Oxi-clorodano, Cis-nonacloro, Trans-nonacloro, Cis-Clorodano, Trans-Clorodano); Mirex; Heptacloro e Heptacloro epóxido; DDT; DDD; DDE
FUJII, Y. et al.	2010	China, Coréia (do Sul) e Japão	Difocol; DDT; DDD; DDE
TUE, N.M. et al.	2010	Vietnã	Hexaclorociclobenzeno (HCB); Compostos Clorodano (Oxi-clorodano, Cis-nonacloro, Trans-nonacloro, Cis-Clorodano, Trans-Clorodano); DDT; DDD; DDE
BEHROOZ, R.D. et al.	2008	Irã	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Hexaclorociclobenzeno (HCB); DDT; DDD; DDE
AZEREDO, A. et al.	2008	Brasil	DDT; DDD; DDE
POLDER, A. et al.	2008	Noruega	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Toxafeno; Compostos Clorodano (Oxi-clorodano, Cis-nonacloro, Trans-nonacloro, Cis-Clorodano, Trans-Clorodano); Mirex; DDT; DDD; DDE
ENNACEUR, S., GANDOURA, N., DRISS, M. R.	2008	Tunísia	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Hexaclorociclobenzeno (HCB); DDT; DDE; DDD
ZIETZ, B.P. et al.	2008	Alemanha	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Hexaclorociclobenzeno (HCB); Dieldrina; Heptacloro e Heptacloro epóxido; DDT; DDD; DDE
DAMGAARD, I.N. et al.	2006	Finlândia e Dinamarca	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Endossulfam; Octacloroestireno; Pentacloroanisole; Pentaclorobenzeno (PeCB); Dieldrina; Compostos Clorodano (Oxi-clorodano, Cis-nonacloro, Trans-nonacloro, Cis-Clorodano, Trans-Clorodano); Mirex; Metoxicloro; Heptacloro e Heptacloro epóxido; DDT; DDD; DDE
CALEFFI, G.H.	2005	Brasil	Pesticidas isômeros de Hexaclorociclohexano (HCH); Hexaclorociclobenzeno (HCB); Aldrina; Dieldrina; Endrin; Compostos Clorodano (Oxi-clorodano, Cis-nonacloro, Trans-nonacloro, Cis-Clorodano, Trans-Clorodano); Mirex; Metoxicloro; Heptacloro e Heptacloro epóxido; DDE; DDT; DDD

Em todos os artigos analisados pode-se verificar a presença de pelo menos um pesticida no leite materno. O diclorodifeniltricloroetano (DDT) e seus metabólitos: diclorodifenildicloroetileno (DDE) e diclorodifenildicloroetano (DDD) foram as substâncias mais evidenciadas. Sendo que em todos os estudos pelo menos um desses compostos foram encontrados em amostras de leite materno. A seguir apresenta-se as categorias criadas para expor os resultados dessa revisão de literatura.

### **Formas de contaminação**

As principais formas de contaminação por agrotóxicos descritas nos estudos estão relacionadas ao uso agrícola e controle do vetor da malária e outras doenças, ou seja, contaminação direta (PALMA, 2011; GEBREMICHAE; BIRHANU; TESSEMA, 2013; BOWMAN et al., 2012; TUE et al., 2010; BERGKVIST et al., 2012; CALEFFI, 2005; MISHRA; SHARMA, 2011; FUJII et al., 2011; AZEREDO et al., 2008; BEHROOZ et al., 2009; MANACA et al., 2011). Além disso, as características comuns aos POPs de longa persistência no ambiente e lipossolubilidade possibilitam a contaminação indireta, ou seja, por resíduos presentes em alimentos, principalmente de origem animal, mas também de origem vegetal, solo, ar e água (PALMA, 2011; TUE et al., 2010; ZIETZ et al., 2008; POLDER et al., 2008; ZHOU et al., 2011; MIYAKE et al., 2011; ENNACEUR; GANDOURA; DRISS, 2008; FUJII et al., 2011; AZEREDO et al., 2008; DAMGAARD et al., 2006; KLINČIĆ et al., 2014). Essas características permitem que tais substâncias estejam presentes em locais onde o seu uso já foi proibido há muitos anos ou em locais em que essas substâncias nunca foram utilizadas, carregadas até esses locais por transporte atmosférico, através da água contaminada e por alimentos contaminados oriundos de outras regiões onde o seu uso ainda é permitido (ÇOK et al., 2012; VALL et al., 2014; HERNIK et al., 2014; FUJII et al., 2011; AZEREDO et al., 2008; KLINČIĆ et al., 2014).

No Brasil, resíduos de organoclorados foram encontrados em diferentes regiões. Alves et al. (2010) avaliaram os níveis de agrotóxicos organoclorados em recursos hídricos em Goiás e verificaram níveis elevados destes pesticidas em todas as regiões do estado, sendo que as regiões mais contaminadas foram as que sofreram maior impacto devido à atividade agrícola intensa.

No estado do Maranhão, amostras de água foram analisadas e detectou-se a presença do agrotóxico organoclorado Aldrin, cujo uso no Brasil foi proibido há aproximadamente 30 anos (SANTOS et al., 2012).

Em oito municípios do Território da Cidadania Região Central do Rio Grande do Sul, 53 amostras de água foram coletadas para verificar a presença de resíduos de agrotóxicos. Em 49 amostras analisadas, detectou-se além de resíduos de 20 agrotóxicos diferentes, o organoclorado - OC (Chorthal), o qual estava presente em duas amostras (COSTABEBER et al., 2015).

Em Lucas do Rio Verde, estado do Mato Grosso, foram detectados resíduos de endossulfan e de outros organoclorados no plasma sanguíneo de sapos e rãs, demonstrando a contaminação dos córregos por estes compostos (MOREIRA et al., 2010).

Resíduos de DDT também foram encontrados na bacia do rio Miranda, afluente do rio Paraguai, devido ao cultivo de soja, cana-de-açúcar, algodão e milho. O uso intensivo de agrotóxicos neste caso, está contaminando rios de uma das maiores áreas úmidas do mundo ainda conservadas, o Pantanal Matogrossense (DORES et al., 2008).

Esses estudos revelam dados preocupantes, visto que os pesticidas organoclorados ainda são encontrados em altos níveis nos recursos hídricos, mesmo com o seu banimento na década de oitenta, demonstrando sua elevada persistência no meio ambiente e o quanto ainda podem causar danos à saúde humana, à flora e a fauna.

### **Fatores que alteram os níveis de pesticidas no leite materno**

Nos estudos analisados pode-se observar a presença de fatores que interferiram nos níveis de agrotóxicos presentes no leite materno. Os principais fatores estão listados a seguir:

Seis estudos demonstraram decréscimo dos níveis de agrotóxicos ao longo do tempo em diversos países onde os estudos foram realizados devido à sua proibição, como o caso do agrotóxico DDT (ÇOK et al., 2012; ZIETZ et al., 2008; POLDER et al., 2008; VALL et al., 2014; CALEFFI, 2005; KLINČIĆ et al., 2014).

Os hábitos alimentares, principalmente o consumo de produtos de origem animal apresentaram relação positiva com a contaminação do leite materno segundo os estudos de Tue et al. (2010), Polder et al. (2008), Zhou et al. (2011), Vall et al. (2014) e Behrooz (2009).

A idade materna também esteve associada a alterações nos níveis de pesticidas no leite materno. Segundo o estudo de Zietz et al. (2008) quanto maior a idade materna, maior a concentração de pesticidas no leite. O estudo de Klinčić et al. (2014) também encontrou esse resultado, porém apenas para o pesticida DDE. Ennaceur, Gandoura, Driss (2008) encontraram em seu estudo que as mães acima dos trinta anos apresentaram níveis maiores de pesticidas no leite materno.

Quanto a paridade, Zietz et al. (2008) e Ennaceur, Gandoura, Driss (2008) perceberam que quanto maior a paridade, menor a quantidade de pesticidas no leite. Entretanto Ennaceur, Gandoura, Driss (2008) encontrou essa relação apenas para o DDT. Mishra e Sharma (2011) e Manaca et al. (2011) demonstraram que primíparas apresentam maior concentração de pesticidas quando comparadas a múltiparas. Salienta-se que o estudo de Mishra e Sharma (2011) encontrou essa relação somente quando analisado o pesticida hexaclorociclohexano (HCH).

Quanto a relação entre a área rural e urbana, Mishra e Sharma (2011) e Ennaceur, Gandoura e Driss (2008) encontraram concentrações maiores de pesticidas no leite de mães residentes na área rural. O estudo de Caleffi (2005) apenas sugeriu a mesma relação, visto que sua amostra era muito pequena. Palma (2011) encontrou associação entre contato das mães com pesticidas através do marido ou companheiro quando este trabalha na área rural e a presença de agrotóxicos no leite. Em contraponto, Tue et al. (2010) encontrou níveis maiores de pesticidas em mães residentes na área urbana.

Zietz et al., (2008) encontrou influência do Índice de Massa Corporal (IMC) materno na concentração de pesticida no leite, além de concentrações maiores de pesticidas no leite de mães que imigraram para a Alemanha, principalmente naturais de países onde a proibição do uso de certos pesticidas foi recente ou onde o uso ainda é permitido para o controle do vetor da malária.

Vall et al. (2014) também encontrou em seu estudo relação entre tempo de gestação e concentração de DDT no leite materno, sendo que quanto menor o tempo de gestação, maior a concentração dessa substância.

### **Efeitos à saúde humana**

No estudo realizado por Palma (2011) foi demonstrado associação da presença de agrotóxicos com aborto, o que indica que essas substâncias exercem efeito sobre o sistema reprodutor e endócrino. Esse dado pode ser corroborado pela pesquisa realizada por Çok et al. (2011), que sugere que alguns pesticidas podem ter efeito tóxico sobre o sistema reprodutor, assim como as informações apresentadas por Hernik et al. (2013), Azeredo et al. (2008), Behrooz (2009), que afirmam que as substâncias pesquisadas podem agir como desreguladores do sistema endócrino das mães e seus filhos.

Damgaard et al. (2006) encontrou em seu estudo relação positiva da presença de agrotóxicos no leite materno com criptorquidia congênita. Esses dados podem indicar uma exposição intra-útero às substâncias tóxicas presentes no corpo materno.

Além dos efeitos adversos aos sistemas reprodutor e endócrino, Azeredo et al. (2008) sugere que essas substâncias podem exercer um impacto negativo relacionado ao sistema nervoso e consequente danos ao desenvolvimento.

Outro possível efeito dessas substâncias sobre o organismo humano é a imunomodulação, entretanto, não houve resultados significantes a respeito da relação com alergias no estudo desenvolvido por Miyake et al. (2011).

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstraram uma contaminação global por pesticidas organoclorados, uma vez que foram encontradas tais substâncias no leite materno em diferentes continentes. Entre os pesticidas, a maior prevalência foi o diclorodifeniltricloroetano (DDT) e seus derivados. A contaminação das gestantes ocorre tanto de forma direta como no manuseio agrícola; e indireta, pela ingestão em alimentos e água. A quantidade de pesticidas encontrados no leite materno está associada aos hábitos alimentares; idade materna; residência em área rural; índice de massa corporal (IMC) materna; paridade e tempo total de lactação.

Os estudos apontam efeitos deletérios à saúde humana causados pelos pesticidas presentes no leite materno, entre eles destacam-se as alterações no desenvolvimento, como disfunções do sistema nervoso, reprodutor e endócrino.

Portanto, faz-se necessário que programas de monitoramento contínuo avaliem tanto a quantidade de agrotóxicos e outras substâncias no leite materno, como a saúde da população, principalmente das crianças expostas. Pesquisas constantes também são úteis para que se conheçam cada vez mais sobre novos pesticidas, fatores de contaminação e efeitos desses sobre a saúde. Outrossim, estratégias de prevenção à exposição de gestantes aos pesticidas devem ser incentivadas e adotadas pelos setores da saúde e sanitários.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Maria Isabel Ribeiro et al. Avaliação da Contaminação por Pesticidas Organoclorados em Recursos Hídricos do Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 15, n. 1, p. 67-74, jan/mar 2010. Disponível em: <https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=1&ID=8&SUMARIO=103>. Acesso em: 01 de junho de 2016.
- AZEREDO, Antonio et al. DDT and its metabolites in breast milk from the Madeira River basin in the Amazon, Brazil. **Chemosphere**, v. 73, n. 1, p. S246-S251, ago 2008. (Suplemento 1). Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2561184/>>. Acesso em: 14 mai. 2014
- BEHROOZ, R. Dahmardeh et al. Organochlorine pesticide and polychlorinated biphenyl residues in human milk from the Southern Coast of Caspian Sea, Iran. **Chemosphere**, v. 74, n. 7, p. 931-937, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653508012861>>. Acesso em 14 mai. 2014
- BERGKVIST, Charlotte et al. Occurrence and levels of organochlorine compounds in human breast milk in Bangladesh. **Chemosphere**, v. 88, n. 7, p. 784-790, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653512004638>>. Acesso em: 14 mai. 2014
- BOUWMAN, Hindrik et al. High levels of DDT in breast milk: intake, risk, lactation duration, and involvement of gender. **Environmental Pollution**, v. 170, p. 63-70, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749112002849>>. Acesso em: 14 mai. 2014.
- BRASIL, Lei nº 7.802, de 12 de julho de 1989. "Lei federal dos agrotóxicos". **Diário Oficial da União**, Poder executivo, Brasília, DF, 12 jul. 1989. p. 11459.
- \_\_\_\_\_, Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802/89 (lei federal dos agrotóxicos). **Diário Oficial da União**, Poder executivo, Brasília, DF, 08 jan. 2002. p.1.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde da Criança: nutrição infantil, aleitamento materno e alimentação complementar. **Cadernos de atenção básica**. Brasília: Ed. Ministério da Saúde, 2009. 112p
- CALEFFI, Gerda Horn. **Resíduos organoclorados em sangue, leite materno e tecido adiposo humanos em regiões definidas do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, RS, mai. 2005. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/6763/000489751.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 14 mai. 2014.

COSTABEBER, Ijoni Hilda et al. A Contaminação Ambiental e a Implantação do Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia, Agrobiodiversidade e Sustentabilidade Professor José Antônio Costabeber. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/1855>. Acesso em: 01 de junho de 2016.

ÇOK, Ismet et al. Analysis of human milk to assess exposure to PAHs, PCBs and organochlorine pesticides in the vicinity Mediterranean city Mersin, Turkey. **Environment international**, v. 40, p. 63-69, 2012. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412011002698>. Acesso em: 14 mai. 2014.

DAMGAARD, Ida N. et al. Persistent pesticides in human breast milk and cryptorchidism. **Environmental Health Perspectives**, v.114, n. 7, p. 1133-1138, 2006. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1513324/?tool=pubmed>. Acesso em: 23 abr. 2014.

DEVLIN, Thomas M. **Manual de bioquímica com correlações clínicas**. São Paulo: Blucher, 2007.

DORES, Eliana Freire Gaspar de Carvalho; CALHEIROS, Débora Fernandes. Contaminação por agrotóxicos na bacia do rio Miranda, Pantanal (MS). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 3, n. 2, supl. 202 esp., 2008. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/7644>. Acesso em: 01 de junho de 2016.

ENNACEUR, S.; GANDOURA, N.; DRISS, M. R. Distribution of polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in human breast milk from various locations in Tunisia: levels of contamination, influencing factors, and infant risk assessment. **Environmental research**, v. 108, n. 1, p. 86-93, 2008. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001393510800128X>. Acesso em: 14 mai. 2014

FUJII, Yukiko et al. Detection of dicofol and related pesticides in human breast milk from China, Korea and Japan. **Chemosphere**, v. 82, n. 1, p. 25-31, 2011. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653510011793> >. Acesso em: 14 mai. 2014

GEBREMICHAEL, Sosina; BIRHANU, Tarekegn; TESSEMA, Dejene A. Analysis of organochlorine pesticide residues in human and cow's milk in the towns of Asendabo, Serbo and Jimma in South-Western Ethiopia. **Chemosphere**, v. 90, n. 5, p. 1652-1657, 2013. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653512011344>. Acesso em: 14 mai. 2014.

HERNIK, A. et al. Characterising the individual health risk in infants exposed to organochlorine pesticides via breast milk by applying appropriate margins of safety derived from estimated daily intakes. **Chemosphere**, v. 94, p. 158-163, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653513013374>. Acesso em: 14 mai. 2014

KLINČIĆ, Darija et al. Polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in human milk samples from two regions in Croatia. **Environmental toxicology and pharmacology**, v. 37, n. 2, p. 543-552, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1382668914000106>. Acesso em: 14 mai. 2014.

MANACA, Maria N. et al. Concentration of DDT compounds in breast milk from African women (Manhiça, Mozambique) at the early stages of domestic indoor spraying with this insecticide. **Chemosphere**, v. 85, n. 3, p. 307-314, 2011. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653511006588>. Acesso em: 14 mai. 2014.

MISHRA, K.; SHARMA, Ramesh C. Assessment of organochlorine pesticides in human milk and risk exposure to infants from North-East India. **Science of the Total Environment**, v. 409, n. 23, p. 4939-4949, 2011. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971100756X>. Acesso em: 14 mai. 2014

MIYAKE, Yoshihiro et al. Organochlorine concentrations in breast milk and prevalence of allergic disorders in Japanese women. **Chemosphere**, v. 85, n. 3, p. 374-378, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653511007818>>. Acesso em: 14 mai. 2014.

OMS – Organização Mundial da Saúde et al. **International code of marketing of breast-milk substitutes**. 1981. Disponível em: <[http://www.who.int/nutrition/publications/code\\_english.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/code_english.pdf)>. Acesso em: 20 mai. 2014

\_\_\_\_\_. **Fourth WHO-coordinated survey of human milk for persistent organic pollutants in cooperation with UNEP: guidelines for developing a national protocol**. Genebra, 2007  
Disponível em: <<http://www.who.int/foodsafety/chem/POPprotocol.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2014

\_\_\_\_\_. **Biomonitoring of Human Milk**. 2009. Disponível em:  
<[www.who.int/foodsafety/chem/POPtechnicalnote.pdf](http://www.who.int/foodsafety/chem/POPtechnicalnote.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2014

ÓRFÃO, Adelaide; GOUVEIA, Cristina. Apontamentos de anatomia e fisiologia da lactação. **Revista Portuguesa de Clínica Geral**, v. 25, n. 3, p. 347-54, 2009. Disponível em:  
<<http://www.rpmgf.pt/ojs/index.php?journal=rpmgf&page=article&op=view&path%5B%5D=10631&path%5B%5D=10367>>. Acesso em: 20 mai. 2014

PALMA, Daniele. **Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde–MT**. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2011. Disponível em:  
<<http://www.ufmt.br/ppgsc/arquivos/857ae0a5ab2be9135cd279c8ad4d4e61.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2014.

POLDER, A. et al. Levels and temporal trends of chlorinated pesticides, polychlorinated biphenyls and brominated flame retardants in individual human breast milk samples from Northern and Southern Norway. **Chemosphere**, v. 73, n. 1, p. 14-23, 2008. Disponível em:  
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653508007558>>. Acesso em 14 mai. 2014.

SANTOS, Clarenice Loiola et al. Avaliação da contaminação de corpos d'água adjacentes a áreas agrícolas da ilha de São Luís (MA) por agrotóxicos. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v.22, p.85-95, jan/dez. 2012. Disponível em:  
<http://revistas.ufpr.br/pesticidas/article/view/30801>. Acesso em: 01 de junho de 2016.

TILSON, Hugh A. Developmental neurotoxicology of endocrine disruptors and pesticides: identification of information gaps and research needs. **Environmental Health Perspectives**, v. 106, p. 807, 1998. (Suplemento 3).

TUE, Nguyen Minh et al. Kinetic differences of legacy organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in Vietnamese human breast milk. **Chemosphere**, v. 81, n. 8, p. 1006-1011, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653510010106>>. Acesso em: 14 mai. 2014

VALL, Oriol et al. Prenatal and postnatal exposure to DDT by breast milk analysis in Canary Islands. **PloS one**, v. 9, n. 1, p. e83831 (p. 1 - 7), 2014. Disponível em:  
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3885537/?tool=pubmed>>. Acesso em: 14 mai. 2014

ZHOU, Pingping et al. National survey of the levels of persistent organochlorine pesticides in the breast milk of mothers in China. **Environmental Pollution**, v. 159, n. 2, p. 524-531, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749110004707>>. Acesso em: 14 mai. 2014.

ZIETZ, Björn P. et al. Long-term biomonitoring of polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in human milk from mothers living in northern Germany. **International journal of hygiene and environmental health**, v. 211, n. 5, p. 624-638, 2008. Disponível em:  
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463908000242>>. Acesso em: 14 mai. 2014