Secretaria de Estado da Saúde

Coordenadoria de Controle de Doenças

Instituto Adolfo Lutz

Curso de Especialização

Vigilância Laboratorial em Saúde Pública

Letícia Carolina da Silva

CONTAMINAÇÕES QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DO LEITE HUMANO: UMA REVISÃO GERAL

Bauru

2019

Letícia Carolina da Silva

CONTAMINAÇÕES QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DO LEITE HUMANO: UMA REVISÃO GERAL

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado ao Instituto Adolfo Lutz - Unidade do Centro de Formação de Recursos Humanos para o SUS/SP-Doutor Antônio Guilherme de Souza como requisito parcial para obtenção do titulo de Especialista em Vigilância Laboratorial em Saúde Pública.

Orientador: Ma. Laís Anversa Trevejo

Bauru

2019

Silva, Letícia Carolina da
Contaminações químicas e microbiológicas do leite humano: uma revisão geral/ Letícia Carolina da Silva– Bauru, 2019.
22 f. il

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização-Vigilância Laboratorial em Saúde Pública)-Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, CEFOR/SUS-SP, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 2019.

Área de concentração: Vigilância Sanitária em Laboratório de Saúde Pública
Orientação: Prof. Me. Laís Anversa Trevejo

1-Leite humano; 2-Contaminação; 3-Agrotóxicos; 4- Metais pesados; 5-Microrganismos.

SES/CEFOR/IAL-1/2019

RESUMO

O leite humano é conhecido há muito tempo como único alimento na dieta de recém-nascidos até o sexto mês de vida. A sua composição nutricional é voltada para as demandas nutricionais que os lactentes precisam nos primeiros meses de vida. Ponderando toda a importância que o leite materno tem para a saúde da criança, houve no Brasil um grande crescimento em relação à criação de Bancos de Leite Humano (BLH) visando atender a demanda de bebês prematuros, com carências nutricionais e/ou com intolerância a leites comerciais. Apesar da importância indiscutível do leite humano, a sua qualidade requer vastas preocupações. A alimentação e a qualidade de vida das mães podem interferir diretamente na saúde da criança e o leite pode conter contaminantes capazes de serem transmitidos aos bebês. O objetivo deste trabalho foi descrever e avaliar as principais contaminações químicas e microbiológicas do leite humano, de acordo com as publicações científicas recentes. O presente estudo tratou-se de uma revisão de literatura baseada na pesquisa de artigos publicados nos últimos quatro anos (2015-2018) nos bancos de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e PubMed, utilizando-se a busca avançada, com o filtro de título e o uso dos seguintes descritores (em inglês): leite humano, bactérias, agrotóxicos, chumbo, cádmio e mercúrio. Os dados apontaram a presença de alguns agrotóxicos no leite materno, especialmente elevadas concentrações de Diclorodifeniltricloroetano e seus metabólitos (ΣDDT). Também foram observados níveis de chumbo, arsênio e mercúrio acima do valor máximo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), e contaminações microbiológicas, principalmente por bactérias do gênero *Enterococcus*. Portanto, os estudos analisados apontaram contaminações químicas e microbiológicas que podem ser prejudiciais a saúde das crianças. E, adicionalmente, evidenciaram indiretamente a exposição das mães a contaminações ambientais. Assim, mais estudos são necessários a fim de orientar as ações de controle da qualidade do leite humano e proteger a saúde dos recém nascidos.

Palavras-chave: leite humano; contaminação; agrotóxicos; metais pesados; microrganismos.

ABSTRACT

Human milk has long been known as the only food in the diet of newborns until the sixth month of life. Its nutritional composition is focused on the nutritional demands that infants need in the first months of life. Considering all the importance that breast milk has for the health of the child, there was a great growth in Brazil in relation to the creation of Human Milk Banks in order to meet the demand of premature babies, with nutritional deficiencies and/or intolerance to commercial milks. Despite the undisputed importance of human milk, its quality requires wide-ranging concerns. Mothers' diet and quality of life may directly interfere with the child's health and milk may contain contaminants that can be transmitted to infants. The objective of this work was to investigate the main chemical and microbiological contaminations of human milk, according to recent scientific publications. The present study was a review of the literature based on the research of articles published in the last four years (2015-2018) in the databases of the Virtual Health Library (VHL) and PubMed, using the advanced search, with the title filter and the use of the following descriptors: human milk, bacteria, pesticides, lead, cadmium and Mercury. The data pointed out the presence of some pesticides in breast milk, especially high concentrations of Dichlorodiphenyltrichlorethane and its metabolites (ΣDDT). Lead, arsenic and mercury levels were also observed above the maximum recommended by the World Health Organization (WHO), and microbiological contaminations, mainly by bacteria of the genus Enterococcus. Therefore, the studies analyzed indicated chemical and microbiological contaminations that may be harmful to children's health. In addition, they indirectly showed mothers' exposure to environmental contamination. Thus, more studies are needed in order to guide actions to control the quality of human milk and protect the health of the newborns.

Keywords: human milk; contamination; pesticides; heavy metals; microorganisms.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 07

2. OBJETIVOS 09

3. REFERENCIAL TEÓRICO 09

3.1. Composição do leite humano 09

3.2. Doadoras 09

3.3. Separação, processamento e controle de qualidade do leite humano 10

4. MATERIAL E MÉTODO 13

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 13

5.1. Contaminações químicas 13

5.1.1. Agrotóxicos 13

5.1.2. Metais pesados 15

5.2. Contaminações microbiológicas 16

6. CONCLUSÃO 18

REFERÊNCIAS 18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma das etapas de processamento do leite humano ordenhado nos BLHs.....08

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Agrotóxicos encontrados em amostras de leite humano 14

Tabela 2 – Metais pesados encontrados em amostras de leite humano..... 16

Tabela 3 – Contaminações microbiológicas encontradas em amostras de leite humano 17

1. INTRODUÇÃO

O leite materno é conhecido há muito tempo como único alimento na dieta de recém-nascidos até o sexto mês de vida. Ele é muito importante para a proteção imunológica do bebê e propicia melhor desenvolvimento do sistema nervoso, além de diminuir as chances de crianças desenvolverem no futuro doenças como diabetes, obesidade e hipertensão arterial (BRASIL, 2015a).

Sua composição nutricional é totalmente voltada para as demandas nutricionais que os lactentes precisam nos primeiros meses de vida, tornando-o específico para o consumo humano (REYES, 2011).

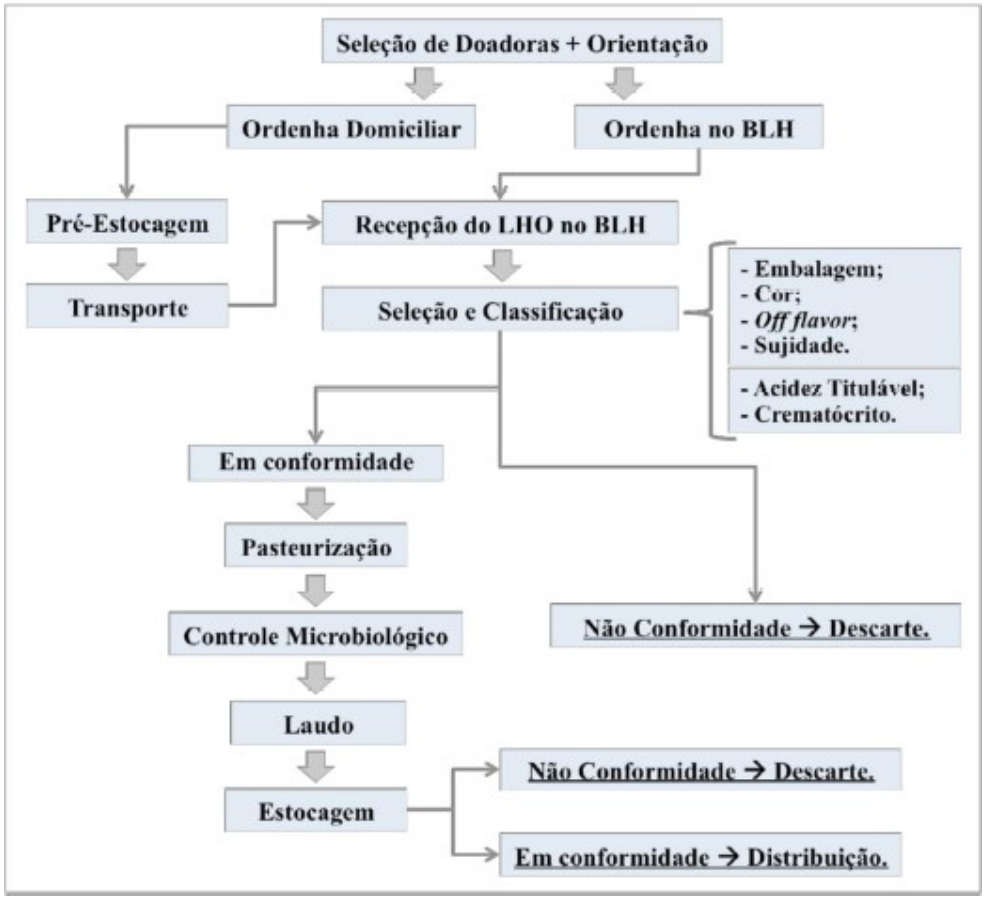
Sendo o leite humano um alimento gratuito e considerando que crianças que são amamentadas têm menores chances de adoecer, possivelmente há uma tendência dessas crianças precisarem menos de serviços de saúde, com consequente impacto positivo na gestão financeira e na qualidade de vida das famílias (BRASIL, 2015b).

Ponderando toda a importância que o leite materno tem para a saúde da criança, nas últimas décadas houve no Brasil um grande crescimento em relação à criação de Bancos de Leite Humano (BLH) visando atender a demanda de bebês prematuros, com carências nutricionais e/ou com intolerância a leites comerciais. Adicionalmente, também intensificou-se no país as campanhas de divulgação da importância da amamentação para as mães, enfatizando os benefícios relacionados ao fortalecimento da relação mãe e filho e a saúde da mulher, incluindo a facilitação da perda de peso após a gestação e a possível prevenção de casos de câncer de mama (BRASIL, 2015b; GENOVEZ, 2011).

Com o objetivo de estabelecer os requisitos básicos para a instalação e funcionamento de BLH e Postos de Coleta, a fim de garantir a segurança sanitária do leite humano ordenhado em todo o território nacional, a Resolução RDC nº 171, de 04 de setembro de 2006, dispõe sobre o regulamento técnico para o funcionamento desses estabelecimentos (BRASIL, 2006).

Segundo dados da Rede Brasileira de BLH (REDEBLH-BR), atualmente há no Brasil 222 BLH, espalhados nos 26 estados do país e no Distrito Federal (REDEBLH-BR, 2018), e para garantir a segurança e qualidade do leite ofertado, a referida rede estabelece um fluxograma para as várias etapas de processamento nos BLHs, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma das etapas de processamento do leite humano ordenhado nos BLHs.



Fonte: (BORGES, 2016)

Esse modelo de processamento é conhecido mundialmente, pois alia o baixo custo à alta qualidade, contribuindo também para a distribuição do leite humano conforme as necessidades específicas de cada neonato (BORGES, 2016). Consequentemente, em 2011, a Organização Mundial da Saúde reconheceu que a rede de Bancos de Leite foi uma das ações que mais contribuiu para redução da mortalidade infantil no mundo na década de 1990 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Apesar do leite humano ser reconhecido como alimento imprescindível para recém-nascidos e crianças, inevitavelmente, a sua qualidade requer vastas preocupações. A alimentação e a qualidade de vida das lactantes podem interferir diretamente na saúde da criança e o leite pode conter contaminantes capazes de serem transmitidos aos lactentes, trazendo possíveis malefícios a curto e a longo prazo.

2. OBJETIVOS

Descrever e avaliar as principais contaminações químicas e microbiológicas do leite humano, de acordo com as publicações científicas recentes.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Composição do leite humano

A composição do leite humano pode variar por meio da influência de diversos fatores, tais como a individualidade genética, a nutrição e a etnia materna. Também há variações individuais no período da lactação e no decorrer desta, havendo diferenças entre o leite anterior e posterior, com alterações nas concentrações dos macro e micronutrientes (SILVA *et al*., 2007).

O componente em maior quantidade no leite humano é a água, compreendendo aproximadamente 88% de seu conteúdo. Assim, comumente os bebês que são amamentados exclusivamente pelo peito não precisam ingerir água adicionalmente, exceto em situações com perda de volume excessivo. Além da água, o leite também é composto por proteínas suspensas que são responsáveis pelo crescimento estrutural celular do lactente, proteínas do soro que fornecem proteção contra os agentes infecciosos, carboidratos que são fontes de energia, lipídeos, elementos minerais, enzimas, hormônios e fatores específicos do leite humano (CASTRO e ARAÚJO, 2006).

No total, o leite humano tem aproximadamente 250 constituintes em sua composição, que são capazes de responder com peculiaridade e especificidade as necessidades dos recém-nascidos, incluindo os prematuros, melhorando a maturidade do trato gastrointestinal, trazendo benefícios a curto e longo prazo para a criança (SILVA, 2004).

3.2. Doadoras

As doadoras são nutrizes saudáveis que secretam quantidades de leite superiores às exigências de seu filho, e que se dispõem a doar o excedente por livre e espontânea vontade (BRASIL, 2006).

Além dessas, também são consideradas doadoras as mães que estão temporariamente impedidas de amamentar seus filhos diretamente no peito, por razões ligadas à saúde do recém-nascido ou outras razões incompatíveis com a amamentação. Assim, nutrizes que ordenham leite para estimular a produção do mesmo com o intuito de alimentar seus filhos internados em unidades neonatais ou outras unidades hospitalares também são consideradas doadoras (BRASIL, 2008).

As doadoras passam por um processo de triagem, que deve ser realizado por um profissional qualificado para tal função, no momento do primeiro contato da nutriz com o BLH ou posto de coleta de leite humano (PCLH). Nessa triagem é preenchido um formulário de cadastro que contem as seguintes informações: nome completo, data de nascimento, endereço, local onde realizou o pré-natal, número de consultas, peso no início e final da gestação, resultados de exames (hematócrito, VDRL e sorologias realizadas), intercorrências no pré-natal e tratamento, data e local do parto e intercorrências e tratamento durante internação na maternidade (BRASIL, 2008).

Além da triagem, a seleção das doadoras é de responsabilidade do médico responsável pelas atividades médico-assistenciais do BLH ou PCLH. Para a confirmação da nutriz como doadora alguns requisitos devem ser respeitados, tais como: estar amamentando ou ordenhando leite para o próprio filho, ser saudável, apresentar exames (hemograma completo, VDRL, anti-HIV e demais sorologias) pré ou pós-natal compatíveis com a doação de leite ordenhado, não fumar mais que 10 cigarros por dia, não usar medicamentos incompatíveis com a amamentação, não usar álcool ou drogas ilícitas e, se necessário, realizar outros exames, conforme o perfil epidemiológico local ou a necessidade individual da doadora (BRASIL, 2008).

3.3. Separação, processamento e controle de qualidade do leite humano

Por apresentar uma composição rica em diversos nutrientes, o leite humano é um excelente meio de cultura para o desenvolvimento de diversos microrganismos, pois ele é um alimento que não dispõe de nenhum tipo de barreira física que atua como obstáculo para a entrada de bactérias e fungos contaminantes (NOVAK *et al*., 2008).

O processamento do leite humano não é capaz de reverter às perdas ocorridas pela ação dos microrganismos ou pela temperatura de armazenamento, no

entanto, tem a finalidade de preservar as condições iniciais do produto doado em relação a sua qualidade microbiológica, físico-química, nutricional, imunológica e fisiológica (HECK e FERREIRA, 2000).

Inicialmente, o leite humano ordenhado recebido pelo BLH é submetido a procedimentos de seleção e classificação. Após essa etapa, o banco de leite pode estocar o produto cru para futuro processamento ou já iniciar o processamento e o controle de qualidade (BRASIL, 2006).

A seleção é realizada de acordo com as condições da embalagem, cor, off-flavor, presença de sujidades e acidez Dornic. Já a classificação engloba a verificação do período de lactação, acidez Dornic e conteúdo energético (crematócrito) (FIOCRUZ, 2003; SILVA, 2004; BRASIL, 2006).

A avaliação da cor é realizada no próprio frasco do leite coletado, sendo considerado aceitável o leite que apresenta coloração que varia do esbranquiçado ao amarelo mais intenso, podendo passar pelo esverdeado e azulado. Os leites que não se encaixam nessas tonalidades são descartados por serem impróprios para consumo (BRASIL, 2008).

Off-flavor representa a não conformidade com as características organolépticas do aroma original do leite humano ordenhado (BRASIL, 2006).

Já a avaliação da presença de sujidades, esta deve ser feita por analista capacitado, a fim de investigar a presença de corpos estranhos que podem tornar o leite humano ordenhado impróprio para consumo (ALMEIDA, 1999; FIOCRUZ, 2003; SILVA, 2004).

A acidez do leite humano pode ser classificada como original e desenvolvida. A acidez original é resultante da presença de seus constituintes, como micelas de caseína e sais minerais. E a acidez desenvolvida é resultado do crescimento bacteriano, com produção de ácido láctico (ALMEIDA *et al*., 1998; FIOCRUZ, 2003; SILVA, 2004).

Na determinação da acidez titulável do leite humano, o titulante é o hidróxido de sódio 0,1N, conhecido como solução Dornic. Cada 0,01 mL utilizado para neutralizar 1 mL de leite humano ordenhado corresponde a 1ºD (um grau Dornic). Para desqualificar o produto a acidez deve ser igual ou maior a 8ºD. Adicionalmente, a determinação da acidez Dornic também é utilizada como parâmetro classificatório para o leite humano (ALMEIDA *et al*., 1998; FIOCRUZ, 2003; SILVA, 2004).

Também é possível classificar o leite em colostro, leite humano de transição e leite humano maduro. Para isso, é necessária a coleta de informações prestadas pela paciente em seu cadastro de doadora, levando em conta a idade gestacional no momento do parto e a idade da lactação em dias que o leite foi coletado (ALMEIDA, 1999).

O leite humano reúne diversas substâncias que integra três frações: emulsão, suspensão e solução. Essas três frações se relacionam em proporcionalidade, de forma que uma determinada variação na concentração de um dos constituintes do leite sempre acarreta alterações nos demais. Um exemplo disso é quando os constituintes lipossolúveis, que integram a fração emulsão, tendem a se relacionar de forma inversamente proporcional com as proteínas do soro do leite ou proteínas solúveis. Nessa tendência, pode-se afirmar que quanto maior a quantidade de gordura, maior será a quantidade energética e menor será a concentração dos imunobiológicos (ALMEIDA, 1999; FIOCRUZ, 2003; SILVA, 2004).

A fração emulsão tem os componentes de menor densidade, e, por essa razão, o leite humano passa pelo processo de centrifugação, onde a emulsão tende a ascender no tubo e separar-se dos demais constituintes. Essa emulsão, com a força centrífuga, arrasta consigo micelas de caseína, formando o creme, que se separa do soro do leite ou fração hidrossolúvel. Por conseguinte, essa proporcionalidade dos constituintes do leite humano permitiu o estabelecimento de uma relação matemática entre creme, soro, gordura e conteúdo energético (LUCAS, 1978; LIRA, 2002; FIOCRUZ, 2003; SILVA, 2004). Esta técnica visa separar o leite humano de acordo com o valor energético, sendo baixa, média e alta caloria, variando conforme a necessidade de cada criança.

Após a seleção e classificação, o leite humano ordenhado passa pelo processo de pasteurização, que representa uma alternativa eficaz para inativar microrganismos. O referido processo é um tratamento térmico aplicável ao produto, que adota como referência a inativação térmica do microrganismo mais termorresistente, a *Coxiella burnetti*. Observando o binômio temperatura de inativação e tempo de exposição capaz de inativar o microrganismo citado, teoricamente assegura-se que os demais patógenos também estarão termicamente inativados (BRASIL, 2001). Assim, todo leite humano aprovado pelo controle de qualidade deve ser pasteurizado a 62,5ºC por 30 minutos (após o tempo de pré-

aquecimento), a fim de inativar 100% dos microrganismos patogênicos que podem estar presentes neste (BRASIL, 2001).

Após a pasteurização, o leite humano ordenhado passa pelo controle de qualidade microbiológico, que segue o mesmo procedimento preconizado para alimentos, que utiliza microrganismos indicadores de qualidade sanitária. Especificamente, a análise microbiológica inclui a pesquisa de bactérias do grupo coliformes totais, que são microrganismos de cultivo simples, economicamente viável e seguro (NOVAK e ALMEIDA, 2002).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo tratou-se de uma revisão de literatura baseada na pesquisa de artigos publicados nos últimos quatro anos (2015-2018) nos bancos de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e PubMed, utilizando-se a busca avançada, com o filtro de título e o uso dos seguintes descritores (em inglês): leite humano, bactérias, agrotóxicos, chumbo, cádmio e mercúrio.

No total, foram selecionados 10 artigos, sendo sete relacionados a contaminações químicas e três referentes a contaminações microbiológicas.

Os 10 artigos foram lidos na íntegra, as informações foram organizadas em tabelas sinópticas, com complementações de análises e discussões das evidências contidas nos estudos selecionados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Contaminações químicas

5.1.1. Agrotóxicos

A tabela 1 expõe os agrotóxicos e as concentrações destes observadas em amostras de leite humano, segundo os artigos publicados.

Tabela 1 – Agrotóxicos encontrados em amostras de leite humano.

Agrotóxicos	Referências				
	LU *et al.*, 2015	CHÁVEZ-ALMAZÁN *et al.*, 2015	DU *et al.*, 2016	KLINČIĆ *et al.*, 2016	MÜLLER *et al.*, 2017
	ng/g lipídeos	mg/kg lipídeos	ng/g lipídeos	mínimo - máximo encontrado (ng/g lipídeos)	mínimo - máximo encontrado (ng/g lipídeos)
Hexaclorociclohexano e seus isômeros (ΣHCH)	41,5	-	-	0,9-28,4	<LD* – 24,5
Hexaclorobenzeno (HCB)	49,8	0,0088	-	<LD* – 8,0	<LD* – 29,8
Diclorodifeniltricloroetano e seus metabólitos (ΣDDT)	316	0,855	-	8,7 – 89,2	26,3 – 2490
Endosulfan e seus metabólitos (ΣEndosulfan)	4,4	-	-	-	<LD* – 11,1
Aldrin	0,93	-	-	-	-
Dieldrin	1,0	-	-	-	<LD* – 937
Endrin	0,83	-	-	-	-
Heptacloro e heptacloroepoxi	1,4	-	-	-	-
Clordano (ΣCHL)	5,6	-	-	-	<LD* – 12,9
Methoxychlor	0,87	-	-	-	-
Σ6PCBs	-	-	-	-	<LD* – 138
Σ7PCBs	-	-	-	-	<LD* – 157
p,p'-DDE	-	-	62,8	-	-
β-HCH	-	0,0048	-	-	-

* = Menor que o limite de detecção.

Dos artigos avaliados, a pesquisa realizada por Lu *et al.* (2015), em Shangai na China, foi a que analisou a maior quantidade de organoclorados. Chávez-Almazán *et al*. (2015) realizaram o estudo em Guerrero, Estado do México, e Du *et al*. (2016) investigaram 88 pesticidas na Austrália Ocidental, encontrando apenas o

p,p'-DDE. Klinčić *et al*. (2016) observaram ΣHCH, HCB e ΣDDT em amostras de leite humano ordenhado em Zadar, na Croácia, e Müller *et al*. (2017), realizando seu estudo no norte da Tanzânia, encontraram altas concentrações de diversos agrotóxicos no referido alimento.

Considerando que a real situação dos agrotóxicos nas últimas décadas tem sido bastante preocupante, a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (tratado internacional assinado em 2001, em Estocolmo, na Suécia) determinou que os países adotassem medidas para controlar todas as etapas do ciclo de vida dessas substâncias. E, dentre essas substâncias, algumas mencionadas neste estudo estão incluídas na lista de eliminação e/ou restrição, como o aldrin, dieldrin, endrin, clordano, heptacloro, hexaclorobenzeno, hexaclorociclohexano e seus isômeros e bifenilas policloradas (PCBs) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019).

Por ter um caráter lipofílico, os agrotóxicos se acumulam em depósitos de gordura corporal, podendo permanecer por anos armazenados e serem excretados pelo leite humano (RITTER *et al*., 1995).

Tais estudos mostram a importância de se avaliar amostras que possam ser indicativas de contaminação por agrotóxicos, especialmente organoclorados, que são compostos altamente persistentes no meio ambiente e ficam acumulados na cadeia alimentar (MASSART *et al*., 2008).

Estudos experimentais apontaram que a exposição a esses contaminantes podem estar associadas à redução do crescimento fetal e a efeitos adversos à saúde, como distúrbios endócrinos, metabólicos e neurológicos, alergias e neoplasias (COOPER *et al*., 2004; DALVIE *et al*., 2004; ESKENAZI *et al*., 2006; SUNYER *et al*., 2006; COHN *et al*., 2007; LANGER, 2010; DEWAN *et al*., 2013; CASAS *et al*., 2015).

5.1.2. Metais pesados

A tabela 2 demonstra os resultados referentes à presença de metais pesados em amostras de leite humano.

Tabela 2 – Metais pesados encontrados em amostras de leite humano.

Metais pesados	Referências	
	BASSIL *et al*., 2017	VAHIDINIA *et al*., 2018
	Concentração média (µg/L)	Concentração mínima – máxima (µg/L)
Chumbo	18,17	<LQ – 1950
Cádmio	0,87	<LQ
Arsênio	2,36	-
Mercúrio	-	<LQ – 28,7
Bário	-	<LQ - 166

Ambos os estudos demonstraram concentrações de chumbo acima do valor máximo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é 5 µg/L. Bassil *et al*. (2017) evidenciaram concentrações de arsênio superiores a 1 µg/L e Vahidinia *et al*. (2018) encontraram níveis de mercúrio acima de 1,7 µg/L, que são valores máximos recomendados (WHO, 1989). Já quanto a presença de cádmio as concentrações mostraram-se de acordo (< 1 µg/L) e referente ao bário, pesquisado no estudo conduzido por Vahidinia *et al*. (2018), a OMS não estipula um valor máximo de concentração do mesmo no leite humano.

Esses metais são contaminações persistentes e a exposição humana a eles é resultado da urbanização, industrialização e outras atividades antrópicas (Azar e Azar, 2016).

Assim como os agrotóxicos, os metais pesados também podem causar sérios problemas durante o desenvolvimento infantil, especialmente efeitos adversos sobre os sistemas endócrino e nervoso (SOETAN *et al*., 2010).

5.2. Contaminações microbiológicas

Os principais microrganismos isolados de amostras de leite de humano, de acordo com os artigos publicados, estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – Contaminações microbiológicas encontradas em amostras de leite humano.

Microrganismos	Referências		
	CHEN *et al.*, 2015	REIS *et al.*, 2016	LIMA *et al.*, 2017
Staphylococcus	21	-	-
Streptococcus	6	-	-
Enterococcus	5	26	12
Lactobacillus	1	-	-
Pseudomonas	-	-	12
Bacilos gram-negativos	-	-	12
Leveduras	1	-	12
Bacillus cereus	-	-	1
Outras bactérias	8	7	-

Além das leveduras observadas em dois estudos, todos os artigos analisados evidenciaram o isolamento de alguma bactéria.

É normal o leite humano conter alguns tipos de bactérias, que são influenciadas pelas bactérias presentes no intestino da mãe, com o intuito de constituir a composição da microbiota intestinal do recém-nascido (GONZÁLEZ *et al*., 2013; JEURINK *et al*., 2012). No entanto, algumas bactérias, adquiridas principalmente durante a manipulação do leite humano ordenhado, podem ser patogênicas (URBANIAK *et al*., 2016).

Contaminações microbiológicas podem desencadear nos lactentes doenças diarréicas, causando dificuldades na absorção de nutrientes, perda de líquidos e desnutrição (LEAL *et al*., 1988; SIMHON *et al*., 1982).

Portanto, tais dados demonstram a importância do processo de pasteurização do leite humano, uma vez que as crianças, os recém nascidos e, especialmente os bebês prematuros, possuem baixa resistência imunológica e precisam do leite com boa qualidade.

6. CONCLUSÃO

O leite humano é um alimento imprescindível na dieta infantil, no entanto, possíveis contaminações podem gerar preocupações relacionadas à sua qualidade. Os estudos analisados apontaram contaminações químicas e microbiológicas que podem ser prejudiciais a saúde das crianças. E, adicionalmente, evidenciaram indiretamente a exposição das mães a contaminações ambientais. Assim, mais estudos são necessários a fim de orientar as ações de controle da qualidade do leite humano e proteger a saúde dos recém nascidos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. A. G. **Amamentação: um híbrido natureza-cultura**. Rio de Janeiro: Fiocruz. 1999.

ALMEIDA, J. A. G.; NOVAK, F. R.; SANDOVAL, M. H. Recomendaciones técnicas para los bancos de leche humana II: control de calidad. **Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría**, Caracas, v. 61, n.1, p.12-15. 1998.

AZAR, S. K.; AZAR, S. S. Waste Related Pollutions and Their Potential Effect on Cancer Incidences in Lebanon. **Journal of Environmental Protection**, v. 7, n. 6, p. 778. 2016.

BORGES, M. S. et al. **Avaliação da qualidade do leite humano ordenhado**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2016.

BASSIL, M. et al. Lead, cadmium and arsenic in human milk and their socio-demographic and lifestyle determinants in Lebanon. **Chemosphere**, v. 191, p. 911-921. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Recomendações técnicas para o funcionamento de bancos de leite humano**. 4. ed. Brasília, 2001. 48 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos, n. 117).

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 171, de 4 de setembro de 2006. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Funcionamento de Bancos de Leite Humano. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 set. 2006. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0171_04_09_2006.pdf/086680c6-2a27-4629-ba6f-f4f41cef14c3>. Acesso em: 10 dez. 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Banco de leite humano: funcionamento, prevenção e controle de riscos**. 1ª ed. Brasília, Anvisa, 2008. 160 p. Disponível em: <http://www.redeblh.fiocruz.br/media/blhanv2008.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Estratégia nacional para promoção do aleitamento materno e alimentação complementar saudável no Sistema Único de Saúde**. Manual de Implementação. 1ª ed. Brasília. 2015a. 154p. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_nacional_promocao_aleitamento_materno.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde. 2015b. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_crianca_aleitamento_materno_cab23.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.

CASAS, M. et al. Prenatal exposure to PCB-153, p, p′-DDE and birth outcomes in 9000 mother–child pairs: Exposure–response relationship and effect modifiers. **Environment international**, v. 74, p. 23-31. 2015.

CASTRO, L. M. C. P.; ARAÚJO, L. D. S. **Aleitamento materno: manual prático**. 2ª ed. Londrina: Athalaia Gráfica e Editora. 2006.

CHÁVEZ-ALMAZÁN, L. A. et al. Influence of breastfeeding time on levels of organochlorine pesticides in human milk of a Mexican population. **Bulletin of environmental contamination and toxicology**, v. 96, n. 2, p. 168-172. 2015.

CHEN, P.; TSENG, S.; HUANG, M. Antibiotic susceptibility of commensal bacteria from human milk. **Current microbiology**, v. 72, n. 2, p. 113-119. 2015.

COHN, B. A. et al. DDT and breast cancer in young women: new data on the significance of age at exposure. **Environmental health perspectives**, v. 115, n. 10, p. 1406. 2007.

COOPER, Glinda S. et al. Associations between plasma DDE levels and immunologic measures in African-American farmers in North Carolina. **Environmental health perspectives**, v. 112, n. 10, p. 1080. 2004.

DALVIE, Mohamed A. et al. The hormonal effects of long-term DDT exposure on malaria vector-control workers in Limpopo Province, South Africa. **Environmental research**, v. 96, n. 1, p. 9-19. 2004.

DEWAN, Pooja et al. Organochlorine pesticide residues in maternal blood, cord blood, placenta, and breastmilk and their relation to birth size. **Chemosphere**, v. 90, n. 5, p. 1704-1710. 2013.

DU, J. et al. Pesticides in human milk of Western Australian women and their influence on infant growth outcomes: A cross-sectional study. **Chemosphere**, v. 167, p. 247-254. 2016.

ESKENAZI, Brenda et al. In utero exposure to dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) and dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE) and neurodevelopment among young Mexican American children. **Pediatrics**, v. 118, n. 1, p. 233-241. 2006.

FIOCRUZ (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ). **Programa Nacional de Qualidade em Bancos de Leite Humano**. Rio de Janeiro. 2003.

GENOVEZ, C. B. et al. Banco de leite humano: uma análise das diferenças entre doadoras adultas e adolescentes. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 33, n. 2. 2011.

GONZÁLEZ, R. et al. Breast milk and gut microbiota in African mothers and infants from an area of high HIV prevalence. **PLoS One**, v. 8, n. 11, p. e80299. 2013.

HECK, A. R., FERREIRA, E. M. Qualidade físico-química do leite humano. In: I Congresso Internacional de Bancos de Leite Humano e II Congresso Brasileiro de Bancos de Leite Humano. Natal/RN, Brasil. 2000.

JEURINK, P. V. et al. Human milk: a source of more life than we imagine. **Beneficial microbes**, v. 4, n. 1, p. 17-30. 2012.

KLINČIĆ, D. et al. Organochlorine pesticides and PCBs (including dl-PCBs) in human milk samples collected from multiparae from Croatia and comparison with primiparae. **Environmental toxicology and pharmacology**, v. 45, p. 74-79. 2016.

LANGER, Pavel. The impacts of organochlorines and other persistent pollutants on thyroid and metabolic health. **Frontiers in Neuroendocrinology**, v. 31, n. 4, p. 497-518. 2010.

LEAL, Nilma Cintra et al. Frequency of enteropathogenic bacteria in children diarrhea cases from the city of Recife, Pernambuco, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 83, n. 4, p. 475-479. 1988.

LIMA, H. K. et al. Bacteria and bioactivity in Holder pasteurized and shelf-stable human milk products. **Current Developments in Nutrition**. v. 1, n. 8, p. e001438. 2017.

LIRA, B. F. **Qualidade da fração lipídica do leite humano ordenhado e processado**. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2002.

LU, D. et al. Organochlorine pesticides and their metabolites in human breast milk from Shanghai, China. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 22, n. 12, p. 9293-9306. 2015.

LUCAS, A. et al. **Creamatocrit: simple clinical technique for estimating fat concentration and energy value of human milk**. BMJ, London, v. 1, n. 6119, p.1018-1020. 1978.

MASSART, F.; GHERARDUCCI, G.; MARCHI, B.; SAGGESE, G. Chemical biomarkers of human breast milk pollution. **Biomark Insights**, v.3, p. 159–169. 2008.

Ministério do Meio Ambiente. Portal do Ministério do Meio Ambiente. **Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/convencao-de-estocolmo>. Acesso em: 10 jan. 2019.

Ministério da Saúde. Portal do Ministério da Saúde. Rede Brasileira de Bancos de Leite Humano. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/acoes-e-programas/banco-de-leite/rede-brasileira-de-bancos-de-leite-humano>. Acesso em: 05 dez. 2018.

MÜLLER, M. H. B. et al. Organochlorine pesticides (OCPs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) in human breast milk and associated health risks to nursing infants in Northern Tanzania. **Environmental research**, v. 154, p. 425-434. 2017.

NOVAK, F. R. et al . Análise sensorial do leite humano ordenhado e sua carga microbiana. **J. Pediatra,** v. 84, n. 2. 2008.
NOVAK, F. R.; ALMEIDA, J. A. G. Teste alternativo para a detecção de coliformes em leite humano ordenhado. **Jornal de Pediatria**, v. 78, n. 3, p. 587-591. 2002.

REDEBLH-BR. **Rede Brasileira de Bancos De Leite Humano**. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.redeblh.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=356>. Acesso em: 05 dez. 2018.

REIS, N. A. et al. Probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from human milk. **Journal of applied microbiology**, v. 121, n. 3, p. 811-820. 2016.

REYES, F. G. R (Org.). **Umami e Glutamato: aspectos químicos, biológicos e tecnológicos.** Ed. Plêiade. 622 p. 2011.

RITTER, L.; SOLOMON, K. R.; FORGET, J.; STEMEROFF, M.; O'LEARY, C. **Persistent organic pollutants**. Report prepared for The International Programme on Chemical Safety. 1995. Disponível em: <www.chem.unep.ch/pops/ritter/en/ritteren.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2018.

SILVA, T. I.; KRETZSCHMAR, M.; REITER, M. G. R. Qualidade físico-química do leite materno proveniente do Banco de Leite Humano de Blumenau. In: I Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão; Universidade Regional de Blumenau. Blumenau/SC. 2007.

SILVA, V. G. Normas técnicas para banco de leite humano: uma proposta para subsidiar a construção para Boas Práticas. Tese (Doutorado em Saúde da Mulher e da Criança) – Instituto Fernandes Figueira, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2004.

SIMHON, A. et al. Effect of feeding on infants' faecal flora. **Archives of Disease in Childhood**, v. 57, n. 1, p. 54. 1982.

SOETAN, K. O.; OLAIYA, C. O.; OYEWOLE, O. E. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants-A review. **African journal of food science**, v. 4, n. 5, p. 200-222. 2010.

SUNYER, Jordi et al. Early exposure to dichlorodiphenyldichloroethylene, breastfeeding and asthma at age six. **Clinical & Experimental Allergy**, v. 36, n. 10, p. 1236-1241. 2006.

URBANIAK, C. et al. Human milk microbiota profiles in relation to birthing method, gestation and infant gender. **Microbiome**, v. 4, n. 1, p. 1. 2016.

VAHIDINIA, A. et al. Mercury, Lead, Cadmium, and Barium Levels in Human Breast Milk and Factors Affecting Their Concentrations in Hamadan, Iran. **Biological Trace Element Research**, p. 1-9. 2018.

WHO. World Health Organization. **Minor and Trace Elements in Breast Milk**. Geneva, Switzerland. 1989.