



**REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE**

**INTEGRATIVE REVIEW: CUMULATIVE MERCURY CONCENTRATIONS IN PREGNANT WOMEN AND NEWBORN CHILDREN THROUGH FISH CONSUMPTION**

**REVISIÓN INTEGRADORA: CONCENTRACIONES ACUMULADAS DE MERCURIO EN EMBARAZADAS Y RECIÉN NACIDOS A TRAVÉS DEL CONSUMO DE PESCADO**

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso<sup>1</sup>, Jéssica Oliveira Pacheco<sup>2</sup>, Natasha Ponte Tabosa<sup>3</sup>, Joseana Moreira de Assis Ribeiro<sup>3</sup>, Elana Braga Costa<sup>3</sup>, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto<sup>2</sup>, Julyana Lago Pinto da Silva<sup>4</sup>, Claudia Simone Baltazar de Oliveira<sup>3</sup>

e432770

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i3.2770>

PUBLICADO: 03/2023

**RESUMO**

O mercúrio (Hg) é um metal que apresenta efeito tóxico e acumulativo no organismo exposto pelo consumo de pescado e pode oferecer riscos à saúde materna e do recém-nascido (RN). O objetivo do estudo foi realizar um levantamento da literatura sobre os níveis de mercúrio em mulheres gestantes e recém-nascidos através do consumo de peixes. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura nas bases de dados científicas, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e PUBMED (*National Library of Medicine* - NLM). Foram incluídos na revisão dez estudos primários publicados entre os anos de 2018 e 2022, nos idiomas inglês, português e espanhol, realizados em diferentes países. Os estudos demonstram a possibilidade de as gestantes consumidoras de pescado apresentarem exposição acumulativa do mercúrio durante a sua vida pregressa e a permanência durante a gestação. Além disso, foram observados níveis superiores de Hg ao recomendado pelas agências reguladoras; reiterando que o peixe, embora essencial para obtenção de proteínas e outros nutrientes, é a principal forma de exposição ao metal tóxico. Nas avaliações do RN não foram encontrados redução de peso e comprimento ao nascer. Concluiu-se que as gestantes devem ser monitoradas e orientadas quanto à frequência de consumo peixe no período pré-natal e pós-natal ao considerar o efeito acumulativo do mercúrio e o risco inerente a saúde da mãe e do RN durante o período gestacional, principalmente em localidades sugestivas a contaminação pelo Hg.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mercúrio. Exposição. Contaminação de Pescado. Saúde Pública.

**ABSTRACT**

*Mercury (Hg) is a metal that has a toxic and accumulative effect on the organism exposed by fish consumption and can pose risks to maternal and newborn health (NB). The aim of this study was to conduct a survey of the literature on mercury levels in pregnant and newborn women through fish consumption. An integrative literature review was conducted in the scientific databases, Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) and PUBMED (National Library of Medicine - NLM). Ten primary studies published between 2018 and 2022 were included in the review, in English, Portuguese and Spanish, conducted in different countries. Studies show the possibility of pregnant women consuming fish with cumulative mercury exposure during their previous life and permanence during pregnancy. In addition, higher levels of Hg were observed than recommended by regulatory agencies; reiterating that fish, although essential for obtaining proteins and other nutrients, is the main form of exposure to toxic metal. In the evaluations of the NB, no reduction in weight and length at birth was found. It was concluded that pregnant women should be monitored and oriented regarding the frequency of fish consumption in the prenatal and postnatal*

<sup>1</sup> Médico. Discente do Centro Universitário do Estado do Pará.

<sup>2</sup> Faculdade Integrada Brasil Amazônia.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pará.

<sup>4</sup> Escola Superior da Amazônia.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro, Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

*periods when considering the cumulative effect of mercury and the inherent risk to the health of the mother and nb during the gestational period, especially in locations suggestive of Hg contamination.*

**KEYWORDS:** Mercury. Exposure. Fish Contamination. Public Health.

### RESUMEN

*El mercurio (Hg) es un metal que tiene un efecto tóxico y acumulativo en el organismo expuesto por el consumo de pescado y puede presentar riesgos para la salud materna y neonatal (NB). El objetivo de este estudio fue realizar un estudio de la literatura sobre los niveles de mercurio en mujeres embarazadas y recién nacidas a través del consumo de pescado. Se realizó una revisión integradora de la literatura en las bases de datos científicas, Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) y PUBMED (National Library of Medicine - NLM). Diez estudios primarios publicados entre 2018 y 2022 se incluyeron en la revisión, en inglés, portugués y español, realizados en diferentes países. Los estudios muestran la posibilidad de que las mujeres embarazadas consuman pescado con exposición acumulativa al mercurio durante su vida anterior y permanencia durante el embarazo. Además, se observaron niveles de Hg más altos que los recomendados por los organismos reguladores; reiterando que el pescado, aunque esencial para la obtención de proteínas y otros nutrientes, es la principal forma de exposición al metal tóxico. En las evaluaciones del RN, no se encontró reducción en el peso y la talla al nacer. Se concluyó que las mujeres embarazadas deben ser monitoreadas y orientadas con respecto a la frecuencia del consumo de pescado en los períodos prenatal y postnatal al considerar el efecto acumulativo del mercurio y el riesgo inherente a la salud de la madre y nb durante el período gestacional, especialmente en lugares sugestivos de contaminación por Hg.*

**PALABRAS CLAVE:** Mercurio. Exposición. Contaminación del Pescado. Saúde Pública.

### INTRODUÇÃO

A bioacumulação é um processo pelo qual a concentração de um determinado composto tóxico, como o mercúrio, aumenta progressivamente ao longo da cadeia alimentar. O consumo de peixe é a principal fonte de exposição ao mercúrio em seres humanos, uma vez que este metal é amplamente encontrado na água e é absorvido pelas espécies de peixes. As concentrações acumulativas de mercúrio em gestantes e recém-nascidos podem ter efeitos negativos significativos no desenvolvimento neurológico e cognitivo dos recém-nascidos (COSTA *et al.*, 2017; MONTEIRO *et al.*, 2021).

O mercúrio é um metal que possui efeito cumulativo no organismo, e no caso de gestantes expostas pode ocasionar alterações a níveis sistêmicos, afetando o desenvolvimento gestacional (GOMES *et al.*, 2021; MEDEIROS *et al.*, 2022). A exposição pré-natal ao mercúrio associada ao consumo de peixes na dieta tem sido registrada em várias regiões do mundo, principalmente na Amazônia brasileira, e estudos realizados sugerem que essas mulheres necessitam ser acompanhadas periodicamente (CARDOSO *et al.*, 2022).

Um estudo realizado no estado do Amapá com mulheres que concentravam a sua base alimentar no pescado da região, apresentou níveis de mercúrio acima do considerado seguro para se evitar impactos negativos sutis, mas reconhecíveis pelo feto. Segundo a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) concentrações de mercúrio em mulheres a partir de 1 ppm,



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro, Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

já é capaz de promover efeitos negativos no desenvolvimento das crianças em gestação (HERRERO, 2021).

Os efeitos teratogênicos mais registrados são as alterações do desenvolvimento neuropsicomotor e estão relacionadas ao mercúrio orgânico. A mesma forma química encontrada nos peixes, o metilmercúrio. O mercúrio não apresenta uma função fisiológica, portanto não deve ser tolerado limites, mesmo que mínimo no organismo humano, já que é considerado um elemento tóxico aos sistemas essenciais a vida (MAQBOOL *et al.*, 2017; MEDEIROS *et al.*, 2022).

Além disso, a sua toxicidade é uma problemática não conhecida totalmente, e por consequência os danos reais à saúde dos indivíduos expostos, sobretudo em exposição crônica. Nesse contexto, o monitoramento biológico do Hg das populações vulneráveis, bem como a adoção de medidas que previnam ou reduzam os impactos negativos no mercúrio na saúde das populações são imperiosas (JESUS *et al.*, 2018; NEVES VERA *et al.*, 2020).

Desse modo, é fundamental que sejam realizados estudos que avaliem as concentrações de mercúrio em peixes consumidos pela população, bem como a exposição de gestantes e recém-nascidos a este metal. Esses estudos podem contribuir para a elaboração de políticas públicas que visem reduzir a exposição ao mercúrio e garantir um ambiente mais saudável para a população em geral (ARRIFANO, 2011; COSTA *et al.*, 2020).

Portanto, o estudo justifica-se pela relevância da elaboração de estratégias que proporcionem a melhor forma de reduzir o impacto das doenças decorrentes da exposição. Então, o objetivo geral da pesquisa é realizar uma revisão integrativa da literatura sobre os níveis de mercúrio em gestantes e recém-nascido (RN), através do consumo de peixes. Sendo o objetivo específico compreender a influência da concentração de mercúrio durante a ingestão de peixe por gestantes e a consequência ao RN.

### MÉTODO

Trata-se de um estudo qualitativo no formato de revisão integrativa da literatura científica, que consiste em um método de pesquisa desenvolvido volta a investigar as evidências disponíveis sobre determinada temática que incluem resultados de estudos dos tipos primários na área clínica (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010; ERCOLE; MELO; ALCOFORADO, 2014). O método consistem em investigar, caracterizar por agrupamento e após realizar a síntese do principais achados dos estudos originais sobre o tema específico selecionado, de forma ordenada e sistematizada para que possa se obter o entendimento sobre a questão abordada (MARCONI; LAKATOS, 2017). Visto isso, para o processo de busca e delineamento da temática, o estudo foi desenvolvido a partir da seguinte questão norteadora: “Quais as concentrações de mercúrio pelo consumo de peixe por gestantes e recém-nascido?”.

A estratégia de pesquisa em relação à busca nas bases de dados eletrônicas incluiu pesquisas publicadas entre os anos de 2018 e 2022, em português, inglês e espanhol. O levantamento dos artigos foi realizado em janeiro de 2023 por intermédio das bases de dados:

**RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia**



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

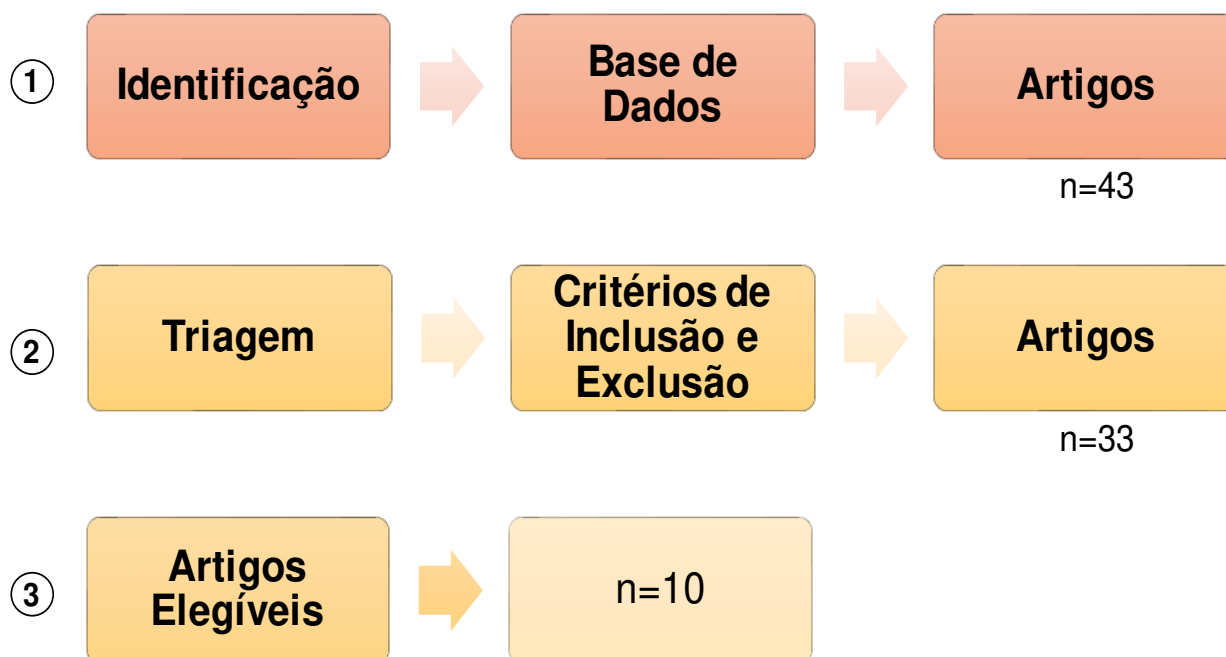
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro, Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* MEDLINE e PUBMED.

Para o levantamento nas bases de dados, sendo empregadas as combinações de palavras-chave em português e inglês e os operadores booleanos *AND* e *OR*, foram utilizados os seguintes descritores em Ciências Saúde (DeCS): *Mercury and pregnant woman and Health's woman*. Assim, foram analisados, inicialmente, os títulos e os resumos dos artigos para verificar se respondem à pergunta norteadora definida.

A partir da análise completa, foram selecionados os artigos que se adequem aos critérios de inclusão. Ademais, a seleção foi realizada por dois revisores independentes para diminuir vieses de seleção. Foram incluídos estudos do tipo Ensaio Clínico Randomizado (ECR), estudos observacionais (transversais, caso-controle e coorte que abordaram a exposição ao mercúrio por mulheres grávidas e suas implicações clínicas associadas. Foram excluídos os estudos não disponíveis de forma completa e pesquisas não publicadas, como as dissertações e teses conforme observado na figura 1.

**Figura 1** – Método de busca e triagem dos artigos nas bases de dados científicas.



Fonte: Autoria Própria, 2023.

### RESULTADOS

Dos 43 estudos que foram encontrados mediante cruzamento dos descritores e os operadores booleanos. Inicialmente 33 deles atenderam aos critérios de inclusão. No entanto foram excluídos 10 estudos pelos seguintes motivos: duplicidade, por não se apresentarem disponíveis



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro, Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

com o texto completo e aqueles cujo resultados ainda não foram publicados, remanesecendo assim 10 artigos que constituíram a amostra final conforme demonstra a figura 1.

Após a triagem e busca do material nas bases de dados científicas e análise criteriosa de todos os autores, os artigos selecionados (n=10) foram organizados no quadro 1, em ordem cronológica, com informações metodológicas e os principais resultados encontrados pelos seus respectivos autores.

**Quadro 1** - Estudos que avaliaram exposição ao mercúrio em gestantes e suas implicações a saúde associada.

Autor/ano	Amostra	Objetivos	Tipo de estudo	Principais Achados
DONOHUE <i>et al.</i> (2018)	83	Analisar THg e MeHg no sangue em uma coorte de mães grávidas em Charleston, Carolina do Sul (n = 83), e se o THg ou MeHg no sangue mudou entre o início e o final da gestação	Estudo de coorte	O THg não diminuiu significativamente entre o início e o final da gestação. A porcentagem de MeHg (de THg) variou em até uma ordem de grandeza. Os resultados destacam a importância da especificação de Hg em amostras de sangue materno para avaliar a exposição pré-natal ao MeHg
NÆSS <i>et al.</i> (2020)	137	Investigar durante a gestação, se o aumento da ingestão de bacalhau do Atlântico ( <i>Gadus morhua</i> ), uma espécie de peixe com níveis relativamente baixos de contaminação por MeHg, influencia as concentrações de Hg total no cabelo (THHg) em humanos	Ensaio clínico controlado randomizado	As concentrações de mercúrio total foram baixas em ambos os grupos de mulheres grávidas, apesar da ingestão relativamente alta de frutos do mar. A intervenção com 400 g de bacalhau aumentou ligeiramente as concentrações de THHg
ADAMOU <i>et al.</i> (2020)	550	Descrever as tendências temporais dos níveis de Hg em mulheres grávidas de Nunavik entre 1992 e 2017; determinar a prevalência de participantes que excederam os valores de orientação em 2017; investigar as relações entre a	Estudo transversal	As concentrações de PCBs totais e Hg diminuíram 84% e 65% entre 1992 e 2017, respectivamente. No entanto, 10% e 22% das mulheres em 2017 excederam os valores de orientação para Hg. o declínio na ingestão de alimentos marinhos foi o único fator associado à diminuição dos níveis de Hg. Apesar do declínio significativo nos níveis



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro, Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

		ingestão de alimentos do país marinho e os níveis de contaminantes durante o período de estudo		de Hg de 1992 a 2017, a exposição a esse contaminante ainda é prevalente entre as mulheres grávidas
GOKOEL <i>et al.</i> (2021)	384	Examinar a exposição cumulativa de uma mistura de produtos químicos (mercúrio, chumbo, selênio e estanho) e estressores não químicos (apoio social, estresse percebido, provável depressão e IMC) nos resultados do nascimento (peso ao nascer, idade gestacional ao nascimento e índice de Apgar aos 5 min)	Estudo de coorte prospectivo	Os dados indicam a necessidade do desenvolvimento de um sistema de apoio às gestantes, envolvendo-as em programas de pré-natal para reduzir o estresse materno, que também pode influenciar a depressão e (in)diretamente melhorar os resultados do parto
ADLARD <i>et al.</i> (2021)	669	Monitorar os níveis de mercúrio em mulheres grávidas como a linha de base para avaliar a eficácia da convenção de Minamata	Estudo transversal	Esses dados circumpolares combinados com dados de consumo de peixes e mamíferos marinhos podem ser usados para avaliar as tendências de Hg a longo prazo e a eficácia da Convenção de Minamata
WICKLIFFE <i>et al.</i> (2021)	807	Avaliar as concentrações totais de mercúrio e metilmercúrio no cabelo e no sangue de mulheres grávidas no Suriname	Estudo transversal	A maioria das mulheres nas regiões do interior depende fortemente de peixes locais como parte de sua dieta regular, e muitas vivem fora de áreas com operações ASGM ativas. Este estudo demonstra que a dieta e o consumo de peixe governam amplamente a exposição ao mercúrio em mulheres grávidas no Suriname
OLIVEIRA <i>et al.</i> (2022)	110	Estabelecer as concentrações de THg ao longo de 12 meses e compará-las com as	Estudo transversal	O consumo de <i>Cichlaspp. E P. Squamosissimus</i> devem ser totalmente evitadas por gestantes, pois essas espécies



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro, Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

		concentrações de THg no cabelo de mães que acabaram de dar à luz no hospital municipal de Itaituba, Brasil, para verificar se a exposição ao mercúrio aumentava o risco à saúde de mulheres grávidas e seu futuro recém-nascidos		contêm níveis de THg superiores a 0,5 mg/kg e colocam em risco a saúde delas e do recém-nascido. No entanto, o peixe é importante para uma alimentação saudável, especialmente durante a gravidez
MUNIROH <i>et al.</i> (2022)	118	Examinar os níveis de Hg no cabelo em mulheres grávidas e o peso e comprimento ao nascer	Estudo de Coorte	A média de Hg do cabelo materno se apresentou nível médio de 0,434 µg/g e não teve associação com o peso e o comprimento do bebê ao nascer
SHAABANI <i>et al.</i> (2022)	16	Investigar o biomonitoramento humano de metais pesados na água, sedimentos e tecidos das espécies de peixes mais consumidas usando biomarcadores de mulheres grávidas turcomanas no inverno de 2019, na Península de Miankaleh, ao norte do Irã	Estudo transversal	A concentração de Hg no sangue e cabelo das mulheres excedeu os limites sugeridos por várias organizações, 36,24 e 29,04 µg/g respectivamente
KIM <i>et al.</i> (2022)	83	Avaliar as associações entre os níveis sanguíneos de metais/metaloídes maternos com perfis lipidômicos entre mulheres grávidas na coorte de nascimentos de Porto Rico	Estudo de coorte	Certos metais, incluindo o Hg, foram significativamente associados a peroxidação lipídica

Fonte: Base de dados (2018- 2022).

### DISCUSSÃO

O presente estudo se propôs a avaliar a concentração de mercúrio em mulheres gestantes expostas pelo consumo de peixes contaminados. Foram incluídos 10 estudos dos países como



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro, Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

Canadá, Estados Unidos, Suriname, Porto Rico, Irã, Japão dentre outros, incluído o Brasil, voltados ao tema, que reuniu um total de 2.237 mulheres avaliadas quanto a exposição ao mercúrio durante a gestação.

É provável que as mulheres gestantes consumidoras de pescado apresentam exposição acumulativa do mercúrio durante a sua vida pregressa e que permaneceu durante a gestação. Níveis superiores de Hg ao recomendado pelas agências reguladoras dos países destacados foram identificados nas mães gestante dos estudos avaliados (MEDEIROS *et al.*, 2022). Reiteramos que o peixe embora essencial para obtenção de proteínas e outros nutrientes é a principal forma de exposição ao metal tóxico. Em relação ao RN não foram encontrados redução de peso e comprimento ao nascer.

O mercúrio é um metal tóxico que pode ser encontrado em peixes e frutos do mar, devido a contaminação de bacias, lagos, lagoas ou rios, pela ação antrópica do homem, a sua ingestão excessiva pode levar a sérios danos à saúde humana, especialmente em mulheres grávidas e recém-nascidos. Dessa forma, diferentes países estabelecem limites seguros de ingestão de mercúrio por meio de alimentos, incluindo o consumo de peixe (OLIVEIRA *et al.*, 2023).

De acordo com um estudo publicado em 2020 no periódico científico *Environmental Science and Pollution Research International*, os limites máximos de mercúrio em peixes variam consideravelmente entre os países. O estudo analisou as recomendações de consumo de peixe e limites de mercúrio em 29 países, e descobriu que os níveis recomendados variam de 0,1 a 1,0 microgramas de mercúrio por grama de peixe (HACON *et al.*, 2020).

Ademais, nos Estados Unidos, a Agência de Proteção Ambiental (EPA) estabeleceu um limite de 0,3 microgramas de mercúrio por grama de peixe para consumo seguro por mulheres grávidas e crianças pequenas. No Canadá, o limite é um pouco mais alto, em 0,5 microgramas por grama de peixe. Já na União Europeia, o limite varia de acordo com o tipo de peixe e a região de captura, mas geralmente varia de 0,1 a 1,0 microgramas por grama de peixe (EPA, 2020).

Sabe-se que o peixe é a principal forma de expor a população ao contato com o mercúrio, e durante a gestação passa a ser uma preocupação por várias entidades reguladoras. Uma vez que, o mercúrio é considerado um metal neurotóxico e que oferece riscos a formação do feto, desenvolvimento do Sistema Nervoso Central (SNC) e aumenta as chances da ocorrência de aborto (AMARO *et al.*, 2014; KHOURY *et al.*, 2013; FREITAS *et al.*, 2018).

Em uma coorte realizada por de Donohue *et al.*, (2018), realizada com 83 mulheres gestantes da Carolina do Norte, nos Estados Unidos, ao avaliarem a variação da concentração de metilmercúrio e mercúrio total no sangue, apenas a forma total demonstrou persistência durante todo período gestacional, enquanto a outra espécie química, reduziu significativamente. Segundo os autores, os achados indicam a necessidade de se avaliar os tipos químicos do mercúrio no sangue materno, visando reconhecer e forma mais específica a exposição pré-natal.

A partir de um estudo controlado randomizado desenvolvido na Noruega por Næss *et al.*, (2020), observaram que a ingestão de peixe considerada pelos autores relativamente alta não foi



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro, Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

capaz de influenciar no aumento das concentrações de mercúrio total nas amostras de cabelo, mesmo quando realizada a intervenção com oferta de ingestão com 400 g de bacalhau, que aumentou ligeiramente as concentrações de THHg.

Embora admita-se que o peixe é uma excelente fonte de ácido graxo, vitaminas e sais minerais, o consumo de pescado com altos teores de mercúrio durante o período do pré-natal é preocupante, pois na maior parte das vezes não se leva em consideração o consumo recomendável pelas agências reguladoras. Consequentemente há necessidade urgente da criação de estratégias voltadas para a educação em saúde alimentar para estas mulheres (PUERTAS; BLESÁ, 2015).

No estudo de Adamou *et al.*, (2020) avaliaram as concentrações de Hg em 550 gestantes da região de Nunavik, na província de Quebec, Canadá, no período de 1997 a 2017, constataram uma redução de 65% do Hg nas amostras avaliadas. No entanto, 22% (121) das mulheres em 2017 excederam os valores de orientação para Hg. O declínio na ingestão de alimentos marinhos foi o único fator associado à diminuição dos níveis de Hg. Apesar do declínio significativo nos níveis de Hg de 1992 a 2017, apesar de ainda considerar-se elevada a exposição ao metal no período.

Os resultados relatados acima corroboraram com a avaliação de Gokoel *et al.*, (2021), que conduzindo um estudo com vários contaminantes, incluindo o mercúrio em mulheres gestantes, reitera a necessidade do desenvolvimento de um sistema de apoio às gestantes, envolvendo-as em programas de pré-natal para reduzir o estresse materno, que também pode influenciar a depressão, e (in) diretamente melhorar os resultados do parto.

Adicionalmente Adlard *et al.*, (2021) monitoraram os níveis de mercúrio em mulheres grávidas tendo como a linha de base para avaliar a eficácia da convenção de Minamata. Os dados obtidos combinados com dados de consumo de peixes e mamíferos marinhos demonstraram que a convenção de Minamata pode ser usada para avaliar as tendências do Hg a longo prazo. A convenção de Minamata visa reduzir os impactos tóxicos do mercúrio na população exposta e da mesma forma busca por alternativas substitutivas em relação ao uso do mercúrio.

Ademais, Wickliffe *et al.*, (2021) avaliaram 807 mulheres gestantes no Suriname expostas ao mercúrio, seus resultados foram enfáticos no que se refere a forte influência da alimentação a base de pescado e a dependência ao mesmo, e que a dieta e o consumo de peixe governam amplamente a exposição ao mercúrio em mulheres grávidas no Suriname.

De acordo com Oliveira *et al.*, (2022), as mulheres devem evitar consumir determinadas espécies de peixe como *Cichlaspp. E P. Squamosissimus*, conhecidas pela população como Tucunaré e corvina, já que essas espécies contêm níveis de mercúrio superiores a 0,5 mg/kg e colocam em risco a saúde da mãe gestante e do recém-nascido.

No entanto, o peixe é importante para uma alimentação saudável, especialmente durante a gravidez. Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), os níveis aceitáveis de mercúrio pescado é de até 0,5 mg/Kg. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determinou até 1,0 mg/Kg, para peixes com hábito alimentar do tipo carnívoro e 0,5 mg/Kg para aqueles herbívoros (MEDEIROS *et al.*, 2022; CARDOSO *et al.*, 2022). Ressalta-se que os valores correspondem por



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro, Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

quilo de peso corporal por semana, conforme as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2010).

Na avaliação de Muniroh *et al.*, (2022) no qual examinaram o mercúrio em amostras de cabelo de 118 grávidas, além do peso e comprimento do recém-nascido ao nascer, a média de Hg obtida foi de 0,434 mg/g, sem associação com as variáveis peso e o comprimento. Nesse estudo os níveis de mercúrio não ultrapassaram o valor estabelecido pela OMS, cujo concentração não deve ultrapassar 1 mg/kg de Hg. Sendo este o valor mínimo já capaz de oferecer riscos à saúde do Recém-Nascido (RN).

O resultado descrito por Muniroh *et al.*, (2022) assemelham-se ao de Méndez *et al.*, (2020) realizado no Uruguai com tamanho amostral de 217 de mulheres gestantes e 217 RN, cujo níveis médios obtidos ficaram abaixo dos níveis populacionais da Europa, Canadá, Estados Unidos e dos níveis de referência da USEPA e da OMS.

Por outro lado, no estudo de Shaabani *et al.*, (2022), realizado no Iran, os valores maternos de Hg, ultrapassaram a concentração de risco para o desenvolvimento do fetal e efeitos teratogênicos. Os valores observados foram 36,24 e 29,04 µg/g detectadas em amostras de sangue e cabelo respectivamente de mães grávidas.

A exposição constante ao Hg por humanos, segundo levantamento realizado por Oliveira *et al.*, (2023) proporciona alterações em diversos marcadores oxidativos, dentre esses, a peroxidação lipídica de membrana plasmática, conhecido como Substâncias Reativas ao ácido Tiobarbitúrico (TBRAS). Esses resultados corroboram com os achados de Kim *et al.*, (2022), que ao avaliarem 83 mulheres por meio de um estudo do tipo coorte, encontraram associações significativas com perfil lipidômico, ratificando a hipótese que o mercúrio é um potencial contaminante indutor do estresse oxidativo do organismo humano, incluindo as gestantes.

Para garantir a ingestão segura de peixe, é necessário que as gestantes e lactantes busquem informações sobre os limites recomendados de mercúrio em peixes em sua região, e escolham peixes com níveis mais baixos de mercúrio. Entre as espécies de peixes mais recomendadas estão o salmão, a sardinha e a tilápia. Além disso, é importante variar o tipo de peixe consumido para evitar a ingestão excessiva de qualquer tipo específico de peixe e seguir as recomendações de consumo seguro de peixe em sua região (OLIVEIRA *et al.*, 2023).

Portanto, é necessário que haja uma conscientização por parte da população, bem como um maior investimento em políticas públicas que visem garantir a segurança alimentar da população em geral, especialmente das mulheres grávidas e recém-nascidos, para que assim, a ingestão de mercúrio por meio do consumo de peixes e frutos do mar não ultrapasse os limites seguros e não comprometa a saúde da população (AMARO *et al.*, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2023).

### CONSIDERAÇÕES

Embora alguns estudos tenham demonstrado por meio de seus resultados que o consumo de peixe não influencia nas concentrações médias do mercúrio em amostras biológicas em mães de



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro, Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

diferentes países, foram encontrados em alguns estudos níveis de Hg acima do recomendado por diversas agências reguladoras, como a OMS e USEPA. Esse achado é preocupante, pois as concentrações de Hg observadas já ofereciam risco ao desenvolvimento neurológico do embrião e danos cognitivos nas crianças a longo prazo.

Além disso, percebemos que o peixe é o principal meio de contato alimentar entre a mãe gestante e o mercúrio. No entanto, a sua ingestão é essencial para gestação saudável e responsiva no que se trata das necessidades nutricionais da mãe e do RN. Portanto, é necessário que durante o pré-natal se faça uma orientação adequada quanto a quantidade e espécie de peixe seguras para o consumo, principalmente nos meses iniciais da gestação.

Ponderamos que as gestantes consumidoras de pescado de todo o mundo devem ser monitoradas no período pré-natal e pós-natal, quanto aos níveis de mercúrio em diversas matrizes biológicas, já que foram encontradas variações significativas em relação ao efeito acumulativo durante o período gestacional.

### REFERÊNCIAS

ADAMOU, T. Y.; RIVA, M.; MUCKLE, G.; SIDI, E. A. L.; LEMIRE, M.; AYOTTE, P. Blood mercury and plasma polychlorinated biphenyls concentrations in pregnant Inuit women from Nunavik: Temporal trends, 1992–2017. **Science of the Total Environment**, v. 743, p. 140495, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140495>

ADLARD, B.; LEMIRE, M.; BONEFELD-JØRGENSEN, E. C.; LONG, M.; ÓLAFSDÓTTIR, K.; ODLAND, J. O.; AYOTTE, P. MercuNorth—monitoring mercury in pregnant women from the Arctic as a baseline to assess the effectiveness of the Minamata Convention. **International Journal of Circumpolar Health**, v. 80, n. 1, p. 1881345, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1080/22423982.2021.1881345>

AMARO, C. S. O.; JUNIOR, D. R.; SILVA, M. C. F.; LIMA, A. A. S.; SANTOS, G. F. S.; PINHEIRO, M. C. N. Concentração de mercúrio total (Hg-T) em peixes comercializados em diferentes períodos sazonais no Mercado do Ver-o-Peso, Belém, Estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 5, n. 1, p. 8-8, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5123/S2176-62232014000100006>

ARRIFANO, Gabriela de Paula Fonseca. **Metilmercúrio e mercúrio inorgânico em peixes comercializados nos mercados municipais de Itaituba (Tapajós) e mercado do Ver-o-peso (Belém)**. 2011. 55f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Belém, 2011.

CARDOSO, F. C.; JUNIOR, J. A. B. F.; SILVA, S. A.; PINHEIRO, T. O.; PINHEIRO, D. N.; SILVA, J. N.; PINHEIRO, M. D. C. N. Consumo de peixes e exposição pré-natal ao mercúrio na região do Xingu-PA. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 9, p. e11101-e11101, 2022. DOI: <https://doi.org/10.25248/reas.e11101.2022>

COSTA, Ághata de França; CUSTÓDIO, Flávia Beatriz; SILVA, Nilton de Oliveira Couto e; LABANCA, Renata Adriana. Mercúrio em peixes comercializados em Minas Gerais e possíveis riscos associados ao seu consumo. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e105996881, 13 Aug. 2020. DOI 10.33448/rsd-v9i9.6881. Available at: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6881>.

COSTA, José Maria Farah; LIMA, Abner Ariel da Silva; RODRIGUES, Dario; KHOURY, Eliana Dirce Torres; SOUZA, Givago da Silva; SILVEIRA, Luiz Carlos de Lima; PINHEIRO, Maria da Conceição

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro, Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

Nascimento. Manifestações emocionais e motoras de ribeirinhos expostos ao mercúrio na Amazônia. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, p. 212–224, 2017.

DONOHUE, A.; WAGNER, C. L.; BURCH, J. B.; ROTHENBERG, S. E. Blood total mercury and methylmercury among pregnant mothers in Charleston, South Carolina, USA. **Journal of exposure science & environmental epidemiology**, v. 28, n. 5, p. 494-504, 2018. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41370-018-0033-1>

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). EPA-FDA Advice about Eating Fish and Shellfish. 2020. **For Those Who Might Become Pregnant, Are Pregnant, Are Breastfeeding, and for Children**. [S. l.]: EPA, 2020. Available at: <https://www.epa.gov/fish-tech/epa-fda-advice-about-eating-fish-and-shellfish>.

ERCOLE, F. F.; MELO, L. S. D.; ALCOFORADO, C. L. G. C. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **Remex: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 1, p. 09-11, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20140001>

FREITAS, J. S.; LACERDA, E. M. D. C. B.; MARTINS, I. C. V. S.; JUNIOR, D. R.; BONCI, D. M. O.; CORTES, M. I. T.; SOUZA, G. S. Cross-sectional study to assess the association of color vision with mercury hair concentration in children from Brazilian Amazonian riverine communities. **Neurotoxicology**, v. 65, p. 60-67, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2018.02.006>

GOKOEL, A. R.; SHANKAR, A.; ABDOEL WAHID, F.; HINDORI-MOHANGOO, A. D.; COVERT, H. H.; WICKLIFFE, J. K.; LICHTVELD, M. Y. The Cumulative Risk of Prenatal Exposures to Chemical and Non-Chemical Stressors on Birth Outcomes in Suriname. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 14, p. 7683, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18147683>

GOMES, Bárbara Leticia Corrêa; MALATO, Adriana Maria Pantoja; DO NASCIMENTO RIBEIRO, Isadora; DA SILVA, Catarina Cristina Fraga; DA SILVA, Estefane Valente; SANTANA, Davi Silva; MARTINS, Maria Eduarda Libório; LOURINHO, Maely Cristine Lima; DOS SANTOS, Rafael Carnon; MONTEIRO, Evanildo Lopes. Análise temporal da exposição ao mercúrio na população ribeirinha da Amazônia: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 5, p. e7172–e7172, 2021.

HACON, Sandra de Souza; OLIVEIRA-DA-COSTA, Marcelo; GAMA, Cecile de Souza; FERREIRA, Renata; BASTA, Paulo Cesar; SCHRAMM, Ana; YOKOTA, Decio. Mercury Exposure through Fish Consumption in Traditional Communities in the Brazilian Northern Amazon. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 15, p. 5269, 22 Jul. 2020. DOI: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/15/5269>.

HERRERO, T. **Estudo revela alta contaminação por mercúrio em mulheres do Amapá**. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <https://ds.saudeindigena.icict.fiocruz.br/bitstream/bvs/5740/1/Estudo%20revela%20alta%20contamina%C3%A7%C3%A3o%20por%20merc%C3%BArio%20em%20mulheres%20do%20Amap%C3%A1%200-.pdf>

JESUS, L. D. F. D.; MOREIRA, M. D. F. R.; AZEVEDO, S. V. D.; BORGES, R. M.; GOMES, R. A. D. A.; BERGAMINI, F. P. B.; TEIXEIRA, L. R. Avaliação dos níveis de chumbo e mercúrio em população exposta ambientalmente na Região Centro-oeste do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, p. e00034417, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00034417>

KHOURY, E. D. T.; SOUZA, G. D. S.; SILVEIRA, L. C. D. L.; COSTA, C. A. D.; ARAÚJO, A. A. D.; PINHEIRO, M. D. C. N. Manifestações neurológicas em ribeirinhos de áreas expostas ao mercúrio na Amazônia brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, p. 2307-2318, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311x00158012>



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro, Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

KIM, C.; ASHRAP, P.; WATKINS, D. J.; MUKHERJEE, B.; ROSARIO-PABÓN, Z. Y.; VÉLEZ-VEGA, C. M.; MEEKER, J. D. Maternal Metals/Metalloid Blood Levels Are Associated With Lipidomic Profiles Among Pregnant Women in Puerto Rico. **Frontiers in Public Health**, v. 9, p. 754706, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.754706>

MAQBOOL, Faheem; NIAZ, Kamal; HASSAN, Fatima Ismail; KHAN, Fazlullah; ABDOLLAHI, Mohammad. Immunotoxicity of mercury: Pathological and toxicological effects. **Journal of Environmental Science and Health, Part C**, v. 35, n. 1, p. 29–46, 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2017.

MEDEIROS, M. F.; BATISTA, G. C. V.; CORDOVA, J. V. S.; SANTOS, L. S.; LIMA, R. M.; SOUSA, M. V. V. Fundamentos da assistência de enfermagem na atenção primária às gestantes ribeirinhas afetadas pelo despejo de mercúrio em corpos d'água. **Global Clinical Research Journal**, v. 2, n. 2, p. e31-e31, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5935/2763-8847.20220031>

MÉNDEZ, M.; ROMÁN, D. A. P.; LABORDE, A.; NORIA, A.; GIL, J.; LINDNER, C. Nivel medio de mercurio en mujeres embarazadas y recién nacidos en Uruguay 2016-2018. Avance de resultados. **Revista de Salud Ambiental**, v. 20, n. 1, p. 30-36, 2020. Disponível em: <https://www.ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1042>

MONTEIRO, Lucas Cabrera; FERNANDES, Iara Oliveira; MACIEL, Emily Sabrine Figueiredo; RODRIGUES, Ygor Oliveira Sarmento; DE SOUZA, João Pedro Rodrigues; OLIVEIRA, Sandy Flora Barbosa; BERNARDI, José Vicente Elias. Mercúrio nos sedimentos aquáticos e sua distribuição espacial em solos superficiais no bioma Cerrado: estudo de caso no Distrito Federal, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 6, p. 461–471, 2021.

MUNIROH, M.; BAKRI, S.; GUMAY, A. R.; DEWANTININGRUM, J.; MULYONO, M.; HARDIAN, H.; KORIYAMA, C. The First Exposure Assessment of Mercury Levels in Hair among Pregnant Women and Its Effects on Birth Weight and Length in Semarang, Central Java, Indonesia. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 17, p. 10684, 2022. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph191710684>

NÆSS, S.; KJELLEVOLD, M.; DAHL, L.; NERHUS, I.; MIDTBØ, L.K.; BANK, M. S.; MARKHUS, M. W. Effects of seafood consumption on mercury exposure in Norwegian pregnant women: A randomized controlled trial. **Environment International**, v. 141, p. 105759, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105759>

NEVES VERA, Caroline Stephanie; DE OLIVEIRA DALTRO, Daniela; DA SILVA GOMES, Vanessa; MIRANDA DOS SANTOS, Neuza Maria. Incidência de metilmercúrio em hoplias malabaricus na Amazônia: uma revisão narrativa da literatura. **RevInter**, v. 13, n. 2, 2020.

OLIVEIRA, Claudia Simone Baltazar de; TABOSA, Natasha Ponte; VIANA, Patrícia Michelly Mendonça; RIBEIRO, Joseana Moreira Assis; SEPEDA, Tayana Patrícia Aleixo; OLIVEIRA, Gabriel dos Santos de; BITTENCOURT, André Luiz; ALMEIDA, Pedro Sávio Macedo de; MONTEIRO, Waldirene Ferreira; SERRAO, Carla Cristina Alvarez; N.PINHEIRO, Maria da Conceição. **Marcadores do estresse oxidativo em populações expostas ao mercúrio: uma revisão integrativa**. 2nd ed. Curitiba - PR: Seven Publicações, 2023. <https://doi.org/10.56238/cidpcds2-093>.

OLIVEIRA, R. B.; SILVA, D. M.; FRANCO, T. S. B. S.; VASCONCELOS, C. R. S.; SOUSA, D. J. A.; SARRAZIN, S. L. F.; BOURDINEAUD, J. P. Fish consumption habits of pregnant women in Itaituba, Tapajós River basin, Brazil: risks of mercury contamination as assessed by measuring total mercury in highly consumed piscivore fish species and in hair of pregnant women. **Arhiv za higijenu rada i toksikologiju**, v. 73, n. 2, p. 131-142, 2022. DOI: <https://doi.org/10.2478/aiht-2022-73-3611>



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVISÃO INTEGRATIVA: CONCENTRAÇÕES ACUMULATIVAS DO MERCÚRIO EM GESTANTE E  
RECÉM-NASCIDO ATRAVÉS DO CONSUMO DE PEIXE

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Jéssica Oliveira Pacheco, Natasha Ponte Tabosa, Joseana Moreira de Assis Ribeiro,  
Elana Braga Costa, Maria de Fátima Ribeiro Oliveira Pinto, Julyana Lago Pinto da Silva, Claudia Simone Baltazar de Oliveira

PUERTAS, E. C.; BLESA, C. C. Evaluación de la ingesta de pescado en población gestante en relación a la exposición al metilmercurio. **Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria**, v. 35, n. 3, p. 66-73, 2015. Disponível em: <https://revista.nutricion.org/PDF/191114-EVALUACION.pdf>

SHAABANI, Z.; ESMAILI-SARI, A.; MORADI, A. M.; TAGHAVI, L.; FARSAD, F. Possible health risk assessment for heavy metal concentrations in water, sediment, and fish species and Turkmen pregnant women's biomonitoring in Miankaleh Peninsula, Iran. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 29, n. 25, p. 37187-37203, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17894-5>

SOUZA, M. T. D.; SILVA, M. D. D.; CARVALHO, R. D. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>

WICKLIFFE, J. K.; LICHTVELD, M. Y.; ZIJLMANS, C. W.; MACDONALD-OTTEVANGER, S.; SHAFER, M.; DAHMAN, C.; OUBOTER, P. Exposure to total and methylmercury among pregnant women in Suriname: sources and public health implications. **Journal of exposure science & environmental epidemiology**, v. 31, n.1, p.117-125, 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41370-020-0233-3>

WHO. **FAO Fisheries and Aquaculture Report No . 978 FIPM / R978 ( En ) Report of the JOINT FAO / WHO EXPERT CONSULTATION ON THE RISKS AND BENEFITS OF FISH CONSUMPTION.** [S. l.: s. n.], 2010. vol. 978.