



AVALIAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA PRESENÇA DE MERCÚRIO EM PACIENTES MORADORES DAS ZONAS RURAIS QUE CONSUMEM PEIXES NA REGIÃO AMAZÔNICA

EPIDEMIOLOGICAL EVALUATION OF THE PRESENCE OF MERCURY IN PATIENTS LIVING IN RURAL AREAS WHO CONSUME FISH IN THE AMAZON REGION

Darcy Pereira Fernandes Filho (daryfernandes22@gmail.com).
Universidade Federal do Oeste do Pará

Lígia Meres Valadão
ligiameres@gmail.com
Universidade Federal do Oeste do Pará

Artigo

Resumo:

O mercúrio é um metal altamente tóxico que causa sérios danos à saúde, afetando principalmente os rins e o sistema nervoso central. Sua contaminação ocorre em grande escala devido à dispersão de micropartículas no ar. A forma mais comum é o metilmercúrio, presente em peixes consumidos em áreas de garimpo, desmatamento e queimadas. O estudo analisa como o mercúrio nos peixes da bacia amazônica impacta moradores rurais, contribuindo para a saúde regional e considerando aspectos culturais, sociais, ambientais e éticos.

Palavras-chave: Mercúrio; Amazônia; Alimentos e Saúde.

Abstract:

Mercury is a highly toxic metal that causes serious health problems, primarily affecting the kidneys and central nervous system. Contamination occurs widely due to the dispersion of microparticles in the air. The most common form is methylmercury, found in fish consumed in regions with mining, deforestation, and burning. This study examines how mercury in fish from the Amazon basin impacts rural populations, contributing to regional health while considering cultural, social, environmental, and ethical aspects relevant to the affected communities.

Keywords: Mercury; Amazon; Food and Health.

1. Introdução

O mercúrio é um metal altamente tóxico e gera problemas graves de saúde, dentre eles, os órgãos mais afetados por sua contaminação são os rins e o sistema nervoso central. A sua contaminação acontece em larga escala, pelo fato de o mercúrio ser propagado pelo ar em micropartículas no meio ambiente. A sua principal forma de contaminação é pela forma orgânica (metilmercúrio), pelo consumo de peixes contaminados pelo metal em áreas garimpo e regiões em que ocorre muito desmatamento, queimadas.

Através do processo de bioacumulação o mercúrio disponibilizado naturalmente nos solos amazônicos chega aos rios e passa para a sua forma orgânica (metilmercúrio). Assim, na cadeia alimentar desde plantas aquáticas a peixes e outros seres vivos presentes no ecossistema aquático apresentam metilmercúrio em seu organismo. Pelo processo de bioacumulação, os animais da cadeia trófica superior acumulam uma maior quantidade de mercúrio que os animais da base da cadeia alimentar. Os peixes piscívoros, como o Pirarucu (*Arapaima gigas*), ao serem ingeridos pelos humanos, transferem o metilmercúrio para os seus organismos.

O peixe constitui o principal alimento da dieta da população ribeirinha e, consequentemente, essa população está exposta a contaminação mercurial. De forma cumulativa, os efeitos do metilmercúrio no organismo humano¹ geram astenia, distúrbios da fala e audição, perda da coordenação motora, sensações de ardor ou agulhadas nos dedos, nariz e boca, e redução das funções cognitivas (DAVIS, 2019).

O objetivo deste trabalho é identificar as consequências que a contaminação por mercúrio pode ocasionar no ambiente e na vida do ser humano após a ingestão de peixes contaminado por este metal pesado, propondo alternativas para minimizar a contaminação por mercúrio na vida da população da zona rural

41

2. Metodologia

Esta atividade foi realizada através de pesquisas bibliográficas em sites confiáveis e aprovados para pesquisas científicas tais como Google Acadêmico, Scielo, SCOPUS assim também na biblioteca virtual de Saúde (BVS).

Foram usados como critérios de inclusão: artigos entre 2016 a 2020, publicados na língua portuguesa que estavam disponíveis para consulta e a leitura dos títulos. A busca foi feita utilizando os descritores: mercúrio, Amazônia, alimentos e saúde. Após o uso dos critérios de inclusão e

¹ Isso ocorre porque o mercúrio orgânico tem grande afinidade com os agrupamentos sulfidrídico e hidroxila das proteínas e tem grande solubilidade em lipídeos, se difundindo com facilidade através das membranas celulares. Por isso, esse composto é absorvido e acumulado pelas células.

leitura cuidadosa dos materiais, permaneceram no estudo 9 artigos. A análise de dados foi realizada utilizando um formulário síntese, capaz de assegurar que a totalidade das informações relevantes sejam extraídas.

Essa pesquisa passa por três fases. São elas:

1º fase: Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica foi o método no qual obteve dados para estruturar bem a pesquisa.

2ª fase: Coleta de informações primárias e secundárias;

A coleta foi realizada através de buscas em artigos que continham elementos essenciais voltados para a temática principal da epidemiologia na região associada ao consumo de peixes contaminados com mercúrio.

3ª fase: Tratamento e Análise dos dados

Os dados foram interpretados e analisados a fim de obter as informações para a pesquisa. Esta pesquisa se baseia em um estudo descritivo e de análise a fim de caracterizar a população da Amazônia e ver as questões das variáveis a serem investigadas (GIL A. C, 2011).

3. Resultados

42

3.1 Aumento de atividades com impacto ambiental e a consequente contaminação de mercúrio em grande escala

As atividades locais como lavoura, extração de minérios sem fiscalização aumentaram em mais de 100% de contaminação dos rios e alimentos da região que afetam diretamente as populações rurais (SANTOS et, al., 2006).

As tarefas da agricultura como, a título exemplo, preparação plantio, colheita e adubação contribuem para o impacto ambiental, perversão e consequentemente o solo sofre desvantagens na produção, assim como as atividades de pecuária, como, criação de animais, produção de leite e seus derivados. Nestes fazimentos há uma falta de cuidado com as práticas realizadas, aliado a negligência do poder público na fiscalização sobre o respeito às normas ambientais, que acabam por gerar desmatamento descontrolado e o assoreamento dos rios. Desse modo, os metais pesados provenientes do solo e da mineração contaminam os rios e os peixes, que são principal fonte de alimentos da população ribeirinha.

A contaminação por mercúrio em humanos se dá principalmente através do consumo de alimentos, como peixes e alimentos que estão em contato com ambiente onde tem presença de mineração que não tem controle fiscal. Os níveis de mercúrio têm aumentado na natureza com

atividade antropogênica, como agricultura do tipo corte e queima e garimpo ilegal, que contamina o ar e a água. Ao ser introduzido na atmosfera, o mercúrio é transportado pela água das chuvas e contamina corpos d'água, onde é transformado em metilmercúrio por microorganismos. A bioacumulação ocorre devido a solubilidade do metilmercúrio com proteínas de animais e plantas, alcançando níveis elevados nas espécies predatórias (SANTOS et, al., 2006).

O que é importante fazer para evitar isso evitando diversos problemas ambientais:

Tabela 1 - Ações a fim de evitar a contaminações por mercúrio.

Ação 1	Diminuir a emissão de mercúrio na água
Ação 2	Ter recipientes adequados para o armazenamento do mercúrio utilizado
Ação 3	Fazer a fusão dos minérios em locais fechados para que os resíduos não caiam nos rios
Ação 4	Responsabilidade social e ambiental
Ação 5	Manter isolados resíduos utilizados e não utilizados
Ação 6	Evitar desmatamento
Ação 7	Medidas fiscais regularmente
Ação 8	Consciência

Fonte: Elaboração própria

Com a admissão das maquinas nos territórios onde há ouro (garimpos) especificamente na década de 70, os níveis de investimento passaram a ser maiores nesta atividade, esse aumento de pessoas na época provocou ainda mais a procura por terras com recursos deste elemento químico precioso gerando assim trabalho até mais do que os tradicionais (SEMA, 1987).

Figura 1 - A mineração é uma atividade econômica e industrial associada a diversos impactos ambientais, como a contaminação de recursos hídricos.



Fonte: UOL 2024

Sobre os impactos ambientais causados na região e no local da mina são inúmeros, MECHI, 2010 diz na integra os problemas destes impactos que são muito preocupantes “Praticamente, toda atividade de mineração implica supressão de vegetação ou impedimento de sua regeneração. Em muitas situações, o solo superficial de maior fertilidade é também removido, e os solos remanescentes ficam expostos aos processos erosivos que podem acarretar em assoreamento dos corpos d'água do entorno. A qualidade das águas dos rios e reservatórios da mesma bacia, a jusante do empreendimento, pode ser prejudicada em razão da turbidez provocada pelos sedimentos finos em suspensão, assim como pela poluição causada por substâncias lixiviadas e carreadas ou contidas nos efluentes das áreas de mineração, tais como óleos, graxa, metais pesados. Estes últimos podem também atingir as águas subterrâneas. O regime hidrológico dos cursos d'água e dos aquíferos pode ser alterado quando se faz uso desses recursos na lavra (desmonte hidráulico) e no beneficiamento, além de causar o rebaixamento do lençol freático.”

Tabela 2 - Impactos ambientais causados:

1	Infertilidade local e/ou na região do solo
2	Contaminação da água
3	Morte de espécies de peixes
4	Poluição e alteração na qualidade do ar
5	Exposição de materiais perigosos na água
6	Desmatamento
7	Geração de resíduos
8	Afeta a vida de outros animais da redondeza

Fonte: Elaboração própria

44

A metilação do mercúrio em regiões de rios é um dos canais para a alimentação aquática contaminada, também dependem das condições do ambiente como pH, temperatura, condutância e a própria percentagem do mercúrio é ausentado quando se adiciona sulfeto ao sistemas anaeróbicos (WHO 1989).

Devido à eficiente absorção do metilmercúrio no organismo, os danos causados a saúde podem aparecer em meia-vida de 70 dias com lesões ao cérebro e também a memória. Em situações comuns após a extração do ouro nos rios parte do mercúrio são despejadas ou caem nas águas correntes sendo carregadas por um percurso altamente grande, por isso é importante

atenção quanto ao seu manuseio do mercúrio para não jogar nas águas dos rios, assim também como no local da extração para não ocorrer as contaminações (BERLIN, 1986).

3.2 Presença de mercúrio nos alimentos

Os autores dão ênfase que a contaminação se dá em escalas grandes na região pelo o alto índice de consumo de peixes, principal fonte de proteínas da população ribeirinha e alimento que faz parte da cultura alimentar amazônica. Bruna et, al 1991 fez um estudo sobre o consumo de peixe com mercúrio dividindo os consumidores em 5 categorias:

Tabela 3 - Consumo de peixes por semana

	Frequência de consumo	Nº pessoas	%	HgT(HgT (μ g / g) Mediana (min-max)
Cat. 1	Não consome peixe	1	1,7	0.088
Cat. 2	Consume 2 peixes	5	8,5	0,264 (0,083- 0,825)
Cat. 3	Consume entre 2 a 4	20	33,9	0,813 (0,0152- 4,674)
Cat. 4	Consume acima de 4	33	55,9	0,736 (0,000- 8,790)
Cat. 5	Não sabe a quantidade que consome	-	-	-

Fonte: Bruna et al (1991) Estimativa da frequência de consumo de peixes entre os membros das famílias de pescadores de Imperatriz, MA, conforme classificação de Brune.

45

O estudo de Brune (1991) evidenciou que a maior parte das famílias de pescadores consome peixes em sua dieta alimentar. Tal situação confirma a vulnerabilidade dessa população à contaminação por mercúrio associada aos peixes.

Dito isto, confirmamos a preocupação se dá justamente porque na região da Amazônia os peixes tornam-se a alimentação principal e a maior concentração do mercúrio está presente nos alimentos e no caso especialmente nos peixes (WHO, 1989).

4. Considerações Finais

Elementos como o mercúrio são classificados como nocivos porque podem afetar acentuadamente o metabolismo de alguns constituintes essenciais do organismo humano, como o cobre, o zinco e o selênio, competindo com eles por ligantes do sistema biológico. Essa competição

e a combinação com ligantes pode ter efeitos adversos na distribuição e homeostase dos elementos essenciais no organismo (FARIAS, 2006, apud. Campos e col. 2002).

Quanto às informações sobre os descritores mercúrio e alimentos os pesquisadores dizem que o mercúrio nos alimentos tem causados muitos problemas de saúde a longo prazo, contaminação dos peixes predadores e a qualidade dos alimentos diminui. Quanto aos descritores Amazônia e saúde todos os autores manifestam preocupação quanto a saúde dos moradores devido ao consumo, além dos mesmos se atentarem as muitas espécies de peixes que não há em outro ecossistema por isso implementar ações educativas para consumo de peixes menos contaminados por mercúrio é algo importante para a comunidade:

Tabela 4 - Ações educativas:

1 Atuação	Consumo de peixes que não são piscívoros
2 Atuação	Consumo de peixes alternados
3 Atuação	Educação em saúde
4 Atuação	Promoção e prevenção da saúde
5 Atuação	Ação social com moradores e garimpeiros

Fonte: Elaboração própria

46

Agradecimentos

Agradeço ao PET/FNDE/MEC por apoiar o desenvolvimento deste trabalho.

Referências

BERLIN M. MERCURY. IN: FRIBERG L, NORDBERG GF, NORDMAN C (eds): **Handbook on the Toxicology of Metals. 2d ed. Specific Metals.** Amsterdam: Elsevier, 1986, v2, p.386-445.

BRANDO P. M, BALCH J. K, NEPSTAD D. C, MORTON D. C, PUTZ F. E, COE M. T, et al. **Abrupt increases in Amazonian tree mortality due to droughtfire interactions.** Proc Natl Acad Sci U S A 2014; 111:6347-52

BRUNE D, NORDBERG GF, VESTERBERG O, GERHARDSSON L, WESTER PO. **A review of normal concentrations of mercury in human blood.** Sci Total Environ 1991; 100(Spec no): 235-82

FARIAS, L. A. **Avaliação do conteúdo de Mercúrio, Metilmercúrio e outros elementos de interesse em peixes e em amostras de cabelos e dietas de pré-escolares da Região**

Amazônica. 2006. Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear - Aplicações) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, University of São Paulo, São Paulo, 2006.
doi:10.11606/T.85.2006.tde-24052007-161122. Acesso em:21/04/2024.

FILHO, E. O. M; OLIVEIRA,,C. S. B. O; SILVEIRA, L..C. L; CRUZ, T. M; SOUZA, G. S; JUNIOR, M. F. C; PINHEIRO, M. C. N. A ingestão de pescado e as concentrações de mercúrio em famílias de pescadores de Imperatriz (MA) Artigos Originais, *Rev. bras. epidemiol.* 19 (01) Jan-Mar 2016 <https://doi.org/10.1590/1980-5497201600010002>

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. Ed. Editora Atlas S.A, 2011
InterfacEHS, v. 1, n. 1, p. 1-31, 2006.

Organização Pan-Americana da Saúde. **Cooperação técnica entre Brasil, Bolívia e Colômbia: teoria e prática para o fortalecimento da vigilância em saúde de populações expostas a mercúrio.** Brasília: Organização Pan-America - na da Saúde; 2011

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Epidemiología: guía de métodos de enseñanza.** Washington, DC, 1973.

SANTOS, F. L. O. GATTI, R. M. SOUZA, P. R. K. **Presença de mercúrio em peixes e sua correlação com a intoxicação alimentar.** Revista Brasileira de Ciências da Saúde, ano III, no 9, jul/set 2006

SEMA. Secretaria Especial do Meio Ambiente. **Avaliação e controle ambiental em áreas de extração de ouro no Estado de Mato Grosso 2º Relatório.** Coordenadoria do Meio Ambiente da Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social do Mato Grosso. Junho de 1987. 178p. Anexos com mapas e documento fotográfico

47

SILVA, D. SAMPAIO et al. **Mercúrio nos peixes do rio Tapajós, Amazônia Brasileira.**

SOUSA, Rafaela. Impactos ambientais causados pela mineração; **Brasil Escola.** Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/os-problemas-gerados-pela-mineracao.htm>. Acesso em 05 de setembro de 2024.

WHO. World Health Organization. **Environmental Health Criteria 86 – Mercury – Environmental Aspects.** Genève, 1989. 115p.

Recebido em 10/03/2025

Aprovado em 30/06/2025