

CONTAMINAÇÃO MERCURIAL VERSUS BENEFÍCIO DO CONSUMO DE PESCADO DA BACIA AMAZÔNICA: SUBSÍDIOS PARA AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA NA REGIÃO.

Renata S. N. de Barros^{1*}, Camila V. Alva², Roberta de O. R. Ribeiro³, Eliane T. Mársico⁴, Micheli da S. Ferreira⁵

1. Bolsista de IC da Fac. de Medicina Veterinária da UFF *renata.nalim@gmail.com
2. Médica Veterinária e Mestre em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal pela UFF
3. Médica Veterinária e Doutora em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal pela UFF
4. Professora do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFF
5. Professora do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFF/Orientadora

Resumo:

Os peixes representam uma fonte importante de nutrientes para uma dieta saudável. Porém essa matriz alimentar pode acumular elementos traço capazes de causar efeitos adversos à saúde humana.

O mercúrio (Hg) é um importante contaminante das águas doces e marinhas devido a fontes naturais e antropogênicas, como garimpo de ouro e processos industriais. Ao alcançar as águas, na presença de matéria orgânica e bactérias, o Hg elementar sofre um processo de metilação, sendo transformado em metilmercúrio que possui a capacidade de bioacumulação e biomagnificação ao longo das cadeias tróficas.

O objetivo desse trabalho foi verificar a concentração de Hg total (HgT) em peixes de alto valor comercial da bacia amazônica a fim de proceder uma avaliação de risco à saúde humana na região. Apesar do teor de mercúrio encontrado estar abaixo dos limites preconizados pela legislação, foi verificado que o consumo de 75% dos peixes analisados oferece risco à saúde da população amazônica.

Autorização legal: As amostras foram adquiridas em forma de alimento, em mercado municipal, não sendo necessária nenhuma autorização legal para execução da pesquisa.

Palavras-chave: mercúrio; avaliação de risco; peixes amazônicos.

Apoio financeiro: CNPq.

Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição: UFF.

Introdução:

Na sociedade moderna, o uso intensivo de metais tóxicos em diversas atividades antropogênicas tem causado riscos à saúde humana e gerado impactos no ambiente, afetando, sobretudo ecossistemas aquáticos. Dentre os metais mais empregados em atividades antrópicas, o Hg se destaca pelo seu alto potencial tóxico, devido à sua capacidade de bioacumulação e biomagnificação ao longo das cadeias tróficas.

Algumas regiões brasileiras se destacam nessa contaminação. Desde a década de 80, vários estudos têm demonstrado a contaminação por Hg em peixes da Bacia amazônica devido aos passivos ambientais deixados pela atividade de garimpo de ouro na região. O grupo de pessoas mais exposto à contaminação mercurial são as populações ribeirinhas, e aquelas que possuem o pescado como base da alimentação e em regiões com histórico de garimpo, como a população amazônica.

Aproximadamente 60% do peixe capturado na bacia amazônica é destinado à subsistência (Santos, 2006). Atualmente a legislação brasileira determina um limite máximo de Hg em pescado de 0,5 mg/kg para espécie não predadora/não carnívora e 1,0 mg/kg para espécie predadora/carnívora (Anvisa, 1998; MAPA, 1999; OMS, 1999). Entretanto, como o consumo de pescado é estimulado por agências de saúde devido à quantidade de ácidos graxos essenciais benéficos à saúde, é importante considerar a concentração do contaminante e a frequência de consumo do pescado pela população, sendo indicada a realização de uma avaliação de risco à saúde humana.

Portanto, objetivou-se neste estudo investigar a concentração de HgT em 12 espécies de peixes amazônicos e o risco à saúde humana de consumo desse pescado

oriundo de áreas de passivo ambiental de garimpo de ouro.

Metodologia:

Foram coletados exemplares de 12 espécies de peixes nativos e de água doce da Bacia Amazônica, provenientes do Mercado Ver o Peso localizado em Belém, no Pará. Os exemplares foram encaminhados congelados, por via aérea, para o Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Pescado da UFF. Os peixes foram descongelados sob refrigeração ($8^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) e foi realizada a biometria de cada exemplar, aferindo-se o peso por meio de uma balança analítica (g) e o comprimento total e o comprimento standard (cm), com auxílio de uma régua. Em seguida, foram separadas e identificadas porções da musculatura.

Para a determinação da concentração HgT na musculatura dos peixes foram selecionadas amostras de 0,25 g em triplicata. A análise de HgT foi realizada por espectrofotometria de absorção atômica, no equipamento DMA-80® (Milestone), um analisador direto de Hg que permite a determinação total de Hg sem a necessidade de prévia digestão da amostra, com um tempo de análise de aproximadamente 5 minutos, e limite de detecção de $1,5 \times 10^{-6}$ µg/Kg de HgT. Seu princípio é baseado na decomposição térmica, que libera todo o metal da amostra. Os produtos liberados na combustão são levados para a parte catalítica do forno, onde os interferentes são eliminados. Em seguida ocorre a amalgamação do metal, seletivamente capturado. O forno de amalgamação é aquecido e o Hg é rapidamente liberado e arrastado pelo gás até o espectrofotômetro.

A relação entre a presença do Hg e os riscos potenciais aos consumidores foi estimada pela metodologia de avaliação de risco à saúde humana proposta pela US EPA (1989). O risco para efeitos não cancerígenos, como no caso do Hg, é avaliado pela comparação de um nível de exposição potencial em um específico período de tempo, com a dose de referência (RfD) para o período de exposição similar. A RfD é o valor estimado de ingestão diária de uma substância que, se ingerida abaixo desse valor, parece não apresentar riscos ao longo da vida. Para o Hg a US EPA estima a RfD de 0,3 µg de HgT/Kg/dia.

A razão de exposição à toxicidade é chamada de Quociente de Perigo (HQ) que é a razão entre a dose estimada (D) e a RfD. A D é calculada em função da concentração de Hg nos peixes (a serem ingeridos) e taxa de

ingestão dos mesmos. Assim, D pode ser calculada como: $D = C \times I / W \times 1000$, em que C = concentração de Hg nos peixes (µg/g peso úmido), I = taxa de ingestão de peixe (g/dia), W = peso corporal médio (média de peso de 70 Kg). O valor de $HQ < 1$ expressa a potencial inexistência de ocorrência de efeitos adversos à saúde, enquanto o valor de $HQ > 1$ expressa o potencial negativo a saúde, podendo ocorrer efeitos adversos.

Outra metodologia utilizada e preconizada pela OMS é a Ingestão Semanal Tolerável (PTWI), uma estimativa da quantidade de um contaminante em alimentos, expressas numa base de peso corporal, que pode ser ingerida semanalmente ao longo de um tempo de vida sem risco para a saúde do consumidor.

Resultados e Discussão:

As concentrações de HgT variaram de 0,032 a 0,721 mg/Kg, e o valor médio encontrado foi de 0,200 mg/Kg. A média de HgT para peixes carnívoros (0,224 mg/Kg) foi ligeiramente superior quando comparada com a dos peixes não carnívoros (0,152 mg/Kg), entretanto sem diferença estatística significativa entre os níveis tróficos. A maior concentração de HgT foi encontrada em amostra de *Pinirampus pinirampu* (0,721 mg/Kg), valor abaixo do limite máximo de 1,0 mg/Kg permitido pela OMS para peixes carnívoros (Brasil, 2013; FAO, 2011), e a menor concentração foi encontrada em *Brachyplatystoma vaillantii* (0,032 mg/Kg), também carnívoro. Maiores teores de contaminação mercurial em peixes carnívoros são esperados devido à biomagnificação ao longo das cadeias tróficas. Entretanto, a cinética do Hg nos diferentes compartimentos ambientais (água, sedimento e biota) possui complexas variáveis que devem ser consideradas como taxa de sedimentação, pH da água, migração dos peixes, estação do ano, entre outros.

Em cálculos de avaliação de risco à saúde humana, segundo a US EPA, e considerando o consumo médio brasileiro de pescado de 25g/dia, o HQ para as 12 espécies de peixes analisadas no presente estudo foi abaixo de 1. Entretanto, mesmo em concentrações baixas, o Hg acumula-se no organismo e pode causar doenças degenerativas como mal de Alzheimer, mal de Parkinson e lupus (Zahir, 2005; Karagas, 2012). Para o consumo amazônico de 340g/dia, o HQ de 75% dos peixes foi superior a 1, o que indica risco à saúde humana no consumo dessas espécies de peixes capturadas na região Amazônica.

É importante ressaltar que existem diversos valores propostos para o consumo seguro de pescado no que se refere à concentração de Hg. A OMS limita o Hg em peixes de 0,5 mg/Kg baseado no tempo médio de vida humana (80 anos) e sugere outro cálculo, o de consumo semanal (Ingestão semanal previsível tolerável (sigla em inglês: PTWI)).

Todavia, a Sociedade Americana do Coração (American Heart Association - AHA) recomenda a ingestão de peixe no mínimo duas vezes por semana para uma dieta saudável. Ao realizar os cálculos segundo a recomendação citada, considerando o PTWI de 1,6 µg/Kg (WHO, 2010) e porção de 120g (Anvisa, 2012), pode ser observado que a maioria dos peixes desse estudo podem ser consumidos sem risco à saúde humana (de 2,7 a 27,5 porções). A espécie que apresentou risco se consumida duas vezes por semana foi *P. pirinampu* (máximo de 1,3 porção/semana).

Conclusões:

Embora o pescado represente uma fonte recomendada de importantes nutrientes à saúde humana, como ácidos graxos polinsaturados e minerais, também pode veicular contaminantes químicos como o Hg.

Segundo a frequência de consumo amazônico de pescado, existe risco de intoxicação por Hg devido ao consumo das espécies estudadas.

Desta forma, advertências sobre o consumo de peixes requerem cuidadosos cálculos para populações específicas e para certos grupos (por exemplo, mulher grávida e criança) para minimizar os riscos. Estes valores devem ser continuamente revistos e com especificidade para cada população.

Referências bibliográficas

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária. Portaria Nº 685 de 27 de agosto de 1998. Aprova o Regulamento Técnico: “Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos” e o Anexo: “Limites máximos de tolerância para contaminantes inorgânicos”, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 42, de 20 de dezembro de 1999. Altera o Plano Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal - PNCR e os

Programas de Controle de Resíduos em Carne - PCRC, Mel – PCRM, Leite – PCRL e Pescado – PCRP.

FAO/WHO. Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), Methylmercury. TRS 940-JECFA 67/57, 2010.

FAO/WHO. Food Standards Programme Codex Committee on Contaminants in Foods, Fifth Session. The Hague, The Netherlands, 21 - 25 March, CF/5 INF/1, 2011.

KARAGAS et. al. Evidence on the Human Health Effects of Low-Level Methylmercury Exposure. Environmental Health Perspectives, v. 120, n. 6, 2012.

SANTOS, G. M. Peixes comerciais de Manaus. Ibama: ProVárzea/IBAMA-INPA, 100p, 2006.

US EPA (US Environmental Protection Agency), 1989. Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I – Human Health Evaluation Manual. Office of Emergency and Remedial Response – Chapter 8 – Risk characterization, Washington, DC, 1989.

ZAHIR, F.; RIZWI, S. J.; HAQ, S. K. & KHAN, R. H. Low Dose Mercury Toxicity and Human Health. Environmental toxicology and pharmacology, v.20, p. 351-360, 2005.