

Determinação de Mercúrio, Chumbo, Cádmio e Arsênio em Peixes Marinheiros Comercializados em Aracaju: Implicações e Risco à Saúde Humana

Josafá José do Carmo Reis Júnior¹, Carlos Alberto da Silva²

Resumo

Este trabalho tem por objetivo determinar a concentração de mercúrio, chumbo, cádmio e arsênio e o risco à saúde humano associado ao consumo de peixes marinhos comercializados na cidade de Aracaju. As amostras biológicas foram obtidas comprando-se peixes que são mais consumidos pela população aracajuana. O estudo encontra-se em andamento, e mais coletas ocorrerão ao longo de outras estações do ano. Contudo podemos esperar que espécies predadoras topo de cadeia apresentem maior concentração desses elementos traços do que espécies planctívoras. É de interesse da população conhecer sobre o potencial risco do consumo de peixes que possam apresentar teores de mercúrio, chumbo, cádmio e arsênio acima dos limites de tolerância. Esses dados serão de suma importância para subsidiar as agências de saúde e de vigilância sanitária sobre as recomendações dos níveis seguros de consumo de pescado ofertado ao público.

Palavras-chave: bioacumulação, contaminação por metais em peixes, elementos traços, espectrofotometria.

Introdução

A produção de pescado vem crescendo gradativamente ao longo dos últimos anos e nacionalmente essa produção em 2010 foi de 1.264.765 t, registrando-se um incremento de 2% em relação a 2009. Desse total produzido a pesca extrativa marinha representou 536.455 t (42,4% do total de pescado), seguida, sucessivamente, pela aquicultura continental (394.340 t; 31,2%), pesca

¹ Graduando Engenharia de Pesca, bolsita PIBIT CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros/ Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, SE, josafajunior13@hotmail.com.

² Oceanógrafo, doutor em Geociências, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, carlos-alberto.silva@embrapa.br.

extrativa continental (248.911 t; 19,7%) e aquicultura marinha (85.057 t; 6,7%) (MPA, 2010).

Dentre as espécies mais capturadas no Brasil em 2010 destaca-se 11, que foram: sardinha-verdadeira, corvina, pescada amarela, bonito listrado, tainha, sardinha, castanha, cação, pescadinha-real, serra e bagre que representaram mais da metade (50,7%) do total de peixes marinhos capturados (MPA, 2010). Em relação ao consumo do pescado o MPA (2010) ainda informa que o Consumo Per Capita Aparente de Pescado no país em 2010 foi de 9,75 kg/hab./ano, com crescimento de 8% em relação ao ano anterior. Desse total, 66% do pescado consumido é produzido no Brasil. O litoral do estado de Sergipe possui 163 km de linha de costa e ainda detém seis grandes estuários, fazendo da costa sergipana singular com oito municípios costeiros e mais outros sete estuarinos onde se distribuem 88 comunidades pesqueiras. A produção estimada do Estado de Sergipe, no ano 2005, foi de 6.161,3 t sendo que os peixes tiveram uma participação de 61,0%, crustáceos 35,3% e os moluscos 3,7%.

A população tem procurado consumir alimentos mais saudáveis e desde modo, os peixes são os mais valiosos de todos os alimentos para a nutrição humana, uma vez que eles têm uma das maiores densidades de nutrientes que todos os animais destinados à alimentação (SMIL, 2002a). Muitos estudos científicos indicam que o consumo de peixes é benéfico para o crescimento e o desenvolvimento neurológico, reduz o risco de doenças coronárias e promove a saúde vascular e respostas imunológicas em humanos (KRIS-ETHERTON et al., 2001).

Mesmo com todos os benefícios que o consumo de pescado proporciona, muitas pessoas estão ficando com medo de comer pescado porque seus benefícios para a saúde têm sido frequentemente mascarados pelas notícias de que o seu consumo é uma importante rota de exposição humana a variedade de contaminantes químicos. Metais pesados e PCBs se destacam entre os poluentes químicos devido a capacidade de bioacumular nos tecidos dos organismos aquáticos e podem atingir humanos por meio da cadeia trófica causando efeitos perigosos na saúde humana (ASCHNER, 2002, MCKELVEY et al., 2007, SANTOS et al., 2006). Os elementos traços mercúrio, chumbo, arsênio e cádmio presentes na carne de pescado em baixas concentrações são considerados tóxicos e podem causar problemas sérios na saúde humana (MCKELVEY et al., 2007).

Esses contaminantes entram nos ambientes aquáticos principalmente de forma antrópica através da contaminação causada por indústrias, extração de minérios, emissão de gases, entre outras formas que poluem o meio ambiente. O mercúrio pode provocar no homem, quando exposto em concentrações tóxicas, distúrbios neurológicos, gastrointestinais, renais, dermatológicos, cardiovasculares e imunitários (ZAHIR et al., 2005). Os efeitos adversos causados pelo excesso de chumbo nos organismos são danos neurológicos, doenças renais, efeitos cardiovasculares e reprodutivos (GARZA et al., 2006).

O arsênio está presente nos alimentos em várias formas químicas, os efeitos adversos no homem quando ocorre intoxicação são a irritação do estômago, intestino pulmão e pele, bem como decréscimo na produção de células vermelhas e brancas no sangue (DESESSO, 2001), hiperpigmentação e diabetes (TSENG et al., 2000), ainda pode intensificar o desenvolvimento de câncer, especialmente as chances de desenvolver câncer linfático, de pele, pulmão e fígado. A intoxicação aguda de Cd caracteriza-se por causar febre, irritação nos olhos, nariz e garganta, tosse, dispneia, fraqueza, náuseas, vômitos, cólicas abdominais, diarreia, podendo causar edema agudo de pulmão. A exposição crônica acarreta o aparecimento de problemas respiratórios, cáries, amarelecimento dos dentes, anorexia, fadiga, perda de peso, palidez, anemia, proteinúria e dano tubular renal (BRITO FILHO, 1988).

Portanto, avaliar os níveis de metais pesados e elementos traços em alimentos consumidos localmente como o pescado é o primeiro passo para a avaliação de riscos à população humana devido à contaminação ambiental por esses metais (NIENCHESKI et al., 2001). Os perigos a saúde humana pelo consumo de pescado com concentrações de metais e elementos traços acima do nível natural tem sido avaliada por estudos recentes utilizando como ferramenta a avaliação de risco desenvolvida por agências de proteção ambiental. A metodologia para a estimativa do quociente de risco (Target Hazard Quotient - THQ) foi desenvolvida pela US Environmental Protection Agency (US EPA, 1989; 1996). O método THQ de estimativa de risco tem sido utilizado recentemente em vários estudos (STORELLI, 2008, Yi et al., 2011) e é calculado pela seguinte equação descrita em Storelli (2008) onde:

$$\text{THQ} = \frac{\text{EF} \times \text{ED} \times \text{FIR} \times \text{C} \times 10^{-3}}{\text{RFD} \times \text{WAB} \times \text{TA}}$$

EF – frequência de exposição; ED – duração da exposição, equivalente a

estimativa média de vida; FIR – taxa de ingestão de alimento; C – concentração do metal no pescado; RFD – dose oral de referência; WAB – peso médio corporal; TA – tempo de exposição médio.

Se o THQ calculado for menor que 1, não existe risco apreciável para um determinado poluente analisado. Se o valor do THQ for maior que 1 existe risco eminente ao consumo daquele pescado (STORELLI, 2008).

Os consumidores em geral não possuem informações suficientes para tomar decisões sobre que espécie de peixe comer, se eles não sabem como o nível de contaminante varia entre os peixes. O conhecimento sobre o potencial risco do consumo de peixes que possam apresentar teores de mercúrio, chumbo, cádmio e arsênio acima dos LMT é de suma importância para subsidiar as agências de saúde e de vigilância sanitária sobre as recomendações dos níveis seguros de consumo de pescado ofertado a população. Portanto o objetivo principal deste estudo é de determinar a concentração de mercúrio, chumbo, cádmio e arsênio e o risco à saúde humana associado ao consumo de peixes marinhos comercializados na cidade de Aracaju, capital sergipana.

Material e Métodos

A metodologia do presente estudo consiste na coleta do material a ser analisado (pescado comercializado, em Aracaju), processamento, digestão e análise das amostras. A Figura 1 apresenta o fluxograma sintetizando a metodologia e as etapas da pesquisa.

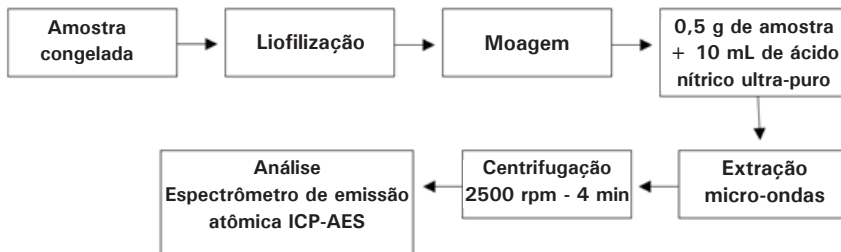


Figura 1. Protocolo de preparação das amostras biológicas e de análises dos elementos traços.

Após a compra, foram retiradas porções da musculatura da região latero-dorsal dos peixes inteiros. Nas postas foram retiradas a pele e eventuais escamas. Os filés de peixe foram congelados diretamente em freezer a -15°C . Todo o material biológico foi mantido acondicionado em recipientes plásticos previamente limpos e descontaminados com soluções ácidas de HNO_3 10% v/v, devidamente identificados e estocados em temperaturas abaixo de -15°C em freezer até o momento da liofilização. Previamente a liofilização, as amostras foram estocadas em ultra-freezer a -80°C para otimizar esse processo. As amostras congeladas foram liofilizadas por cerca de 48 hs e posteriormente estocadas em freezer. Em seguida, foram trituradas em um processador Wallita utilizado exclusivamente para este fim para diminuir o risco de contaminação e obter amostras homogêneas. Entre cada trituração, o processador foi lavado com solução de ácido nítrico a 10% e em seguida com água suprapura Mili-Q ($18\ \mu\Omega$) para evitar contaminações entre diferentes amostras.

Resultados e Discussão

Até o presente momento, foram coletadas 10 espécies de peixes que são mais comercializadas, em Aracaju. A Tabela 1 nos fornece a taxonomia, habitat, hábito alimentar e área de captura dessas espécies.

Tabela 1. Classificação, habitat, hábito alimentar e área de pesca das espécies de peixes

Nome Vulgar	Família	Nome Científico	Habitat	Hábito Alimentar	Área de pesca
Atum	Scombridae	<i>Thunnus sp.</i>	Pelágico	Carnívoro	Oceânica
Bagre	Ariidae	<i>Genidens sp.</i>	Bentônico	Onívoro	Estuarina e Litorânea
Bijupirá	Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i>	Pelágico	Carnívoro	Oceânica
Bonito	Scombridae	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Pelágico	Piscívoro	Oceânica
Cação	Squalidae	<i>Squalus sp.</i>	Pelágico	Carnívoro	Oceânica
Cambuçu	Scianidae	<i>Cynoscion virescens</i>	Bentônico	Carnívoro	Estuarina e Litorânea
Dourado	Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	Pelágico	Carnívoro	Oceânica
Linguado	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	Bentônico	Carnívoro	Costeira
Pescada Amarela	Scianidae	<i>Cynoscion acoupa</i>	Nectônico	Carnívoro	Estuarina e Litorânea
Vermelho	Lutjanidae	<i>Lutjanus sp.</i>	Pelágico	Carnívoro	Litorâneo e Oceânica

Espera-se que dentre essas espécies, as que apresentam maior concentração de elementos traços, serão justamente aquelas que são predadoras: como por exemplo o atum e o cação, ou seja, topo de cadeia, pois esses contaminantes como já foram descritos anteriormente bioacumulam ao longo da cadeia trófica, alcançando maiores concentrações em níveis maiores da cadeia.

Conclusões

Conclui-se que entre as etapas do trabalho a de preparação das amostras é a que demanda maior tempo. Os procedimentos de limpeza e descontaminação de vidrarias e utensílios usados nos cortes, preparação e trituração das amostras devem ser criteriosos para evitar contaminação entre as diferentes espécies de peixes. O estudo ainda não foi finalizado e está em andamento, e no final deste processo pretende-se obter resultados que possam indicar a qualidade do pescado ofertado e comercializado a população de Aracaju.

Agradecimentos

À Fapitec pela bolsa PIBITI e ao CNPq pelo apoio a pesquisa processo n^o. 481925/2013-9.

Referências

- ASCHNER, M. Neurotoxic mechanisms of fish-borne methylmercury. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, n. 12, p. 101-104, 2002.
- BRITO FILHO, D. **Toxicologia Humana e Geral**. 2. ed. Rio de Janeiro e São Paulo: Livraria Atheneu, 1988, 678 p.
- DESESSO, J. M. Teratogen update: inorganic arsenic. **Teratology**, n. 63, p. 170-173, 2001.
- GARZA, A. et al. Cellular mechanisms of lead neurotoxicity. **Med Sci Monit**, n. 12, p. 57-65, 2006.
- MCKELVEY, P. et al. A biomonitoring study of lead, cadmium, and mercury in the blood of New York city adults. **Environmental Health Perspectives**, n. 115, p. 1435-41, 2007.

MPA. BOLETIM ESTATISTICO DA PESCA E AQUICULTURA, 2010. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%20C3%ADstico%20MPA%202010.pdf> . Acesso em: 15 maio 2013.

NIENCHESKI, L. F.; et al. Mercury in fish from Patos and Mirim lagoons, Southern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, n. 42, p. 1403-1406, 2001.

SANTOS, I. R. et al. Baseline mercury and zinc concentrations in terrestrial and coastal organisms of Admiralty Bay, Antarctica. **Environmental Pollution**, n. 140, p. 304-311, 2006.

SMIL, V. Nitrogen and food production: proteins for human diets. **AMBIO: A Journal of the Human Environment**, n. 31, v. 2, p. 126-131, 2002a.

STORELLI, M.M., et al. Total and methylmercury residues in cartilaginous fish from Mediterranean Sea. **Marine Pollution Bulletin**, n. 44, p.1354-1358, 2002b.

TSENG, C.H. et al. Long-term arsenic exposure and incidence of non-insulindependent diabetes mellitus: a cohort study in arseniasis-hyperendemic villages Taiwan. **Environmental Health Perspectives**, n.108, p.847-51, 2000.

US EPA (US Environmental Protection Agency), 1989. Guidance manual for assessing human health risks from chemically contaminated, fish and shellfish. EPA-503/8-89-002, US EPA Office of Marine and Estuarine Protection, Washington, DC.

US EPA (US Environmental Protection Agency), 1996. Risk-based concentration table, January-June 1996. USEPA, Region 3, Philadelphia, PA.

Yi, Y. et al. Ecological risk assessment of heavy metals in sediment and human health risk assessment of heavy metals in fishes in the middle and lower reaches of the Yangtze river basin. **Environmental Pollution**, n. 159, p. 2575-2585, 2011.

ZAHIR, F. Low dose mercury toxicity and human health. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, n. 20, p. 351-360, 2005.