

Variação diária da exposição ao mercúrio entre assistentes e estagiários em um consultório dentário

Daily variation of mercury exposure among dental assistants and students in a dental office

Ivisson Carneiro Medeiros da Silva

Mestre em Saúde Coletiva
Doutorando em Saúde Coletiva do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva (IESC/UFRJ)

Carmen Ildes Rodrigues Froes Asmus

Doutora em Engenharia de Produção
Professora Adjunta do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do IESC/UFRJ

Reinaldo Calixto de Campos (in memoriam)

Doutor em Química da PUC-Rio

Rachel Hauser Davis

Doutora em Química Analítica da PUC-Rio

Armando Meyer

Doutor em Saúde Pública pela FIOCRUZ
Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do IESC/UFRJ

Volney de Magalhães Câmara

Doutor em Saúde Pública pela FIOCRUZ
Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do IESC/UFRJ

RESUMO

O mercúrio é um metal utilizado na Odontologia em restaurações de amálgama. Este estudo avaliou os níveis de exposição ao mercúrio em trabalhadores de um consultório dentário de uma empresa de serviço social. A metodologia incluiu a observação do processo de trabalho, detectando as possibilidades de exposição ao Hg, a aplicação de um questionário sobre o uso do amálgama e a avaliação da exposição ao mercúrio pela determinação do teor de Hg em amostras de urina dos trabalhadores. Foram coletadas 68 amostras com média de $1,39 \pm 0,40$ $\mu\text{g}/\text{L}$. A diferença entre as médias nos Grupos foi de apenas $0,02$ $\mu\text{g}/\text{L}$, não sendo estatisticamente significativa ($p = 0,174$). Os níveis de mercúrio nas amostras estavam abaixo do limite estabelecido pela legislação.

Palavras-chave: mercúrio; Odontologia; saúde do trabalhador; urina; monitoramento biológico.

ABSTRACT

Mercury is a metal used in dentology for amalgam restorations. This study evaluated the daily levels of exposure to mercury in dental office workers of a social service company. The methodology included observation of the work process, to detect the possibility of exposure to mercury, the application of a self-reported questionnaire about the use of amalgam and assessment of mercury exposure for the determination of Hg in urine samples. Sixty-eight samples were collected with urinary mercury average of 1.39 ± 0.40 $\mu\text{g}/\text{L}$. The difference of mean urinary mercury concentrations between Groups was 0.02 $\mu\text{g}/\text{L}$, not having a statistically significant result ($p = 0.174$). The levels of mercury in all samples were below the maximum allowed by law.

Keywords: mercury; Dentistry; worker's health; urine; biological monitoring.

Introdução

O amálgama dentário é um composto estável, feito por uma combinação de mercúrio elementar, prata, cobre e outros elementos metálicos na proporção de 1:1 ou seja, 1 parte de mercúrio para 1 parte dos outros componentes do amálgama. As restaurações de amálgama liberam mercúrio elementar na cavidade bucal que pode ser inalado, absorvido pelo sangue e levado aos tecidos e órgãos diversos (1, 2).

Ensaio clínico para avaliar os efeitos causados pelo mercúrio presente nas restaurações de amálgama à saúde das crianças mediu a concentração de mercúrio na urina de 534 crianças anualmente, por 5 anos, e observou que o número das restaurações de amálgama estava relacionado com a concentração de mercúrio na urina dos participantes (1). Todavia, em uma coorte com 2.400 militares não foram encontradas relações estatisticamente significativas entre o número de restaurações de amálgama e a concentração de mercúrio no sangue e na urina dos membros da coorte (3). Diversos fóruns científicos sobre a possibilidade de exposição ao mercúrio pelos pacientes são realizados e a discussão ainda é presente nos dias de hoje, inclusive quanto ao uso em restaurações de amálgama na Odontologia.

O mercúrio apresenta elevada toxicidade, podendo atingir, principalmente, o sistema nervoso. Revisão da literatura sobre a exposição ocupacional ao mercúrio na Odontologia observaram riscos de intoxicação pelo metal nos profissionais, salientando que a exposição crônica poderia estar associada a sérias doenças e que o uso adequado do material e o gerenciamento dos riscos devem ser observados para garantir a segurança dos profissionais (4). Estudos observaram os efeitos do mercúrio sobre a visão de trabalhadores expostos ao mercúrio em uma fábrica de lâmpadas do Estado de São Paulo e concluíram que a sensibilidade visual da fóvea e de regiões periféricas do campo visual foram reduzidas devido ao efeito neurotóxico do mercúrio (5).

A legislação brasileira estabelece um valor de 10 μg de Hg/L na urina como valor de referência para níveis de mercúrio dentro da normalidade e um valor de 50 μg de Hg/L como Índice Biológico máximo permitido (6). Como a meia-vida do mercúrio metálico no organismo observada na literatura é de 2 a 4 dias e cerca de 90% do metal é eliminado pela urina, esta se constitui na principal matriz biológica para avaliação da exposição ao mercúrio metálico (7).

Em pesquisas anteriores, realizadas em uma empresa de serviços, que utilizavam amálgamas de mercúrio nos consultórios odontológicos, foi observado que não havia diferença significativa das concentrações de mercúrio no ambiente de trabalho das diversas clínicas da empresa (8, 9). Além dos dentistas, os Auxiliares de Saúde Bucal (ASB) também são responsáveis pela manipulação do material obturador. Eles estão expostos ao mercúrio durante a troca de restaurações deficientes pelo contato com o spray de água-ar do movimento da caneta de alta rotação, na confecção da restauração, no descarte do excesso do material e quando ocorrem acidentes, como a queda do material nas bancadas de trabalho ou no piso do consultório (8, 10).

O objetivo deste estudo foi avaliar a variação diária dos níveis urinários de mercúrio nestes dois grupos de trabalhadores, em um consultório dentário desta empresa, durante o período de uma semana.

Material e Método

Trata-se de um estudo descritivo onde os participantes da pesquisa foram os acadêmicos bolsistas que atuavam como dentistas das clínicas e os auxiliares de saúde bucal, totalizando 13 acadêmicos e 6 auxiliares. A carga horária de trabalho era de 12 horas semanais para os acadêmicos e de 40 horas para os auxiliares de saúde bucal. Os profissionais formados trabalhavam como supervisores da clínica e não faziam o atendimento ao paciente, por isso não foram incluídos no desenho do estudo.

Foram avaliados os níveis de exposição ao mercúrio pela análise de 69 amostras de urina dos profissionais que atuavam na clínica durante sete dias da semana, incluindo o final de semana.

A avaliação do processo trabalho foi realizada de acordo com o roteiro para Avaliação de Situações de Risco em Ambientes de Trabalho no qual foram priorizadas as atividades que poderiam ser relacionadas com a exposição ao mercúrio (11).

O questionário autorrespondido incluiu informações sobre identificação, história ocupacional, processo de trabalho priorizando a utilização de amálgama, descarte do material, utilização de equipamentos individuais de proteção.

As amostras de urina foram coletadas em coletores Mif de acordo com a metodologia recomendada por CAMPOS & PIVETTA (12). Foi coletada a primeira urina da manhã, eliminando-se o primeiro jato, armazenando-se e mantendo as amostras congeladas até o momento da análise (12).

As amostras foram analisadas por espectrofotometria de absorção atômica, pela técnica do vapor frio: imediatamente antes da análise laboratorial, as amostras foram deixadas atingir a temperatura ambiente do laboratório e foram analisadas utilizando um gerador de vapor MHS 10 (Perkin Elmer, Connecticut, Estados Unidos), acoplado a um espectrofotômetro de absorção atômica Contra AA300 (Analytik Jena, Jena, Alemanha). O procedimento consistiu em transferir 5 mL de amostra para o frasco de reação, diluí-los 1+1 com HNO₃ 5% v/v, adicionando-se então mais 1 mL de KMnO₄ 5% m/v, observando-se que não fosse descorada por completo sua cor violeta. A mistura foi homogeneizada manualmente e deixada reagir por, pelo menos, 1 minuto. Em caso de descoloramento, mais solução oxidante é adicionada, até que a cor se mantenha. Uma gota de antiespumante foi então adicionada e o frasco de reação acoplado ao gerador de vapor, passando-se nitrogênio como gás de purga e arraste. Uma solução 1,5% de borohidreto de sódio em NaOH 0,5% foi deslocada para o interior do frasco de reação, continuamente, levando à reação de redução, com o vapor de mercúrio sendo carregado para a célula de absorção postada no caminho ótico do espectrofotômetro, registrando-se o sinal em altura de máxima. A calibração foi externa, realizada com soluções de calibração preparadas no mesmo meio que o branco dos reagentes e a partir de diluições adequadas de uma solução padrão 1000 mg L⁻¹.

O banco de dados foi elaborado e analisado com o auxílio do Programa SPSS 17, a partir dos resultados obtidos nas concentrações de mercúrio urinário diário de cada participante do Estudo. Foi realizado o teste t para comparação entre as médias das concentrações de mercúrio urinário de cada grupo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro sob o número 03/2009.

Resultados

A clínica odontológica, onde foi realizado o estudo, funcionava com 20 estagiários bolsistas, 12 cirurgiões-dentistas e 12 auxiliares de saúde bucal divididos nas especialidades de clínica-geral, endodontia, prótese, periodontia e odontopediatria. Os resíduos de amálgama eram acondicionados em um recipiente com água, depois passados para um recipiente contendo revelador radiográfico e, posteriormente, encaminhados para coleta seletiva pelo gerente do setor de Odontologia.

Cada auxiliar de saúde bucal (ASB) deveria ser responsável por apenas um equipamento dentário, porém, observou-se que um mesmo ASB auxiliava duas cadeiras adjacentes, aumentando assim uma possível exposição ao mercúrio. Trabalhavam de terça-feira a sábado, totalizando 40 horas semanais. Os estagiários bolsistas exerciam doze horas semanais divididas em três turnos de quatro horas, sendo proibido realizar dois turnos no mesmo dia.

A clínica odontológica era climatizada por ar-condicionado central, o que poderia evitar a volatilização do mercúrio, porém, observou-se no terceiro dia de trabalho um aumento da temperatura em comparação com os outros dias, fato também relatado pelos próprios trabalhadores. Os trabalhadores da clínica utilizavam os equipamentos de proteção individual. Além destes equipamentos de proteção, os estagiários bolsistas e os ASBs também utilizavam máscaras de proteção, porém, devido à necessidade de comunicação entre eles, abaixavam constantemente estas máscaras até a altura do queixo. Este fato poderia aumentar a possibilidade de exposição ao mercúrio.

Tabela 1. Descrição da população de estudo. Rio de Janeiro, 2009

	Masculino		Idade média (anos)	Tempo médio no serviço (anos)
	Masculino	Feminino		
ASB	0	6	39	14
Bolsistas	8	5	27,15	1,1
Total	8	11	30,89	5,13

Na avaliação semanal da atividade de trabalho foram identificados 175 procedimentos (Tabela II).

Tabela II. Número de procedimentos avaliados por dia de funcionamento do serviço odontológico. Rio de Janeiro, 2009

Procedimentos	Número de Procedimentos					
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Total
Amálgama	3	3	3	4	2	5
Anestesia	1	3	2	0	0	6
Anotação	3	6	6	8	6	29
Arrumação do equipo	3	5	3	5	1	7
Avaliação	5	5	2	4	1	7
Curativo	0	2	2	0	3	7
Exodontia	1	1	0	1	0	3
Ionômero de vidro	1	3	2	1	2	9
Limpeza/Profílixia	3	0	1	1	1	6
Nenhum	3	6	6	6	7	8
Polimento	2	1	1	1	1	6
Remoção de Cárie	7	3	6	4	1	1
Resina Fotopolimerizável	4	4	3	0	0	1
Total	36	42	7	5	5	75

Quando perguntados onde era descartado o excesso do amálgama utilizado, todos os ASBs afirmaram que o descarte era realizado em um pote com água, enquanto que entre os estagiários bolsistas, três relataram que o amálgama era desprezado na cuspeira do equipamento, passando direto para o esgoto, dois disseram descartar em um pote com água e oito não sabiam.

Para determinação dos teores de mercúrio na urina foram distribuídos 133 coletores, sendo sete para cada participante do estudo (um para cada dia da semana). Das 69 amostras analisadas, três foram descartadas por conteúdo insuficiente. Apenas 5 dos 19 sujeitos entregaram todas as coletas de acordo com a metodologia do estudo. Um total de 66 amostras de urina foram avaliadas quanto ao teor de mercúrio. A média dos teores de mercúrio na urina apresentados pelos 19 sujeitos da pesquisa estava abaixo do valor de referência, com pequena amplitude (1,39; 0,8-3,8 µgHg/L).

Foram 13 estagiários bolsistas com concentrações de mercúrio na urina variando de 0,8 a 3,8 µgHg/L, sendo 8 acadêmicos do sexo masculino com média de 1,62 µgHg/L e variação de 0,8-3,8 µgHg/L e 5 do sexo feminino com média e variação de 1,03 µgHg/L e 0,8-1,5 µgHg/L. Participaram também 6 ASBs, todas do sexo feminino com variações nas concentrações de mercúrio urinário entre 0,8 e 3,1 µgHg/L. Todas as amostras mostraram-se abaixo dos níveis considerados limites máximos pela norma brasileira.

Tabela III. Média das concentrações de mercúrio na urina e desvio padrão. Rio de Janeiro. 2009

Registro	Sexo (M – F)	Média	Desvio Padrão
ASBs	0 – 6	1,41	0,62
Bolsista	8 – 5	1,38	0,64
Total	8 – 11	1,39	0,63

Comparando as médias através do teste t observamos um p-valor = 0,174 determinando que os grupos, auxiliares e estagiários não possuem diferenças estatisticamente significantes quanto às médias da concentração de mercúrio na urina.

A Tabela IV mostra a evolução diária das médias das concentrações de mercúrio na urina de profissionais de odontologia por ocupação.

Tabela IV. Média das concentrações de mercúrio na urina por ocupação por dia do estudo (µg Hg/L). Rio de Janeiro. 2009

	4 ^a	5 ^a	6 ^a	sab	dom	2 ^a	3 ^a
ASB	1,45	1,73	1,10	1,05	1,35	1,62	1,70
Estagiário	1,24	1,29	1,28	1,78	0,80	1,67	1,57

Discussão

A avaliação das concentrações de mercúrio no ar ambiente do local de estudo, realizada por SILVA (13) indicou que os procedimentos de amálgama e aqueles que utilizavam a caneta de alta rotação, tais como limpeza/profilaxia e remoção de cárie, eram os que apresentavam maiores concentrações médias durante a jornada de trabalho (13).

Observa-se um aumento nas concentrações urinárias de mercúrio do início (domingo) até o meio da semana (quinta-feira) no grupo dos auxiliares, mas não no grupo dos estagiários. Esta diferença pode estar relacionada à jornada de trabalho diferenciada entre os 2 grupos ocupacionais já que todos os auxiliares trabalhavam quarenta horas semanais enquanto os estagiários trabalhavam 12 horas. O grupo dos auxiliares, com uma jornada de terça-feira a sábado, estavam mais expostos às variações diárias das concentrações ambientais do mercúrio na clínica. Paralelamente, a meia-vida do mercúrio é de 2-4 dias, período no qual este é metabolizado e excretado, exatamente no final e início da próxima semana de trabalho. No início da semana de trabalho o Hg metabolizado está sendo excretado e novas quantidades são absorvidas durante a semana.

Embora trabalhando 12 horas por semana, os estagiários afirmaram que não manuseavam amálgama em outro local com a mesma frequência que nesta empresa, levando-se a supor que os níveis de HgU possivelmente refletiam, em grande parte, a exposição nesta clínica. Apenas dois estagiários informaram já ter previamente utilizado o amálgama, mas não foi observado nas suas amostras concentrações de HgU discrepantes das observadas nos outros participantes.

Nesta mesma empresa, estudos avaliaram as médias de HgU dos profissionais de Odontologia em 1998 (4,20 µgHg/L) e obtiveram uma diminuição expressiva em 1999 (1,01 µgHg/L) a qual foi associada às medidas de prevenção implantadas na empresa (8). Os valores médios observados neste estudo estão próximos das médias das concentrações de mercúrio na urina dos trabalhadores da empresa nos estudos de entre 1999, de 1,01 µgHg/L e 2009, 1,36 µgHg/L.

Para a Saúde Ambiental, práticas para minimizar ou eliminar o uso do mercúrio na Odontologia podem contribuir para uma diminuição da poluição química do ambiente. O uso anual de mercúrio na indústria odontológica nos Estados Unidos foi estimado em, aproximadamente, 35,2 toneladas, das quais 29,7 toneladas são descartadas pelos sistemas hidráulicos dos equipamentos odontológicos e desprezadas como lixo durante os procedimentos de remoção ou troca de restaurações de amálgama (14, 15).

Esses resultados mostram que as equipes devem receber capacitações constantes quanto ao preparo, manuseio e descarte do amálgama, visto que o metal é classificado como perigoso e estudos como a dissertação de PRAMPE-RO (16) mostram que existem falhas no processo de utilização do material (16).

Ainda sobre o descarte do material, um estudo realizado com o mesmo equipamento utilizado nesta pesquisa foi rea-

lizado para quantificar a concentração de mercúrio nos encanamentos da cuspeira de diversos equipamentos odontológicos, ficando evidente a contaminação destes dutos por mercúrio, mostrando que o descarte do material é de grande importância para a diminuição da contaminação ambiental por mercúrio na prática odontológica (17).

Entre as diversas formas de utilização do mercúrio destaca-se o uso no garimpo para amalgamação do ouro. A média de mercúrio na urina encontrada neste estudo (1,36 µg Hg/L) é semelhante aos valores encontrados nas populações não expostas ao mercúrio em outros estudos em população da área agrícola não exposta ao mercúrio da atividade garimpeira (18).

BARCELLOS & MACHADO (19), avaliando a exposição ao mercúrio em trabalhadores de uma fábrica de lâmpada fluorescente, observaram uma concentração média de 12,78 µg Hg/L na urina dos trabalhadores nas diversas áreas da indústria (19).

Resultados destes estudos mostram que os trabalhadores da área do garimpo e da indústria de lâmpadas apresentam níveis de mercúrio na urina mais elevados que os encontrados no presente trabalho, embora os trabalhadores da área odontológica apresentem exposição comprovada ao mercúrio observada pela presença deste metal na urina dos profissionais investigados (18, 19).

Sem dúvida o uso de equipamento de proteção individual contribui para uma menor exposição. A utilização dos equipamentos de proteção individual e coletiva é imprescindível para a prática odontológica. O uso das máscaras de proteção é fator indispensável na manipulação do amálgama, evitando inalação do produto (20).


O mercurialismo ocupacional é sério, porque o diagnóstico é difícil e raramente feito corretamente e não existe um sistema adequado de controle e de monitoramento dos vapores do Hg nos locais de trabalho.

Estudos mostram o mecanismo molecular de ação do mercúrio orgânico e sua filia por terminação tiol (-SH) e por isso sua alta reatividade e neurotoxicidade (2).

Mesmo observando concentrações de mercúrio na urina dos participantes do estudo, não podemos deixar de atentar para o perigo da substância em questão. A exposição ocupacional ao mercúrio mesmo em baixas doses tem um aumento significativo nos sintomas relacionados à exposição crônica como ansiedade e depressão.

Entre as principais limitações deste estudo inclui-se a perda de algumas amostras de urina durante a semana devido a não entrega pelos sujeitos da pesquisa ao pesquisador e a não participação de todos os estagiários. Esta limitação, porém, é minimizada pela similaridade apresentada dos resultados e a pequena faixa de variação dos resultados entre todas as amostras analisadas.

Conclusão

As concentrações de mercúrio na urina avaliadas estiveram sempre abaixo dos limites estabelecidos pela legislação brasileira e por órgãos internacionais. Não houve também diferença significativa nos teores de HgU em relação aos dois grupos de trabalhadores estudados (acadêmicos e auxiliares), apesar de suas diferentes funções e exposição. Pode-se afirmar, assim, que as medidas tomadas no sentido da proteção à saúde, como uso de equipamentos individuais e ventilação da sala estão sendo bem sucedidas. Todavia, poder-se-ia diminuir ainda mais a exposição ao mercúrio através de atividades de educação para a saúde, visando o esclarecimento dos profissionais sobre o uso dos equipamentos de proteção e a prevenção da poluição ambiental pelo descarte errôneo dos resíduos dos amálgamas. 

Referências ::

1. MASEREJIAN, N. N., TRACHTENBERG, F. L., ASSMANN, S. F. *et al.* Dental amalgam exposure and urinary mercury levels in children: the new england children's amalgam trial. *Environ. Health Perspect.* 2008; 16 (2): 256-62.
2. GUZZI, G., LA PORTA, C. A. M. Molecular mechanisms triggered by mercury. *Toxicology.* 2008; 244 (1): 1-21.
3. KINGMAN, A., ALBERTINI, T., BROWN, L. J. Mercury concentrations in urine and whole blood associated with amalgam exposure in a US military population. *J. Dent. Res.* 1998; 77 (3): 461-71.
4. GRIGOLETTO, J. C., OLIVEIRA, A. S., MUÑOZ, S. I. S. *et al.* Exposição ocupacional por uso de mercúrio em odontologia: uma revisão bibliográfica. *Cien Saude Colet.* 2008; 13 (2): 533-42.
5. BARBONI, M. T. S., COSTA, M. F., MOURA, A. L. A. *et al.* Visual field losses in workers exposed to mercury vapor. *Environ Res.* 2008; 107: 124-31.
6. BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalhador. Portaria n.º 24, de 29 de dezembro de 1994. Aprova o texto da Norma Regulamentadora n.º 7 – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*. Brasília, 30/12/1994; Seção 1, 248: 21278-80.
7. MAHAFFEY, K. R. Mercury exposure: medical and public health issues. *Trans. Am. Clin. Climatol. Assoc.* 2005; 116: 127-53.
8. LACERDA, A. S. V., CÂMARA, V. M., SETTA, D. X. B. *et al.* Odontologia do trabalho - estudo de caso sobre exposição e efeitos à saúde por mercúrio em profissionais da área. *RBO.* 2002; 59 (4): 227-30.
9. CÂMARA, V. M., LACERDA, R. A. S., PACHECO-FERREIRA, H. Avaliação da exposição e dos efeitos à saúde por mercúrio metálico em profissionais de odontologia. *RBO.* 2003; 1 (2): 321-36.
10. MASON, H. J., HINDELL, P., WILLIAMS, N. R. Biological monitoring and exposure to mercury. *Occup. Med.* 2001; 51 (1): 2-11.
11. MATTOS, U. A., SIMONI, M. Metodologia para estudos e projetos em higiene e segurança do trabalho. Rio de Janeiro: Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia, 1981.
12. CAMPOS, R. C., PIVETTA, F. Métodos de coleta e análise de amostras de sangue, urina e cabelo para dosagem de teores de mercúrio. In: Câmara, VM. *Mercúrio em áreas de garimpo de ouro*. Brasília: Metapec; Centro Panamericano de Ecologia Humana e Saúde, 1993.
13. SILVA, I. C. M. Avaliação da exposição ao mercúrio em consultório dentário de uma empresa de serviço social [Dissertação]. Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.
14. KARLINER, J., HARVIE, J. The global movement for mercury-free health care. *Health Care Without Harm*; 2007.
15. VANDEVEN, J. A., MCGINNIS, S. L. An assessment of mercury in the form of amalgam in dental wastewater in the United States. *Water, Air, and Soil Pollut.* 2005; 164: 349-66.
16. PRAMPERO, A. C. C. M. Avaliação de impactos à saúde e ao meio ambiente provocados pelo mercúrio do amálgama odontológico nas unidades básicas de saúde do município de Barra do Garças – MT [Dissertação]. Goiás. Pontifícia Universidade Católica, 2012.
17. CAMPOS, R. M., LACERDA, R. A. S. V., FRAGA, R. C. *et al.* Contaminação por mercúrio na odontologia: a utilidade da análise quantitativa em ambiente de prática restauradora com amálgama. *J Health Sci Inst.* 2012; 30 (3): 217-21.
18. SANTOS, E. O., LOUREIRO, E. C. B., JESUS, I. M. *et al.* Diagnosis of health conditions in a pan-mining community in the Tapajós River Basin, Itaituba, Pará, Brazil, 1992. *Cad Saude Publica.* 1995; 11 (2): 212-25.
19. BARCELLOS, C., MACHADO, J. M. H. A organização espacial condiciona as relações entre ambiente e saúde: o exemplo da exposição ao mercúrio em uma fábrica de lâmpadas fluorescentes. *Cien. Saúde Colet.* 1998; 3 (2): 103-13.
20. MAGRO, A. C., BASTOS, P. A. M., NAVARRO, M. F. L. Segurança no uso do mercúrio em restaurações de amálgama. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo.* 1994; 8 (1): 1-6.

Recebido em: 10/03/2014 / Aprovado em: 11/04/2014

Ivisson Carneiro Medeiros da Silva

Avenida Horácio Macedo, S/N - Próximo à Prefeitura Universitária da UFRJ - Ilha do Fundão - Cidade Universitária

Rio de Janeiro/RJ, Brasil - CEP 21941-598

E-mail: ivisson@iesc.ufrj.br