

Identificação e quantificação de metais pesados nas panelas de barro vitrificadas de fabricação artesanal**Identification and quantification of heavy metals in vitrified clay pots of artisanal manufacture**

DOI:10.34119/bjhrv3n2-090

Recebimento dos originais: 10/02/2020

Aceitação para publicação: 26 /03/2020

Joseína Moutinho Tavares

Doutora em Geologia Ambiental, Hidrogeologia e Recursos Hídricos (UFBA);

Professor Titular

Instituição: Instituto Federal da Bahia (IFBA).

Rua Emídio Santos, s/n, Barbalho, Salvador, Bahia, Brasil.

E-mail: jmtavares@ifba.edu.br

Jorge Tadeu de Freitas

Doutor em Química Analítica pela Universidade Federal da Bahia.

Instituição: Empresa Baiana de Água e Saneamento.

Rua Eugênio Sales, Parque Bolandeira, S/N, Bairro da Boca do Rio, Salvador, Bahia,

Brasil.

E-mail: jorge.freitas@embasa.ba.gov.br

Paulo Moutinho Andrade de Souza

Biólogo pela Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Instituto de Biologia – UFBA

Rua Barão de Jeremoabo s/n Ondina Salvador-Bahia, Brasil

E-mail: bio95@gmail.com

Walter da Silva Júnior

Graduando em biotecnologia pela Universidade Federal da Bahia

Instituição: Universidade Federal da Bahia – UFBA

Endereço: Av. Reitor Miguel Calmon, s/n – Canela, Salvador – BA, Brasil

E-mail: juniorwalter.silva@gmail.com

RESUMO

A panela de barro vitrificada é uma grande tradição da cultura brasileira, tornando-se um “ingrediente” fundamental no preparo de pratos típicos, principalmente da gastronomia baiana e capixaba. No entanto, inexistente controle de qualidade em relação a sua confecção, tratando-se de métodos de confecção absolutamente artesanais. O problema consiste no fato de que durante o processo de fabricação destas panelas podem ser introduzidos metais pesados, prejudiciais ao ser humano; que conseqüentemente podem ser repassados aos alimentos durante os diversos períodos de cocção. Nesta pesquisa, objetivou-se verificar se

a água aquecida em panelas de barro vitrificadas apresenta elevados teores de Pb, Cr, Cd e Ni, já que os alimentos preparados nestas panelas geralmente recebem grande quantidade de água durante o processo. Com base nos valores do padrão de metais para a água potável da Portaria 518/04 do Ministério da Saúde é possível verificar se a água utilizada nos alimentos cozidos continuamente empregando panelas de barro vitrificadas fabricadas artesanalmente poderá conter teores elevados de metais pesados, elementos comprovadamente prejudiciais à saúde humana.

Palavras-Chave: Panela de Barro, Metais Pesados, Chumbo e Saúde Pública.

ABSTRACT

The glazed clay pot is a great tradition of Brazilian culture, becoming a fundamental “ingredient” in the preparation of typical dishes, mainly from Bahian and Espírito Santo gastronomy. However, there is no quality control in relation to their manufacture, as they are absolutely handmade methods of manufacture. The problem consists in the fact that during the manufacturing process of these pans heavy metals, harmful to human beings, can be introduced; which consequently can be passed on to food during the various cooking periods. In this research, the objective was to verify if the water heated in vitrified clay pots presents high levels of Pb, Cr, Cd and Ni, since the food prepared in these pots generally receives a large amount of water during the process. Based on the values of the metal standard for drinking water in Ordinance 518/04 of the Ministry of Health, it is possible to verify whether the water used in continuously cooked food using hand-made vitrified clay pots may contain high levels of heavy metals, elements that are proven to be harmful human health.

Keywords: Clay Pot, Heavy Metals, Lead and Public Health.

1 INTRODUÇÃO

Tombadas em novembro de 2002 pelo Iphan -o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional- como patrimônio imaterial do Brasil o modo de fazer as panelas de barro, conservam técnicas autenticamente indígenas, sem influências européias ou africanas. O utensílio ganha status de ingrediente em receitas típicas brasileiras, conferindo autenticidade a gastronomia popular, ocupando lugar de destaque principalmente para a culinária baiana e capixaba.

A fabricação de artefatos cerâmicos, segundo histórias dos moradores, foi herdada por jesuítas que, há 300 anos, descendo o rio Jaguaripe em missão religiosa, aportaram na vila e deram início ao ofício para produção de telha e tijolo, para a construção de casas, derivando quase naturalmente para a produção de utensílios domésticos. Economicamente

falando, 90% da população vive da produção de cerâmica, são mais de 100 olarias localizadas próximo ao rio Jaguaripe. (Revista Muito, 104ª edição, 2010).

Durante o processamento, preparo e armazenamento, os alimentos permanecem por muito tempo em recipientes e utensílios domésticos podendo existir a migração de elementos químicos presentes na composição do material do utensílio. A migração de metais presentes nos utensílios culinários pode ser interessante quando há carência dos mesmos na alimentação do consumidor ou desinteressante quando há liberação de micronutrientes minerais ou metais pesados em quantidades que possam trazer efeitos adversos à saúde (KAKADE, 1997).

Tratando-se do barro como matéria prima das panelas, evidências levam a uma possível contaminação pelos metais, durante a cocção dos alimentos; isto devido à estrutura geológica de onde o barro, foi retirado; ou até mesmo a introdução de certos metais na elaboração das mesmas (Hansen et al., 1996).

Segundo Celso Figueiredo Gomes, (1986), argila foi definida como uma rocha constituída essencialmente por minerais argilosos, podendo conter outros minerais, além da matéria orgânica e outras impurezas. Quando pulverizada e misturada com água em quantidade adequada, torna-se plástica; após secagem, torna-se consistente e rígida e após queima em temperatura elevada, se superior a 1000°C, adquire grande dureza. Essas propriedades permitiram que a argila fosse utilizada por muitos povos desde a antiguidade, como matéria prima para confecção de panelas (Santos, 1975; Souza, 2004).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, uma doença de origem alimentar é uma doença, geralmente de natureza infecciosa ou tóxica, provocada por agentes que entram no corpo através da ingestão de alimentos ou de água (Doenças, 2008). O consumo de alimentos contendo metais pesados tem contribuído para os casos de intoxicação prolongada ou crônica descritos na literatura, pois a maioria desses elementos químicos, quando ingeridos, é distribuída por todo o organismo, afetando múltiplos órgãos, interagindo em diversos sítios alvo (enzimas, organelas e membranas celulares) (Bryan 1984. Filho et al., 1993; Azevedo & Chasin, 2003; Doenças, 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o risco de contaminação por metais pesados para a população, com o uso de panelas de barro para a cocção de alimentos. Foi verificado se a água aquecida em panelas de barro vitrificadas apresenta concentrações aceitáveis de Pb, Cr, Hg e Ni, baseado nos valores estabelecidos do padrão de metais para a água potável da Portaria 518/04 do Ministério da Saúde.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta das panelas de barro vitrificadas e do barro bruto foi realizada em olarias, sendo que as prospecções em campo proporcionaram relatos dos oleiros sobre seu processo de fabricação. Segundo eles, as panelas são moldadas e postas para secar naturalmente ao sol, após alguns dias esse recipiente é colocado em um forno artesanal (formado por tijolos e madeira da região serve como combustível). Após queima, a superfície interna da panela é revestida com uma resina de composição desconhecida adquirida por fornecedores em localidade próxima e, novamente, a panela é colocada no forno para nova queima da panela. De forma aleatória, foi escolhida uma olearia onde foram adquiridas panelas de barro vitrificadas em duplicatas e uma porção de aproximadamente 1 Kg de argila natural utilizada na fabricação dos recipientes, acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório. Todo o material utilizado foi previamente descontaminado com detergente Extran, e permaneceu em imersão por 24 horas em solução de HNO₃, objetivando, com esta lavagem, extrair impurezas metálicas que eventualmente estivessem adsorvidas na parede dos recipientes e que poderiam interferir na análise das amostras.

2.1 PREPARO DAS AMOSTRAS

O preparo das amostras foi realizado no laboratório do Departamento de Química do Instituto Federal da Bahia (IFBA), campus Salvador. Buscando simular a cocção de alimentos e avaliar a possibilidade de transferência dos metais pesado (Pb, Cr, Hg e Ni) da fase sólida para fase líquida, foi aquecida água deionizada em uma panela de barro vitrificada utilizando manta de aquecimento. Foram obtidas 10 amostras a partir da cocção da água, cujos períodos de aquecimento foram respectivamente: 30min; 1h; 1h30min; 2h; 2h30min; 3h; 3h30min; 4h; 4h30min e 5h (períodos contínuos de aquecimento). As amostras foram preparadas em duplicatas, contudo uma das panelas aquecida após 30 dias foi descartada, pois apresentou fissuras devido ao aquecimento. Os extratos obtidos foram resfriados em banho de gelo, posteriormente transferidas para recipientes plásticos e mantidas a temperatura ambiente até o momento da análise.

O barro bruto, utilizado como matéria-prima na fabricação das panelas, foi colocado em estufa a 60 °C até a obtenção da argila endurecida (retirada da umidade), triturado com pistilo e grau de porcelana, homogeneizado e seco novamente em estufa a 60 °C por 1 hora. Pedacos da panela vitrificada foram pulverizados, utilizando equipamento *Shatter Box* por

1 minuto e seco em estufa a 60 °C por 1 hora. As amostras de barro bruto e da própria panela sofreram extrações parciais dos metais com água régia.

2.2 DETERMINAÇÃO ANALÍTICA

As determinações dos teores metálicos das amostras de água, barro bruto, panela e do branco foram realizadas no laboratório da Paranapanema S.A, localizada na Área Industrial Oeste do Pólo Petroquímico, do município de Dias D'Ávila, estado da Bahia. Os resultados analíticos foram obtidos empregando a técnica de espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado de argônio (ICP-OES). O equipamento utilizado foi o OPTIMA DV 4300 da *Perkin Elmer*,., cujas condições operacionais otimizadas estão descritas na Tabela 01.

Tabela 1: Condições operacionais do ICP-OES

Parâmetro	Condição selecionada
Tipo de Nebulizador	GemCone
Vazão de bombeamento da amostra (mL.min-1)	1,5
Potência (W)	1350
Vazão de gás do nebulizador (L.min-1)	0,6
Vazão de gás Coolant (L.min-1)	16
Vazão de gás Auxiliar (L.min-1)	0,5

3 RESULTADOS

Nos extratos obtidos a partir da panela de barro internamente vitrificada foram determinados os seguintes elementos: cromo, mercúrio, cádmio e chumbo.

Tomando-se como base, os valores do padrão de metais para a água potável da Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, foi verificado que os teores de Cr, Hg e Cd nas amostras de água (Tabela 02, Figura 1), barro bruto e da própria panela (Tabela 03) vitrificada apresentaram resultados abaixo dos valores indicados nos padrões. No entanto, as amostras de pedaços da panela pulverizados (Tabela 03), como também na água deionizada aquecida em panela de barro vitrificada (Tabela 02), as concentrações de Pb foram elevadas.

Tabela 02 - Concentrações químicas Cr, Hg, Cd e Pb em água aquecida nas panelas de barro vitrificada

Tempo (horas)	Cr	Hg	Cd	Pb
Teores mg.L ⁻¹				
0,5	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,18
1,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,06
1,5	< 0,02	< 0,02	< 0,02	1,21
2,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,58
2,5	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,76
3,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,55
3,5	< 0,02	< 0,02	< 0,02	1,01
4,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	1,01
4,5	< 0,02	< 0,02	< 0,02	2,18
5,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	1,90
Portaria 518/04(MS)	0,05	0,001	0,005	0,01

Limite de detecção (0,02 mg/L)

Tabela 03 – Concentrações químicas de Cr, Hg, Cd e Pb em barro bruto, água régia/ácido nítrico (branco) e dos pedaços de panelas de barro vitrificada pulverizados

Metal	Cr	Hg	Cd	Pb
Branco água régia (mg/g)	<0,02	0,01	< 0,02	< 0,02
Panela (mg/g)	0,31	< 0,02	< 0,02	116,11
Barro bruto (mg/g)	0,24	< 0,02	< 0,02	< 0,02

Limite de detecção (0,02 mg/L)

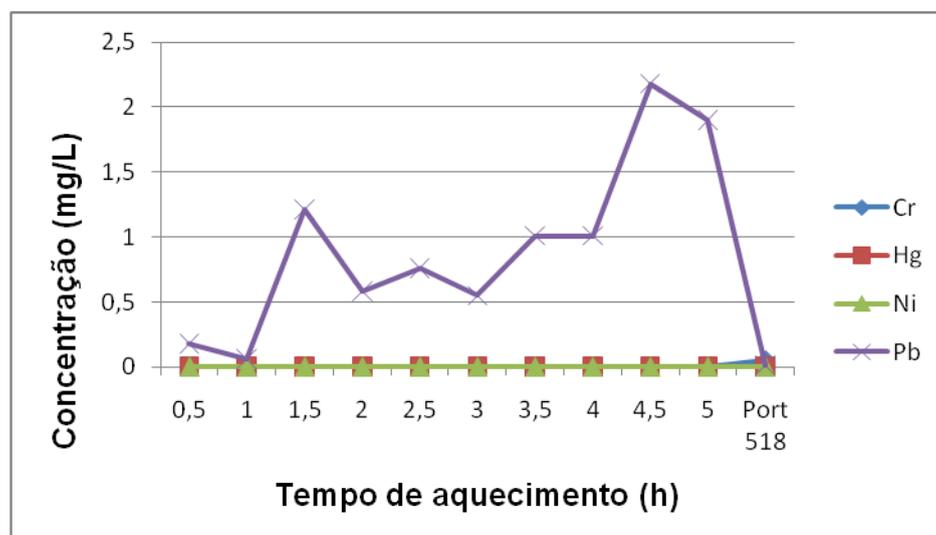


Figura 01 - Concentrações químicas dos metais da água aquecida nas panelas de barro vitrificada e o tempo de aquecimento da água

4 RESULTADOS

Nos extratos obtidos a partir da panela de barro internamente vitrificada foram determinados os seguintes elementos: cromo, mercúrio, cádmio e chumbo.

Tomando-se como base, os valores do padrão de metais para a água potável da Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, foi verificado que os teores de Cr, Hg e Cd nas amostras de água (Tabela 02, Figura 1), barro bruto e da própria panela (Tabela 03) vitrificada apresentaram resultados abaixo dos valores indicados nos padrões. No entanto, as amostras de pedaços da panela pulverizados (Tabela 03), como também na água deionizada aquecida em panela de barro vitrificada (Tabela 02), as concentrações de Pb foram elevadas.

Os resultados mostraram que o barro bruto não contém teores significativos de chumbo, no entanto na análise de cacos de panela pulverizada os teores de Pb apresentaram valores elevados. Isto pode mostrar o forte indício de introdução de chumbo durante a fabricação do utensílio. Este resultado corrobora com os teores de metais obtidos por Campos (2005) e Mendonça e outros (2003), pois mostraram que são introduzidos metais durante a confecção das panelas de barro vitrificadas.

A presença de concentrações significativas de chumbo em água aquecida na panela de barro vitrificada pode indicar que o metal chumbo, presente na composição do material, pode ser transferido para alimentos preparados nestes recipientes. Tal fato representa um risco à população, visto que a contaminação por chumbo poderá causar doenças como encefalopatia aguda, anemia e saturnismo, além de prejudicar o desenvolvimento neurológico de crianças (Bryan, 1984).

5 CONCLUSÕES

Com base nos valores limites estabelecidos pelos padrões de metais para a água potável pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde pode-se concluir que inexistem impactos do cromo, mercúrio e cádmio. No entanto, para o chumbo, a quantidade encontrada está acima do limite estabelecido para a água potável pela Portaria 518/04, representando um risco à saúde humana.

O preparo de alimentos, de modo geral, inclusive nas panelas de barro vitrificada, envolve grande quantidade de água, sabendo-se que uma significativa parcela do alimento pronto para o consumo é aquosa. Sendo assim, supõe-se que o chumbo presente na panela

de barro vitrificada poderá ser transferido para a água aquecida e para o alimento preparado neste recipiente. Isto mostra que o nível de contaminação metálica nos alimentos aquecidos continuamente nestas panelas de barro vitrificadas, muito provavelmente, seja significativo e prejudicial. Pessoas que ingerem alimentos preparados continuamente nestas panelas poderão desenvolver graves doenças, já que metais pesados, inclusive o chumbo, são cumulativos nos organismos e podem provocar distúrbios patogênicos nos seres humanos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal da Bahia (IFBA); a UFBA e a FAPESB pelo apoio nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. AZEVEDO, F. A.; CHASIN A. A. M. Metais: gerenciamento da toxicidade. São Paulo: Atheneu, 554p. In: Elementos Químicos em Águas Subterrâneas, originados nos Resíduos Sólidos do Lixão de Irecê (Estado da Bahia). SILVA, J.A. 2003. 151 f. Dissertação (Mestrado em Geoquímica) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 2003.
2. BLANES, B. W. Panelas: Interferência na <http://www.clinicaberenicewilkeblanes.med.br/5206/49833.html> Saúde. Disponível em: />. Acesso em: 20 dezembro. 2008.
3. BRYAN, G. W. Pollution due to heavy metals and their compounds. Marine Ecology, v.5 p. 1289-1431, 1984.
4. KAKADE, V.; AGTE, V. Effect of using iron utensils on ionisable iron content of traditional vegetarian food. J. Food Sci Tech. (Mys), v 34, 1997.
5. DOENÇAS de origem alimentar. Disponível em: <http://fitoenergetico.wordpress.com/2008/03/31/190/> Acesso em; 26 maio. 2009.
6. FILHO, E. S; Silva, R. S; Barreto, H. H. C; Inomata, N.K. O; Lemes, V. R. R; Sakuma, A.M; Scorsafava, M. A. Concentrações sanguíneas de metais pesados e praguicidas organoclorados em crianças de 1 a 10 anos. Revista de Saúde Pública. v.27 n.1 São Paulo Fev. 1993.
7. GOMES, C. F. Argilas: o que são e para que servem . Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988. 457 p.

8. HANSEN, D. J.; BERRY, W. J.; MAHONY, J. D.; BOOTHMAN, W. S.; DI TORO, D. M.; ROBSON, D. L.; ANKLEY, G. T.; MA, D.; YAN, Q.; PESH, C. E. Predicting the toxicity of Metal-contaminated field sediments using interstitial concentrations of metals and acid-volatile sulfide normalizations, *Environm. Toxicol. Chem*, v. 15, p.2080 – 2094, 1996.
9. DIAS, Carla. *Panela de Barro Preta: A Tradição das Panelas de Goiaberas – Vitória – ES*. Rio de Janeiro. Editora Mauad X : Facitec, 2006
10. SANTOS, P. de S. *Tecnologia de argilas aplicada as argilas brasileiras*. São Paulo: Edgard Blucher, 1975. 2v.
11. SOUZA, J. V. de. *Estudo tecnológico de algumas argilas e caulins do recôncavo do Estado da Bahia*. Guanabara: Ministério das Minas e Energia, [19--].2004. 142 p
12. *ROTEIROS Eco turísticos da Bahia: Baía de Todos os Santos*. Salvador: Secretaria da Cultura e Turismo, 2000. 207 p. (Selo turismo; 3) ISBN 8586485993 (broch.).