

TRATAMENTO ALTERNATIVO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM COMUNIDADES RURAIS DO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO POR PROCESSOS ADSORTIVOS

Reynaldo Borges Galvão Serra¹; Gesivaldo Jesus Alves de Figueiredo²; Antônio Cicero de Sousa³,
Paulo Henrique Almeida da Hora⁴
SERRA, R. B. G.; SOUSA, A. C.; FIGUEIREDO, G. J. A.; HORA, P.H.A.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus João Pessoa, reynaldoifpb@hotmail.com

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus João Pessoa,
gesivaldo.figueiredo@ifpb.edu.br

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus João Pessoa, antonio.cicero@ifpb.edu.br

⁴Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais,
pauloalmeidaeng@gmail.com

Introdução

Á água é um recurso essencial na sobrevivência humana e para o desenvolvimento das sociedades, e que a longo da história sua necessidade vem se tornando crescentemente e diversificado, demandando assim uma maior quantidade e qualidade. (HELLER, 2010) Ao se tratar de água destinada ao consumo humano, insere-se o conceito de saneamento, que é definido como o conjunto de ações socioeconômicas que objetivava alcançar níveis de salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável. (FUNASA, 1999). A Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões de potabilidade e determina as concentrações máximas permitidas para os atributos físico-químicos e bacteriológicos em águas destinadas ao consumo humano.

No atual contexto, a água é o recurso natural mais abordado e problematizado na visão socialista, principalmente no âmbito científico e ambiental. Embora componha a maior percentagem do planeta com um volume de 75%, a parcela disponibilizada de água doce corresponde a 0,3% apenas deste percentual (MACÊDO, 2007). A Lei das Águas (Lei nº 9.433) surgiu em um contexto em que a água se torna cada vez mais escassa, com a preocupação de que a sua distribuição seja equitativa. Todavia, se tratando das comunidades rurais, estas nem sempre possuem um sistema de abastecimento, recorrendo assim a carros pipas e a poço.

A água de poço, é uma alternativa mais comum nas comunidades rurais, está água muitas vezes são utilizadas in natura, e assim nem sempre atende os padrões de potabilidade estabelecidos na portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011).

Nesse tocante, o trabalho teve um cunho qualitativo e quantitativo e correlativo (MARCONI e LAKATOS, 2009). Foi empregado o processo de adsorção em coluna com fluxo contínuo remoção de possíveis agentes contaminantes (THOMAS, 1948). A adsorção é um fenômeno físico-químico de grande importância, devido às suas múltiplas aplicações e decorre quando um componente, que seja, em fase líquida ou gasosa (adsorvato) é transferido para a superfície de uma fase sólida (adsorvente). O tempo que a molécula do adsorvato permanece ligada à superfície do adsorvente depende da energia com que a molécula é segura e é determinada pela relação entre as forças exercidas pela superfície sobre essas moléculas e as forças de campo das outras moléculas vizinhas (MASEL, 1996).

O adsorvente marisco tipo mexilhão (*Anomalocardia brasiliana*) impõem características de material adsorvente, haja vista que apresenta grande superfície interna localizada dentro da rede de poros estreitos, onde ocorre a maior parte do processo de adsorção (FIGUEIREDO, 2013). O trabalho tem como objetivo investigar a qualidade da água de consumo direto nestas comunidades, bem como propor um tratamento alternativo por processos adsorvativo

Metodologia

Foram realizadas visitas in loco nas comunidades rurais Panasco e Raimundo, que ficam situada entre os municípios de Conceição-PB e Mauriti-CE, na margem direita da rodovia PB-386, na divisa destes estados, objetivando investigar a qualidade da água de consumo direto nestas comunidades. Assim, realizaram-se coletas das águas consumidas por estas comunidades, encaminhando para serem analisadas a turbidez no laboratório do Programa de Monitoramento de Água – PMA do IFPB Campus João Pessoa, seguindo os procedimentos descrito no “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, 21^a ed. APHA, 2005.

Com isso a determinação de turbidez foi feita pelo método nefelométrico, este é baseado na contração de luz espalhada pela amostra em condições definidas, o instrumento é previamente calibrado com os padrões de turbidez e assim o método identifica este o espalhamento devido a presença de suspensão que confere um menor transparência na amostra, isto é, uma maior turbidez.

De posse da caracterização inicial, realizou o processo de adsorção em fluxo contínuo ascendente, na qual empregou-se duas gramas de marisco como adsorvente. A coluna de adsorção operou em uma vazão de 25 mL por minuto, sendo coletadas amostras em tempos determinados: 5, 10, 15, 25, 30, 40, 50 e 60 minutos. Ao término do processo, realizou-se novas leituras de turbidez, a fim de, verificar a eficiência do processo adsorvativo e sua respectiva redução de turbidez nesta água.

Resultados e discussão

Após a caracterização da água in natura a concentração da turbidez foi em 233 mg.L^{-1} , ou seja, este parâmetro se encontra fora do limite permitido pela portaria 2.914/MS 2011 que é de 5 mg.L^{-1} . Tal resultado é coerente, pois, em águas superficiais e subterrâneas, há a presença de impureza que variam com a geologia local, vegetação e clima, sendo assim importante o monitoramento. (BRANCO ET AL., 1991)

Com isso a partir dos resultados obtidos após a adsorção (Tabela 1), é notório, a eficiência do processo empregado, pois o (Gráfico 1) mostra que em cinco minutos da adsorção, já ocorre a diminuição significativa deste parâmetro, e assim ficando mais limpa e esteticamente aceitável, como mostra a Figura 1, na qual a esquerda se tem a água com a turbidez elevada e a direita a amostra após o processo, estando mais transparente.

/

Tabela 1 – Valores de Turbidez

| Tempo de Adsorção em minutos | 0 | 5 | 10 | 15 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | |
|---------------------------------|------|----|-----|------|------|------|------|-----|------|-----|
| Cloretos (mg.L^{-1}) | 50,4 | 8 | 2,0 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 6,0 | 6,50 | 7,0 |
| Turbidez (NTU) | 233 | 38 | 48 | 44 | 47 | 46 | 47 | 45 | 47 | |

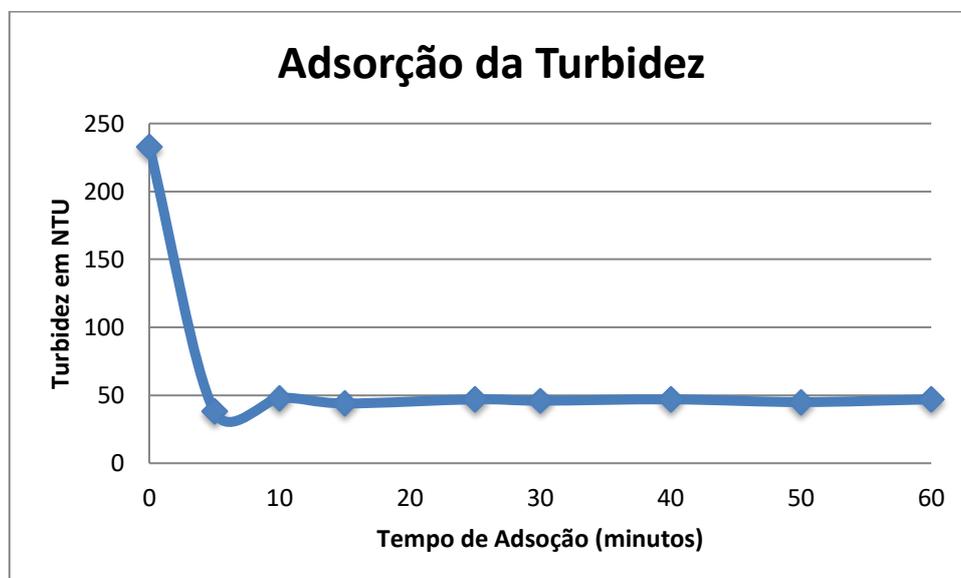
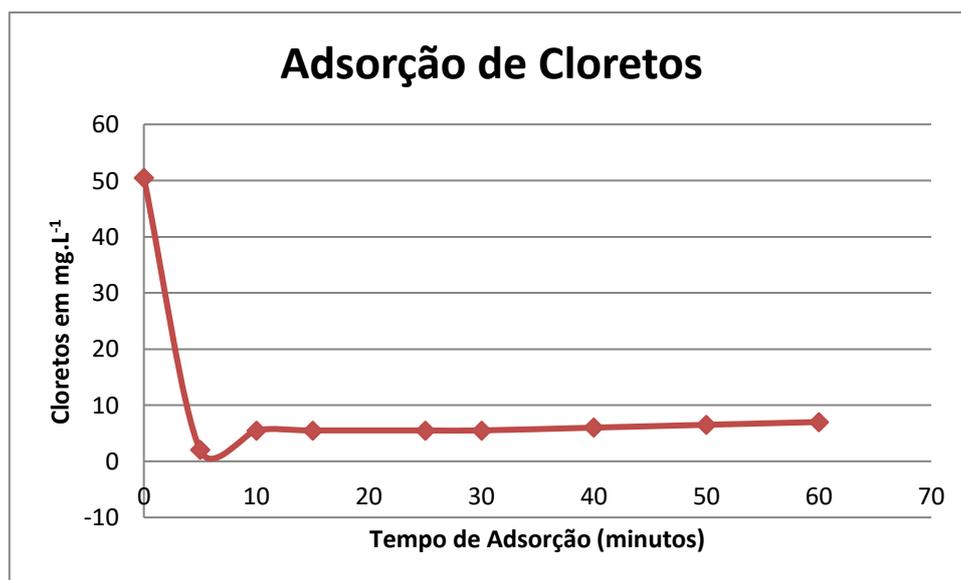


Gráfico 1- Redução da turbidez na adsorção em função do tempo



Figura 1 – A Esquerda amostra in natura, a direita amostra após o processo de adsorção

O parâmetro de turbidez é adotado nas atividades de controle de poluição da água e de verificação do parâmetro físico nas águas consideradas potáveis. Salientando também que este assume indicador sanitário, e não é meramente estético. A remoção da turbidez por meio da adsorção indica a remoção de partículas em suspensão, e assim, servir de indicativo da eficiência da filtração e também da desinfecção (BASTOS et al., 2003)



A partir do gráfico 2, nota-se a redução de cloretos nas águas de poço da comunidade Panascos e Raimundo, tal fato, evidencia que o material demonstrado é potencial na redução de salinidade em águas. Novos ensaios envolvendo a variação de elétrica e parâmetros bacteriológicos, devem ser empreendidas a título de confirmar os dados obtidos nesses.

Conclusões

A partir da investigação das águas que abastecem as comunidades rurais Panasco e Raimundo, verificou o alto valor de turbidez presente na referida água. Foi empregado um processo de adsorção em coluna com fluxo contínuo, que promoveu a redução dos parâmetros investigados, e sendo assim, os autores destas comunidades foram favorecidos.

Palavras-Chave: Qualidade de água; Adsorção; Comunidades Rurais

Agradecimentos

A equipe agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq pelo fomento da bolsa e ao Programa de Monitoramento de Águas.

Referências

AMERICAN Public Health Association, Standard methods for the Examination of Water and Wasterwater, (Métodos: 3030 e 3120) 21st EDITION, 2005.

BASTOS, R. K.; HELLER, L; PROMCE, A. A.; BRANDÃO, C. C. S.; COSTA, S. Manual de Boas Práticas no Abastecimento de Água: procedimentos para a minimização de riscos à saúde (versão preliminar). FUNASA/OPAS, 2003.

BRANCO, S. M.; PORTO, R. L. L.; CLEARY, R. W. Hidrologia ambiental. In: Colecao ABRH de Recursos hidricos. EDUSP/ABRH, 1991.

BRASIL, Lei das Águas. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional, 1997.

BRASIL. Manual de saneamento 3ª ed.- Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Brasília, 2011.

FIGUEIREDO, G. J. A. Tecnologia Sustentável para Tratamento de Efluentes de Estações de Tratamento de Água com Aproveitamento na Agricultura Irrigada. Campina Grande-PB. 2013. Tese de Doutorado. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, UFCG.

HELLER, L.; DE PÁDUA, V. L. Abastecimento de água para consumo humano. Editora UFMG, 2006.

MACÊDO, J. A. B. Águas e águas. 3. ed. atual. e rev. Belo Horizonte: MACEDO, 2007.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do Trabalho Científica. 7ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.



MASEL, R. Principles of Adsorption and Reaction on solid Surfaces. Wiley Series in Chemical Engineering. 1^a ed. 1996.

THOMAS, H. G.; Chromatography: a problem in kinetic. Annals of the New York Academy of Sciences, vol.49, p.161–182, 1948.