AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DA ÁGUA UTILIZANDO AQUECEDOR SOLAR COMERCIAL

Gledson Renan SALOMÃO[1]
Marcelo Jacomini Moreira da SILVA[2]

RESUMO

Atualmente o Brasil, mesmo detendo grande parcela de água doce do planeta, 12% aproximadamente, se mostra muito retrogrado a respeito do desenvolvimento básico se comparado a países desenvolvidos ou em desenvolvimento, visto que ainda há uma grande falta de investimento em saneamento e centenas de pessoas ainda morrem devido a doenças como Amebíase e Ascaris lumbricoides dentre outras que são transmitidas pelos recursos hídricos não tratados. Analisou-se o desempenho da técnica de filtração por desinfecção solar (SODIS) utilizando um aquecedor solar Comercial. Foram ensaiadas amostras de água subterrânea, de um poço localizado na Chácara São José em Santa Fé do Sul-SP, ensaiadas de acordo com a norma da American Water Works Association (AWWM) descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Com os resultados parciais observou-se uma grande eficiência do coletor Solar na inativação de bactérias do Tipo Coliformes Termotolerantes (E.Coli), Totais e de Bactérias Heterotróficas.

Palavras-chave: Coletor solar. Tratamento de água. Coliformes.

1 INTRODUÇÃO

O uso consciente da água é um assunto de conhecimento geral e que ganha cada vez mais importância. Uma vez que este é um recurso finito, devemos dar-lhe mais atenção e procurar sempre alternativas que propiciem melhor uso e maior economia, permitindo a melhor distribuição de acordo com a qualidade e o setor onde será empregado (DAMASCENO, 2015).

Hoje existem variadas técnicas de tratamento de água de baixo custo para se aplicar em determinadas localidades cuja água é imprópria para o consumo humano. Uma dessas tecnologias é o artigo em questão, que por meio de técnicas de filtragem simples de baixo custo, tem mostrado eficiência no resultado final, que é a água potável, livre de agentes causadores de doenças, como por exemplo, Amebíase, Ascaris lumbricoides, Ancilostomose entre outras que são transmitidas por recursos hídricos não tratados. Entretanto esses métodos variam de acordo com tipo de água trabalhada, pois cada técnica de filtragem possui sua limitação, por exemplo, turbidez muito alta, pH alterado.

[1] Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul (SP) – FUNEC, gledson.salomao@hotmail.com
[2] Docente das Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul (SP) – FUNEC, silvamjm@gmail.com

Para que os parâmetros da Portaria nº 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde, portaria que controla a distribuição de água ao consumo humano em condições adequadas, fossem atendidos, avaliou-se preliminarmente os sistemas de filtração lenta por gravidade em vela cerâmica, filtração Lenta e Sistema de Desinfecção Solar (SODIS), de acordo com os parâmetros obtidos pelos resultados das amostras de água bruta.

Comparado os resultados dos laudos técnicos da água bruta com os estudos e revisões bibliográficas, verificou-se que o método que se caracterizou mais eficiente para este procedimento de tratamento foi o Sistema de Desinfecção Solar (SODIS), tendo em vista a presença de Coliformes do tipo Totais e E.Coli, apontado nos laudos.

SODIS (Solar Desinfection)

O sistema (SODIS), após muitos estudos, tem se tornado uma grande parceira no tratamento de água para comunidades de baixa renda, pois se caracteriza pela simplicidade do processo, uma vez que a radiação solar é uma fonte de energia limpa e renovável, que não gera subprodutos tóxicos e está disponível a todos.

Segundo Oates (2001) apud QUELUZ (2013) o sol emite energia na forma de radiação eletromagnética e a tecnologia SODIS utiliza a energia de diferentes bandas do espectro eletromagnético para destruir os patógenos. Contudo a aplicação do SODIS está condicionada a uma qualidade de água bruta para que seu processo seja o mais eficiente possível. Diversas variáveis, tais como sólidos suspensos totais (SST), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), dureza, pH, temperatura, variações sazonais de incidência luminosa e tipo de microrganismo, podem alterar a eficiência do processo de desinfecção UV (WEGELIN et al., 1994; JOYCE et al., 1996; 2002; QUELUZ 2013).

McGuigan et al. (1998) apud Damasceno (2015) afirmou que o efeito biocida provocado pela luz solar é devido a processos ópticos e térmicos que ocorrem a temperaturas acima de 45°C.A luz solar tem efeitos germicidas, pois proporciona tanto radiação ultravioleta (UV) quanto calor. O efeito combinado de temperaturas de 50-60º e radiações UV na faixa UVA (320-400 nm) e faixa de UVB (280 - 315 nm) do SODIS (Solar water desinfection – Desinfecção solar da água) é germicida e inativa, extensivamente, muitos microorganismos entéricos (SOBSEY, 2002 apud DAMASCENO, 2015).

2 METODOLOGIA

Foi instalado o aquecedor solar comercial no local da coleta das amostras, para que pudesse iniciar o procedimento de desinfecção da água. A figura 1 abaixo apresenta o Coletor Solar instalado.

Figura 1 – Coletor solar comercial



Fonte: Dos próprios autores.

Após a instalação foram realizados os primeiros testes com o sistema, e posteriormente coletados as primeiras amostras em diferentes temperaturas. Retirada as amostras, as mesmas foram encaminhadas para o técnico responsável do laboratório químico do Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto (SAAE) para análise.

3 RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

A figura 2 abaixo apresenta os resultados preliminares da coleta de água em diferentes horários durante um dia.

Figura 2 - Amostras contendo substrato de nutrientes, para verificação de coliformes totais e fecais.



Fonte: Dos próprios autores.

Nota-se que a primeira amostra do dia com a água a 27°C apresenta a coloração amarelada, devido ao processamento do substrato cromogênico realizado pelos coliformes, o que caracteriza a presença de Coliformes do tipo Total e Escherichia coli. Observa-se ainda, que a última amostra do dia, 50°C, está com colocação transparente, caracterizando a inativação da maioria dos coliformes contidos na água, visto que não houve o processamento do substrato.

Damasceno (2015) comparou os resultados e observou que, nas temperaturas de 55°C e 60°C, o tempo de uma hora foi eficiente para eliminar tanto coliformes totais como *Escherichia coli* presentes nas amostras em comparação à amostra de caracterização da água testada. Os resultados obtidos mostraram que a técnica SODIS é eficaz nos parâmetros de cor, turbidez e coliformes (totais e termotolerantes), apresentando uma redução significativa de aproximadamente 40, 38 e 99.9%, respectivamente, em um período de 9 horas de incidência solar. (SILVA FILHO et. al. 2015).

4 CONCLUSÃO

Tendo em vista que os resultados são preliminares, e ainda há uma carência de dados coletados visto que o projeto ainda esta em desenvolvimento, conclui-se com o resultado parcial que o aquecedor solar comercial é altamente eficiente na remoção de bactérias do tipo colifome total e E.coli.

REFERÊNCIAS

DAMASCENO, A. P. A. B. **Desinfecção de águas servidas através de tratamento térmico utilizando coletor solar**. Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP, 2015.

SILVA FILHO, J. A. da et al. Eficácia e viabilidade da técnica sodis utilizando a água do Rio Piranhas destinado ao consumo humano. **INTESA – Informativo Técnico do Semiárido**, Pombal - PB, v.9, n. 2, p 16-20, Jun./Dez., 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/mdlima/Downloads/3503-11210-1-PB.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2015.

JOYCE, T. M. et al. Inactivation of Fecal Bacteria in Drinking Water by Solar Heating. **Applied and Environmental Microbiology**, v.62, n.2, p.399-402, Feb. 1996. Disponível em: <http://aem.asm.org/content/62/2/399.full.pdf+html>. Acesso em: 10 jul. 2015.

McGUIGAN, K. G. Solar disinfection of drinking water contained in transparent plastic bottles: characterizing the bacterial inactivation process. **Journal of Applied Microbiology, Chichester**, v. 84, n. 6, p. 1138–48, Jun. 1998. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9717300>. Acesso em: 10 jul. 2015 apud DAMASCENO, A. P. A. B. **Desinfecção de águas servidas através de tratamento térmico utilizando coletor solar**. Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP, 2015.

OATES, P. M. **Solar disinfection for point of use water treatment in Haiti**. 2001. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Department Of Civil And Environmental Engineering, Massachusetts Institute Of Technology, Cambridge, 2001 apud QUELUZ, J. G. T. **Estudo da eficiência da desinfecção solar de águas residuárias domésticas em reatores de diferentes colorações**. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu – SP, 2013.

QUELUZ, J. G. T. **Estudo da Eficiência da Desinfecção Solar de águas residuárias domésticas em reatores de diferentes colorações**. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu – SP, 2013.

SOBSEY, M. D. **Managing water in the home:** accelerated health gains from improved water supply. Geneva: WHO World Health Organisation, 2002.

WEGELIN, M. et al. Solar water desinfection: scope of the process and analysis of radiation experiments. **Journal Of Water Supply: Research And Technology - Aqua**, v. 43, n. 3, p.154-69, 1994.