



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIA DE TRATAMENTO SIMPLIFICADO DE ÁGUA PARA USO DOMICILIAR EM COMUNIDADE REMANESCENTE DE QUILOMBO DO MUNICÍPIO DE SALVATERRA, ILHA DO MARAJÓ, PARÁ

Área temática: Tecnologia e Produção

Samara Avelino de Souza França¹; Edilaine Cristina Pamplona Menezes²; Regiane Padilha dos Santos³; Adrilayne dos Reis Araújo⁴; Edson Marcos Leal Soares Ramos⁵; Silvia dos Santos de Almeida⁶

¹ Universidade Federal do Pará (UFPA); Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental; Grupo de Estudos e Pesquisas Estatísticas e Computacionais - GEPEC/UFPA

² Universidade Federal do Pará (UFPA); Engenheira Sanitarista e Ambiental; Mestre em Engenharia Civil; Grupo de Estudos e Pesquisas Estatísticas e Computacionais - GEPEC/UFPA

³ Universidade Federal do Pará (UFPA); Graduanda em Nutrição; Grupo de Estudos e Pesquisas Estatísticas e Computacionais - GEPEC/UFPA

⁴ Universidade Federal do Pará (UFPA); Mestre em Estatística; Grupo de Estudos e Pesquisas Estatísticas e Computacionais - GEPEC/UFPA

⁵ Universidade Federal do Pará (UFPA); Mestre em Estatística e Doutor em Engenharia de Produção; Grupo de Estudos e Pesquisas Estatísticas e Computacionais - GEPEC/UFPA

⁶ Universidade Federal do Pará (UFPA); Mestre em Estatística e Doutora em Engenharia de Produção; Grupo de Estudos e Pesquisas Estatísticas e Computacionais - GEPEC/UFPA

Resumo: Um dos contribuintes mais importantes e decisivos para a manutenção da saúde é a água potável: se sua qualidade for garantida desde seu tratamento até os pontos de consumo, as doenças diarreicas podem ser reduzidas de 28% a 45%. Nesse contexto, a presente ação extensionista teve como objetivo implantar tecnologias de tratamento simplificado de água para uso domiciliar na comunidade remanescente quilombola Salvar, município de Salvaterra, na Ilha do Marajó (PA). Primeiramente, visitou-se a comunidade,

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização



Patrocínio



Apoio





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

Neste seguimento, há uma lógica participativa em que o conhecimento das populações locais também é respeitado, considerando a participação de todos os atores sociais interessados na resolução de um determinado problema (DIAS E DIAS; MENDES; FARIAS, 2014). Essas tecnologias são inseridas por meio de informação oral e escrita, visitas domiciliares, buscando a participação social ao envolver os moradores na sua construção, operação e manutenção.

Parte-se de um princípio importante para a construção do processo democrático e autônomo da gestão ambiental participativa: os sujeitos são entendidos como indivíduos historicamente determinados, se constituindo socialmente em ações com vistas à transformação da sociedade. Ademais, tem como um de seus pressupostos o dever conjunto do poder público e da coletividade de defender e conservar o ambiente, mantendo-o ecologicamente equilibrado para a geração atual e futura (QUINTAS, 2004).

Portanto, a proposta visa a participação e colaboração no processo decisório dos grupos historicamente excluídos e em vulnerabilidade socioambiental, à exemplo das comunidades quilombolas. Nesse contexto, nos Projetos Pedagógicos dos Cursos da Universidade Federal do Pará (UFPA), a multidisciplinaridade contribui para práticas extensionistas, congregando discentes e docentes de diversas áreas do conhecimento, que desenvolvem soluções em conjunto com a comunidade atendida, considerando o respeito e a ética em suas atuações.

Assim, o objetivo da presente ação extensionista foi implantar tecnologias de tratamento simplificado de água para uso domiciliar na comunidade remanescente de quilombo Salvar, do município de Salvaterra, na Ilha do Marajó (PA), objetivando a promoção de saúde e melhoria da qualidade da água consumida pelos moradores desta comunidade.

2. Material e Metodologia

A comunidade remanescente de quilombo Salvar localiza-se no Município de Salvaterra, na Ilha do Marajó (PA), Brasil. Inicialmente, visitou-se a comunidade, a fim de levantar dados sobre o a vulnerabilidade sanitária, entendendo-se que a garantia ao acesso à água potável, além de ser um direito básico, contribuiria para a viabilidade das ações

ISBN: 978-85-93416-00-2





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

nutricionais.

Tendo como indicadores as variáveis cor aparente, turbidez, pH e condutividade elétrica, para a verificação do atendimento ao padrão de potabilidade (BRASIL, 2011), a avaliação da qualidade da água captada e distribuída em Salvar seguiu as metodologias de coleta, preservação e análises recomendados pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1995).

Iniciou-se um diálogo com as lideranças comunitárias para apresentar as tecnologias viáveis e disponíveis para Salvar, a fim de mostrar a importância e os objetivos das atividades e conseguir autorização dos líderes da comunidade para a realização da ação extensionista.

A tecnologia social escolhida foi inserida em Salvar por meio de informação oral e escrita, reuniões com líderes comunitários e visitas domiciliares; além do envolvimento dos moradores na implantação, num processo do saber e do fazer a tecnologia, sua manutenção e operação.

3. Resultados e Discussões

Constatou-se em Salvar que não há sistema de distribuição de água; os moradores retiram água de poços, em sua maioria, rasos e desprovidos de lajes protetoras e fechamento, configurando vulnerabilidade sanitária (Figura 1) **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Além disso, não há energia elétrica e esgotamento sanitário na comunidade. A maioria dos domicílios é de madeira e barro e as famílias vivem especialmente da agricultura e criação de animais (galinhas, porcos, etc).

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



Figura 1 - Condições sanitárias em Salvar, Ilha do Marajó, Pará: 1) Domicílio de madeira; 2) e 3) Poços utilizados para abastecimento de água; 4) Domicílio de taipa (barro).

Por meio da observação da profundidade dos poços (geralmente rasos) e cor aparente da água (turva e amarronzada) constatou-se a necessidade de tratamento da água consumida em Salvar (

Figura 2). Foram realizadas cinco coletas de água bruta e filtrada para análise do desempenho das unidades filtrantes em leito cerâmico instaladas.



Figura 2 - Aparência da água consumida em Salvar, Ilha do Marajó, Pará: 1) Poço tipo Amazonas; 2) Água bruta a ser tratada

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



Foram montadas duas unidades filtrantes (Figura 3), cada uma delas formada por dois reservatórios sobrepostos, com capacidade de 20 litros cada. No reservatório superior (água bruta) foram instalados meios filtrantes compostos de cerâmica branca e carvão ativado, possuindo um deles prata coloidal. O reservatório inferior recebe a água filtrada.



Figura 3 - Unidade filtrante instalada em Salvar, Ilha do Marajó, Pará: 1) Filtro montado; 2) Velas e reservatório superior com água bruta; 3) Reservatório inferior com água filtrada

Após a instalação dos filtros, os moradores foram orientados quanto ao procedimento para sua montagem e manutenção, por meio de demonstração *in loco* e reaplicação da técnica pelos moradores. As orientações de manutenção estiveram relacionadas ao processo de lavagem e montagem/desmontagem dos filtros, a fim de garantir sua conservação.

Comparando a água bruta com a água filtrada, verificou-se a redução da cor aparente (Figura 4), assim como da turbidez, em ambas as unidades filtrantes, com atendimento ao padrão de 15 UC e valores inferiores a 5 UNT, respectivamente (BRASIL, 2011). A elevada retenção de sólidos esteve associada à porosidade do meio filtrante, existindo também a possibilidade de redução bacteriana associada ao déficit da turbidez.

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



Figura 4 - Água bruta e filtrada, respectivamente.

Ademais, após a filtração microporosa foi verificado um aumento do pH na água filtrada, possivelmente por íons alcalinos nos meios filtrantes; sendo a água bruta ácida. Em relação à condutividade elétrica, observaram-se níveis consideráveis deste parâmetro na água bruta, representando uma concentração de poluentes na água (CETESB, 2009).

Por outro lado, foi verificado um aumento significativo da condutividade elétrica após a filtração, provavelmente relacionado ao contato com o meio filtrante microporoso (de composição caulinitica), que pode ter causado aportes adicionais de íons na água. Este fato é compatível com o estudo realizado por Menezes (2016), que apontou aumento da alcalinidade e pH após a filtração cerâmica sem impregnação de prata coloidal.

Embora a análise microbiológica da água consumida em Salvar não tenha sido realizada, de acordo com Scalize e Teixeira (2013), as unidades filtrantes por gravidade de leito cerâmico são alternativas viáveis e efetivas para comunidades remotas, a partir da remoção de partículas e microrganismos (inclusive patogênicos) associados a sólidos suspensos (BIELEFELDT; KOWALSKI; SUMMERS, 2009; SIMONIS; BASSON, 2011; VAN DER LAAN *et al.*, 2014; SOBSEY, 2002).

A presente tecnologia apresentou elevado desempenho (superior a 92%) para a redução de cor aparente e turbidez, (indicadores de eficiência); facilidade de montagem, manutenção, limpeza; e baixo custo de implantação, orçado em R\$ 50,00 (cinquenta reais) por unidade unifamiliar (supondo 5 habitantes), o que significa R\$10,00 por indivíduo ao

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



5. Referências

AGÊNCIA BRASIL. **OMS estima 2 milhões de mortes por comida e água contaminadas**. 2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-04/oms-estima-2-milhoes-de-mortes-por-comida-e-agua-contaminadas-todos-os-anos>>.

Acesso em 10 maio 2016.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19 ed. Washington: Byrd Prepress Springfield, 1995.

BIELEFELDT, A. R.; KOWALSKI, K.; SUMMERS, R. S.. **Bacterial treatment effectiveness of point-of-use ceramic water filters**. Water Research, New Zealand, v. 43, n. 14, p. 3559-3565, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõem sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 239, 14 dez.. 2011. Seção 1.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade das águas interiores no estado de são paulo significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem (Apêndice A)**. São Paulo, 2009.

CRISPIM, D. L.; CHAVES, A.D.C.G.; ALMEIDA, R.R.P.de; FREITAS, A.J.F.i de; FERREIRA, A.C.. **Condições do saneamento básico da cidade de Pombal- PB**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental, Pombal – PB, v. 7, n. 3, p. 20 – 27, 2013.

DIAS E DIAS, A.; MENDES, R. L. R.; FARIAS, A. L. A. de. **Tecnologias sociais: um novo modelo tecnológico de transformação social**. Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Pará. n. 5. abr/jul, 2014. p. 44-47.

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

FONSECA, R.. Tecnologia e Democracia. In: _____ . **Tecnologias Sociais: Caminhos para a Sustentabilidade**. Brasília: Rede de Tecnologia Social, 2009. p. 145-154.



07 a 09 de setembro de 2016

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Panorama do Saneamento Rural no Brasil**. 2014. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-rural/panorama-do-saneamento-rural-no-brasil/>>. Acesso em 10 maio 2016.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Situação Saneamento no Brasil**. 2015. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>>. Acesso em 25 mar 2016.

MENEZES, E. C. P.. **Avaliação da qualidade da água da chuva em sistema de aproveitamento de água de chuva implantado na Universidade Federal do Pará**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Pará, Belém.

NOGUEIRA, C. S.. **Território de pesca no estuário marajoara: comunidades quilombolas, águas de trabalho e conflito no município de Salvaterra (Pará)**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Belém, 2005.

PINHO, L.; DIAS, R. L.; CRUZ, L. M. A.; VELLOSO, N. A.. **Condições de saúde de comunidade quilombola no norte de Minas Gerais**. Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental. v.1, jan./mar. 2015, p.1847-1855.

QUINTAS, J.S. **Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória**. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da educação brasileira**. Brasília: MMA, 2004. p. 113-140.

SCALIZE, P. S.; TEIXEIRA, A. L. **Filtração em cerâmica microporosa aplicada a remoção de cor e turbidez de água**. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 10, n. 1, jan./fev., 2013. p. 64-74.

ISBN: 978-85-93416-00-2





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



SILVA, A. C.; ALENCAR, M. H. B. C. **Tecnologia social visando a promoção de saúde em uma comunidade rural de São Luís, MA.** *Saúde e Transformação Social*, v. 5, n. 1, 2014. p. 66-72.

07 a 09 de setembro de 2016

SIMONIS, J. J.; BASSON, A. K.. **Evaluation of a low-cost ceramic micro-porous filter for elimination of common disease microorganisms.** *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, Bristol*, v. 36, n. 14-15, p. 1129-1134, 2011.

SOBSEY, M. D. (Org.). **Managing Water in the Home: Accelerated Health Gains from Improved Water Supply.** Geneva: WHO, 2002.

VAN DER LAAN, H.; VAN HALEM, D.; SMEETS, P. W. M. H.; SOPPE, A. I. A.; KROESBERGEN, J.; WUBBELS, G.; NEDERSTIGT, J.; GENSBURGER, I.; HEIJMAN, S. G. J.. **Bacteria and virus removal effectiveness of ceramic pot filters with different silver applications in a long term experiment.** *Water Research, New Zealand*, v. 51, 2014, p. 47-54.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Preventing diarrhoea through better water, sanitation and hygiene: exposures and impacts in low and middle-income countries.** 2014. Disponível em: <
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/150112/1/9789241564823_eng.pdf?ua=1/&ua=1>.
Acesso em 08 maio 2016.

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização



Patrocínio



Apoio

