



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

CONSUMO DE ÁGUAS ARMAZENADAS EM CISTERNAS E VIABILIDADE DA DESINFECÇÃO SOLAR NO SEMIÁRIDO DE PERNAMBUCO

CONSUMO DE AGUA ALMACENADAS E VIABILIDAD DE LA DESINFECCIOÓN SOLAR EN LO SEMI-ARIDO DO PERNAMBUCO

STORED WATER CONSUMPTION IN TANKS AND SOLAR DISINFECTION OF FEASIBILITY IN THE SEMI-ARID OF PERNAMBUCO

Apresentação: Pôster

Ana Luiza da Silva¹, Walter Santos Evangelista Júnior², Lourinalda Luiza Dantas da Silva Selva de Oliveira³, Alessandra Quirino Bertoso dos Santos Jardim⁴ Jorge Luiz Schirmer de Mattos⁵

INTRODUÇÃO

As populações que residem na região semiárida têm suas condições de vida afetadas de forma severa com a falta de água ocasionada pelas altas taxas de evaporação e concentração das precipitações em curtos períodos. Estima-se que mais de 27 milhões de pessoas (12% da população do Brasil) moram no semiárido brasileiro (BRASIL, 2018). De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Semiárido (EMBRAPA/SEMIÁRIDO), três meses após o encerramento das precipitações, cerca de 550 mil localidades rurais nessa região ficam sem qualquer tipo de recurso hídrico para consumo animal ou humano. A água contaminada é veículo para uma série de doenças para quem a consome. Por isso, a água domiciliar deve ser potável e deverá atender aos padrões de qualidade das águas destinadas ao abastecimento (CARVALHO; SILVA, 2014). Entretanto, a garantia de fonte de água adequada

¹ Mestra em Biologia de Fungos. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. Email: ana.luiza@ufrpe.br

² Doutor em Entomologia. Professor Convidado do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. Email: walter.evangelistajunior@ufrpe.br

³ Doutora em Química. Professora Convidada do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. Email: silva.lourinalda@gmail.com

⁴ Mestra em Botânica. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. Email: allejardim@gmail.com

⁵ Doutor em Zootecnia. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. Email: jorge.ppgadt@ufrpe.br

CONSUMO DE ÁGUAS ARMAZENADAS EM CISTERNAS E VIABILIDADE DA

ao consumo humano e produção de alimentos vem sendo diminuída devido ao crescimento da populacional, às altas taxas de consumo de água, ao modelo de desenvolvimento adotado e à contaminação dos recursos hídricos pelas ações antrópicas (CRISPIM; SOUZA, 2016). O método SODIS pode ser facilmente aplicado nas comunidades tradicionais, nos assentamentos rurais dos municípios da semiárida em Pernambuco, em virtude do alto índice de radiação solar dessa região. A energia solar pode ser utilizada para uso na desinfecção de águas como ferramenta disponível em abundância e facilmente aplicável em comunidades carentes de recursos e de estrutura. Nesse sentido, estudos envolvendo a qualidade microbiológica da água em comunidades rurais deveriam levar em conta procedimentos metodológicos adequados de modo a: i) caracterizar a qualidade microbiológica das águas armazenadas em cisternas; ii) identificar fatores de risco na possível contaminação das águas armazenadas pelas famílias nas comunidades; iii) uso do método simplificado SODIS como alternativa acessível na destruição de patógenos veiculados pela água armazenada e de procedência imprecisa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uma das medidas básicas para a promoção de saúde e prevenção de doenças é o provimento de água em quantidade e qualidade adequada, sendo que a manutenção da potabilidade da água é uma medida prioritária para a qualidade da saúde coletiva. A análise da qualidade sanitária da água envolve o isolamento de bactérias intestinais, genericamente denominadas de coliformes, considerando que a sua presença na água e em alimentos seja indicador de poluição por dejetos humanos e animais e do perigo de disseminação de doenças entéricas. (JAWETZ *et al.*, 2014). Vários microrganismos patogênicos presentes na água são originários de fezes humanas: *Salmonella typhi*, *Vibrio cholerae*, *Shigella dysenteriae*, *Escherichia*, *Leptospira*, numerosos vírus entéricos, como o vírus da hepatite infecciosa e os protozoários *Entamoeba histolítica* e *Giardia lamblia*. Espécies da família *Enterobacteriaceae* são patogênicas para o homem sendo a causa de grande parte das infecções hospitalares e as principais responsáveis por infecções intestinais no Brasil. (BRASIL, 2015). No Brasil, a desinfecção solar da água, por meio do método SODIS, já foi experimentada em vários municípios. Oliveira *et al.* (2015) utilizaram com sucesso a metodologia no povoado de São Tomé de Cima, meio rural do município de Alagoa Nova-PB, para análise microbiológica de águas de cisternas. Nos municípios paraibanos de São José do Sabugi e Campina Grande a aplicação do SODIS reuniu instituições como: o Instituto Nacional do Semiárido (INSA), o Coletivo Regional das Organizações da Agricultura Familiar e as Instituições de Ensino Superior, tais como Universidade Federal de Campina grande (UFCG) e a Universidade

Estadual da Paraíba (UEPB), que ao se agregaram desenvolveram uma cartilha para orientação do público dessa tecnologia social. (BRASIL, 2019). Na Zona Rural Petrolina – PE, Pereira *et al.* (2014) utilizaram o SODIS como forma de tratamento alternativo para eliminação de patógenos microbiológicos de águas de cisternas do Assentamento Serra da Santa. Os resultados iniciais deste estudo comprovaram a contaminação das amostras de águas de cisternas, mas que também após a desinfecção pelo protocolo do SODIS apresentaram viabilidade para consumo humano. Vilarim (2012), considera o uso do método de desinfecção solar (SODIS) como uma das várias tecnologias sociais que tentam mitigar o problema da escassez da água de qualidade para as famílias do Sertão do Seridó. Azevedo (2014) ao utilizar essa tecnologia social no povoado de Lajedo do Cedro no município de Caruaru – PE, confirmou a eficácia de sua utilização na inativação de patógenos da água de cisternas. Por se tratar de uma metodologia de simples aplicabilidade e considerável eficiência na desinfecção de águas armazenadas, o método SODIS melhora a qualidade microbiológica da água potável, usando radiação solar ultravioleta A (UV-A) e temperatura para desativação dos patógenos causadores de doenças entéricas. O método simplificado de desinfecção é acessível, pois reutiliza materiais que seriam descartados, como também evita o uso de produtos químicos. De simples aplicabilidade pelas famílias, o método SODIS melhora significativamente a qualidade microbiológica da água, promovendo benefícios à saúde destas. Os únicos recursos necessários são a luz solar e garrafas transparentes. O impacto esperado com a implantação do modelo simplificado de filtração solar é que este sirva como facilitador para a educação sanitária e de saúde nas comunidades rurais que utilizam águas armazenadas para consumo doméstico.

METODOLOGIA

Para desenvolver um trabalho com enfoque no aproveitamento e melhoria da qualidade da água com impacto positivo e benefícios para as comunidades recomendamos a realização de ações divididas em pelo menos cinco etapas principais: diagnóstico, análise microbiológica, construção de estratégias de melhoria do uso da água com as comunidades rurais, oficinas sobre o método SODIS e avaliação participativa das ações com cada comunidade rural. O diagnóstico rural participativo (DRP) tem sido usado em comunidades rurais. Durante o DRP ocorre a capacitação da equipe de trabalho, seguida pela realização de contatos com organizações governamentais e não governamentais que atuam junto as comunidades e as lideranças da comunidade. Além desse momento inicial o DRP também propõe outros dois momentos ou fases, ambas de forma participativa, com a comunidade: levantamento das problemáticas da comunidade e possíveis soluções. Porém, o mais importante é o convívio com as comunidades,

pois proporciona momentos de troca de saberes entre a equipe técnica e as pessoas que conhecem a realidade e vivem no local. Assim, diagnosticar as formas de acesso à água, sua utilização e qualidade, por meio de visitas *in loco*, utilizando ferramentas do diagnóstico rural participativo é indispensável no trabalho comunitário (MARTINS; KATO, 2018). No desenvolvimento do DRP as ferramentas que podem ser utilizadas são: reuniões, entrevistas, árvore de problemas, mapa da comunidade, rotina do homem e da mulher, caminhada transversal, além de atividades mais didáticas como FOFA e o Diagrama de Venn (PINHEIRO *et al.*, 2011). Em análises de águas de cisternas devem ser realizadas três coletas em diferentes momentos, das mesmas cisternas. O processamento das análises microbiológicas deve ser realizado de acordo com a metodologia descrita por SILVA, JUNQUEIRA e SILVEIRA (2001). As análises de Coliformes Totais e Termotolerantes devem ser feitas por meio da técnica do Número Mais Provável (NMP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Construir estratégias de melhoria do uso da água com as comunidades rurais, com base nos relatos sobre a quantidade e a qualidade da água utilizada para consumo doméstico e outros usos, obtidas pelo diagnóstico rural participativo nas comunidades, juntamente com os resultados das análises microbiológicas, desencadeia-se um processo de problematização com as comunidades com o objetivo de identificar as melhores estratégias de resolver o problema da contaminação da água. E, programar práticas sustentáveis de melhoria de uso e qualidade dessa água, percebendo as peculiaridades de cada comunidade, atrelando a estas as demandas de trabalho (SCHERER, 2016).

As oficinas sobre o método SODIS devem apresentar de forma educativa seus benefícios e seus limites. Devem constar de momentos pedagógico, envolvendo a implementação de práticas sustentáveis para melhoria do uso e da qualidade das águas. Devem apresentar de forma prática o método alternativo de desinfecção e a pasteurização por luz solar (SODIS). Demonstrar que o uso de maneira sinérgica da radiação ultravioleta (UV-A) e da radiação infravermelha na água, servem para tornar a água própria para o consumo doméstico de maneira segura. As oficinas tornam-se porta de entrada para educação sanitária das famílias (FEP-BA, 2018). E isso deve ocorrer de modo que os indivíduos consumidores da água tratada, se percebem sujeitos responsáveis pela melhoria da sua qualidade de vida, uma vez que passarão a ter acesso a uma metodologia que facilmente pode ser replicada a todos os membros da família, não requer recursos financeiros, pois o uso de luz solar poupa o consumo de outras

fontes de energia, além de reduzir a poluição e o consumo de espécies vegetais nativas para combustível. Nas oficinas ainda devem ser expostos os limites do método SODIS, uma vez que esse método não trata grandes volumes de água, não altera a qualidade química da água, necessitando que a água esteja em nível tolerável de turbidez e a radiação solar precisa ser suficiente para que ocorra a sinergia entre a radiação e a temperatura atingida (CAVALLINI *et al.*, 2018). Assim como em todas as etapas da metodologia, a imersão no território se revela condição essencial para o sucesso da avaliação participativa. A avaliação participativa deve ocorrer em todas as etapas do trabalho, constando de reuniões dialógicas por exemplo, sobre os resultados das análises da água, interpretação do resultado das entrevistas etc., mas principalmente do aprendizado ao final das ações. Mas tanto os resultados laboratoriais devem ser revelados de maneira acessível à compreensão dos moradores da comunidade, de modo a mostrar que existe alternativa fácil e sem custos faz da ação, quanto o resultado das entrevistas deve ser tratado sob uma linguagem de fácil entendimento das pessoas da comunidade. (RODRIGUES, 2011) Trata-se de uma fase complementar ao DRP, pois interessa nesse momento avaliar o desempenho da equipe, o envolvimento dos membros da comunidade e, principalmente, as perspectivas futuras de continuidade da prática de desinfecção da água pela comunidade.

CONCLUSÕES

As comunidades rurais não dispõem de recursos financeiros para realizar investimentos particulares e melhorar a qualidade microbiológica da água que consomem. Assim sendo, faz-se necessário o uso de metodologias de baixo custo na busca de solução para esta problemática. Neste contexto o método de tratamento alternativo da água, por meio de desinfecção solar (SODIS) é uma alternativa para mitigar a problemática da falta de qualidade na água de consumo humano nas comunidades rurais. Pois, o SODIS é um método comprovadamente eficiente que melhora a qualidade da água para consumo humano. Como aspecto facilitador a desinfecção com o uso da luz solar é acessível a todos e de fácil compreensão, podendo ser replicada entre as famílias das comunidades rurais. Não requer investimentos ou infraestrutura dispendiosa. Não é poluente, pois não utiliza fontes tradicionais de energia como gás, fogo a lenha ou querosene. O método independe de ações do sistema público, entretanto implica no compromisso da comunidade na obtenção de água de melhor qualidade para seu próprio consumo.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, R. C. M. **Uso de Tecnologias Sociais para Adequação da Qualidade da Água Armazenada em Cisternas para Consumo Humano**. UFPE-CAA, 2014.

BRASIL. MIS–SUDENE - **Nova Delimitação Semiárido**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Análise de Indicadores Relacionados à Água para Consumo Humano e Doenças de Veiculação Hídrica no Brasil**. Brasília, 2015.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Regional. **Semiárido Brasileiro**. Publicado em 13 de março de 2019. <https://www.mdr.gov.br/irrigação/semiariodobrasileiro>. Em: 25/07/2020.

CARVALHO, L. A.; SILVA, D. D. Avaliação da Qualidade de Águas de Cisternas da Zona Rural e Urbana do Município de Cuité – PB. **Educação Ciência e Saúde**, Campina Grande v.1, n.1, p.1-18, 2014.

CAVALLINI, G. S.; ARAÚJO, D. B. L. S.; LIMA, J. G. S. Desinfecção de Água de Poço por Radiação Solar (SODIS): um Estudo na Região Sul do Tocantins. *Revista Desafios*, v. 5, n. especial, p.66-73, 2018.

CRISPIM A. B.; SOUZA, M. N. Degradação, Impacto Ambiental e Uso da Terra em Bacias Hidrográficas: o Contexto da Bacia Pacoti/CE, **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 10. n. 22, p. 17-33, 2016.

JAWETZ, E.; MELNICCK, J. L.; ADELBERG, E. A. **Microbiologia Médica**. 26. ed. Rio de Janeiro: ArtMed, 2014. 568p.

OLIVEIRA, C. S.; SOUZA, N. C.; LUIZ, M. R. Avaliação da Eficiência do Método SODIS para Desinfecção de Água da Cisterna na Zona Rural de Alagoa Nova – PB. *In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA*, 2014, Florianópolis. **Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química**. Florianópolis, 2015.

PEREIRA, L. A. Avaliação de Tratamento Simplificado da Água de Cisternas: SODIS para Consumo Humano. *In: IX Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva*, 2014, Feira de Santana. **Anais do IX Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva**. UEFS. 2014.

PINHEIRO, A. A. Utilização de Metodologias Participativas na Construção do Conhecimento Agroecológico: o Caso da Comunidade Serra do Abreu. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável – Grupo Verde de Agricultora Alternativa**, v. 6, p. 74. 2011.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica dos alimentos**. São Paulo: Ed. Varela, 2001. 295p.

SCHERER, K. *et al.* Avaliação Bacteriológica e Físico-Química de Águas de Irrigação, de Solo e Alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 3, 2016.

VILARIM, I. B. **O que há de Tecnologia Social no P1MC? Análise da Experiência das Cisternas de Placas no Sertão Paraibano**. 2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) –Universidade Federal de Campina Grande.