VIII-1305 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA APROVEITAMENTO DE FORMA SANITARIAMENTE SEGURA DA ÁGUA DE CHUVA ARMAZENADA EM CISTERNA RURAL

Selma Thaís Bruno da Silva[(1)]
Tecnóloga em Meio Ambiente (IFRN) e Doutora em Engenharia Civil (UFPE). Professora do IFRN/campus São Paulo do Potengi - RN.
Sávia Gavazza
Engenheira Civil e Doutora em Engenharia Civil e Hidráulica (Escola de Engenharia de São Carlos – USP). Professora Associada IV da UFPE.
Amanda Gisele de Araújo Vicente
Aluna do curso técnico integrado em Meio Ambiente do IFRN/campus São Paulo do Potengi - RN.

Endereço[(1)]**:** RN-120, km 2 - Novo Juremal - São Paulo do Potengi – RN - CEP: 59460-000 - Brasil - Tel: +55 (84) 4005-4112 - e-mail: thais.bruno@ifrn.edu.br.

RESUMO

A utilização de água de chuva é prática milenar e comumente é adotada cisterna para sua reservação. No Brasil o uso de águas de chuva se dá mais intensamente em áreas rurais e semiáridas e possui forte relação com fins potáveis.
Vários fatores contribuem para a deterioração da qualidade da água de chuva, que variam desde a contaminação da atmosfera, da superfície de captação, da estrutura de armazenamento, assim como, o manejo adotado.
A educação ambiental mostra-se como aliada para a sensibilização em busca de águas de chuva sanitariamente mais seguras, e especialmente ao se considerar que esta pode ser usada inclusive para fins potáveis, maior deverá ser a vigilância ambiental adotada.
O presente trabalho foi realizado no semiárido norteriograndense em dez residências que possuíam cisternas e usavam a água de chuva para abastecimento humano doméstico. Foi aplicado questionário inicial e houve a construção colaborativa, mas não simultânea, de nuvem de palavras ao questionarmos sobre o que lembravam ao ouvirem falar em cisterna e em água de chuva. Posteriormente, foram traçadas ações de educação ambiental, que variaram entre jogos, dinâmicas, e explanação de material impresso a fim de aumentar a sensibilização dos usuários de cisternas sobre medidas de proteção sanitária dos reservatórios e da água de chuva captada. Por meio da nuvem de palavras percebemos que "cisterna" foi associada tanto à "água" quanto à "necessidade por água", e "água de chuva" foi associada à uso potável como "banho". O jogo dos sete erros em cisternas apontou que não foi percebido como erro a ausência de dispositivo de desvio dos primeiros milímetros, poucas pessoas sinalizaram como erro a cisterna ter rachaduras ou ter peixe em seu interior. A adequação de material impresso educativo para uma condição mais ilustrada e menos textual também se mostrou importante de ser adotada e representou um facilitador do processo educativo.

PALAVRAS-CHAVE: Cisternas Rurais, Água de Chuva, Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

O aproveitamento de água de chuva é prática milenar e é praticado no Brasil, especialmente em áreas rurais do semiárido. Nessas localidades a água de chuva é usada inclusive para fins potáveis, como beber e cozinhar. Sendo assim, considerando que a água possui uma finalidade nobre, esta deveria, portanto, apresentar alto padrão de qualidade físico-química e microbiológica, além de elevada proteção sanitária para minimizar a deterioração de sua qualidade.

Pelo P1MC (Programa Um Milhão de Cisternas Rurais) já foram instaladas mais de 628.416 cisternas rurais (asabrasil.org.br). Este programa é de grande importância para a disseminação das cisternas no semiárido brasileiro, mas precisa dar maior ênfase a qualidade da água de chuva armazenada, uma vez que as cisternas são entregues sem qualquer dispositivo de desvio automático dos primeiros milímetros de água de chuva ou bombas, que contribuem para a manutenção da qualidade da água (GOMES E HELLER, 2016).

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental, em seu artigo 1°, entende-se por educação ambiental "os processos por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade" (BRASIL, 1999).

Medidas de proteção sanitária para cisternas são consideradas simples, e envolvem ações como desvio dos primeiros milímetros precipitados, cobertura da cisterna, retirada de água por tubulação, manejo adequado, presença de extravasor e ventilação, e se a água for usada para beber, por segurança, recomenda-se tratamento (ANDRADE NETO, 2015).

Sobre o tratamento, em Manual da FUNASA sobre melhorias sanitárias domiciliares, recomenda-se a utilização de solução clorada a ser adicionada à água previamente ao consumo, e tem-se orientação sobre a concentração e tempo de contato (FUNASA, 2006).

De forma geral, orienta-se que não construir cisternas em locais próximos a currais, fossas, latrinas e depósitos de lixo, sendo recomendada distância mínima de 15 metros desses lugares. No caso de cisternas para uso doméstico deve ser construída próximo à cozinha para facilitar o manuseio da água para o interior da residência, de preferência em locais que passem a maior parte do tempo na sombra e sem árvores na proximidade, para que as raízes não possam causar danos à estrutura da cisterna (FUNASA, 2019).

Andrade Neto (2013) em trabalho sobre aproveitamento de água de chuva, destaca que quanto maiores os níveis de educação sanitária e ambiental e do conhecimento de práticas higiênicas dos usuários, mais segura a qualidade das águas das cisternas. Alerta ainda que são fundamentais a discussão e o envolvimento dos cidadãos e das comunidades para a segurança sanitária das águas de cisternas.

OBJETIVO DO TRABALHO
OBJETIVO GERAL
Aumentar o conhecimento sobre proteção sanitária de cisternas para usuários.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Usar a educação sanitária como norteadora para o processo de sensibilização.
Contribuir para a preservação da qualidade de água de chuva armazenada em cisternas.

METODOLOGIA UTILIZADA

O presente trabalho foi realizado no semiárido norteriograndense em dez residências que utilizam cisternas para fins de consumo humano. As residências estão situadas em área rural do município de São Paulo do Potengi, que fica distante cerca de 80 km da capital do estado, Natal.

A pesquisa quanto ao objetivo é considerada descritiva e exploratória, uma vez que contou com a aplicação de questionários e levantamento de atitudes acerca da utilização de cisternas. Ainda no questionário também foram obtidas respostas para construção colaborativa, mas não simultânea, de uma nuvem de palavras por meio da ferramenta virtual worldclouds.com. As duas perguntas feitas para esta construção eram "Quando você ouve falar em cisterna, quais as três palavras que vem a sua mente?" e "Quando você ouve falar em água de chuva, quais as três palavras que vem a sua mente?".

O momento posterior se caracterizou pela aplicação de ações de educação ambiental, numa pesquisa-ação, que envolvia aplicação de jogo, dinâmicas, e explanação de material impresso a fim de aumentar a conscientização dos usuários de cisternas sobre medidas de proteção sanitária dos reservatórios e da água de chuva captada.

RESULTADOS OBTIDOS

O questionário foi elaborado com 35 questões divididas em quatro eixos, sendo eles, perfil socioeconômico, sobre a comunidade/entorno e conservação da cisterna, higienização das cisternas e, sobre a água da cisterna.

Um dos resultados obtidos por meio do questionário foi a construção de nuvens de palavras a partir dos temas cisterna e água de chuva, conforme Figura 1. Nelas o tipo de fonte foi mantido uniforme e o tamanho é proporcional a quantidade de vezes que a palavra é mencionada e posteriormente inserida na ferramenta virtual.

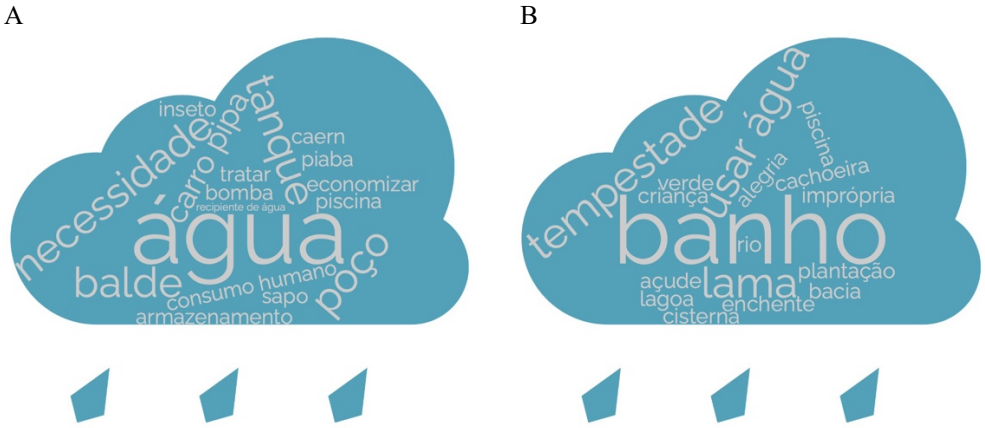
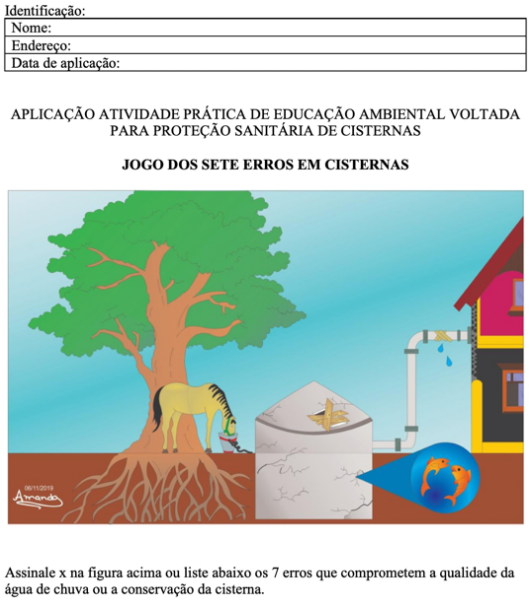


Figura 1: Nuvens de palavras elaboradas a partir de A) "Quando você ouve falar em cisterna, quais as três primeiras palavras que vem a sua mente?", e B) "Quando você ouve falar em água de chuva, quais as três primeiras palavras que vem a sua mente?".

Para uma orientação mais ampla sobre proteção sanitária de cisternas rurais foi elaborado o Jogo dos sete erros em cisterna, conforme Figura 2. Nele o usuário da cisterna por meio da identificação de erros era levado a pensar sobre as atitudes em sua cisterna, se estas eram adequadas ou inadequadas para a preservação da qualidade da água de chuva captada.



Identificação:

Nome:
Endereço:
Data de aplicação:

APLICAÇÃO ATIVIDADE PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA PARA PROTEÇÃO SANITÁRIA DE CISTERNAS

JOGO DOS SETE ERROS EM CISTERNAS

Assinale x na figura acima ou liste abaixo os 7 erros que comprometem a qualidade da água de chuva ou a conservação da cisterna.

Figura 2: Jogo dos sete erros em cisternas, com objetivo de reflexão sobre atitudes e a influência sobre a qualidade da água de chuva armazenada em cisternas.

Três das residências visitadas possuíam dispositivo de desvio automático dos primeiros milímetros de água de chuva baseados em Lima (2012), conforme Figura 3.

Figura 3: Dispositivo de desvio dos primeiros milímetros de água de chuva (DesviUFPE), instalado previamente à cisterna rural.

Para contribuir com a adequada utilização destes dispositivos foram elaborados cartões para serem colocados de forma sequencial (Figura 4), assim como, um protótipo foi construído para auxiliar na compreensão do sistema adotado nestas casas (Figura 5).

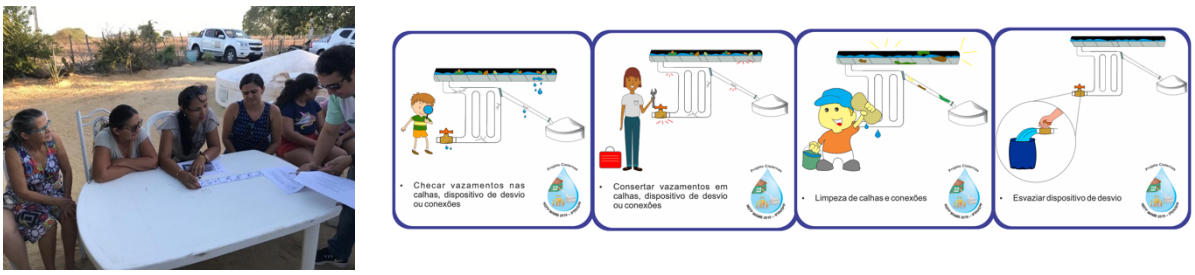
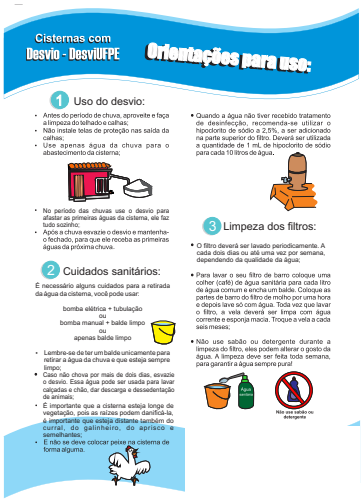


Figura 4: Uso de cartões sobre sequência para utilização de dispositivo de desvio.

Figura 5: Protótipo de dispositivo de desvio dos primeiros milímetros de água de chuva.

Foi produzido material impresso com orientações gerais sobre conservação de cisternas. Entretanto, percebemos que os entrevistos possuíam baixa escolaridade e dificuldades para a leitura. Dessa forma, ajustamos o material para que este fosse mais ilustrado do que textual (Figura 6) respeitando, assim, a pluralidade e diversidade individual, que é um dos princípios básicos da educação ambiental (BRASIL, 1999).

A



B

Figura 6: Variação nos formatos de material impresso entregue à comunidade alvo do estudo. Em A) panfleto mais textual e em B) panfleto mais ilustrado.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Por meio das respostas obtidas a partir da aplicação dos questionários observamos que o nível de escolaridade dos entrevistados variava entre o ensino fundamental completo e o ensino médio completo.

80% dos entrevistados afirmaram que havia falta de água constantemente em suas casas, e que utilizavam cisterna para fins de armazenamento de água. Porém, em nenhuma das casas a cisterna era destinada apenas para armazenar água de chuva, elas funcionavam como reservatório para água proveniente de fontes como chuva, carro pipa, água de poço e adutora que abastece a comunidade visitada.

Todos afirmaram que a água da cisterna era usada para fins potáveis e, 40% afirmaram que realizavam tratamento complementar como fervura e filtração antes do consumo humano e, os outros 60% não realizavam qualquer ação de tratamento. 80% dos entrevistados afirmaram que a retirada da água se dava com uso de sistema motobomba, e 20% usavam balde com corda para a retirada. Porém, afirmaram que o balde era de uso específico para esta finalidade e que não ficava exposto à contaminação. Sobre a manutenção das cisternas, 100% dos entrevistados afirmaram nunca ter realizado nenhum conserto na estrutura mesmo com a maioria delas (60%) possuindo de seis a dez anos de construção e com algumas apresentando sinais de rachadura da estrutura.
Sobre o fechamento, apenas 20% usavam tampa metálica e cadeado, 70% usavam tampa de outros materiais como, por exemplo, madeira e cimento. Um entrevistado afirmou manter a cisterna sempre aberta.

As nuvens de palavras a partir dos temas cisterna e água de chuva foram construídas e estão apresentadas em Figura 1. Para a primeira pergunta "Quando você ouve falar em cisterna, quais as três primeiras palavras que vem a sua mente?" observamos que a palavra "água" foi mais recorrente nas respostas dos entrevistados, evidenciando a relação das cisternas com água. A segunda maior frequência ocorreu para as palavras "necessidade", "tanque", "poço" e "balde". "Necessidade", que pode remeter a necessidade de armazenamento de água, se articula com uma pergunta presente em questionário, onde oito das dez respostas obtidas para: "Há falta de água constantemente na sua comunidade?" foi sim. As palavras "poço" e "balde" se relacionam como uma possível fonte da água armazenada na cisterna e forma adotada para retirada de água, respectivamente. Tais informações também foram obtidas com a aplicação do questionário. As palavras "tratar", "bomba", "inseto", "piaba" e "sapo" foram mencionadas poucas vezes cada uma, mas estas possuem forte associação com proteção sanitária das cisternas. Sendo assim, optamos por enfatizar, por meio de jogo e dinâmica, medidas de proteção sanitária em cisternas, para que a associação fosse fortalecida.

Para a segunda pergunta "Quando você ouve falar em água de chuva, quais as três primeiras palavras que vem a sua mente?" observamos que "banho" é a palavra que surge com maior frequência, sendo esta uma associação de chuva a uso potável. Ainda nesse sentido as palavras "usar água" são citadas, reforçando a

informação anterior. Na sequência aparecem palavras que se associam com ciclo hidrológico e utilizações para a água de chuva.
O Jogo dos sete erros em cisternas possuía o objetivo de trazer reflexão sobre atitudes adotadas pela comunidade, com a finalidade de eliminar medidas que comprometiam a proteção sanitária da cisterna. Os erros existentes no jogo eram: presença de vegetação próxima a cisterna, balde usado para a retirada de água da cisterna exposto e sendo usado como utensílio na dessedentação de animais, cisterna com rachaduras, cisterna com tampa de madeira e com vedação insuficiente, presença de peixes no interior da cisterna, conexões quebradas, e ausência de dispositivo de desvio dos primeiros milímetros de água de chuva. Nenhum dos entrevistados sinalizaram como erro a ausência de dispositivo de desvio dos primeiros milímetros. 60% dos entrevistados não sinalizaram como erro a cisterna possuir rachaduras e 30% não sinalizaram como erro a presença de peixes no interior da cisterna.

Em relação à dinâmica de uso de cartões, que precisavam ser colocados na sequência correta, muitos erros foram observados. A sequência correta era: 1° checar vazamentos em calhas ou dispositivo de desvio ou conexões, 2° consertar vazamentos em calhas, dispositivos de desvio ou conexões, 3° limpeza de calhas e conexões, e 4° esvaziar dispositivo desvio. Então, apesar da existência de dispositivo de desvio dos primeiros milímetros de água chuva a ausência ou inadequada capacitação para usá-lo poderia inviabilizar a proteção sanitária da cisterna e da água de chuva.
Dessa forma, tentamos melhor esclarecer o funcionamento do dispositivo por meio do protótipo e essa forma se mostrou mais eficiente, uma vez que a comunidade podia manuseá-lo, simulando condições que enfrentavam em condição real.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Apesar de inicialmente supormos conhecimentos ambientais que necessitavam ser trabalhados, a aplicação de questionário e visita à comunidade foi essencial para a determinação de quais assuntos seriam trabalhados. Percebemos que explicar a importância e o funcionamento de um dispositivo de desvio era tema prioritário a ser abordado. Outra consideração importante se relacionava a forma que a cisterna era fechada, já que a maioria delas não era mantida fechada adequadamente.

A adequação de material impresso educativo para uma condição mais ilustrada e menos textual também se mostrou importante de ser adotada e representou um facilitador do processo educativo.

Recomendamos assim, que ações de educação ambiental com a temática de água de chuva aconteça de forma a fazer um diagnóstico inicial da situação tanto para avaliar o nível de conhecimento da população sobre o tema, assim como, para identificar problemáticas que possam ser abordadas e que não estavam sendo previstas.

Ademais, usar de elementos lúdicos, ilustrados ou dinâmicos se mostraram mais eficientes do que o uso de elementos textuais, especialmente ao se trabalhar com população com baixa escolaridade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE NETO, C. O. Aproveitamento imediato da água de chuva. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais,** [s.l.], v.1, n.1, p. 73-86, 2013.
2. BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9795. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm> Acesso em: 15 jan. 2023.
3. FUNASA, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual prático de análise de água**. 2ª ed. Brasília: FUNASA, 2006.146 p.
4. FUNASA, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de Saneamento**. 5ª ed. Brasília: FUNASA, 2019. 545 p.
5. GOMES, U.A.F.; HELLER, L. Acesso à água proporcionado pelo programa de formação e mobilização social para convivência com o semiárido: um milhão de cisternas rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade? **Engenharia Sanitária Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 623-633, 2016

6. LIMA, J. C. A. L. **Avaliação do desempenho de dispositivo de desvio das primeiras águas de chuva utilizado em cisternas no semiárido pernambucano.** (2012). 101 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE.