

## **CISTERNAS – UMA ALTERNATIVA AO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E AMBIENTAL NOS MEIOS RURAL E URBANO**

### ***CISTERNAS - AN ALTERNATIVE TO ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT IN RURAL AND URBAN AREAS***

Tania Thais Monteiro – taniataismon1@gmail.com  
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo - Brasil

Henrique Quero Polli – hpolli@hotmail.com  
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo - Brasil

**DOI: 10.31510/inf.v18i1.1094**

Data de submissão: 05/04/2021

Data do aceite: 09/07/2021

Data da publicação: 30/07/2021

#### **RESUMO**

A falta de água potável é um problema alarmante que aumenta cada vez mais com o passar do tempo. Devido a este fator, o presente trabalho tem como objetivo demonstrar as vantagens e benefícios trazidos pelo uso de cisternas, como um meio alternativo sustentável e econômico para o armazenamento e reaproveitamento da água da chuva, como um meio sustentável e econômico, desenvolvendo projetos para que as pessoas que tenham limitações ao acesso hídrico, tenham mais disponibilidade de água principalmente para tarefas domésticas, evitando assim a utilização da água potável para realização dessas tarefas. Utilizada a metodologia de pesquisas em artigos científicos, para identificarmos os benefícios ao utilizar a Cisterna. Concluímos através de pesquisa na literatura especializada, que o uso de cisternas é fundamental ao desenvolvimento socioeconômico de comunidades de populações com vulnerabilidade em razão do baixo acesso a recursos hídricos e fundamental na preservação de recursos hídricos em razão da diminuição do uso de água tratada para fins menos nobres.

**Palavras-chave:** Reaproveitamento. Chuva. Hídrico.

#### **ABSTRACT**

The lack of drinking water is an alarming problem that increases with time. Due to this factor, the present work aims to demonstrate the advantages and benefits brought about by the use of cisterns, as a sustainable and economical alternative way for the storage and reuse of rainwater, as a sustainable and economical way, developing projects so that people who have limitations to water access, have more water availability mainly for domestic tasks, thus avoiding the use of drinking water to carry out these tasks. Research methodology in scientific articles was used to identify the benefits of using the Cistern. We concluded through research in the specialized literature, that the use of cisterns is fundamental to the socioeconomic development of communities of populations with vulnerability due to the low access to water resources and

fundamental to the preservation of water resources due to the decrease in the use of treated water for purposes less noble.

**Keywords:** Reuse. Rain. Hydraulic

## 1 INTRODUÇÃO

Cisternas são reservatórios, implantados no chão, que recolhem e armazenam a água da chuva, para o uso doméstico, sendo um sistema de reaproveitamento sustentável, de baixo custo, ecológico e uma forma alternativa muito eficaz. O processo ocorre através da captação da água da chuva por meio de canos (calhas), passando por filtros, para que ocorra a eliminação de impurezas, tais como galhos, folhas, pedras, sendo despejada e armazenada em um reservatório com um sistema no qual impede o transbordamento e desperdício da água (ROTHER. DEWES. SCHNEIDER. 2016).

Dispositivos de armazenamento e estocagem de água, existem há mais de 2000 anos, e foram utilizados por civilizações extremamente antigas. Mesmo naquela época, a qualidade da água, poderia ser prejudicada, por diversos fatores, tais como poeiras, algas, localização geográfica, estações do ano, exposição solar, poluentes, entre outros fatores, devido a isso, o cuidado com a cisterna é imprescindível (SOUZA et al., 2018).

A primeira cisterna criada foi por Manoel Apolônio de Carvalho, que atuava no ramo como pedreiro, em uma cidade chamada Simão Dias, em Sergipe, há aproximadamente 40 anos. Elas são compostas por placas de cimento pré-moldadas, cobertas e por meio de um sistema junto com calhas acopladas nos telhados das casas, fazendo com esse fluxo de processos, leve a água até o interior da cisterna onde é armazenado, possuindo uma capacidade de armazenamento de até 15 litros, lembrando visualmente uma caixa d'água gigante. A capacidade de estocagem e armazenamento da água, é capaz de suprir as necessidades de uma família composta por cinco membros por até 8 meses, fornecendo em torno de 60 litros de água por dia. (GALIZONI, RIBEIRO, 2016).

Com a escassez de água aumentando cada vez mais, muito busca-se uma solução rápida ou eficaz referente a esse problema, onde foi identificado que uma alternativa para suprir e abastecer pessoas, com água de qualidade, seria utilizando sistemas implantados de cisternas, que se mostram cada vez melhores no suprimento de água para algumas regiões que sofrem com a seca hídrica. (MENEZES et al., 2015).

De acordo com May (2004) os principais objetivos de uma cisterna são o reaproveitamento da água da chuva, para abastecimento de irrigação de plantações, jardins, limpeza, dentre outros fins, trazendo assim, um benefício socioeconômico, economizando até 50% dos gastos hídricos familiares, trazendo benefícios para as pessoas e para o meio ambiente, ampliando e inserindo o uso de cisternas na população, como uma forma paliativa de minimizar problemas com a escassez de água em áreas urbanas, rurais e industriais, a conscientização da importância de economizar água, e a importância que a mesma tem em nossas vidas.

O aproveitamento da água da chuva, a demanda pelo uso de água potável para plantações, indústrias, limpeza, escoamento superficial, diminuiria, o que seria um grande ganho para a população, minimizando a demanda de água potável utilizada, e também problemas com enchentes, além de ser uma solução ecologicamente correta (LUCENA et al., 2015).

Segundo Cohim et al., (2017) a fonte de melhor qualidade em zonas rurais e regiões semiáridas é a água da chuva, pois em determinadas regiões ela é destinada a fins importantíssimos, tais como preparo de alimentos, beber, cuidados higiênicos, banhos, limpeza de casa, quintal, fornecimento a animais, e plantações. Pensando nisso, muitas regiões já aderiram o uso de cisternas, como forma alternativa de armazenamento hídrico para suprimento familiar.

Atualmente a escassez da água potável é um problema alarmante que tira o sono de muita gente, devido a sua necessidade essencial para todo e qualquer ser vivo, sendo impossível a vida no planeta sem ela. Apesar da imensidão do planeta terra, nossa água potável não tem uma distribuição uniforme entre a superfície terrestre, onde apenas 0,007% são correspondentes a rios, lagoas, nascentes, onde seria possível a retirada para o suprimento necessário (FEITOSA, YADA, SOARES, 2018).

Duarte et al. (2015) explica que essa crise ambiental se dá por fatores como, mudanças climáticas, intervenções humanas, mau uso das águas, desperdício, diminuição dos recursos naturais.

A região metropolitana de São Paulo é uma das regiões que mais demanda de suprimento hídrico devido ao grande índice de indústrias e população, aumentando assim o índice de uso, agravando assim a situação. Nesse meio destacam-se as bacias hidrográficas do rio Paraíba do Sul, e Alto Tietê, grandes potências que andam apresentando um estado crítico

na sua disponibilidade hídrica, preocupantemente na qualidade e na quantidade de água (JACOBI, CIBIM, LEÃO, 2015).

O uso de cisternas abrange diversas vantagens, tais como: menor impacto ecológico, conservação do meio ambiente, redução na distribuição pública de água potável, conseqüentemente, refletindo também na diminuição de enchentes, devido a água da água não ir para lagos, esgotos, e um investimento econômico, de fácil instalação (ROGOSKI et al., 2017).

O presente trabalho foi desenvolvido através de levantamento de estudos científicos, referências bibliográficas e pesquisas acadêmicas, trazendo assim maior embasamento teórico, a fim de, avaliar a utilização das cisternas como uma alternativa ao desenvolvimento econômico e ambiental de pequenas propriedades rurais.

## 2 CISTERNAS

A água é o bem natural mais valioso para qualquer ser vivo e por isso uma das principais questões tratadas atualmente e sobre o reaproveitamento e a conscientização do uso da água. Devido a isso destaca-se:

Cerca de três quartos da superfície do planeta Terra é coberto por água. Sem esse líquido precioso o ser humano não teria se desenvolvido nesse planeta, uma prova disso é que o corpo do ser humano é quase constituído por água, sem contar que ela é fundamental para a vida de todos os animais e plantas” (ROTHER. DEWES. SCHNEIDER. 2016).

Uma nova tecnologia chamada de cisterna vem sendo cada vez mais integrada principalmente em regiões onde a seca é muito rígida. Em definição a cisterna é um depósito de água decorrente da chuva que armazenará e manterá essa água vedada para não correr o risco de ser infectada ou até depósito para as larvas do mosquito da dengue e que poderá ser reutilizada no dia a dia. (ROGOSKI et al., 2017)

Atualmente a água da chuva se mostra importante para reaproveitamento da população por ser uma água de boa qualidade que é captada através das calhas instaladas nos telhados das casas, vem sendo muito estimulada, pois a construção do sistema de armazenamento (Cisterna) é considerada bem simples e muito útil. A água de chuva tem sido uma solução alternativa, na maior parte das vezes individual, de abastecimento em áreas rurais, principalmente em regiões

áridas e semiáridas, locais em que as fontes disponíveis, como poços, rios e nascentes, dispõem de volume variável de água, sob efeito da sazonalidade (MENEZES, 2015).

Andrade Neto (2002), através de pesquisas realizadas no município de Missão Velha, comunidade Arraial de Cima, localizada no estado do Ceará, no período chuvoso de janeiro a abril, concluiu que a contaminação que ocorre na água coletada, é resultado do contato da água com a superfície contaminada com folhas, poeiras, galhos. Porém entrando em contato com o sistema de filtração implantado no encanamento primário mostra que funciona como uma medida simples e eficaz para a limpeza da água. Uma das grandes vantagens do armazenamento de água por cisterna é que a mesma pode ser instalada em qualquer tipo de terreno, desde que antes ele seja preparado e que o buraco onde ela será enterrada (se for feita a escolha da cisterna subterrânea) tenha uma camada de concreto para a manter sem contato com terra. Existe uma grande diversidade ao se falar de cisternas pois é possível encontrar cisternas de vários tamanhos, cisternas subterrâneas e fora da terra e para qualquer ambiente como rural ou urbano obtendo assim uma maior facilidade da população poder escolher qual melhor cisterna se adapta a cada situação.

Apesar da implantação de cisternas ainda não ser algo tão popular em nossa região do interior do sudeste, ela já vem sendo utilizado há anos por muitas pessoas e até mesmo é incentivada pelo governo de certos estados a utilizarem ela através de um programa implantado. Onde oferecem programas para auxílio das pessoas como a ação do Programa Um Milhão de Cisternas (P1CM), que foi desenvolvido nos anos 2000, para beneficiar os moradores do semiárido, e com o progresso do programa implantar em todas as regiões para cessar o problema hídrico e trazer benefícios e qualidade de vida as pessoas (SILVA, 2012).

Mais programas foram desenvolvidos no país para o auxílio populacional, tais como o programa “Água para Todos”, que foi desenvolvido pelo Petrobras, BNDES/FBB e MDS, e implantada na região nordeste e norte de Minas Gerais, e tem como objetivo ajudar as pessoas a conseguir realizar a implantação de cisternas, ou implantação de barragens, kits de irrigação, para que essas famílias sejam beneficiadas para que tenham uma melhor qualidade de vida (NOGUEIRA et al, 2020).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foram realizados levantamentos bibliográficos sobre o tema em livros, artigos científicos e pesquisas acadêmicas, com o objetivo demonstrar as vantagens e benefícios trazidos pelo uso de cisternas, como um meio alternativo para o armazenamento e reaproveitamento da água da chuva, como um meio sustentável e econômico.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inúmeros trabalhos consultados convergem para o mesmo resultado, evidenciando a importância das cisternas em meios rurais e urbanos como alternativa ao armazenamento e reaproveitamento da água da chuva, como um meio sustentável e econômico, implantando principalmente em lugares com escassez de água potável, para o suprimento familiar.

Jalfim (2001), em sua análise técnica sobre a eficiência do armazenamento e captação da água da chuva por meio de cisternas, que foram implantadas em regiões rurais como o semiárido, pode observar que os resultados obtidos eram satisfatórios, pois as cisternas possuíam efetividade técnica e que seriam uma ótima alternativa para o melhoramento da escassez de água que afetava aquela região.

Brito, et al., 2007, avaliando o programa de cisternas brasileiros no Semiárido, concluíram que Cisternas são essenciais para manutenção de vida sustentável das famílias do semiárido, porém, concluíram que há grandes oportunidades de melhorias nos sistemas de captação com a melhoria dos telhados das casas e oportunidades na gestão do volume de água captada ou disponibilizada pelo poder público, principalmente para famílias com mais de 5 membros onde observou-se insuficiência do volume administrado para suprir as demandas mensais. Resultados parecidos foram observados por Marinho, et al., (2019) avaliando os usos da água e a percepção da importância das cisternas de placas por moradores da Comunidade Torre, zona rural de Serra Redonda, Agreste Paraibano, que concluíram que a construção de cisternas de placas, comunitárias, reduziu consideravelmente a distância entre moradores e as fontes de água, bem como melhorou sensivelmente a qualidade da água captada, e desta forma sendo percebido pelos moradores como fator determinante para o desenvolvimento socioeconômico da comunidade.

Avaliando a qualidade da água em cisternas em comunidade rural no semiárido cearense, observam que além do acesso à água para populações vulneráveis, em locais com pouco acesso à água potável, o constante monitoramento da qualidade da água e ações de mudança de hábitos de consumo e práticas de saneamento, são fundamentais para garantir o desenvolvimento socioeconômico de comunidades rurais. (SILVA, BEZERRA, RIBEIRO, 2020)

Considerando-se os ganhos ambientais com instalação de cisternas, observa-se que a instalação de cisternas, auxilia na mitigação considerável dos impactos ambientais oriundos da escassez de água, através do uso da água de chuva captada para fins menos nobres e a preservação de fontes de água potável para o uso mais nobre, como ingestão, preparação de alimentos e higiene pessoal, conforme observado por Gris, et al., 2017 que ao estudarem a viabilidade econômica e a percepção de agricultores no município de Palotina-PR em relação à instalação de uma cisterna rural, concluíram que a instalação de uma cisterna não apresentou oportunidade econômica, no entanto apresentou maior impacto na variável ambiental, como uma fonte alternativa de água no meio rural contribuindo para a preservação da água potável disponível. Mesmo resultado foi observado por Silva, et al, (14 fev 2020), avaliando a viabilidade econômica, técnica e ambiental da implantação de cisternas para o reaproveitamento da água de chuva nas instalações prediais da Universidade Federal do Pampa campus Caçapava do Sul, que concluíram que a instalação de cisternas no campus para coleta da água das chuvas traz grandes benefícios ambientais pelo uso da água em atividades menos nobres como a limpeza geral do campus, preservando as reservas de água tratada para usos mais nobres.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que ao aderir as cisternas para o aproveitamento de água da chuva nas cidades e no meio rural, estamos optando por uma tecnologia limpa, acessível e sustentável, capaz de apresentar excelentes ganhos econômicos ao reduzir o uso de água potável em funções, cujas atividades não requerem necessariamente uma água límpida para realizar. Além de preservar o meio ambiente e levar qualidade de vida, as cisternas também garantem a sobrevivência daqueles que vivem em meio à crise hídrica em muitos locais do Brasil.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE NETO, C. O. Segurança sanitária das águas de cisternas rurais. In: **4º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva**. Juazeiro, 2003. Anais. Bahia: ABCMAC, 2003. 1 CD-ROM.
- BRITO, L. T. de L.; SILVA, A. de S.; D'AVILA, O. A. **Avaliação técnica do programa de cisternas no Semi-árido brasileiro**. In: VAITSMAN, J.; PAES-SOUSA, R. (Org.). Avaliação de políticas e programas do MDS: resultados. Brasília, DF: MDS: SAGI, 2007. v. 1. cap. 5, p. 199-234.
- COHIM, E. et al. O USO DA BOMBA MANUAL EM CISTERNAS DE ÁGUA DE CHUVA. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 5, n. 2, p. 173-180, 2017.
- DUARTE, G. W. et al. Aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis: estudo de caso na jardinagem. **Revista Ciência & Cidadania**, v. 1, n. 1, 2015.
- FEITOSA, E. R.; YADA, M. M.; SOARES, N. M.; USO DE CISTERNAS NA CAPTAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA PARA USO ANIMAL. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 1, p. 305-314, 2018.
- GALIZONI, F. M.; RIBEIRO, E. M. Notas sobre água e chuva: o Programa Um Milhão de Cisterna no semi-árido mineiro. **Anais**, p. 1-13, 2016.
- JALFIM, F. T. Considerações sobre a viabilidade técnica e social da captação e armazenamento da água da chuva em cisternas rurais na região semi-árida brasileira. In: **Simpósio de Captação de água de chuvas no semi-árido**, 30, Campina Grande, PB, 21 a 23.11.2001. CD-ROOM, 2001.
- JACOBI, P. R.; CIBIM, J.; LEÃO, R. S.; Crise hídrica na Macrometrópole Paulista e respostas da sociedade civil. **Estudos avançados**, v. 29, n. 84, p. 27-42, 2015.
- LUCENA, S. C. B.; MARÇAL, N. A.; SANTOS, A. M.; MARÇAL, N. N. A.; SOUSA, M. E. L.; SANTOS NETO, F. T.; A importância das cisternas para a sobrevivência dos agricultores no interior da Paraíba. **Anais do XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas**, 2015.
- MARINHO, J. O.; CAMPOS, J. O.; LIMA, V. R. P. A importância das cisternas de placas na zona rural de Serra Redonda-PB: uma análise da comunidade torre. **Revista Geotemas**, v. 9, n. 1, p. 7-27, 2019.
- MAY, Simone. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

doi:10.11606/D.3.2004.tde-02082004-122332. Acesso em: 2021-05-25.  
<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-02082004-122332/publico/simonemay.pdf>

NOGUEIRA, D.; MILHORANCE, C.; MENDES, P.; Do Programa Um Milhão de Cisternas ao Água para Todos: Divergências políticas e bricolagem institucional na promoção do acesso à água no Semiárido brasileiro. **IdeAs. Idées d'Amériques**, n. 15, 2020.

MENEZES, E. T. N. et al. Sistema de armazenamento de água da chuva (cisternas) um estudo com enfoque em documentos de patentes. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 5, n. 2, p. 2113-2120, 2015.

ROGOSKI, Ederson Rafael et al. ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO DE CISTERNA EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL NO PROJETO E APÓS A CONCLUSÃO DA OBRA. **REVISTA INTERDISCIPLINAR DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO-RevInt**, v. 5, n. 1, 2017.

ROTHER, F.; DEWES, T.; SCHNEIDER, M. **Coleta da água da chuva: um meio sustentável e eficaz**. Revista Infinity, v.1, n.1, 2016. Pagina 17.

SILVA, J. P; BEZERRA, C. E; RIBEIRO, A. Avaliação da qualidade da água armazenada em cisternas no Semiárido Cearense. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 14, no. 1, p. 27-35, 2020.

DA SILVA, C. V.; **Efeitos da implantação de cisternas para armazenamento de água de chuva na saúde infantil: estudo quase experimental na área rural de dois municípios do semiárido mineiro**. 2012.

SOUSA, Leonel Oliveira. **Eficiências das cisternas de aproveitamento de água de chuva: análise frente aos cenários de mudanças climáticas**. 2018. Dissertação de Mestrado. Brasil.