

APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA: UMA PROPOSTA DO INSA PARA SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO

Ana Maria Gonçalves Duarte Mendonça¹
Salomão dos Santos Medeiros²

RESUMO

A captação e armazenamento de água de chuva é uma prática utilizada há séculos em regiões áridas e semiáridas onde as chuvas estão irregularmente distribuídas e escassas. A escassez da água é um problema enfrentado em diversas partes do mundo, sendo resultante do consumo cada vez maior dos recursos hídricos, do uso de forma dissoluta, da poluição, do desperdício e, especialmente, da falta de políticas públicas que estimulem o uso sustentável da água. A escolha por fontes alternativas de abastecimento de água deve levar em consideração não apenas os custos envolvidos na aquisição, mas também custos relacionados à descontinuidade do fornecimento e a necessidade de garantia da qualidade estabelecida a cada uso específico, priorizando a saúde pública dos usuários. Diante desta problemática, o objetivo deste estudo, foi determinar a relevância da utilização de sistemas de aproveitamento de água pluviais para sustentabilidade no semiárido, a partir de uma análise realizada no Instituto Nacional do Semiárido-INSA. Para o desenvolvimento desta pesquisa foram estabelecidas as etapas de caracterização do local de estudo, avaliação do sistema de captação de água, conhecimento do sistema de armazenamento e identificação dos procedimentos de aproveitamento da água coletada. Verificou-se que o sistema de captação, armazenamento e aproveitamento de água realizado pelo INSA constitui-se de um princípio simples de fácil aquisição e de baixo custo, podendo ser implementado em instituições públicas, escolas e institutos federais, dentre outros, contribuindo para a redução do consumo de água de companhias de abastecimento bem como o desperdício ocorrido durante os períodos chuvosos, portanto, pode-se considerar que o sistema de captação, armazenamento e aproveitamento de água de chuva existente no INSA, tem um grande potencial para mitigar os problemas oriundos da falta de água no semiárido.

Palavras-chave: Recursos hídricos, Semiárido nordestino, INSA.

INTRODUÇÃO

A escassez da água é um problema enfrentado em diversas partes do mundo, sendo resultante do consumo cada vez maior dos recursos hídricos, do uso de forma dissoluta, da poluição, do desperdício e, especialmente, da falta de políticas públicas que estimulem o uso sustentável da água. Sua essencialidade para manutenção da vida no planeta é indiscutível.

¹ Doutora em Ciências e Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Campian Grande - UFCG, ana.mendonca@insa.gov.br;

² Doutor em Engenharia Agrícola; Universidade Federal de Viçosa, UFV, salomao.medeiros@insa.gov.br;

Em virtude deste panorama pesquisadores e cientistas buscam desenvolverem estudos e tecnologias para viabilizar a captação e tratamento das águas pluviais para consumo humano.

De acordo Anecchini (2005), a água destinada ao consumo humano pode se prestar a finalidades distintas, podendo-se destacar a utilização para higiene pessoal, para beber e cozinhar alimentos, designados como usos potáveis, e para outros usos não potáveis, como lavagem de roupas, carros e calçadas, irrigação de jardins e descarga de vasos sanitários. Pesquisas indicam que o consumo de água destinado aos usos não potáveis atingem percentuais de 30 a 40% do total de água consumida em uma residência (The Rainwater Technology Handbook, 2001 apud TOMAZ, 2003), este tipo de consumo poderia ser provido por fontes alternativas, visando à conservação da água e originando uma economia para o consumidor.

Na região semiárida do nordeste brasileiro, foi dado um novo direcionamento ao uso da água, objetivando mitigar os problemas gerados pela seca, buscando a convivência com a mesma através de políticas públicas e práticas sustentáveis.

Segundo Gardner, Coombes e Marks (2004), os sistemas de aproveitamento de água de chuva na Austrália proporcionam uma economia de 45% do consumo de água nas residências e de 60% na agricultura. No Japão, a coleta da água da chuva ocorre de forma bastante intensa e difundida, promovendo o abastecimento de água de forma convencional (FENDRICH & OLIYNIK, 2002).

O aproveitamento e reuso de água de chuva é uma solução para o problema da escassez da água por se tratar de uma das soluções mais simples e baratas para a preservação da água potável. A necessidade e o crescente interesse pelo aproveitamento da água da chuva têm sido alvo de muitas pesquisas e investigações buscando otimizar sua utilização.

De acordo com Jones e Hunt (2009), o aproveitamento da água de chuva é ainda mais difundido em áreas em que o sistema de abastecimento é limitado pelas condições climáticas ou de infraestrutura, porém vem sendo utilizada também em regiões úmidas e bem desenvolvidas, devido a ocorrência de secas, consumo exagerado de água pela população e a necessidade de controle dos riscos provocados pela falta de manejo das águas pluviais.

Diante desta problemática, o objetivo deste estudo, foi determinar a relevância e a viabilidade da utilização de sistemas de aproveitamento de água pluviais para sustentabilidade no semiárido.

METODOLOGIA

Para realização deste estudo, utilizou-se a metodologia apresentada no Fluxograma da Figura 1.

Figura 1: Fluxograma das etapas da pesquisa



PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As etapas apresentadas no fluxograma da Figura 1 estão descritas e detalhadas a seguir.

Caracterização do local de estudo – Sede do INSA

A criação do Instituto Nacional do Semiárido - INSA se deu em abril de 2004 por meio da Lei N° 10.860, como Unidade de Pesquisa do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), tendo como objetivo viabilizar soluções interinstitucionais para desafios de

articulação, pesquisa, formação, difusão e políticas para o desenvolvimento sustentável do Semiárido brasileiro.

A sede do INSA está localizado à sudoeste do município de Campina Grande, situada no Bairro do Serrotão, à rua Francisco Lopes de Almeida, a 142 km de João Pessoa, com aproximadamente 3.646 m² de área total construída

A Figura 2 ilustra a sede atual do INSA, que funciona com novas e modernas instalações desde novembro de 2011.

Figura 2: Sede atual do INSA



FONTE: portal.insa.gov.br

Informação sobre o sistema de captação de água de chuva

Foram realizadas coletas de dados e informações sobre o sistema de captação da água, através de visitas técnicas realizadas em todos os prédios que constituem as instalações na sede do INSA, com efetivação de registro fotográfico, apontamentos e obtenção de informações sobre sistema de instalações e manutenção.

Armazenamento de água de chuva

Para esta etapa da pesquisa foi realizado um levantamento de dados do sistema de armazenamento, com observações diárias e levantamento de informações sobre consumo. A Figura 3 ilustra o sistema de armazenamento de água instalado na sede do INSA.

Figura 3: Sistema de armazenamento de água da sede do INSA



FONTE: portal.insa.gov.br

Aproveitamento da água de chuva

Foram coletadas informações sobre a sistemática de aproveitamento da água de chuva que é captada e armazenada no sistema implantado na sede do INSA.

DESENVOLVIMENTO

O crescimento acelerado das áreas urbanas associado ao aumento da população e demandas insustentáveis de consumo contribui significativamente para promover a redução da capacidade abastecedora dos mananciais de água doce (e.g., SHARMA e VAIRAVAMOORTHY, 2009). Nesse contexto, surge a necessidade de encontrar soluções que permitam a conservação da água potável, ao tempo que se faz necessário o desenvolvimento de estudos, e a investigação por novas fontes de abastecimento e revisão do uso da água pela população.

A escolha por fontes alternativas de abastecimento de água deve levar em consideração não apenas os custos envolvidos na aquisição, mas também custos relacionados à descontinuidade do fornecimento e a necessidade de garantia da qualidade estabelecida a cada uso específico, priorizando a saúde pública dos usuários (BASSANESSI, 2014).

Segundo Xavier (2010), o acesso limitado à água de boa qualidade e em quantidade suficiente ocasiona o aumento da pobreza, das doenças e da fome, problemas que poderiam ser minimizados com um eficiente abastecimento d'água que atenda os padrões de

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

potabilidade. A problemática é ainda mais evidente no semiárido nordestino com a ocorrência de longos períodos de estiagem típicos da região e a falta de aproveitamento adequado das águas do período chuvoso.

Os sistemas de aproveitamento de água de chuva – SAAC são fontes alternativas que se mostram mais eficazes e economicamente viáveis, quando comparados a outros meios de aumento da oferta de água, como a ativação de novos mananciais e transposição das águas entre bacias, possibilitando a obtenção do aumento da disponibilidade hídrica além de economia de água potável proveniente do sistema de abastecimento convencional (ANNECCHINI, 2005; INAMDAR *et al.*, 2013).

A captação e armazenamento de água de chuva é uma prática utilizada há séculos em regiões áridas e semiáridas onde as chuvas estão irregularmente distribuídas e escassas. Para o consumo humano, o sistema de captação de água de chuva pode ser simples ou de complexas instalações podendo conter diversos tipos de dispositivos. Os sistemas simples utilizam fundamentalmente três elementos: precipitação, condutos horizontais e verticais e o reservatório de armazenamento. Para os sistemas complexos, recomendados para empreendimentos de grande porte requerem assistência profissional, investimentos e reservatórios mais amplos ou interligados para armazenar grandes volumes de água (WATERFALL, 2002). Os reservatórios devem ser fechados e seguros permitindo que não haja vazamentos, evaporação ou poluição (KÜSTER *et al.*, 2006)

Segundo Walsh *et al.*, (2014) o aproveitamento de água de chuva é capaz de complementar as demandas de água utilizando o volume de chuva coletada, reduzir os custos do serviço de abastecimento de água e possibilidade de armazenamento de água de chuva em espaços limitados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as informações coletadas sobre a captação da água de chuva na sede do INSA, observou-se que o mesmo é realizado através de um sistema de calhas implantado em todos os prédios que constituem a instituição, havendo um sistema de canalização que possibilita a eliminação do primeiro milímetro de chuva coletado, o qual pode apresentar alguma contaminação proveniente de poeiras ou resíduos existentes nos telhados onde a coleta é realizada.

A água coleta é transportada ao sistema de armazenamento através de tubulações metálicas que possibilitam segurança e higienização do sistema. Através da gravidade a água coletada é conduzida ao sistema de armazenamento que é constituído por 36 caixas d'água de fibra com capacidade de 20.000 litor de água cada. Há ainda um sistema de interligação entre as caixas dágua para permitir que as mesmas se mantenham com o mesmo nível de água, facilitando a coleta de informação sobre o quantitativo de água existente, bem como o consumo realizado.

Quando a coleta de água da chuva possibilita atingir o armazenamento integral do sistema, tem-se um total de 720.000 litros de água armazenada, o que possibilita manter o consumo para finalidades não-potáveis da instituição por aproximadamente um ano.

A Figura 4 ilustra o sistema de captação existente nas instalações da sede do INSA.

Figura 4: Sistema de captação existente nas instalações da sede do INSA.



FONTE: Dados da pesquisa (2019)

Quanto ao sistema de armazenamento pôde observar que a infraestrutura utilizada atende aos padrões de segurança e higiene. As caixas d'água estão dispostas de forma a possibilitar a higienização do local, encontram-se bem fechadas e seguras, impedindo vazamentos, evaporação e poluição.

A Figura 5 ilustra o sistema de armazenamento de água com suas interligações.

Figura 5: Sistema de armazenamento e interligações entre as caixas d'água



FONTE: Dados da pesquisa (2019)

Quanto ao aproveitamento da água, verificou-se que é fundamental a dissiminação e difusão da importância da captação da água de chuva, principalmente em regiões de chuvas escassas, pois a captação permite a obtenção de um volume de água consideráveis permitindo que não haja necessidade de consumo de outras fontes.

A captação da água de chuva permite a obtenção de água de excelente qualidade quando comparada a que é fornecida pela companhia de abastecimento, o que contribui ainda para a manutenção da saúde humana.

De acordo com Cruz et al., (2017) a água de chuva captada geralmente é utilizada para fins não potáveis, visto que o tratamento é feito de forma preliminar com o uso de telas para remoção das partículas grosseiras, e descarte da primeira água. Quando se deseja utilizar a água de chuva para fins potáveis, há necessidade de que seja realizado um tratamento mais eficiente que possibilite a eliminação de poluentes atmosféricos que estejam presentes nas superfícies (telhados) de coleta da água durante a precipitação, e também para remoção de agentes patogênicos.

Observou-se que a água captada é tratada inicialmente com pastilhas de cloro e distribuída para usos diversos como higienização de salas, uso em sanitários e laboratórios da sede do INSA, permitindo uma redução do consumo de água da companhia de abastecimento local, contribuindo ainda para a redução de custos com abastecimento.

Assim, observa-se que a captação de água de chuva é uma excelente alternativa para minimizar os problemas oriundos da escassez de chuvas, permitindo a obtenção de água de qualidade comprovada e sem ter que enfrentar sérios racionamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme pôde-se observar neste estudo, a captação de água de chuva é uma alternativa eficaz para a minimizar problemas oriundos da falta de água, especialmente devido a escassez de chuvas. O sistema de captação de água do INSA utiliza ferramentas simples e de baixo custo de instalação, manutenção e reposição, podendo ser implementado em escolas, institutos federais e instituições públicas, permitindo a aquisição de água para uso não potável, a redução de custos com abastecimento de água, além de contribuir para a preservação do meio ambiente a partir da redução do consumo de água de mananciais.

O armazenamento da água também é considerado simples por utilizar um reservatório resistente de baixo custo de aquisição já conhecido pela população. O sistema de armazenamento em caixas de água possibilita um maior controle do quantitativo de água, bem como do consumo ocorrido. Deste modo, a possibilidade de utilização do sistema de armazenamento utilizado na sede do INSA em instituições diversas contribui significativamente para mitigar os problemas da falta de água, em especial na região do semiárido, onde prevalece os períodos de seca, escassez de chuvas e falta de água para consumo humano e animal.

Quanto ao aproveitamento da água coletada e armazenada no sistema utilizado na sede do INSA, verificou-se que é de grande importância, pois o mesmo pode ser implementado em regiões onde há falta de água e escassez de chuvas, visto que a água proveniente da chuva apresenta qualidades específicas que pode ser destinada a usos diversos, como higienização, consumo animal, dentre outros, o que contribuiu para minimizar as questões relacionadas aos problemas de estiagem ocorridas no semiárido brasileiro.

REFERÊNCIAS

- ANNECCHINI, K.P.V. **Aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis na cidade de Vitória (ES)**. Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico. 2005.
- BASSANESI, Karine. **Análise de risco do aproveitamento da água de chuva para uso não potável em edificações**. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-graduação em estruturas e construção civil), Universidade Federal de São Carlos, 128 fls, 2014.
- CRUZ, Josias da Silva; TEIXEIRA, Luiza Carla Girard Mendes; MENEZES, Helenice Quadros. Verificação da potabilidade de água de chuva através de filtro lento e desinfecção ultravioleta. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**. V. 11. 2017.
- FENDRICH, R.; OLIYNIK, R. **Manual de utilização das águas pluviais: 100 Maneiras Práticas**. Curitiba: Livraria do Chain Editora, 2002.
- GARDNER, T.; COOMBES, P.; MARKS, R. **Use of rainwater at a rang of scale in Australian urban environments**, 2004. Disponível em: <<http://www.eng.Newcastle.edu.au/~cegak/Coombes/RainwaterScale.htm>>. Acesso em: 12 jul. 2019.
- INAMDAR, P.M.; COOK, S.; SHARMA, A.K.; CORBY, N. CONNOR, J.O.; PERERA, B.J.C.A **GIS based screening tool for locating and ranking of suitable stormwater harvesting sites in urban areas**. Journal of Environmental Management. v.128.p. 363-370. 2013.
- JONES, M.P.; HUNT, W.F. **Performance of rainwater harvesting systems in the southeastern United States**. Resources, Conservation and Recycling.v.54.p. 626-629. 2009.
- JULIO PAUPITZ, J.; JÖRGDIETER ANHALT, J. **Tecnologias apropriadas para terras secas - manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil** - Fundação Konrad Adenauer e Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 2006. Disponível em www.sustentavel.inf.br/anexos/publicacao/tec_ter_sec_miolo.pdf.
- KÜSTER, A.; MARTÍ, J. F.; NOGUEIRA, L. A. H.; TONIOLO, E. R.; CAMPELLO, F. B.; SHARMA, S. k.; VAIRAVAMOORTHY, K. **Urban water demand management: prospects and challenges for the developing countries**. Water and Environment Journal. v. 23 p. 210–218.2009.
- TOMAZ, P. **Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis**. Ed. Navegar. ISBN: 85-87678-23-x. p. 180. São Paulo – SP. 2003.

WALSH, T. C.; POMEROY, C. A.; BURIAN, Steven J. **Hydrologic modeling analysis of a passive, residential rainwater harvesting program in an urbanized, semi-arid watershed.**

Journal of Hydrology. v. 508. p. 240–253. 2014.

WATERFALL, P.H. **Harvesting Rainwater of Landscape Use.** University of Arizona Cooperative. Disponível em: <http://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1344.pdf>. Acesso em: 02 de jul. 2019.

Xavier, R.P. **Influência de barreiras sanitárias na qualidade da água de chuva armazenada em cisternas no semiárido paraibano.** Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Campina Grande. Programa de Engenharia Civil e Ambiental. Campina Grande, 2010.