

COLETA DA ÁGUA DA CHUVA: UM MEIO SUSTENTÁVEL E EFICAZ COLLECTION OF RAINWATER: A SUSTAINABLE AND EFFECTIVE MEANS

Francisco Rother¹
Tiago Dewes²
Mariane Schneider³

Resumo

A escassez da água não se trata de um problema específico de determinado local, mas sim de uma crescente questão mundial. No Brasil, esse fato é cada vez mais explícito, visto que vários reservatórios brasileiros estão com nível abaixo do normal. Diante desse cenário mais comum com o passar dos anos, tanto as pessoas quanto os governos de todo o mundo estão buscando alternativas de erradicar a escassez de água, entre essas alternativas, aquela com melhor relação custo-benefício consiste na utilização de cisternas residenciais. A construção de cisterna se torna muito viável devido ao seu baixo custo de instalação e de manutenção, de ser ideal para qualquer ambiente, seja ela urbana ou rural, e de possuir um rápido retorno financeiro, pois a economia gerada pela cisterna é muito boa. Com base nisso, foi realizada uma pesquisa de campo para encontrar os valores reais gastos na instalação e, também, para podermos descobrir o tempo necessário para que esse investimento se pague. Além disso, foi coletado um depoimento com o dono da empresa que instalou a cisterna na casa visitada, e o mesmo deixou claro que a água coletada, quando tratada, é boa até para o consumo humano.

Palavras-chave: escassez, água, economia, reservatório.

Abstract

Water scarcity is not about a specific problem of a certain place, but a growing issue worldwide. In Brazil, this fact is increasingly explicit, since several Brazilian reservoirs are level with below normal. Given this more common scenario over the years, both people and governments around the world are seeking alternatives to eradicate water scarcity, among these alternatives, that the most cost-effective is the use of residential tanks. The construction of tankers is up very viable due to its low cost of installation and maintenance, to be ideal for any environment, whether urban or rural, and have a quick financial return, as the savings generated by the cistern is very good. Based on this, a field survey to find the actual amounts spent on the installation was carried out and also to be able to find the time for that investment to pay. Furthermore, a statement was collected with the owner of the company that installed the cistern in the visited house, and it made clear that the collected water, when treated, is good even for human consumption.

Keywords: scarcity, water, economy, reservoir.

Introdução

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

¹ Acadêmico do curso de matemática da FAI Faculdades - Faculdade de Itapiranga – SC.

² Acadêmico do curso de matemática da FAI Faculdades - Faculdade de Itapiranga – SC.

³ Mestre em Modelagem Matemática. Professora da FAI Faculdades - Faculdade de Itapiranga – SC.

o corpo do ser humano é quase totalmente constituído por água, sem contar que ela é fundamental para a vida de todos os animais e plantas.

Analisando a distribuição desse líquido no planeta, verifica-se que a água salgada, presente principalmente, em mares e oceanos, corresponde a 97,5% do total, enquanto que a água doce que se encontra, basicamente, em rios, lagos e geleiras, corresponde a 2,5% do total de água do planeta.

O Brasil é o país do mundo que possui maior quantidade de água doce, com 12% do total existente no planeta. É mais que todo o Continente Europeu ou Africano, por exemplo, que detêm 7% e 10%, respectivamente.

Porém, mesmo o Brasil sendo um país privilegiado com relação à água, a cada ano, conforme as secas aparecem e o consumo aumenta, as pessoas e os governos são obrigados a buscar alternativas para solucionar a escassez de água. Entre elas estão o reaproveitamento de água, transposição emergencial de rios para áreas secas, construção de reservatórios pelo país, e, principalmente, a colocação de reservatórios para águas em residências (cisternas), já que apresenta um baixo custo e um retorno em pouco tempo. Em uma busca de depoimentos e conversas com pessoas que possuem esse sistema de coleta, foi muito citada que a qualidade da água tratada das cisternas é igualmente ou até melhor do que a dos rios e lagos.

Nesse trabalho pesquisou-se sobre o funcionamento do sistema de coleta da água da chuva e sua viabilidade, na qual se realizou um estudo de caso numa residência do município de São João do Oeste – SC.

Escassez da água

Atualmente, é visível a escassez de água no Brasil, sobretudo em regiões específicas, afinal, de acordo com Pena (2015), o país vem apresentando níveis baixos em seus reservatórios durante épocas do ano em que eles costumavam estar bem mais cheios, fator que torna a escassez ainda mais crítica, pois grandes reservatórios do Brasil cuja existência é fundamental para o abastecimento de água potável em grandes cidades, ficam com sua capacidade muito abaixo do normal. No estado de São Paulo, entre esses reservatórios está o Sistema Cantareira, que muitas vezes ficou com 20% da capacidade incluindo o volume morto⁴, já no Rio de Janeiro, os reservatórios da Bacia do Rio Paraíba do Sul chegaram a ficar com apenas 18% do volume útil (PASARINHO; MOREIRA; SIANI, 2015).

⁴ Reserva de água profunda.

Revista Infinity, vol. 1, n. 1, 2016.
FAI Faculdades – Faculdade de Itapiranga (SC)

Há vários fatores que contribuem para a falta da água no Brasil, entre eles encontra-se a desigualdade da distribuição da água doce pelo país, pois, enquanto tem regiões com água abundante, como por exemplo, a Região Norte, concentrando 68,5% dos recursos hídricos do país em função do Rio Amazonas e o do Aquífero que ali se encontra, há locais com seca acelerada, por exemplo, o Nordeste possuindo somente 3,3% de toda água do Brasil (PENA, 2015). Destaca-se ainda o fato de a seca estar afetando todo o país, pois “nos últimos anos, principalmente em 2014, os níveis de precipitação ficaram muito abaixo do esperado, por isso, os reservatórios em todo país mantiveram baixas históricas, principalmente na região Sudeste” (PENA, 2015).

Além disso, a situação agrava-se ainda mais quando considerado a grande concentração populacional em locais na qual não se encontra água de forma abundante, é o caso das grandes metrópoles. O Nordeste, com 42,65% da população concentra apenas 6% da água. A principal contribuição desse caso para a escassez de água se dá pela inviabilidade de explorar os recursos hídricos devido ao alto custo do transporte, uma vez que os locais mais afetados com a falta de água se localizam em uma distância grande em relação aos locais com grande quantidade de água. Diante dessa crise, tanto a população, bem como a indústria e a agricultura, uma vez que os mesmos necessitam desse recurso, sofrem pela sua falta e seu elevado custo (PENA, 2015).

Para tanto, é necessário que haja um estudo para a resolução da falta de água. No quadro abaixo está uma relação de alguns países que conseguiram reverter as situações.

Quadro 1 – Solução de seis países para a crise de água

País/cidade	População	Medidas
Austrália	23 Milhões	Utilização de torneira única para água reaproveitada, construção de usinas de dessalinização e combate ao vazamento.
China	1,3 bilhões	Transposição emergencial de rios para áreas secas, criação de vários reservatórios pelo país e incentivo a equipamentos eficientes.
Califórnia (EUA)	38,8 milhões	Redução de 20% do consumo de água com aplicação de multa para casos de desperdícios e reuso de água para irrigação e descarga sanitária.
Japão	127 milhões	Reutilização de água residuais e pluviais,

Revista Infinity, vol. 1, n. 1, 2016.
FAI Faculdades – Faculdade de Itapiranga (SC)

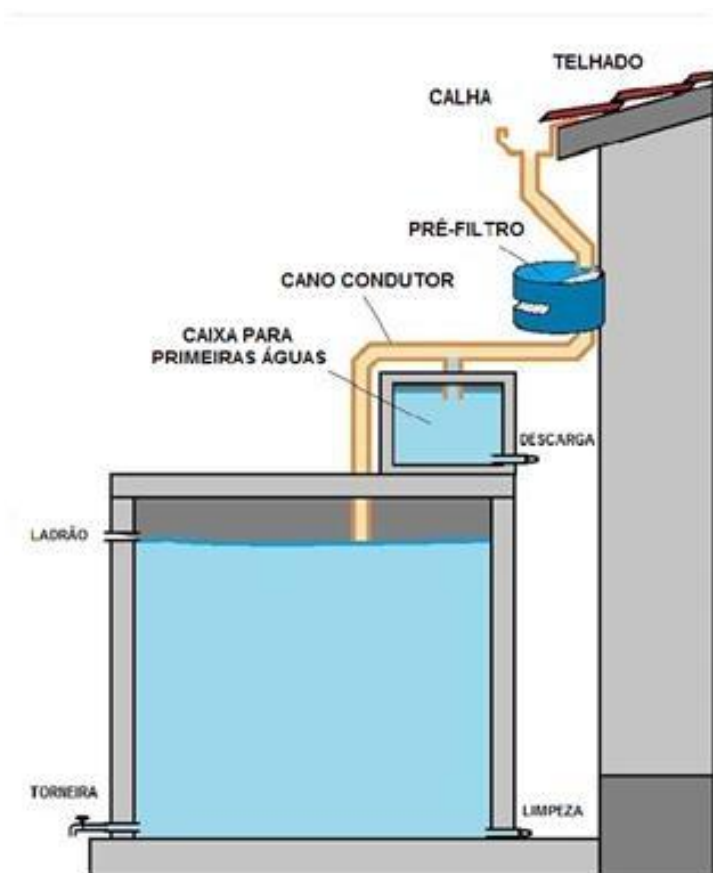
		incentivo a equipamentos eficientes, combate ao vazamento e movimentos de conscientização.
Israel	7,8 milhões	Tratamento e reuso da água, implantação usinas de dessalinização e gotejamento nas lavouras.
Cingapura	5,5 milhões	Reuso da água, importação de água da Malásia, etiquetas em aparelhos mais eficientes e campanha de conscientização.

Fonte: Carvalho, 2015.

Coleta da água da chuva por cisternas

Entre diversas formas de solucionar a falta de água, destaca-se o uso de cisternas. Conforme ECycle (s.d.), cisterna trata-se de “reservatório que recolhe a água da chuva e a armazena para uso doméstico geral, ou seja, é um sistema de reaproveitamento de águas pluviais de baixo custo [...] que faz a captação da água para usos restritos no ambiente doméstico”. Durante a chuva, a água que cai no telhado é captada pelas calhas e passa por um filtro para a eliminação de impurezas sólidas (folhas, galhinhos, etc.), e é armazenada em um reservatório na qual deve haver um “ladrão” que impede o transbordamento da água (ECYCLE, s.d.).

Figura 1 – Funcionamento de uma cisterna



Fonte: Serezuella, 2015.

Em função de ser a água da chuva, é considerada como não potável, uma vez que pode apresentar poeira, fuligem, sulfato e outras impurezas, porém pode ser aproveitada para descargas dos vasos sanitários, irrigação de jardins, limpeza de automóveis e áreas externas, lavagem de roupas, abastecimento de fontes e espelhos d'água e como reserva de incêndios. Atualmente o brasileiro consome cerca de 185 litros de água, sendo 32% usado para descarga, 14% na lavagem de roupas; e 8% destinados a lavagem de automóveis, de áreas externas e irrigação. Porém, com o uso de cisternas, grande maioria dessas tarefas é possível com a água armazenada (ECYCLE, s.d.).

Entre suas vantagens, destaca-se, sobretudo a sua boa relação custo-benefício, uma vez que apresenta um baixo custo de implantação e manutenção ao passo que pode proporcionar uma economia de até 50% além de poder ser instalada em qualquer ambiente (casa ou apartamento, urbano ou rural). Em função da sua coleta, evita que essa água vá para rios, lagos ou esgotos, reduzindo as chances de ocorrer uma enchente. Por outro lado, é necessário

manter telhado e o reservatório constantemente limpo (para evitar a contaminação por fezes de ratos e animais mortos além das sujeiras) (ECYCLE, s.d.).

Estudo de um caso real

Buscando verificar na prática como deve ser feita a instalação para a coleta da água da chuva, visitou-se uma residência no município de São João do Oeste que possui esse sistema. Essa residência possui dois reservatórios de 15 mil litros e um de mil litros, totalizando uma reserva de 31 mil litros de água. Segundo os proprietários, os 31 mil litros de água são suficientes para abastecer água para a família de três pessoas por até três meses. Porém, o reabastecimento das caixas de água ocorre frequentemente, pois as chuvas não são poucas na região do extremo oeste catarinense, onde o município de São João do Oeste se localiza. Em caso de falta de água da chuva, é utilizada a água de um poço fazendo com que a família não precise recorrer a água tratada da hidráulica municipal.

Com a autorização do proprietário da casa, visitou-se a empresa que fez todo o projeto e instalação para assim verificar os valores que foram gastos para conseguir essa condição de aproveitamento da água da chuva. Chegando a empresa, também situada em São João do Oeste, obtiveram-se mais informações e teve-se a chance de conversar com o dono da empresa que também possui esse sistema de coleta de água da chuva em sua residência. Obviamente é feito um tratamento especial para a água que é coletada da chuva. Foi explanado que esse é um dos meios sustentáveis que, até o momento, mais está obtendo resultados positivos.

Em relação ao orçamento de toda a instalação feita na residência que fomos visitar, obteve-se os seguintes valores:

Quadro 2 – Quantidade de itens utilizados e respectivos valores em reais

Item	Quantidade	Valor total do item (R\$)
Caixa de água 15.000 l	2 unidades	7.390,00
Caixa de água 1.000 l	1 unidade	295,00
Filtro F45	1 unidade	880,00
Bomba de água 1/2	1 unidade	950,00
Chave bóia	1 unidade	85,00
Instalação elétrica	-	350,00
Tubos de esgoto 100 mm	60 metros	720,00

Revista Infinity, vol. 1, n. 1, 2016.
FAI Faculdades – Faculdade de Itapiranga (SC)

Calhas	45 metros	1.125,00
Joelho esgoto 100 mm	30 unidades	240,00
Tubo PVC 32	25 metros	60,00
Instalação	-	280,00
Valor total	-	12.380,00

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Tendo em vista o valor gasto para fazer toda instalação, e que o valor médio gasto com as faturas de água é de R\$ 60,00, esse investimento se paga, em aproximadamente, 17 anos, conforme os cálculos seguintes:

$$T = \frac{C_t}{C_f}$$

$$T = \frac{12.380}{60} = 206,33 \text{ meses} \cong 17 \text{ anos}$$

Onde:

T = tempo;

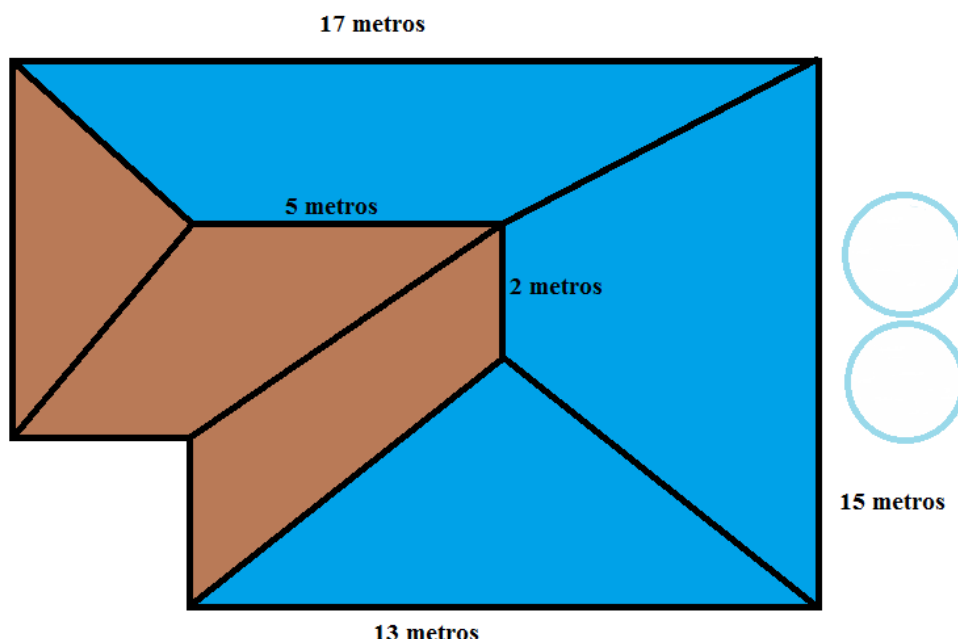
C_t = custo total da cisterna;

C_f = custo mensal da fatura de água.

Através da figura 2, vê-se o formato do telhado da casa visitada, porém nem toda a área do telhado faz a captação da água para as cisternas, e sim a parte que foi marcada na cor azul. O restante do telhado não consegue trazer a água até os filtros, pois a calha utilizada iria transbordar, e por isso essa parte possui a calha separada, não fazendo o aproveitamento da água.

Também nota-se que apenas duas caixas de 15 mil litros foram instaladas ao lado da casa, e a outra de mil litros está em cima da laje da casa e por isso não aparece na imagem.

Figura 2- Ilustração do telhado da casa



Fonte: Os autores, 2016.

Considerações Finais

Com os estudos feitos, notou-se que as práticas sustentáveis estão sim ganhando espaço em nossa sociedade, mesmo que ela esteja sendo incrementada de maneira superficial, onde muitas pessoas não possuem uma percepção de sustentabilidade e que consideram essas ações desnecessárias.

Percebe-se cada vez mais a preocupação de grande parte da população, não só com o conforto, mas também com a preservação do meio ambiente, tentando usar os recursos naturais de maneira sustentável, evitando ao máximo os desperdícios desses recursos tão necessários para a continuidade da vida no planeta.

Pensando no estudo que foi realizado na residência em São João do Oeste e analisando o valor investido, percebe-se que, ainda é considerado bastante alto e cujo retorno financeiro é um pouco demorado, mas se focarmos na questão ambiental e, principalmente, na satisfação de poder ter na sua própria residência o reservatório com água tratada e de qualidade, percebe-se que vale muito a pena esse investimento, além de poder ser a solução da falta de água em épocas de escassez de chuvas.

Conclui-se com a verificação de que obteve-se ótimos resultados superando as expectativas, pois se buscava realizar um trabalho sobre algo que mostrasse a matemática no cotidiano, sendo que o estudo da captação de água da chuva acabou saindo como o previsto.

Conseguiu-se mostrar as vantagens que ela traz para as pessoas, desde a qualidade da água tratada das cisternas, até a economia que cobre o custo da instalação em alguns anos, bem como a matemática aplicada numa situação prática.

Referências

CARVALHO, Eduardo. Veja soluções de seis países para vencer a falta de água e o desperdício. *Jornal da Globo – Natureza*. Exibido em: 24/05/2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2015/05/veja-solucoes-de-seis-paises-para-vencer-falta-de-agua-e-o-desperdicio.html>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

ECYCLE. *Captação de água de chuva: conheça as vantagens e cuidados necessários para o uso da cisterna*. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/43-drops-agua/3301-o-que-e-cisterna-tecnologia-projeto-sistema-solucao-alternativa-aproveitamentoreaproveitamento-reuso-captacao-coleta-agua-chuva-pluviais-reservatorio-armazenamento-deposito-caixa-de-agua-casa-condominio-consumo-humano-como-onde-encontrar-comprar.html>>. Acesso em: 12 nov. 2015.

PENA, Rodolfo F. Alves. Escassez de água no Brasil. *Brasil Escola*. [s.l.]. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/escassez-agua-no-brasil.htm>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

REAPROVEITAMENTO de Água da Chuva: Ideias e Soluções. *Pensamento Verde*. Exibido em: 26/04/2013. Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/arquitetura-verde/reaproveitamento-de-agua-da-chuva-ideias-e-solucoes/>>. Acesso em: 12 nov. 2015.

SIANI, Phelipe; MOREIRA, Fernando; PASSARINHO, Sandra. JG mostra como está o nível de água dos reservatórios de todo o Brasil. *Jornal da Globo*. Exibido em: 30/04/2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2015/05/jg-mostra-como-esta-o-nivel-de-agua-dos-reservatorios-de-todo-o-brasil.html>>. Acesso em: 11 nov. 2015.