



A CAPTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL EM RESIDÊNCIAS COMO ALTERNATIVA PARA FINS NÃO POTÁVEIS

ZATTA, Samara de Matia.¹
DUARTE, Caroline Fernanda.²
SOUSA, Renata Esser.³
RUSCHEL, Andressa Carolina.⁴

RESUMO

Os processos de industrialização, o consequente aumento da demanda por água e o crescimento demográfico (que sobe 1,3%, em média, a cada ano, segundo a ONU) têm causado a escassez e a depravação dos mananciais de água. Além de ser um recurso finito que tende a se esgotar nos próximos anos, há outra questão: seu excesso, por meio da chuva, em algumas estações; A expansão das cidades e das áreas impermeáveis reduz a infiltração da água no solo, aumenta o volume de água lançado na rede de esgoto e torna mais frequente os casos de alagamento, que muitas vezes é confundido por acontecer devido à má gestão do lixo. A água da chuva é considerada como alternativa no atendimento a demandas menos restritivas no quesito qualidade, reduzindo a grande demanda do abastecimento de água potável. O aproveitamento da água da chuva refere-se a um sistema relativamente simples, que consiste na captação, filtragem, armazenamento e distribuição da água que precipita no telhado da edificação. Neste artigo, comenta-se sobre seu aproveitamento em residências, utilizando a água na irrigação, descarga de bacias sanitárias e uso para limpeza de áreas externas e automóveis, por exemplo. Portanto, como tema deste trabalho, a captação e utilização de água da chuva, utilizada desde a antiguidade, apresenta-se como uma tecnologia moderna, atual e viável como alternativa para se evitar problemas de demanda e escassez.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, Arquitetura sustentável, Captação de água pluvial, Uso racional da água.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo refere-se à arquitetura sustentável, com o tema da captação de água das chuvas para fins não potáveis em residências. A importância da água em quantidade e qualidade suficiente para garantir a saúde humana é reconhecida e debatida há muitos anos. É fato que a água é um recurso finito e que diminui em quantidade a cada ano. Apesar de ser assunto amplamente discutido em muitas áreas de estudo, é evidente a necessidade de mais ações voltadas ao uso eficiente/sustentável deste recurso (JACOBI, 2003).

¹Acadêmica do 3º período do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG. E-mail: smzatta@minha.fag.edu.br

²Acadêmica do 3º período do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG. E-mail: cfduarte@minha.fag.edu.br

³Arquiteta e Urbanista, Mestre em Arquitetura e Urbanismo UEM/UDEL, Professora no Centro Universitário FAG. E-mail: re_esser@hotmail.com

⁴Arquiteta e Urbanista, Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio – UNIOESTE, Professora no Centro Universitário FAG. E-mail: ac.ruschel@hotmail.com



Segundo Ferreira (1988), o termo sustentável é utilizado para aquilo que tem condições para se manter ou conservar. Sustentabilidade pode ser aplicada dentro de um bairro ou comunidade ou se expandir para uma nação, como acontece por exemplo com a Agenda 21 – instrumento global de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis -, criado em junho de 1992 no Rio de Janeiro e assinada por 179 países, resultado da “Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, s.d.).

De acordo com Roaf *et al* (2009), existem quatro fatores conspirando para tornar a água potável um dos produtos primários mais valorizados do século XXI: O aumento da população mundial, as mudanças climáticas, a intervenção crescente do homem nos recursos naturais da água e a poluição.

Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde) em uma pesquisa publicada em 2014, 748 milhões de pessoas não têm acesso à água potável no planeta. De acordo com a ONU (Organização das Nações Unidas), a escassez de água afetará dois terços da população mundial até 2050. Este número, associado ao problema crônico dos impactos devastadores das alterações climáticas, traz resultados catastróficos, mesmo nos países mais desenvolvidos. Roaf *et al* (2009), diz que adicionado a isto, a demanda de água só cresce em todo mundo, estimativa consequente do aumento gradativo da população mundial. Somente na Inglaterra e no País de Gales se prevê que o consumo doméstico cresça de 10 a 20% entre 1990 e 2021, em um cenário de desenvolvimento médio e desconsiderando mudanças climáticas.

Portanto, substituir a fonte da água é uma alternativa que se mostra sensata no atendimento de demandas menos restritivas e que não necessitem de água potável para serem realizadas. As águas pluviais, ao invés de serem tratadas como problema quando chove em excesso, podem ser manejadas como uma excelente solução para o abastecimento descentralizado. Entretanto, alguns cuidados devem ser tomados para se evitar a contaminação deste recurso. (COHIM *et al*, 2008).

Ainda que milenar, a captação e utilização da água da chuva é uma tecnologia moderna que foi e continua sendo aprimorada ao longo dos anos com os novos conceitos e técnicas construtivas e de segurança sanitária. Em algumas cidades do Brasil foram criadas leis que obrigam as construções a fazerem a reserva da água da chuva para reduzir as enchentes urbanas, como na cidade de Santo André - São Paulo, por exemplo: a Lei Municipal nº 7.606 de dezembro de 1997 estabelece que será cobrada uma taxa relativa ao volume de água que é escoada para a rede de coleta pluvial da cidade. Outro exemplo é o da Lei Municipal nº 13.276 de janeiro de 2002 outorgada na cidade de São



Paulo, que fala sobre a obrigatoriedade de se ter um reservatório para as águas de origem pluvial nos lotes que tenham área impermeabilizada maior que 500m². A ABNT aprovou em 2007 a NBR 15.527, denominada “Aproveitamento da água da chuva de coberturas em áreas urbanas para usos não potáveis” (ANDRADE NETO, 2013).

O sistema de utilização da água pluvial pode ser uma excelente fonte complementar a da fornecida pela concessionária, pois diminui a demanda nas minas de água da região, o que possibilita o direcionamento deste recurso para utilização apenas em casos mais nobres, e também para maior parte da população. Futuramente, acredita-se que a utilização da água da chuva seja muito mais utilizada, com o aprimoramento de tecnologias de tratamento (COHIM *et al*, 2008).

Algumas pessoas possuem um certo receio a respeito de possíveis doenças provenientes da água. Este argumento é comumente usado como desculpa para a não utilização do sistema de aproveitamento de água pluvial. Entretanto, este discurso cai por terra quando o sistema é aplicado e utilizado de forma correta, para os devidos fins (GNADLINGER, 2000).

Dessa forma, neste trabalho serão tratadas apenas as ações sustentáveis voltadas para a água, a fim de responder o seguinte problema de pesquisa: Qual a importância em ter uma estratégia de racionamento do uso da água? Crises no sistema de abastecimento de água gerados pela falta deste recurso em algumas épocas do ano, seja em áreas urbanas ou descentralizadas, geram a urgência por alternativas para mudar a maneira como lidamos com a água. Segundo DIXON *et al* (1999), a sustentabilidade urbana só será alcançada se a sociedade se direcionar no sentido do uso eficiente e adequado da água.

Portanto, tem como objetivo geral: apresentar as vantagens da utilização da água da chuva para usos não potáveis em residências. Como objetivos específicos: a) reconhecer e mostrar a importância da água potável, bem como da água da chuva como alternativa para evitar o esgotamento da mesma em tempos futuros e analisar as prioridades da água potável em residências; b) apresentar modelos simples de reservatórios em residências, suas respectivas vantagens, custos relativos e formas de instalação, com destaque para a economia e praticidade; c) verificar as vantagens do consumo de água da chuva em residências.



2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Diante do aumento da população mundial, das mudanças climáticas e da intervenção crescente do homem nos recursos naturais, os principais objetivos do aproveitamento de água da chuva são: alertar a população sobre a importância de economizar e reservar água por ser um recurso finito; minimizar o escoamento do alto volume de água nas redes pluviais durante as chuvas fortes; utilizar a água para fins não potáveis, como irrigação dos jardins, lavagens de calçadas, carros, máquinas e descargas de vaso sanitário; economia na conta de água; ter uma reserva para possíveis casos de falta de água da concessionária, entre outros (SELANDER e VALDIVIA, 2005).

Com o desejo de fazer com que toda a população tenha algum sistema de aproveitamento de água em suas casas, a iniciativa é de que o reservatório caiba em qualquer espaço físico e não tenha alto custo para implementação. Por isso, será utilizado como exemplo desta pesquisa um reservatório simples, como um tambor de 200 litros, facilmente encontrado em lojas de construções e artigos em geral. Além de cumprir sua função principal pela qual foi projetada, esta cisterna também mostra ser muito viável e instalada em praticamente qualquer espaço e acessível a qualquer pessoa. A princípio, o melhor é que a cisterna ou reservatório reservem a maior quantidade de água possível (ANDRADE NETO, 2013).

Como a água proveniente da chuva pode conter partículas de poeira, fuligem e outras substâncias indesejadas para ingestão do ser humano, ela não é considerada potável. Enquanto a chuva está caindo na atmosfera, ela passa pelos poluentes que estão no ar e chega na terra com o pH alterado, além de trazer consigo algumas substâncias que encontra pelo caminho. Por isso, deve ser usada apenas para tarefas domésticas (QUIZA, 2017).

2.1 CISTERNA: O QUE É E COMO FUNCIONA

De acordo com Andrade Neto (2013), cisterna é um reservatório para armazenar água da chuva de forma imediata. Seu uso é considerado uma das alternativas mais vantajosas para economizar e reservar água. Os diferentes modelos, formatos e tamanhos de cisternas são utilizados conforme o espaço disponível e condição financeira do usuário.



Segundo Cohim *et al* (2008), seu funcionamento ocorre da seguinte forma: a água da chuva chega ao telhado e é conduzida pela calha até um filtro simples para eliminar sujeiras mais grossas, como folhas, pedaços de galhos e pedras. Em alguns casos utiliza-se o que chamamos de freio d'água, mecanismo que serve para reduzir a velocidade em que a água chega na cisterna, não agitando seu conteúdo e misturando partículas mais densas que estavam no fundo com a água mais limpa.

Cisternas de maior porte geralmente são enterradas, pois impedem a incidência da luz do sol; conseqüentemente, evitam a proliferação de microrganismos e algas. Neste caso, a tampa de inspeção deve ficar para fora. Se a escolha for de um reservatório que fique em área externa, exposta, seu custo de instalação é reduzido, uma vez que não necessita de infraestrutura especializada. Neste caso, é bom que fique pelo menos 50cm acima do nível do piso. Entretanto, o manejo da água proveniente desta fonte deve buscar aproveitar a água precipitada antes que ela entre em contato com o solo ou substâncias contaminantes, captando-a e armazenando-a em reservatórios. Isso é importante para evitar que entrem bichos ou que escorra água contaminada para dentro da cisterna, por exemplo urina de cães e gatos. É importante salientar que, antes de instalar o reservatório, o uso de um filtro é essencial para serem evitados riscos de contaminação com substâncias indesejáveis e outras impurezas (COHIM *et al*, 2008).

Como a imagem 1 demonstra, uma cisterna pequena de 200 ou 500 litros por exemplo, possui estrutura muito simples, relativa de acordo com a escolha do cliente ou as necessidades de cada residência. O usuário pode escolher se quer construí-la ou comprá-la pronta. Seu custo varia entre R\$200,00 e R\$300,00 (QUIZA, 2017).



Imagem 1 – Reservatório para captação da água da chuva: como funciona



Fonte: Sempre Sustentável (s.d.).

De acordo com Quiza (2017), é importante que a água que passa pelo telhado seja transferida para a calha inicialmente por um filtro para que as sujeiras mais grossas sejam peneiradas. Outro fator que contribui para a melhor qualidade da água é descartar a água da primeira chuva (ou dos primeiros minutos de chuva), pois esta lava o telhado e carrega toda a sujeira que estava contida nele. De acordo com Tomaz (2010), para facilitar o processo é possível instalar uma torneira no final da tubulação da água, que fica aberta quando ocorre a primeira chuva. Só então a água das demais chuvas deve ser encaminhada para o reservatório. Há um extravasor para quando o reservatório enche, que funciona como o “ladrão” encontrado em caixas d’água.



Em contrapartida à simplicidade de alguns reservatórios, há projetos mais elaborados que possuem um programa de dimensionamento para saber o tamanho certo do reservatório. Nestes, é possível instalar um sistema de bombeamento (da mesma forma que a caixa d'água comum) que leva a água do reservatório para uma caixa d'água - separada da caixa de água potável -, que é conduzida por tubulações até equipamentos da residência, como o vaso sanitário, máquina de lavar e a torneira. É muito importante ressaltar que este encanamento ou reservatório não pode ter contato com a caixa d'água que conduz água potável (TOMAZ, 2010). Veja o esquema da imagem 2:

Imagem 2 – Sistema de captação de água da chuva: Recalque + Gravidade



Fonte: Ecoeficientes (s.d).

O Ministério da Saúde adverte que água parada é foco de proliferação do mosquito da dengue. Por este motivo, é importante manter tampado o reservatório e colocar telas nas tubulações que possam oferecer passagem ao mosquito. É importante também manter o reservatório sempre



limpo, usando cloro ou água sanitária; mesmo que a água não será usada para fins potáveis, é um cuidado que evita a proliferação de microrganismos. Outros cuidados básicos são: descartar a água da primeira chuva, pois ela é a primeira que entra em contato com o telhado que está sujo; verificar trincas ou possíveis rachaduras no reservatório e limpar as tubulações e bicas pelo menos uma vez ao ano (SEBRAE, s.d.).

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento do presente artigo científico foi efetuado essencialmente por meio de pesquisas de caráter descritivo, ou seja, registra e descreve fatos de acordo com uma ampla revisão bibliográfica de livros conceituados nas áreas de arquitetura, arquitetura sustentável e sustentabilidade como termo genérico, bem como pesquisas em endereços fidedignos da rede de conexão mundial e artigos científicos publicados na mesma. Este procedimento permitirá uma ampla visão sobre o tema que é de fácil compreensão e grande aplicabilidade, formando uma visão crítica mais detalhada sobre o mesmo. Desta forma, ter-se-á um embasamento teórico que possibilite uma filtragem das abordagens de maior relevância para possíveis aplicações na prática do tema abordado (LAKATOS e MARCONI, 2013).

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

A captação de água de chuva pode fazer uma contribuição importante para resolver a escassez da água no futuro. Pelo menos durante três milênios, pessoas pelo mundo inteiro captaram água de chuva para uso doméstico, para os animais e a agricultura (GNADLINGER, 2000).

Com embasamento nas pesquisas realizadas para a elaboração deste artigo, foram constatadas diversas vantagens com a implementação de um sistema de aproveitamento da água da chuva em residências. Como tais, a economia de até 55% na conta de água e uso da água da concessionária (ZUAZO, 2017); redução do volume de água das chuvas que iria para o esgoto (TUGOZ *et al*, 2017); subsídio em tempos de crise hídrica; além de ser uma atitude ecologicamente sustentável que traz muitos benefícios a natureza e aos recursos hídricos potáveis. Se uma



quantidade significativa de pessoas aderisse a este planejamento consciente de economia de água potável, seria possível criar uma cultura sustentável para as futuras construções e gerações, onde toda residência teria uma cisterna.

Para tanto, de acordo com Tomaz (2010), existem também alguns cuidados que devem ser considerados para que seu uso não traga malefícios para o usuário. Entre estes cuidados, está a limpeza das calhas que servirão como condutoras da água da chuva para o reservatório e também limpeza periódica do reservatório

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos estudos bibliográficos realizados, conclui-se que adotar um sistema de captação de água das chuvas em residências para a utilização da mesma em fins não potáveis mostra-se como alternativa viável para combater o mau uso ou o uso inconsciente e deliberado da água potável, que poderia ser destinada apenas para fins mais nobres. Além disso, a utilização da água pluvial possibilita uma diminuição considerável no valor que se pagaria com a utilização de apenas o serviço da concessionária de abastecimento de água potável, o que poderia levar também a utilização da água potável para uma maior parcela da população, evitando gastos não necessários. Portanto, o objetivo geral foi atingido, uma vez que foi apresentado as vantagens da utilização da água da chuva para usos não potáveis em residências.

REFERÊNCIAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 15527: Água de chuva: Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis**. Rio de Janeiro, 2007.

ALMEIDA, Giovana Santos. **Metodologia para caracterização de efluentes domésticos para fins de reuso**: estudo em Feira de Santana, Bahia. Dissertação (Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologia Ambiental no Processo Produtivo). Universidade Federal da Bahia: Escola Politécnica, 2007. Disponível em: <repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/21708> Acesso em: 18.mai.2018.



ANDRADE NETO, Cícero Onofre de. Aproveitamento imediato da água de chuva. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)**, vol 1, n. 1, 2013. Disponível em: <portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/download/7106/4878> Acesso em: 28.mai.2018.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. **Águas de chuva:** engenharia das águas pluviais nas cidades. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Global.** Brasil. Disponível em: <mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global > Acesso em: 12.jun.2018.

COHIM, Eduardo; GARCIA, Ana Paula; KIPERSTOK, Asher. **Captação e Utilização de Água Pluvial em Residências Para População de Baixa Renda em Áreas Urbanas:** estudo de caso. Salvador, 2008. Disponível em: <teclim.ufba.br/site/material_online/publicacoes/pub_art73.pdf> Acesso em: 15.mai.2018.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos:** conforto ambiental. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

DIXON, A.; BUTLER, D.; FEWKES, A. Water saving potential of domestic water reuse systems using greywater and rainwater in combination. In: **Water Science & Technology:** Options for closed water systems: Sustainable water management. V 39, n. 5. Londres, 1999.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.

GNADLINGER, João. Coleta de água de chuva em áreas rurais. In: **Anais eletrônicos do 2º Fórum Mundial da Água.** Holanda, 2000. Disponível em: <irpaa.org.br/colheita/indexb.htm> Acesso em: 22.mai.2018.

GONÇALVES, Ricardo Franci *et al.* **PROSAB: Programa de pesquisa em Saneamento Básico.** Rio de Janeiro: ABES, 2009. Disponível em: <finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/prosab5_tema_5.pdf> Acesso em: 21.mai.2018.

GUIMARÃES, Bruno Vinicius Castro *et al.* Captação e aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis e potáveis. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, 2015. Disponível em: <conhecer.org.br/enciclop/2015b/multidisciplinar/Captacao%20e%20Aproveitamento.pdf> Acesso em: 22.mai.2018.



JACOBI, Pedro. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. São Paulo: SMA, 2003. Disponível em: <scielo.br/pdf/cp/n118/16834> Acesso em: 22.mai.2018.

KEELER, Marian; BURKE, Bill. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

QUIZA, Eduardo. **Formas de armazenar água de chuva**. (2017). Disponível em: <civilizacaoengenhaira.wordpress.com/2017/03/31/7341/> Acesso em: 29.mai.2018.

ROAF, Sue; FUENTES, Manuel; THOMAS, Stephanie. **Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável**. 3. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2009.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Captação de água da chuva: como fazer**. Disponível: <sustentabilidade.sebrae.com.br/sites/Sustentabilidade/Para-sua-Empresa/Publicacoes/Infograficos/Captacao-de-agua-da-chuva> Acesso em: 29.mai.2018.

SELANDER, Margareta; VALDIVIA, Luisa. **Consumo sustentável: Manual de educação**. Brasília: Consumers International/ Ministério do Meio Ambiente/ Ministério da Educação/ Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, 2005.

TOMAZ, Plínio. **Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis**. 2. ed. São Paulo, 2010. Disponível em: <pliniotomaz.com.br/downloads/livros/Livro_aprov._aguadechuva/Livro%20Aproveitamento%20de%20agua%20de%20chuva%205%20dez%202015.pdf> Acesso em: 22.mai.2018.

TUGOZ, Jamila El; BERTOLINI, Geysler Rogis Flor; BRANDALISE, Loreni Teresinha. Captação e aproveitamento da água das chuvas: o caminho para uma escola sustentável. **GeAS – Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, vol 6, n. 1, Jan/Abr, 2017.

ZUAZO, Pedro (2017). **Captação de água da chuva gera economia de até 55%**. Disponível em: <extra.globo.com/noticias/rio/captacao-de-agua-da-chuva-gera-economia-de-ate-55-veja-potencial-do-seu-telhado-22083346.html> Acesso em: 11.jun.2018.

Disponível em: <ecycle.com.br/3301-captacao-de-agua-da-chuva-aproveitamento-sistema-cisternas-como-captar-armazenar-coletar-para-aproveitar-vantagens-coletor-modelos-cisterna-ecologica-aproveitando-coleta-pluvial-armazenamento-caseiro-residencial-como-onde-encontrar-comprar> Acesso em: 23.mai.2018.



6º SIMPÓSIO
DE SUSTENTABILIDADE



26 A 28 DE JUNHO DE 2018



Disponível em: <minicisterna.blogspot.com/2015/06/como-funciona-uma-mini-cisterna.html>
Acesso em: 07.jun.2018.

Disponível em: <ecoeicientes.com.br/oque-e-uma-cisterna/> Acesso em: 06.jun.2018.

OMS – Organização Mundial da Saúde. Disponível em:

<paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5102:oms-expectativa-de-vida-subiu-5-anos-desde-2000-mas-desigualdades-na-saude-persistem&Itemid=839> Acesso em: 10.jun.2018.

ONU – Organização das Nações Unidas. Disponível em: <nacoesunidas.org/conferencia-mundial-prioriza-sustentabilidade-como-solucao-para-escassez-de-agua/> Acesso em: 18.jun.2018.