

VIII-001 - APROVEITAMENTO EMERGENCIAL DE ÁGUA DE CHUVA EM CONTEXTO DE CRISE DE ABASTECIMENTO PÚBLICO: ORIENTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS AO USUÁRIO RESIDENCIAL

Luciano Zanella ⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela UNESP - Guaratinguetá. Mestre em Engenharia Civil na área de Saneamento e Ambiente pela UNICAMP. Mestre e Doutor em Engenharia Civil na área de Saneamento e Ambiente pela FEC-UNICAMP. Pesquisador do Laboratório de Instalações Prediais e Saneamento, Centro de Tecnologia do Ambiente Construído do IPT. Professor dos programas de Mestrado em Habitação e em Processos Industriais do IPT.

Wolney Castilho Alves ⁽²⁾

Engenheiro Civil e Sanitarista pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo EPUSP; MPhil e PhD pela Heriot-Watt University, Edimburgo, Escócia. Pesquisador do Laboratório de Instalações Prediais e Saneamento, Centro de Tecnologia do Ambiente Construído do IPT. Professor dos programas de Mestrado em Habitação e em Processos Industriais do IPT.

Endereço⁽¹⁾: Av. Prof. Almeida Prado, 532 – Cidade Universitária – São Paulo - SP - CEP: 05508-901 - Brasil - Tel: (11) 3767-4671 - e-mail: lucianoz@ipt.br

Endereço⁽²⁾: Av. Prof. Almeida Prado, 532 – Cidade Universitária – São Paulo - SP - CEP: 05508-901 - Brasil - Tel: (11) 3767-4671 - e-mail: wolneipt@ipt.br

RESUMO

As interrupções nos serviços de abastecimento de água enfrentadas por várias cidades na região sudeste do Brasil, causadas pelas flutuações no regime hidrológico de toda a região, levaram à proliferação de soluções caseiras de abastecimento complementar com o objetivo de atenuar os efeitos da crise. Muitas dessas soluções foram veiculadas por setores da mídia como alternativas para o enfrentamento da crise, mas, devido à falta de informação tecnológica adequada, apresentam problemas de concepção técnica que podem colocar em risco seus usuários. No intuito de servir como um instrumento de informação tecnológica que preenchesse a lacuna de conhecimento, com foco no público não técnico, foi elaborado um manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva. Utilizando linguagem simples, o manual visa fornecer informações a respeito de boas práticas no uso de água de chuva em sistemas simples e não integrados à edificação, sem abrir mão dos cuidados necessários à coleta, tratamento e armazenamento da água. Foram abordados sistemas simplificados de descarte das águas de primeira chuva, filtração, desinfecção, além dos principais usos recomendados e dicas sobre a armazenagem correta da água. O manual foi elaborado para permitir a distribuição digital gratuita permitindo grande alcance e disseminação nos mais diferentes nichos da população. No período de um ano a partir de seu lançamento o Manual alcançou mais de 13.000 visualizações a partir de seu site de origem, recebeu hospedagem em várias outras páginas de internet e foi alvo de divulgação em mídia impressa, televisiva, radiofônica e digital.

PALAVRAS-CHAVE: Água de Chuva, Água Pluvial, Difusão Tecnológica, Uso Racional da Água.

INTRODUÇÃO

A humanidade encontra-se na era da informação. Tem-se acesso facilitado a uma série de ferramentas que permitem a busca de informações de todo o tipo em escala global, mas mesmo assim, não é difícil encontrar exemplos onde a utilização de ideias equivocadas ou mesmo a falta de acesso ao conhecimento com qualidade adequada leva a ações indevidas. Muitas vezes, uma ideia que parece brilhante a primeira vista, mostra-se contrária às boas práticas e, até mesmo, prejudicial ao bem estar de uma população.

A região sudeste do país passa, desde o ano de 2013, por flutuações severas em seu regime hidrológico que levou a mudanças drásticas na forma de abastecimento de um sem-número de cidades. Incentivos à redução de consumo, multas por consumo em excesso e redução na pressão da rede de abastecimento de água potável para

redução de perdas foram alguns dos instrumentos utilizados por vários operadores dos serviços de saneamento para prolongar a vida útil dos mananciais de modo a não exaurir os recursos hídricos o que levaria ao desabastecimento completo da população, situação que agravaria, de forma sem precedentes, a crise. Até mesmo o rodízio e o racionamento de água, que há tempos não eram praticados, foram medidas necessárias em várias cidades dos estados da região Sudeste.

A situação de falta d'água que se estabeleceu em muitos municípios, regiões ou bairros trouxe à tona, de forma desorganizada, sistemas de abastecimento alternativos – a criatividade da sobrevivência entrando em cena. Não foram raras as imagens, veiculadas pela mídia, de pessoas consumindo qualquer água que encontravam. Nascentes, bicas, córregos, poços, enfim, qualquer porção de água, independente de ter qualidade adequada ou não à utilização, tornou-se uma opção de abastecimento para a parcela mais prejudicada da população. A pouca chuva que caiu sobre essas áreas no decorrer do período mais crítico também foi utilizada como fonte de água. Imagens captadas por um noticiário televisivo em janeiro de 2015 mostram pessoas coletando, com baldes e bacias, a água de chuva que escoava pelos telhados (Figura 1) e que serviria como única fonte de consumo.



Figura 1 – Busca desesperada pela água de chuva que escoava pelos telhados para consumo.
Fonte: Jornal da Record, sexta feira, 29/01/2015

Diversas soluções caseiras para aproveitamento de água de chuva foram veiculadas por todos os setores de informação. Muitas destas soluções são tecnicamente questionáveis. A falta de informação, a veiculação de informação sem qualidade ou ainda de informação incompleta ou equivocada quanto à utilização de água de chuva, ou mesmo de outras fontes de água, pode levar à perenização do uso de práticas tecnicamente inadequadas com consequências adversas diretas e indiretas ao usuário. A primeira consequência advém da ingestão de água de qualidade inadequada ao consumo. Mesmo parecendo limpa, as águas podem ter contaminantes, principalmente biológicos, que podem levar ao desenvolvimento de diarreias e outras doenças de veiculação hídrica. Outro fator preocupante é a forma com que a água é armazenada, neste caso os riscos vão desde comprometer a estabilidade estrutural das edificações até a proliferação de mosquitos como, por exemplo, o *Aedes aegypti* vetor de transmissão dos vírus da febre amarela, dengue, chikungunya e zika. Uma das causas possíveis apontadas como responsáveis pelo aumento do número de ocorrências de dengue no Estado de São Paulo no verão 2014-2015 foi justamente o armazenamento inadequado de água pela população motivada pela ocorrência da crise hídrica.

OBJETIVO DO TRABALHO

Desenvolver instrumento de orientação de boas práticas direcionado ao usuário residencial que permita informar, de modo simples, aspectos técnicos relevantes ao adequado aproveitamento de água de chuva em centros urbanos em contextos de crise de abastecimento.

MÉTODOS

Para a consecução do trabalho os seguintes passos foram perseguidos:

- Identificação da lacuna de informação e dos principais aspectos equivocados propagados pela mídia;
- Seleção de informações técnicas consideradas adequadas dentro do padrão de conhecimento vigente;
- Seleção de formato para disseminação de informação;
- Adequação da linguagem das informações técnicas para que a penetração junto ao público fosse maximizada;
- Elaboração e disseminação do material técnico informativo.

RESULTADOS OBTIDOS

A partir da avaliação das notícias veiculadas pelas formas mais abrangentes de mídia, em especial televisão e páginas de internet de grande visualização, observou-se a existência de equívocos comuns e de lacunas de informação adequada na divulgação de sistemas de aproveitamento de água de chuva. De forma resumida, mostraram-se necessários esclarecimentos tecnológicos a respeito dos usos preponderantes para a água de chuva captada, formas simplificadas – mas adequadas – de tratamento da água captada e questões referentes ao armazenamento da água.

O material foi produzido tendo como condições de contorno:

- *Ambiente*: aglomerações urbanas adensadas, considerado como caso mais crítico para elaboração de diretrizes de tratamento e armazenamento;
- *Situação*: emergencial, sistemas de rápida montagem, baixo custo e que atendam uma situação passageira de escassez – os sistemas propostos não seguem as mesmas linhas de análise e projeto utilizadas para sistemas urbanos que sejam executados de forma integrada a uma edificação para uso permanente;
- *Público alvo*: população em geral, sem conhecimentos técnicos específicos;
- *Linguagem*: simples com minimização, dentro do possível, do uso de termos técnicos, substituição de texto por ícones, figuras e infográficos;
- *Veiculação*: considerando o acesso à internet móvel, optou-se pela produção de material eletrônico a fim de permitir uma rápida disseminação e maior penetração junto à população comparativamente à produção de material impresso. Essa forma de veiculação levou ao menor custo de produção o que permitiu a distribuição do material de forma gratuita. Buscou-se também o processo de compartilhamentos no ambiente da internet, medida de efeito multiplicador. Além do ambiente digital buscou-se mostrar a importância do conteúdo em ambientes usuais de comunicação de massa como TV, rádio, jornais e revistas de grande circulação.

O manual (Figura 2) informa, como assunto de abertura, que a água de chuva é a responsável pelo arraste tanto da camada de poluição atmosférica quando da camada de poeira que cobre os telhados das cidades após um período de estiagem. Devido a esta característica, a água de chuva pode ter a sua qualidade comprometida, o que demanda um sistema, mesmo que mínimo, de tratamento.



Figura 2 – Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva – capa.
Fonte: Zanella, 2015

Os sistemas de tratamento usuais para água de chuva são montados de forma permanente, como parte integrante das instalações prediais de uma edificação. O uso emergencial da água de chuva exige um sistema menos complexo, facilmente montável, mas que não trará o mesmo grau de integração à edificação que um sistema convencional. Além disso, sistemas emergenciais devem ser rapidamente executáveis e devem permitir a utilização de materiais com custos menores que aqueles utilizados em sistemas tradicionais sem menosprezar a melhoria possível para a qualidade da água coletada. São, inclusive, fornecidas alternativas de tratamento plenamente realizáveis em uma residência no caso de existir a necessidade de ingestão da água de chuva coletada, muito embora, o manual não recomende a utilização da água para ingestão (Figura 3) em função da grande diversidade de situações de coleta e manuseio da água que podem acontecer considerando-se todo o território nacional.

Usos indicados



**Rega de jardins
e plantações**



Lavagem de carros



Limpeza de pisos



**Descargas em
bacias sanitárias**

Figura 3 – Principais usos indicados para a água aproveitada da chuva.
Fonte: Zanella, 2015

As principais etapas de tratamento descritas, para os usos gerais, que podem ser dadas a água de chuva incluem: a filtragem da água e o descarte da água de primeira chuva. A filtragem terá como função remover material sólido discreto que possa ser acumulado nos telhados no período entre as chuvas como: folhas, gravetos, insetos, penas, etc. Existem filtros no mercado que desempenham essa função, mas no caso dos sistemas emergenciais, filtros simplificados podem ser confeccionados e instalados pelos próprios usuários utilizando-se de materiais facilmente encontrados no mercado como tela mosquiteiro ou até mesmo meias de

seda. Ressalta-se que a manutenção deste equipamento terá que ser realizada periodicamente devido às características de durabilidade e resistência mecânica dos materiais sugeridos, de modo que a barreira filtrante seja trocada quando apresentar indícios de contaminação, perfuração ou ruptura.

Tanto para sistemas convencionais, quando para sistemas emergenciais, o descarte da água de primeira chuva é uma parte fundamental do sistema – e a mais negligenciada na divulgação de larga escala, inclusive em projetos permanentes. É a água de primeira chuva, também conhecida por “*first flush*”, que carrega as substâncias presentes na atmosfera e nos telhados. A qualidade desta água pode ser bastante comprometida pelo material arrastado tornando-a imprópria para uma série de usos e levando à rápida degradação do material ali presente. Recomenda-se que sejam descartados os 2 primeiros milímetros de cada chuva (2L por m² de área de captação) (ABNT, 2007).

A higienização da água de chuva em sistemas emergenciais pode ser realizada pela adição uma colher de água sanitária para cada 100 litros de água armazenados (Funasa, 2014). O processo de higienização não tem por objetivo a desinfecção da água, mas a redução da presença de bactérias para diminuir a velocidade de degradação da água armazenada e que tenha passado pelo tratamento inicial de filtragem e separação da primeira chuva.

O processo de armazenamento também merece destaque no Manual. Os reservatórios, mesmo para situações emergenciais, necessitam de cuidados mínimos que devem ser observados para essa etapa do sistema, dentre os quais:

- *Estanqueidade* – não apresentar vazamentos, um reservatório com vazamentos dificultaria o armazenamento da água;
- *Resistência mecânica adequada* – o reservatório precisa suportar a força desempenhada pela água acumulada em sua capacidade máxima e ser resistente a pequenos impactos eventuais que possa sofrer durante sua utilização;
- *Recipiente que não altere as características da água armazenada* – não é raro encontrar o reaproveitamento de tonéis ou barris para o acúmulo da água. Não devem ser utilizados reservatórios que tenham abrigado produtos como óleos não comestíveis ou agroquímicos ou reservatórios que sejam confeccionados com materiais que possam alterar as características da água;
- *Proteção quanto ao acesso infantil* – a criança pode subir no reservatório e virá-lo sobre si, ou até se afogar. Objetivando a redução dos riscos de afogamento ou de tombamento, os reservatórios devem ser bem apoiados, permanecer sempre fechados e localizados onde não haja circulação de crianças sozinhas;
- *Resistência estrutural do ponto de apoio de um novo reservatório para água de chuva* – o local de acomodação do reservatório deve ter capacidade para suportar seu peso quando cheio de água, essa recomendação deve ser observada com cuidado quando o reservatório é colocado sobre telhados, lajes ou forros de edificações, por exemplo;
- *Espaço necessário* – o espaço ocupado por um reservatório para acúmulo de água de chuva dependerá da forma e do volume do reservatório, mas deve-se avaliar a existência do espaço para que outras atividades corriqueiras não sejam prejudicadas ou dificultadas pela presença do reservatório e para protege-lo de impactos ou interferências que possam levar à sua ruptura ou contaminação da água armazenada;
- *Utilização de tampa e fechamento de orifícios com telas* (Figura 4) – cuidados essenciais para impedir o acesso a insetos, como os mosquitos transmissores dos vírus da dengue e da zika, e sua procriação nas águas armazenadas.



Figura 4 – Alguns dos cuidados para evitar a proliferação de mosquitos na reserva da água de chuva.
Fonte: Zanella, 2015

A utilização da água para um sistema emergencial também será diferente daquela conseguida em um sistema convencional integrado à edificação. No sistema emergencial o grau de conforto do usuário será reduzido uma vez que a água armazenada deverá ser levada até o ponto de consumo utilizando-se baldes ou utensílios domésticos. Diferentemente dos sistemas convencionais, esses sistemas não preveem a distribuição interna às edificações diretamente nos pontos de consumo.

O manual ressalta, ainda, que a água obtida a partir da coleta da água da chuva jamais deve ser introduzida nas instalações de distribuição de água potável da edificação ou misturada no reservatório principal. Tanto o sistema emergencial como o convencional de aproveitamento de água de chuva, são sistemas isolados e independentes do sistema de distribuição de água potável.

O manual teve mais de 13.000 visualizações a partir de seu site de origem (www.ipt.br/manual_aguadechuva), além de receber hospedagem em outros sites, dentre os quais o site da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo. A repercussão obtida foi bastante positiva, inclusive com relatos de uso do manual como material didático em sala de aula de escolas públicas de ensino fundamental. O número de visualizações e a mídia espontânea gerada a partir do seu lançamento, com divulgação em rádio, televisão, boletins eletrônicos tanto especializados na área ambiental e de engenharia, quanto em boletins não especializados e redes sociais mostra que o objetivo de atingir um público bastante diversificado, com informação tecnicamente adequada, embora simples, foi alcançado.

O interesse pelo tema e sua divulgação ainda continuam ativos mesmo depois de um ano de seu lançamento, comemorado no dia 22 de março, dia Mundial da Água. Fato que pode ser comprovado pela recente divulgação do manual realizada pela Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) e pelo Conselho Nacional de Igrejas Cristãs (Conic), dentro da Campanha da Fraternidade Ecumênica 2016 que tem como foco: saneamento básico, desenvolvimento, saúde integral e qualidade de vida aos cidadãos, sob o tema “Casa comum, nossa responsabilidade” e lema “Quero ver o direito brotar como fonte e correr a justiça qual riacho que não seca”.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que existe interesse em temas de divulgação tecnológica em diversos nichos de população e faz-se necessária a produção de material tecnicamente consistente para que práticas inadequadas, comumente disseminadas como ideias revolucionárias, não sejam perenizadas em detrimento das boas práticas vigentes.



As informações, se organizadas e disponibilizadas com linguagem e formato adequados e conteúdo técnico relevante e facilmente compreensível, despertam o interesse e tem potencial de colaborar para a melhoria da vida da população. As boas práticas no uso da água de chuva durante situações de emergência são um desses nichos que merecem atenção.

No caso das flutuações de abastecimento causadas pela crise hídrica, o manual de aproveitamento emergencial de água de chuva pôde colaborar com informações de fácil utilização pela população no auxílio ao correto manejo da água de chuva substituindo uma parcela da água potável.

A abordagem dada contemplou os cuidados na captação, tratamento e armazenamento da água de chuva, preenchendo lacunas de divulgação detectadas a partir dos meios de comunicação em massa, em especial televisão e internet. Atenção especial foi dada quando aos sistemas simplificados de separação de água de primeira chuva e de filtração da água antes de seu armazenamento e os cuidados necessários na manutenção e uso da água captada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15527:2007 Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos. 8p. 2007
2. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual de instruções de uso das melhorias sanitárias domiciliares. 28p. 2014. Acesso em 03/12/2015. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/saneamentodomiciliar_manual_de_instrucoes_de_uso_dasmsd.pdf
3. ZANELLA, L. Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva [livro eletrônico]. Coleção IPT publicações. 28p. 2015. Acesso em 05/04/2016. Disponível em: http://ipt.br/manual_aguadechuva