

Artigos técnicos

Metodologia de construção de instrumentos de transferência tecnológica: manuais de aproveitamento de água de chuva e de aproveitamento de água do banho e da máquina de lavar

Luciano Zanella^{a*}, Wolney Castilho Alves^a
e Mariana de Toledo Marchesi^b

^a Laboratório de Instalações Prediais e Saneamento, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. São Paulo-SP, Brasil.

^b Assessoria de Marketing Corporativo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. São Paulo-SP, Brasil.

* E-mail: lucianoz@ipt.br

Palavras-chave:
aproveitamento de água de chuva; conservação de água; comunicação acessível; águas cinza; reúso não potável

Resumo

A Região Sudeste do Brasil passa, desde o ano de 2013, por uma alteração no regime de precipitações que levou a dificuldades de abastecimento de água potável em diversos municípios da Região. Muitas soluções foram propagadas no afã de mitigar os efeitos negativos criados pela falta d'água. No entanto, muitas informações e procedimentos divulgados são tecnicamente precários e podem levar a consequências indesejáveis à população devido às deficiências técnicas. De modo a suprir essa lacuna, foi desenvolvida no IPT uma estratégia de informação inovadora em relação ao praticado pelo Instituto. O aspecto central foi difundir informações técnicas de importância ao público geral e não somente ao meio técnico. Tal objetivo foi alcançado a partir da produção de manuais de fácil compreensão que permitissem o desenvolvimento de soluções simples, mas que observassem conteúdo tecnológico adequado. O primeiro produto foi o "Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva" que conseguiu superar as expectativas de comunicação e ensejou a elaboração do "Manual para aproveitamento emergencial de águas do banho e da máquina de lavar".

1. 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. A facilidade de encontrar informação traz consigo alguns problemas que devem ser enfrentados: a forma de gerenciar o volume de informação e a qualidade da informação disponível. Tem se tornado cada vez mais fácil encontrar exemplos em que a utilização de ideias equivocadas ou mesmo a falta de acesso ao conhecimento com qualidade adequada leva a ações indevidas com consequências diretas e indiretas ao usuário. Muitas vezes, uma ideia que parece inovadora e brilhante a primeira vista, mostra-se contrária às boas práticas e, até mesmo, prejudicial ao bem estar de uma população.

Muito tem se falado a respeito de inovação nos últimos tempos, mas inovar não é simplesmente produzir um produto diferente ou aumentar a eficiência de um processo. Inovar também pode ser informar. Dar acesso ao conhecimento técnico, com conteúdo e forma adequados, a uma parcela da população carente de esclarecimentos sobre como realizar tarefas tidas, equivocadamente, como simples, também deve ser considerada como uma forma de inovar.

A tentativa de informar deve passar necessariamente por verificação de conteúdo. O status do conhecimento muda ao longo do tempo, o estado da arte de como fazer adequadamente alguma atividade é permanentemente aprimorado, mas, devido à falta de acesso a esse conhecimento em linguagem facilmente compreensível é comum encontrar a disseminação de conhecimentos bastante atrasada sobre determinadas práticas.

A crise hídrica que assola a região sudeste foi palco para um grande número de inventos que visava reduzir o consumo da água, mas que são tecnicamente inadequadas. Uma das consequências, com suspeita de ligação a essas invenções inadequadas, foi o aumento nos casos de dengue e na maior propagação dos mosquitos transmissores, justamente em uma época seca – o que parece um contrasenso a primeira vista (LEAL, 2015). A intermitência no abastecimento público e as incertezas relacionadas ao acesso à água levaram parte da população a criar reservatórios improvisados dos mais diversos tipos nas residências. A reservação de água sem os cuidados adequados pode ser um dos fatores que levou ao aumento na proliferação dos mosquitos e, conseqüentemente, os casos de dengue.

Parte do problema está na qualidade da informação propagada. Não foi raro, durante o auge da crise, encontrar soluções caseiras absolutamente inadequadas sendo alçadas a grandes inventos pela mídia. Aproveitamento inadequado de água de chuva, de água subterrânea, de águas cinza tanto do banho quanto de lavadora de roupas e até intervenções equivocadas nos sistemas prediais de água fria podem ser encontrados de forma bastante facilitada em sites de grande difusão.

Entendendo que o IPT, instituição centenária conhecida por sua atuação direta junto à indústria, tem na definição de sua missão a promoção da qualidade de vida através de soluções tecnológicas adequadas tendo por premissas alcançar + Presença, + Inovação, + Impacto, foi proposta a criação

e desenvolvimento de um instrumento de informação técnico que pudesse alcançar diretamente a população e suprisse a carência de informações técnicas adequadas referentes às corretas formas de promover o uso racional de água de forma emergencial.

2. Procedimento metodológico

Para a consecução do trabalho, de forma resumida, cinco passos foram perseguidos:

- Identificação de lacunas de informação;
- Seleção de informações técnicas adequadas;
- Seleção de formato para disseminação de informação;
- Adequação da linguagem das informações técnicas ao público alvo;
- Elaboração e divulgação do material técnico informativo.

A identificação da lacuna de informação envolve a percepção das carências de conhecimento de setores específicos da população e a pesquisa dos principais aspectos equivocados propagados pela mídia. A carência de conhecimento foi baseada nas consultas recebidas pelo IPT, feitas pelo público em geral, quando o volume de notícias sobre a crise hídrica e a necessidade de economizar água atingiram todos os meios de comunicação de massa. Muitas das dúvidas eram recorrentes e denotavam a necessidade de informação da população. A avaliação dos aspectos equivocados que estavam ganhando notoriedade por força da necessidade de economia foi realizada com base em pesquisa em principais veículos de informação de massa, em especial telejornais, programas televisivos de variedades, jornais impressos e sites de internet dedicados à crise hídrica e às formas de atenuá-la.

Como forma de suprir as necessidades de informação verificada, foi realizado o levantamento do estado da arte a respeito dos temas selecionados e posterior seleção de informações técnicas consideradas adequadas dentro do padrão de conhecimento vigente. A adequação das informações não pode ser baseada somente no estado da arte da técnica, mas também nas necessidades e na capacidade de resposta do público que deverá receber a informação. A informação tem que ser compreensível e útil.

A organização do conhecimento privilegiou as experiências desenvolvidas dentro da instituição aliada à obtenção de informações existentes, mas dispersas, desenvolvidas por várias universidades, órgãos governamentais e institutos de pesquisa nacionais e estrangeiros, além de informações de qualidade produzidas por movimentos da sociedade civil que atendessem aos padrões do estado da arte dos assuntos selecionados. Procurou-se informar a respeito de algumas necessidades que devessem ser supridas pelas soluções em detrimento de fornecer projetos prontos que pudessem ser aplicados, mantendo a individualidade dos casos e a possibilidade de uso de diferentes materiais disponíveis em diversas localidades.

As consultas recebidas sobre as formas de realizar o uso racional da água perante a ameaça da escassez vieram de nichos bastante distintos da população, desde a dona de casa, até os síndicos de condomínios, passando por profissionais de meio ambiente de grandes indústrias. Optou-se por manter o foco do trabalho no nicho de população mais carente de informação e que estaria sujeito às maiores probabilidades de consumir soluções inadequadas, o cidadão comum, sem formação técnica específica.

Como o objetivo do trabalho foi informar ao cidadão sem formação técnica sobre como atenuar a crise hídrica, o conteúdo das publicações foi diferente daquele que seria tradicionalmente utilizado em sistemas de uso racional da água integrados ao edifício. O conforto no uso foi sacrificado em função da simplicidade das instalações, verificações de viabilidade econômica foram suprimidas em função da existência de demanda reprimida e não foi considerado como crítico o aumento de mão de obra para o funcionamento dos sistemas, o que denota operações emergenciais.

Dada à urgência na disseminação das informações, a internet foi eleita o veículo de trabalho ideal, dada à sua penetração no meio urbano dos municípios da região sudeste do país, região mais afetada com a crise. A informação deveria então, ser organizada em manuais que pudessem ser disponibilizados via internet.

O conteúdo técnico originalmente elaborado passou por adequação de linguagem de modo a tornar-se facilmente compreensível e agradável de ler. Evitou-se a utilização de textos longos. Foi privilegiado o uso de linguagem e desenhos não técnicos, infográficos e ícones simples.

A divulgação inicial do material técnico informativo foi realizada pela emissão de um comunicado de imprensa pelo Departamento de Imprensa do IPT.

3. Discussões e resultados

O primeiro tema selecionado para a produção de manual, baseado na demanda de informações solicitadas, foi: Aproveitamento de água de chuva.

O "Manual para Captação Emergencial e Uso Doméstico de Água de Chuva" (Figura 1) aborda soluções tecnológicas de baixo custo que permitem utilizar a água de chuva de forma mais segura e contemplam as principais lacunas de conhecimento identificadas para o tema: usos possíveis dados à água de chuva (Figura 2); formas de tratamento da água de chuva e formas de armazenamento da água de chuva.

Diferentemente dos sistemas permanentes de aproveitamento de água de chuva, integrados às instalações prediais de uma edificação, os sistemas para uso emergencial exigem componentes menos complexos, facilmente montáveis, mas sem mesmo grau de integração à edificação de um

sistema convencional. 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.

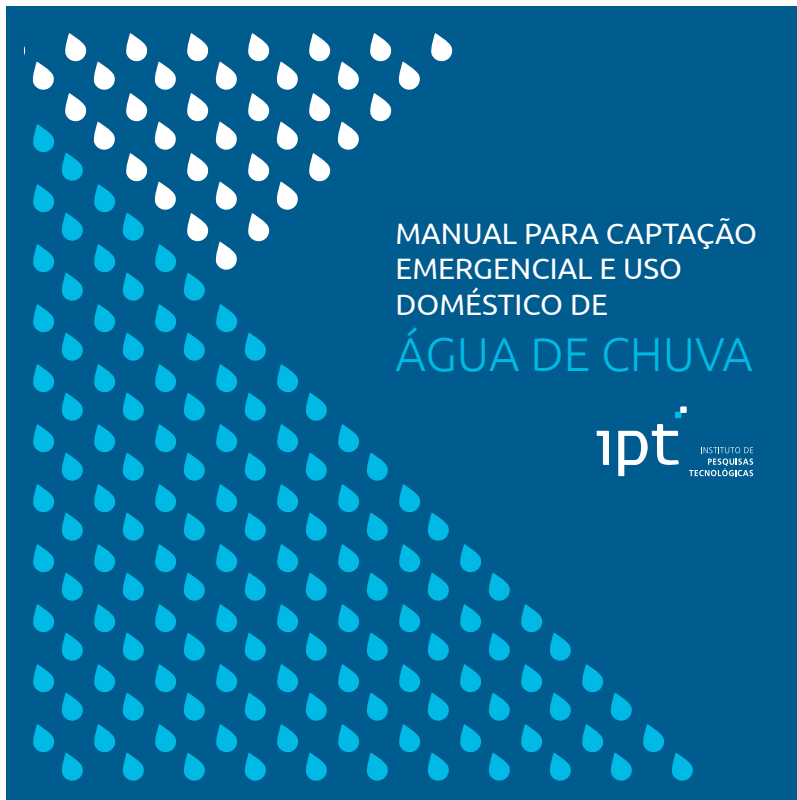
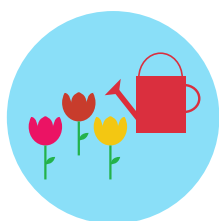


Figura 1 – Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva – capa.
Fonte: Zanella (2015)

O cuidado com o tratamento dado à água de chuva foi um dos pontos abordados com ênfase no manual. Um sistema de tratamento, mesmo que simplificado, deve incluir o descarte de sólidos, responsável pela remoção de material grosseiro arrastado pela água, e a separação das águas de primeira chuva, responsável pela eliminação da poeira trazida da atmosfera e dos telhados.

O processo de armazenamento também merece destaque no Manual. Estanqueidade, resistência mecânica adequada, material de confecção que não altere as características da água armazenada, proteção quanto ao acesso infantil, resistência estrutural da edificação, espaço necessário, utilização de tampa e fechamento de orifícios com telas são alguns dos cuidados que devem ser observados para essa etapa do sistema.

Ressalta-se 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 e que, apesar de o Manual fornecer alternativas de tratamento para o caso de existir a necessidade de ingestão da água de chuva coletada, esse uso não é recomendado em função da grande diversidade de situações de coleta e manuseio da água que podem acontecer no território nacional.



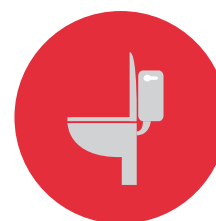
Rega de jardins e plantações



Lavagem de carros



Limpeza de pisos



Descargas em bacias sanitárias

Figura 2 – Principais usos propostos para água de chuva captada em situação emergencial.
Fonte: Zanella (2015)

O Manual teve ampla aceitação pelo público, alcançando mais de 12.000 visualizações em seu site de origem, 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 em escola pública 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 sucesso do manual de aproveitamento de água de chuva ensejou a elaboração de um segundo manual, observando os mesmos princípios básicos do primeiro. Lançado em março de 2016, o novo manual aborda o reúso de águas do banho e águas de lavadora de roupa (Figura 3).



Figura 3 – Manual para reúso doméstico não potável de águas cinza do banho e de lavadoras de roupa – capa.

Fonte: Alves et al. (2016)

O "Manual para aproveitamento emergencial de águas do banho e da máquina de lavar" aborda soluções tecnológicas práticas, de caráter emergencial e de baixo custo que permitem aproveitar as águas cinza de forma mais segura. O Manual visa suprir dúvidas observadas sobre esta prática divulgadas nos grandes veículos de comunicação, em especial quanto à qualidade das águas de banho e lavagem de roupas, e correta forma de seu aproveitamento. A publicação mostra as diversas formas que águas cinza podem aparentar segundo sua origem e, utilizando uma escala de cores, permite correlacionar os diversos tipos de águas cinza resultantes da lavagem de tecidos e do banho às suas possibilidades de uso (Figura 4).

Descarga de bacias sanitárias



- Lavagem
- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Limpeza de pisos



- Lavagem
- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Rega de jardins e gramados

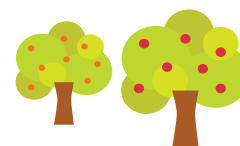
* somente sem cloro



- Lavagem
- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Rega de árvores e arbustos

* somente sem cloro



- Lavagem
- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Limpeza de veículos

*enxaguar com água limpa



- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

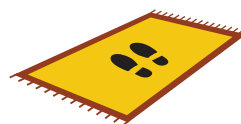
Limpeza de paredes



- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Reutilização na máquina para lavagem de tecidos mais grosseiros

*se água for cinza claro ou cristalina



- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Figura 4 – Principais usos propostos para águas cinza segundo sua origem: lavagem, enxágue ou centrifugação de lavadoras de roupa e águas de banho. Fonte: Alves et al. (2016)

Destacou-se na parte inicial do Manual o problema da contaminação de águas cinza com microrganismos, substâncias químicas e suprodutos originados das lavagens utilizando sabão em pó, amaciante, alvejante, sabonete, shampoo etc.

Um problema observado no aproveitamento de águas cinza diz respeito à possibilidade de ocorrer degradação dessas águas, tornando-as escuras e levando à exalação de maus odores. O Manual apresenta uma forma prática de evitar tal ocorrência pelo uso de água sanitária (Figura 5).

Águas cinza escuro



Figura 5 – Forma prática de condicionamento de águas cinza para evitar sua degradação.
 Fonte: Alves et al. (2016)

De forma análoga ao Manual de água de chuva, o armazenamento de águas cinza também merece destaque no Manual de águas de banho e lavadora. Basicamente, os mesmos princípios utilizados no armazenamento de água de chuva aplicam-se à reservação de águas cinza. As possibilidades da proliferação de mosquitos, particularmente o *Aedes aegypti*, é tema de preocupação nos dois manuais, especialmente devido ao fato da armazenagem poder se constituir em criadouros.

4. Conclusões

Existe demanda e ampla aceitação de informações de cunho tecnológico em diversos nichos da sociedade e que podem ser supridos de forma adequada, com informação de qualidade e que se mostre útil ao receptor.

A necessidade de informar a população de forma mais ampla levou a construção de um modelo de comunicação técnica diferente do tradicionalmente empregado no Instituto, sob a forma de manuais que adotaram recursos de linguagem de comunicação de fácil e rápida compreensão e permitiram transmitir informações técnicas de importância à população em geral.

5. Referências

ALVES, W. C. et al. Manual para aproveitamento emergencial de águas do banho e da máquina de lavar. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2016. 36 p. Disponível em: <<http://www.ipt.br>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

LEAL, A. Crise hídrica pode ser fator para aumento de 57% nos casos de dengue, diz Chioro. Agência Brasil, 07 fev. 2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-02/crise-hidrica-pode-ser-fator-para-aumento-de-57-nos-casos-de-dengue-diz-chioro>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

ZANELLA, L. Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2015. 28 p. Disponível em: <http://www.ipt.br/manual_aguadechuva>. Acesso em: 12 mar. 2016.