

Benefícios da captação de água pluvial para a gestão urbana de recursos hídricos

Livia Tavares Cosentino

Federal University of Juiz de Fora, Department of Civil Engineering, Juiz de Fora(MG), Brazil
ltcosentino@hotmail.com

Marcos Martins Borges

Federal University of Juiz de Fora, Department of Civil Engineering, Juiz de Fora(MG), Brazil
marcos.borges@engenharia.ufjf.br

RESUMO: Este artigo tem como principal proposta abordar a gestão dos recursos hídricos em diversas cidades brasileiras, apontando críticas positivas e negativas, além de considerar sua estreita relação com a sustentabilidade ambiental das cidades. Visto isso, pretende-se apontar como a captação de água pluvial para fins de uso residencial pode auxiliar nesta gestão urbana. Uma vez que cada moradia recupera parte da água pluvial depositada em seus telhados ou solo, órgãos públicos economizam tanto no tratamento de água potável para abastecimento quanto na gestão das galerias de água pluvial, além do fato de que cheias podem se tornar menos frequentes na cidade, causando menos transtornos à população. A metodologia utilizada neste artigo foi a revisão bibliográfica de artigos relacionados ao tema, assim como pesquisas em órgãos públicos que possam confirmar a hipótese dos benefícios do aproveitamento de água pluvial para a gestão urbana dos recursos hídricos. Existe a hipótese de que a gestão urbana se torna muito mais eficiente quando amparada por conceitos da sustentabilidade aplicados à cidade. A partir da prática de comportamentos que auxiliam a sustentabilidade do planeta, é possível diminuir drasticamente impactos em áreas urbanas.

Palavras chave *Gestão urbana; Água pluvial; Recursos Hídricos.*

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade, principalmente ambiental, é um tema recorrente na atualidade e desperta discussões em diversas áreas. Um dos elementos de significativa contribuição pela busca da sustentabilidade na construção civil é o aproveitamento de águas pluviais. Entretanto, visões críticas sobre os benefícios da captação da água pluvial em residências para o meio urbano ainda são mal desenvolvidas, contando com poucas ações de incentivo pelos órgãos públicos.

Através de pesquisas e associações de literaturas, procura-se mostrar os incentivos já estabelecidos para tal prática e estimular órgãos públicos a investir em pequenos sistemas a fim de diminuir custos diretos e de retrabalho na gestão de recursos hídricos. Segundo Tundisi (2006), a crise da água, muito além da escassez ou da contaminação, é fruto da má gestão dos recursos hídricos, que pode ser resolvida integrando conhecimento científico adquirido e o gerenciamento.

De acordo com Foster (2003), a procura pelas últimas tecnologias do mercado devem estar aliadas à busca pela inspiração em processos construtivos esquecidos, como o uso da ventilação e luz naturais em projetos, tal afirmação nos revela que a construção sustentável não requer tantas tecnologias e o bom gerenciamento dos recursos ofertados é o essencial tanto nas edificações quanto no conjunto urbano.

Devido o alto número de edificações concentradas nas cidades e o baixa metragem de área permeável nos centros urbanos, surge cada vez mais problemas com inundações, delimitando até mesmo áreas de risco. A fim de evitar o possível super dimensionamento das galerias pluviais, ações mais simples podem ser desenvolvidas, como por exemplo, o incentivo à captação de água pluvial em residências para seu uso tanto em fins não potáveis como para fins potáveis após tratamento adequados.

Nos centros urbanos, a demanda de água vem aumentando devido ao crescimento populacional forte e desordenado, impondo a necessidade de programas a fim de mitigar este impacto, como conscientizações acerca da conservação, aproveitamento e reaproveitamento de água (May, 2004). Lima et al. (2011) enquadram o aproveitamento da água pluvial precipitada nas residências do meio urbano como uma alternativa de substituição da fonte hídrica de acordo com os programas de conservação da água, sendo assim um fator importante a ser considerado em premissas de órgãos públicos.

A sustentabilidade como base de incentivos de órgãos públicos para a gestão urbana deve ser explorada visando a melhor qualidade de vida nas cidades, assim como diversos autores citados acima desenvolvem o tema.

1.1 Objetivos

O objetivo deste trabalho é apresentar as possibilidades que o aproveitamento de água pluvial oferece ao meio urbano. Visto que o volume de água pluvial que é retido pelas residências deixa de ocupar as galerias pluviais urbanas, os benefícios se multiplicam para além da sustentabilidade ambiental da edificação.

Busca-se avaliar o real benefício da utilização da água pluvial para fins de uso potável e não potável em residências, tanto na esfera da sustentabilidade ambiental como econômica, visando as políticas públicas e sistemas de gestão urbana.

1.2 Metodologia

A metodologia utilizada se baseia na revisão bibliográfica de literaturas com foco nos temas de aproveitamento de água pluvial e gestão urbana de recursos hídricos, de forma a criar uma ligação entre os temas e desenvolver ideias que auxiliam o poder público em tomadas de decisões.

2. SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL E POTENCIAL DE ECONOMIA DE ÁGUA POTÁVEL

2.1 Sistemas de aproveitamento de água pluvial

De acordo com a Câmara da indústria da construção (2008), a construção sustentável possui seis macrotemas a se considerar na concepção de um empreendimento, dentre eles a gestão da água e efluentes. Visto isso, deve-se observar: se há falta d'água ou enchentes na região, problemas de erosão decorrentes das chuvas ou carência de saneamento ou abastecimento na região.

Os sistemas de aproveitamento pluvial são compostos de elementos simples que integram os sub-sistemas de captação, filtragem e armazenamento. A captação pode ser feita em telhados, lajes e pisos, enquanto que o armazenamento pode combinar ou não reservatórios internos e externos ou mesmo subterrâneos. Já a filtragem varia de acordo com a finalidade de uso da água, podendo ser apenas para a retirada de sólidos grandes ou possuir processos químicos visando à qualidade para uso como água potável.

De acordo com o Quadro 1, é possível ver que apesar de algumas desvantagens, aplicar um sistema de aproveitamento de água pluvial tem mais pontos positivos para os usuários e para a cidade como um todo.

Quadro 1. Vantagens e desvantagens do aproveitamento de água pluvial

Vantagens	Desvantagens
Conveniência (o suprimento ocorre no ponto de consumo)	Suprimento é limitado (depende da frequência de chuvas e da área da superfície de captação)
Fácil manutenção	Custo inicial alto
Baixos custos de operação e manutenção Qualidade relativamente boa (captada no telhado)	Qualidade da água vulnerável
Baixo impacto ambiental	Possível rejeição cultural
As tecnologias disponíveis são flexíveis	
Construção simples	
Serve além de fonte de água, como uma medida não estrutural para drenagem urbana.	

Fonte: Adaptado de Gould et al. (1999 apud Silva; Domingos, 2007)

Além dos sistemas de aproveitamento de água pluvial, é necessário desenvolver um Plano de Uso Racional da Água (PURA), que consiste num plano que segue o ciclo de vida do empreendimento, reforçando a ideia de que para a gestão eficiente de empreendimentos, os recursos hídricos também devem ser pensados desde o início.

2.2 Potencial de economia de água potável

O uso da água pluvial permite forte potencial de economia de água potável, ou seja, aquela fornecida pelas concessionárias locais, dependendo dos índices pluviométricos da região assim como da área de captação existente no local e a demanda requerida pelos usuários. Entretanto, de acordo com Lima et al. (2011), em países como Austrália, Alemanha, Estados Unidos e Japão, que possuem sistemas há anos, a economia chega a ser superior a 30%.

Lima *et al.* (2011), em pesquisa na região amazônica do Brasil, revelam que o potencial de economia variou entre 21% e 100%, alcançando um potencial médio de 76%. É necessário lembrar que tal região tem alto índice pluviométrico, porém isto não descarta o fato de que um sistema de aproveitamento de água pluvial gera economia de água potável e assim colabora para a preservação dos recursos hídricos locais.

Em contrapartida, Ghisi et al. (2006), em uma análise em 62 cidades brasileiras prevê um potencial estimado entre 23% e 100%, índice muito próximo ao encontrado somente na região amazônica. Em Florianópolis foi observado um potencial médio de economia de 27% em junho e 73% em fevereiro.

Antes de identificar o potencial de economia de água potável em residências é preciso identificar o consumo de água, que depende tanto de aspectos socioeconômicos como das características da edificação (Barroso, 2010). Divide-se o consumo da água em uso interno, que normalmente varia proporcionalmente de acordo com o número de habitantes, sendo no Brasil adotado o valor de 150litros/dia/habitante, e uso externo, que

consiste em irrigação de jardins, cuidados com piscina e lavagem de automóveis e varia de acordo com a tipologia da edificação.

Segundo Ghisi *et al.* (2006), a metodologia para o cálculo do potencial de economia de água potável no aproveitamento de água pluvial em uma cidade consiste primeiramente em definir:

- Número de pessoas atendidas pelo serviço de abastecimento de água;
- Número de pessoas por domicílio;
- Número de domicílios abastecidos pelo serviço de água;
- Área total de telhados na cidade; e
- Volume de chuva.

A partir da definição das características da área, o potencial de economia de água potável se dá pela equação 1 abaixo:

$$PPWS = 100 \cdot \frac{VR}{PWR} \quad (1)$$

Onde PPWS = potencial de economia de água potável na cidade (%); VR = volume mensal de chuva que poderia ser coletado na cidade (m³/mês); e PWR = consumo de água potável mensal na cidade (m³/mês). (GHISI *et al.*, 2006)

É necessário lembrar que não é recomendada a utilização apenas da água pluvial como fornecimento, pois o risco de falta d'água em períodos secos é grande. Sendo assim, é recomendado o uso misto de fornecimento de água em residências, porém prezando sempre pelo uso dos reservatórios de água pluvial e pelo reaproveitamento de águas ao invés do uso da água potável.

3. GESTÃO URBANA DE RECURSOS HÍDRICOS

A gestão urbana dos recursos hídricos é de grande importância para o bem estar social, econômico e ambiental da cidade, pois riscos associados à inundações, cheias e secas são eminentes e desastres desse tipo no Brasil ainda são recorrentes em diversas épocas do ano.

Considerando os recursos hídricos, a água pluvial faz parte do ciclo de forma ativa, definindo níveis dos rios e períodos de baixas, o que justifica a preocupação necessária dos órgãos públicos com a gestão e a drenagem urbana, uma vez que a mesma está relacionada com a disponibilidade hídrica da região.

De acordo com Baptista, Nascimento e Barraud (2005) *apud* Lima *et al.* (2011), as medidas de drenagem urbana devem agrupar a implantação de reservatórios e micro reservatórios de retenção e aproveitamento de água pluvial, além de subsídios para produtos de aproveitamento de água pluvial. Lima *et al.* (2011) ainda afirmam que a falha na drenagem de água pluviais preocupam a administração pública por mostrar efeitos imediatos e visíveis.

No Brasil, algumas cidades já mostram iniciativas positivas neste âmbito. Em São Paulo, a Lei nº13.276 de 2002 regulamenta a obrigatoriedade de construção de reservatório de água em pisos ou coberturas de edificações a partir de 500m² de área impermeabilizada,

sendo que somente após uma hora de chuva a água pode ser levada à rede de galerias pluviais.

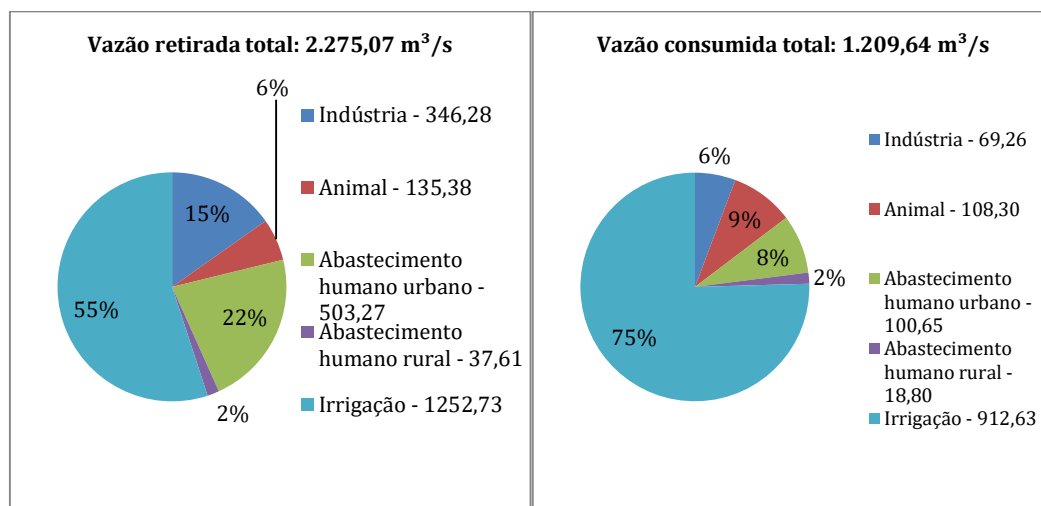
Na cidade do Rio de Janeiro, há uma lei similar aplicada desde 2007 e válida para empreendimentos que comportam mais de 50 famílias ou empreendimentos comerciais com mais de 50m² de área construída.

Em Curitiba, o decreto municipal 293/06 desde 2006 só fornece o alvará de construção para edificações que preveem um sistema de aproveitamento de água pluvial.

Segundo Batista (2001) *apud* Barroso (2010), parte significativa dos recursos hídricos captados estão associados à ineficiência de uso e a perdas, assim o autor afirma ser um componente com altos custos para a sociedade e sem benefícios, justificando a necessidade de aproveitamento de água pluvial. Como a água é um fator determinante no desenvolvimento socioeconômico de um país, a gestão deste recurso deve ser vista como estratégia de estruturação urbana, visando garantir a máxima eficiência do uso da água (Barroso, 2010).

Com a diminuição do volume de água no sistema de drenagem urbana, ocasionando menos problemas de cheias e inundações, e a queda nos custos das estações de tratamento de água, devido à menor demanda por água potável nas cidades, a implantação de áreas pontuais de captação de água pluvial proporciona oportunidades para a administração pública. A economia gerada nos custos permite investimento da administração pública em outras áreas, como saúde e educação, além de investimentos maiores na busca pela sustentabilidade.

Segundo o informe de conjuntura dos recursos hídricos no Brasil em 2015, desenvolvido pela Agência Nacional das Águas (ANA), a retirada de água para abastecimento humano urbano corresponde à 22% da vazão total, porém apenas 8% é consumida nesta categoria (Gráficos 01 e 02). Dessa forma, percebemos que a maior perda está no setor de abastecimento humano urbano, o que justifica maiores investimentos do setor a fim de reduzir as perdas.



Gráficos 01 e 02. Demanda consuntiva total (estimada e consumida, respectivamente) no Brasil (m³/s). Fonte: Adaptado de ANA, 2015

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que mesmo com a existência de programas de incentivo ao uso de sistemas de aproveitamento de água pluvial, ou até leis que obriguem a população de determinado local ao uso, tais práticas não devem ser isoladas, prevendo o envolvimento da sociedade com um todo, a fim de eliminar desperdícios e gerar qualidade de vida.

A principal contribuição deste trabalho visa à justificativa para o investimento de órgãos públicos no aproveitamento de água pluvial em residências. Além de incentivar a sustentabilidade na sociedade, tal investimento contribui para a gestão dos recursos hídricos e demonstra preocupação do governo com a população e as próximas gerações, criando cidadãos satisfeitos e assim melhorando a qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- Ana, Agência Nacional de Águas (Brasil). 2015. Conjuntura dos recursos hídricos: Informe 2015. Brasília.
- Barroso, L.P.M. 2010. Construção Sustentável – Soluções comparativas para o uso eficiente da água nos edifícios de habitação. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, especialidade de Reabilitação de Edifícios). Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia.
- Câmara da Indústria da Construção. 2008. *Guia de Sustentabilidade na Construção*. Belo Horizonte: FIEMG.
- Foster, N. 2013. *Architecture and Sustainability*. Foster+Partners. Disponível em: "<http://www.fosterandpartners.com/media/546486/essay13.pdf>". Acesso em 08/11/2015.
- Ghisi, E.; Montibeller, A.; Schmidt, R.W. 2006. Potential for potable water savings by using rainwater: an analysis over 62 cities in southern Brazil: *Building and Environment*, v. 41, n. 2, p. 204-210.
- Lima, J. A. et al. 2011. *Potencial da economia de água potável pelo uso de água pluvial: análise de 40 cidades da Amazônia*. Eng. Sanit. Ambient. [online]. vol.16, n.3, pp. 291-298. ISSN 1413-4152.
- May, S. 2004. Estudo da Viabilidade do Aproveitamento de Água de Chuva para Consumo Não Potável em Edificações. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Construção Civil). São Paulo: *Escola Politécnica da Universidade de São Paulo*. 189p.
- Silva, V.N.; Domingos, P. 2007. Captação e manejo de água de chuva. *Saúde & Ambiente em Revista*, v. 2, n. 1, p. 68-76.
- Tundisi, J.G. 2006. Novas perspectivas para a gestão de recursos hídricos. São Paulo: *Revista USP*. n.70, p. 24-35.