

MODELOS DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM RESIDÊNCIAS E VIAS URBANAS, SUA IMPORTÂNCIA E BENEFÍCIOS

Rafael Nunes Garcia¹, Danilo Patrício da Silva², Sharina Nolêto Santos³

¹Graduando em Engenharia Civil-UNIRG. Email:rafael.nunes.g@hotmail.com

²Graduando em Ciências da Computação- UFT. Email:danigpi97@hotmail.com

³ Ensino Médio Integrado a Técnico em Informática- IFTO. Email:sharina.ns@hotmail.com

Resumo: A água é um dos bens mais importantes do mundo sem dúvida alguma, a escassez de água potável tem instigado pesquisadores a criarem fonte de reuso de água pluvial, efluentes entre outros. O objetivo desse trabalho é demonstrar a importância um modelo de sistema coletor de água pluvial residencial e um modelo sistema coletor de água em vias urbanas e seus Benefícios. Os modelos tem praticamente os mesmos processos que são captação, filtragem, armazenamento e distribuição cada modelo seguindo sua ordem. A água passa por um processo de filtragem para retirada de lixos urbanos como garrafas, panfletos entre outros e depois é destinada a reservatórios. A água presente no reservatório servirá para molhar, parques, plantas, jardins do município entre outros. Os 2 mm iniciais devem sempre ser descartados pois estiveram em contato com os poluentes do ar e com os resíduos presente na superfícies da área de captação. Conclui-se que com a escassez de água atualmente faz com que reaproveitamento se torne cada vez mais importante, trazendo vários benefícios tanto qualitativos quanto quantitativos. Nota-se que esses sistemas tem uma importância financeira e sustentável.

Palavras-chave: Engenharia Civil, Sustentabilidade, Águas Pluviais, Sistemas de Coleta.

1. INTRODUÇÃO

A água é um dos bens mais importantes do mundo sem dúvida alguma, 70% do nosso planeta é coberto por água, porém apenas cerca de 1% está disponível para nosso consumo, o restante se encontra nas geleiras ou nos oceanos. A precipitação da chuva é umas das etapas do ciclo hidrológico, também conhecido como ciclo da água. De toda a água precipitada, parte escoar pela superfície do solo até chegar aos rios, lagos e aos oceanos, parte retorna imediatamente para a atmosfera por evaporação e parte infiltra no solo, promovendo a recarga subterrânea (GARCEZ, 1974).

A crescente urbanização, realidade em grande parte do mundo, gerou uma mudança no ciclo hidrológico das áreas urbanas (ZAIZEN et al., 1999). O aumento de áreas impermeáveis tem feito com que o ciclo hidrológico passe por uma mudança afetando principalmente o clima. A escassez de água potável se torna cada vez mais comuns em alguns lugares do país e isso tem instigado pesquisadores a criarem e pesquisarem sobre fontes de reuso de água pluvial, efluentes entre outros.

Segundo MALVEZZI (1985), o uso das águas das chuvas é ainda pouco praticado no Brasil, principalmente fora do Nordeste. Segundo Aquastock (2005), a captação da água da chuva é uma prática muito difundida em países como a Austrália e a Alemanha, onde novos sistemas vêm sendo desenvolvidos, permitindo a captação de água de boa qualidade de maneira simples e bastante eficiente em termos de custo-benefício.

A utilização da água da chuva além de trazer o benefício da conservação da água, reduz o escoamento superficial, minimizando os problemas com enchentes, buscando garantir a sustentabilidade urbana. As estatísticas internacionais confirmam o problema que diversos países têm em garantir ao cidadão acesso à água com qualidade adequada e quantidade suficiente. Dentre às restrições à melhora desse serviço estão questões econômicas, organizacionais, climáticas e, principalmente, a falta de sustentabilidade hídrica (THOMAS, 2003).

Neste sentido, diversos estudos (ANNECCHINI, 2005; MAY, 2004; MARTINSON; THOMAS, 2005) demonstram a importância do descarte da primeira chuva na obtenção de água de melhor qualidade. Por sua vez, os aspectos quantitativos envolvem os índices pluviométricos locais, a área de captação e a demanda a ser atendida. O sistema de aproveitamento de água pluvial consiste em instalações hidráulicas e reserva independentes dos demais sistemas prediais.

Segundo pesquisas da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, cerca de 30% de toda a água utilizada em uma residência é destinada para o transporte dos dejetos sanitários. Neste sentido a utilização das águas das chuvas, passa a ter uma importância econômica, bem como técnica, na redução do consumo de água potável de uma residência. Portanto, devemos procurar observar este aspecto e começarmos agir, no sentido de trabalhar esta questão como proposta de políticas públicas, bem como de educação. Será que precisamos de água tratada para os dejetos sanitários?

O objetivo desse trabalho é demonstrar a importância de um modelo de sistema coletor de água pluvial residencial e um modelo sistema coletor de água em vias urbanas e seus Benefícios.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para calcular o dimensionamento e as demandas residenciais é utilizado o cálculo das demandas residenciais a serem atendidas foi realizado por meio do Método Prático Australiano apresentado na ABNT (2007), o qual consiste na realização do balanço de massa do reservatório, de acordo com a equação 1 apresentada a seguir:

$$S(t+1) = S(t) + Va(t) - D \quad (1)$$

Onde: “S (t+1)” é o volume armazenado no início do intervalo “t+1”; “S (t)” é o volume de armazenamento no início do intervalo “t”; “Va (t)” é o volume d’água precipitado aproveitável, durante o intervalo de tempo “t”, e “D” é o volume efluente para o atendimento da demanda. O volume de água de chuva precipitado não é o mesmo volume que pode ser aproveitado, pois deve ser considerado um coeficiente de escoamento superficial conhecido como coeficiente de runoff, que é o quociente entre o volume de água que esco superficialmente pelo total de água precipitado; no presente estudo adota-se o valor de 0,8 para este coeficiente. Sendo o valor de Va (t) calculado pela equação 2:

$$Va = A.c.P \quad (2)$$

Onde: “Va” representa o volume de água precipitada aproveitável; “c” é o coeficiente de escoamento superficial; “P” a precipitação ocorrida e “A” é a área de captação, projeção horizontal da área de telhado. Para a limpeza inicial do telhado, também conhecida por first-flush foi considerado um descarte dos 2 mm iniciais da precipitação.

Para elaboração das imagens foi utilizado o software Adobe Photoshop CS3 e para o cálculo do dimensionamento de reservatório foi utilizado o software excel versão 2010. Já para os cálculos fictícios do modelo residencial considerou-se quatro pessoas residindo na mesma, uma área de telhado de 100m², com um coeficiente de escoamento de 10%, precipitação de 160mm.

O modelo de sistema coletor de água pluvial residencial é interligado ao telhado das residências nos quais os mesmos captam a água através de calhas e são direcionados até um filtro coletor que faz a retirada de materiais sólidos, passando pelo Registro que faz o descarte dos primeiros 2 mm de chuva, depois esse registro deve ser aberto e a trajetória da água continua chegando até um segundo filtro no qual a água é semi tratada até chegar em seu tanque armazenador. (Figura 1)

O modelo de sistema coletor de água no meio urbano coleta águas pluviais através das galerias de águas pluviais presente no municípios, as mesmas coletam água das ruas e avenidas. A água passa por um processo de filtragem para retirada de lixos urbanos como garrafas,

panfletos entre outros e depois é destinada a reservatórios. A água presente no reservatório servirá para molhar , parques, plantas, jardins do município entre outros . (Figura 2)

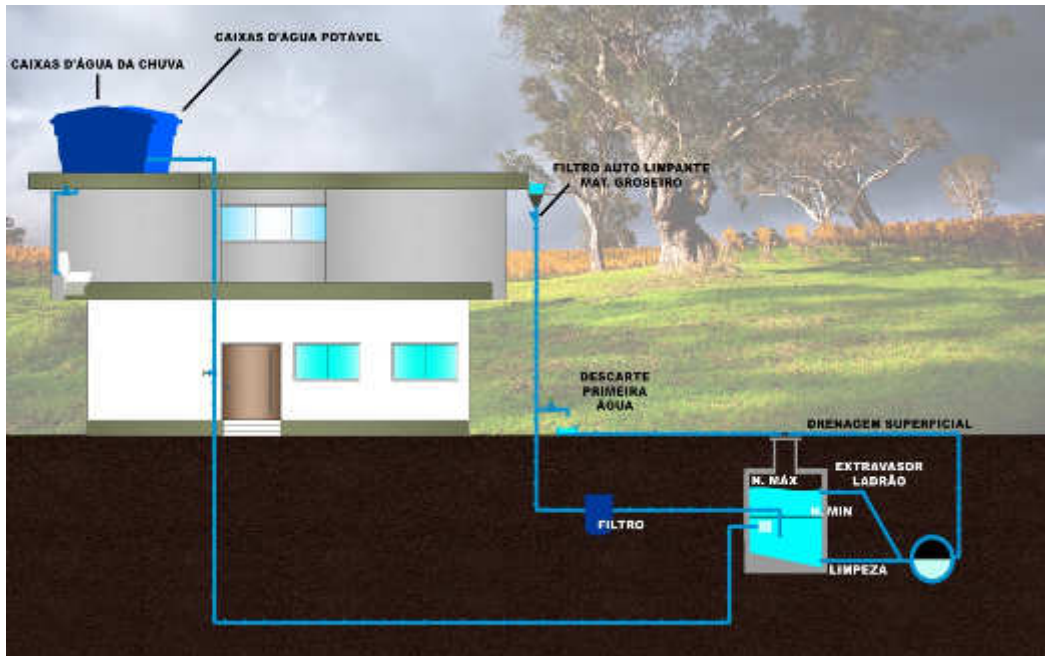


Figura 1: Modelo de sistema coletor de água em residências



Figura 2: Modelo de Captação de água em vias urbanas

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Malvezzi (1985), menciona que existem diferentes sistemas para a captação e armazenamento de água das chuvas que são adequados a finalidades variadas. O sistema de

aproveitamento da água da chuva é considerado um sistema descentralizado de suprimento de água, cujo objetivo é de conservar os recursos hídricos, reduzindo o consumo de água potável (KOENIG, 2003).

Tabela 1: Proporção de área territorial, disponibilidade de água e população para as cinco regiões do Brasil

| Região do Brasil(%) | Área Territorial(%) | Disponibilidade de água(%) | População(%) |
|---------------------|---------------------|----------------------------|--------------|
| Norte | 45 | 69 | 8 |
| Nordeste | 18 | 3 | 28 |
| Sudeste | 11 | 6 | 43 |
| Sul | 7 | 6 | 15 |
| Centro-Oeste | 19 | 15 | 7 |

Fonte: (GHISI,2006)

De acordo com a Organização das Nações Unidas, cada pessoa necessita de 3,3 mil litros de água por mês (cerca de 110 litros de água por dia para atender as necessidades de consumo e higiene). No entanto, no Brasil, o consumo por pessoa pode chegar a mais de 200 litros/dia. Ou seja 90 litros ou 45% do consumo são para fins não potáveis.

Para Calcular o Volume do armazenador primeiro é preciso calcular o volume de precipitação aceitável. Como na equação 3 logo depois, calcular a demanda para fins não potáveis e por fim o Volume do armazenador ($S(t+1)$) como na equação (4).

$$\begin{aligned} Va &= 100 \text{ m}^2 \times 0,1 \times 160 \text{ mm} \\ Va &= 1600L \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} S(t + 1) &= S(t) + Va(t) - D \\ S(t + 1) &= 0 + 1600L - 360L \\ S(t + 1) &= 1240L \end{aligned}$$

(4)

Em um estudo realizado no Brasil por MAY e PRADO (2004), analisou-se a qualidade da água de chuva para consumo não potável na cidade de São Paulo. Através de um sistema experimental instalado no Centro de Técnicas de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, foram realizadas análises da composição física, química e bacteriológica da água de chuva, para verificar a necessidade de tratamento da água antes de ser utilizada. As amostras de água de chuva foram coletadas em dois pontos de amostragem: telhados do edifício e reservatórios de acumulação. Com base nos resultados das análises, verificou-se que a água coletada nos reservatórios apresentou melhor qualidade em relação às amostras coletadas diretamente do coletor de água de chuva nos telhados. Dessa forma, recomenda-se o descarte do volume de água correspondente aos primeiros 15 a 20 minutos de chuva, para que seja feita a limpeza do telhado.

O Brasil possuía um histórico chuvoso e de abundância de água que nos últimos anos vem alterando devido as mudanças climáticas, nossa cultura não é de aproveitamento ou reaproveitamento de água e sim de desperdício. Porém a realidade não é a mesma e uma adequação em nossa cultura deve ser implantada. Em alguns países que já sofrem com escassez

de água os governos sedem incentivo aos moradores ajudando implantar sistemas de captação de água pluvial pagando parte dos custos, aplicam multa há quem desperdiça ou aumenta o consumo. Será que é preciso usar água potável para dejetos sanitários ou lavar uma calçada , carros ?

Os modelo são de fácil implantação , no modelo residencial a economia chegaria em torno de 45% da conta de água. Nota-se que esses sistemas tem uma importância financeira e sustentável, nesta época em que, se ressalta a necessidade da conservação da água, é preciso buscar medidas e soluções sustentáveis que venham contribuir com o uso racional da água. Entre essas soluções sustentáveis, destacam-se esses modelos . A educação e entendimento da sociedade são de suma importância para que esses modelos sejam implantados pois pode gerar transtornos mas, irão trazer vários benefícios.

Este trabalho possui a pretensão de que desenvolva e se difunda esse e mais modelos que apliquem tecnologia e desenvolvimento de forma integrada para que se tenha uma aproveitamento melhor das águas pluviais. Desta forma, todas as medidas que podem minimizar o stress hídrico deverão incluir educação, saneamento ecológico (ECOSAN) e preservação/recuperação das fontes de água potável (BOHRER, 1995; DESIDERI; PROIETTI; SDRINGOLA, 2009).

Dentre vários benefícios encontrados nessa pesquisa os principais são o aumento da segurança hídrica, redução dos investimentos na captação da água, redução do volume de água a ser captada e tratada, minimização do uso de água tratada para fins secundários, possibilidade de uso para recarga dos lençóis subterrâneos e manutenção dos níveis de lençol freático elevado.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que com a escassez de água atualmente faz com que reaproveitamento se torne cada vez mais importante, trazendo vários benefícios tanto qualitativos quanto quantitativos. Os modelos de sistemas de coleta de água pluviais são bastante eficazes , é importante lembrar que os 2 mm de chuva iniciais devem ser descartado. Nota-se que esses sistemas tem uma importância financeira e sustentável. Pode-se observar que esse tema requer um estudo mais aprofundado sobre custos de implantação .

REFERÊNCIAS

GROUP RAINDROPS. Aproveitamento da Água de Chuva. Editora Organic Trading, 1ª Edição, Curitiba, 2002.

MAY. S. Estudo da Viabilidade do Aproveitamento de Água de Chuva para consumo não potável em edificações. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. (obtenção do Título de Mestre em Engenharia), 2004.

CUNHA. A.P.S.R. Experimento Hidrológico para Aproveitamento de Águas de Chuva usando Coberturas Verdes Leves (CVL). Universidade de São Paulo-USP Escola de Engenharia de São Carlos – EESC Departamento de Hidráulica e Saneamento – SHS. 2004.

SITIO CASTANEDA (2008), Reservatório para armazenamento de águas pluviais, disponível em:< <http://www.sitiocastaneda.com/img/conteudo/servicos/cisternas.jpg> >acesso em 19 de agosto de 2015.

Disponível em: <http://www.abcmac.org.br> acesso em 28 de maio de 2015.

CASA EFICIENTE. Uso racional da água – Sistema de aproveitamento de água pluvial.

Disponível em: <http://www.casaeficiente.com.br> , acesso em 20 de maio de 2015.

Minikowski, M. ; Maia, G. A. Revista Acadêmica : Ciências Agrárias e Ambientais, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 181-188, abr./jun. 2009.

Sabesp, Meio ambiente, Uso Racional da água, disponível em : <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=140>> acesso em 21 de setembro de 2015.

SANTANA. A. S. Modelo Sustentável De Captação E Reserva Da Água Das Chuvas: Um Estudo De Caso Do Programa Asa Rural, Implantado Na Fazenda Bulcão, Município De Almoés, Minas Gerais (Obtenção do título de Pós-Graduação), 2012.

WEIERBACHER.L. Estudo De Captação E Aproveitamento De Água Da Chuva Na Indústria Moveleira Bento Móveis De ALVORADA – RS, Canoas, Novembro de 2008, disponível em <<http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/07leonardo.pdf>> acesso em 6 de setembro de 2015.

Anecchini, K. P. V. Aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis na cidade de Vitória (ES), Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, 2005.

HENKER, Eliezer et al . Drinking water with air dehumidification and solar energy: adaptation to drought stress in RS. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro , v. 19, n. 3, p. 345-352, set. 2014 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522014000300345&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 04 out. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522014019000000741>.