

APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA

NATHÁLIA DO ROSÁRIO SANTIAGO^{1*}, FERNANDO CÉLIO MONTE FREIRE
FILHO²,
ELEN PATRICIA LICAR DA SILVA³,

¹ Graduanda em Engenharia Civil, UNDB, São Luís- MA. Fone: (98)98821-7792,
nathaliasantiago10@gmail.com

² Graduando em Engenharia Civil, UNDB, São Luís- MA. Fone: (98) 98169-7812,
f.freire02@gmail.com

³ Graduanda em Engenharia Civil, UEMA, São Luís- MA. Fone: (98) 99169-4120,
elenpatricia.ls@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: Sabe-se que na atualidade uma questão ambiental tem ganhado destaque em âmbito mundial. Trata-se da escassez de água potável, que tem incentivado os governantes na busca por soluções imediatas para não sofrerem as consequências desse problema, que provém do exaustivo crescimento do capitalismo em busca de desenvolvimento. Tal desenvolvimento, no caso, se deu de forma errada, pois ocorra um crescimento econômico em contrapartida a um decréscimo acentuado acerca da preocupação com as questões ambientais. A exploração indiscriminada dos recursos naturais, associada à poluição do ar, das águas e dos solos, principalmente nas grandes cidades, tem levado a escassez desses elementos naturais essenciais à manutenção da vida. Essa realidade torna inevitável a busca cada vez mais crescente por alternativas sustentáveis que reduzam o desperdício e aperfeiçoe os sistemas de utilização dos recursos naturais. Na tentativa de reverter esse quadro, engenheiros trabalham em busca de métodos alternativos. Tratando-se do uso da água, um método se destaca como uma maneira viável para redução dos impactos evidenciados: o aproveitamento de águas das chuvas. O presente estudo visou, portanto, avaliar a viabilidade do aproveitamento de água das chuvas em uma residência unifamiliar na cidade de São Luís/Ma. Verificou-se que a implantação do sistema de aproveitamento de água pluvial neste caso seria bastante viável e benéfica.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Reaproveitamento. Águas pluviais.

ABSTRACT: It is known that at present an environmental issue has gained prominence worldwide. This is the shortage of drinking water, which has encouraged governments in the search for immediate solutions to not suffer the consequences of this problem, which comes from the comprehensive growth of capitalism in search of development. Such a development in the case, took the wrong way, because occurred economic growth in contrast to a sharp decrease of concern about environmental issues. The indiscriminate exploitation of natural resources, coupled with the pollution of air, water and soil, especially in large cities, has led to shortages of these natural elements essential for supporting life. This reality makes inevitable the search increasingly growing for sustainable alternatives that reduce waste and optimize the use of natural resources systems. In an attempt to reverse this situation, engineers work to

find alternative methods. In the case of water use, a method stands out as a viable way to reduce impacts highlighted: the water use of the rains. This study aimed, therefore, to assess the viability of the rain water use in a single-family residence in the city of São Luís / Ma. It was found that the implementation of rainwater utilization system in this case would be quite workable and beneficial.

Keywords: Sustainability. Reuse. Rainwater.

INTRODUÇÃO

Atualmente a substituição das fontes de abastecimento hidráulico tem se tornado uma alternativa cada vez mais cotada em razão dos efeitos causados pela crise hídrica, os quais refletem diretamente nos âmbitos econômico e socioambiental. Ela consiste em substituir as fontes existentes por outras que atendam principalmente a usos não potáveis como, por exemplo, limpeza de pisos e paredes, lavagem de veículos, rega de jardim, descarga de bacias sanitárias, entre outros. Segundo Anecchini (2005), os sistemas de aproveitamento de águas pluviais são muito pertinentes em razão dos seus benefícios óbvios, vão desde a redução do uso de água potável e a redução de custo ou até mesmo a minimização do risco de cheias em áreas urbanas.

Estes sistemas compreendem basicamente em área de captação, calhas e condutores, armazenamento, sistema automático ou manual de comando e consumo. Antes da implantação, é sempre importante realizar um estudo de viabilidade, no qual serão analisados a pluviometria do local, à área de captação disponível, e os custos. Existem três opções de sistemas quanto à localização do reservatório: somente reservatório superior, somente reservatório inferior ou dotado de ambos. A norma brasileira (NBR) 10844/1989 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) regulamenta os critérios e meios de condução das águas pluviais, nesses sistemas.

MATERIAL E MÉTODOS

Na tentativa de solucionar a problemática relacionada à questão hídrica, este trabalho simulou a implantação de um método de redução do consumo de águas limpas em uma casa localizada na cidade de São Luís no estado do Maranhão, qual seja o aproveitamento de água das chuvas. Essa residência unifamiliar, habitada por cinco moradores, com área de captação da água dos telhados de 138,43m² e área de captação em varanda sem cobertura de 60,65m² pretende reduzir o consumo de água de seus moradores bem como os custos associados..

Elaborou-se planta de cobertura da residência através do uso do programa computacional Autocad. Realizou-se levantamento médio no índice pluviométrico da cidade através de dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). E, além disso, através de uma via de cobrança da concessionária de água do município — Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA), identificou-se o consumo mensal de água e o custo correspondente.

Para determinação do volume de água das chuvas passível de coleta aplicou-se o método de Azevedo Neto, disposto na NBR 15527/2007. Por fim, realizou-se avaliação comparativa entre volume de águas da chuva potencial para coleta e o gasto mensal de água a fim de identificar a possível redução nos custos com abastecimento de água em função do aproveitamento de águas das chuvas nesta residência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eficiência e a confiabilidade dos sistemas de aproveitamento de água de chuva estão ligadas diretamente ao dimensionamento do reservatório de armazenamento, necessitando de uma ótima avaliação na combinação do volume de reserva e da demanda a ser atendida, que resulte na maior eficiência, com o menor gasto possível (PROSAB, 2006).

A aplicação do método de Azevedo Neto, disposto na NBR 15527 de 24 de outubro de 2007, permite a determinação do volume de água das chuvas possível de ser coletado em uma residência. A fórmula a ser utilizada é:

$$V = 0,042 \times P \times A \times T$$

Onde:

V = valor numérico do volume de água aproveitável e o volume de água do reservatório, expresso em litros (L);

P = valor numérico da precipitação média anual, expressa em milímetros (mm);

A = valor numérico da área de coleta em projeção, expresso em metros quadrados (m²);

T = valor numérico do número de meses de pouca chuva ou estiagem.

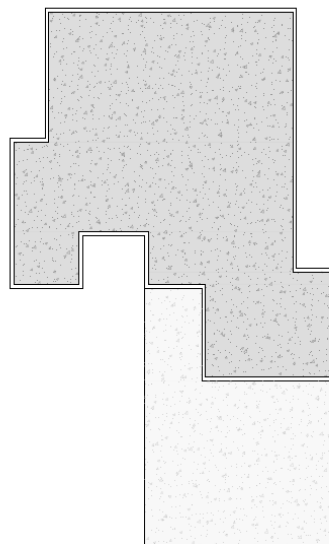
Assim, o dimensionamento do reservatório se deu avaliando a média histórica do índice pluviométrico da cidade de São Luís que segundo estudo feito pela EMBRAPA é de 2400 mm de acúmulo ao ano, dando uma média de 200 mm por mês. A média do período de pouca chuva ou estiagem é de 7,5 meses e a área de captação total da água na residência do caso é de 199,08 m² — sendo 138,43 m² da área de captação da água dos telhados e 60,65m² área de captação da varanda sem cobertura.

Figura 1 - Residência do estudo



Fonte: OS AUTORES, 2015.

Figura 2 - Projeção do telhado no Autocad



Fonte: OS AUTORES, 2015.

Aplicando os dados ao método de Azevedo Neto, temos:

$$V = 0,042 \times P \times A \times T$$

$$V = 0,042 \times 2400\text{mm} \times 199,08\text{m}^2 \times 7,5\text{meses}$$

$$V = 150504,48\text{L/ano}$$

$$V = 12542,04\text{L/mês}$$

Verifica-se então que o acúmulo anual de água das chuvas nesta residência é de 150.504,48L por ano ou 12542,04L por mês.

Segundo dados da cobrança pelo fornecimento de água da CAEMA, referente ao mês de agosto de 2015, o consumo médio de 35000L corresponde a um valor de R\$291,59.

Dessa forma, constata-se que se houvesse nesta residência um sistema de aproveitamento de água das chuvas, o consumo médio de águas limpas oriundas da CAEMA passaria a ser de 22457,96L, representando uma média de economia financeira mensal de R\$104,48.

CONCLUSÕES

De acordo com o estudo e com a situação hipotética apresentada, conclui-se que o sistema de aproveitamento de água pluvial para uma residência localizada no município de São Luís- MA seria bastante viável, tendo em vista a quantidade do recurso disponível para coleta durante o ano, que seria suficiente para suprir a necessidade do uso não potável na edificação. O uso desse sistema acarretaria na redução de gastos com fornecimento de energia e água tratada, além de contribuir para o não desperdício e redução dos riscos de alagamento.

Outro fator relevante em relação ao sistema é seu baixo custo de manutenção, não necessitando de mão de obra especializada, pois esta consiste basicamente em: limpeza da calha, para reduzir o risco de obstrução dos tubos de queda e passagem de impurezas para o sistema, assim como a limpeza do(s) reservatório(s).

Por fim, vale enfatizar os fins a que se destinam a água nesse tipo de sistema, pois como não haverá um tratamento específico, conforme a NBR 15527/2007, substâncias provenientes da atmosfera, área de captação, tubulação e agregados, tornam essa água imprópria para consumo humano. A utilização desse recurso deve ser exclusivamente para fins não potáveis tais como lavagem de automóveis e roupas, irrigação de jardim, resfriamento de máquinas, entre outros.

REFERÊNCIAS

ANNECCHINI, C.P.V. Aproveitamento de água da chuva para fins não potáveis na cidade de Vitória (ES). In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 20., Vitória, 2005. **Anais do XX SBRH**. Vitória, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15527**: água de chuva. Reaproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis. Requisitos. Rio de Janeiro, 2007.

_____. **NBR 10844**: instalações prediais de águas pluviais. Requisitos. Rio de Janeiro, 1989.

PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO (PROSAB). **Rede cooperativa de pesquisa**. Tecnologias de segregação e redução do consumo de água e da infraestrutura de coleta, especialmente nas periferias urbanas UFES, UFSC, UNICAMP, IPT, 2006.