Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

ESTUDO DE UTILIZAÇÃO DE CISTERNAS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL NO MUNICÍPIO DE SANTA ROSA/RS[1]
STUDY OF USING TANKS IN ROOMS OF SOCIAL INTEREST IN THE MUNICIPALITY OF SANTA ROSA/RS

Ederson Rafael Rogoski[2], Lucas Carvalho Vier[3], Fábio Augusto Henkes Huppes[4], Joice Moura Da Silva[5], Lara Kunzler[6], Marcelle Engler Bridi[7]

[1] Artigo produzido pelo projeto de pesquisa Avaliação da Pós Ocupação na Habitação de Interesse Social no Curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa
[2] Voluntário do projeto de pesquisa PIBIC e Acadêmico do curso de Engenharia Civil da Unijuí.
[3] Bolsista de pesquisa PIBIC e Acadêmico do curso de Engenharia Civil da Unijuí.
[4] Voluntário de pesquisa PIBIC e Acadêmico do curso de Engenharia Civil da Unijuí.
[5] Voluntária de pesquisa PIBIC e Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Unijuí.
[6] Voluntária de pesquisa PIBIC e Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Unijuí.
[7] Docente do Curso de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo da Unijuí e coordenadora da pesquisa PIBIC.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional vem contribuindo para o aumento na demanda pelos recursos hídricos. Embora o volume de água disponível no planeta seja sempre a mesma, ela tende a se deteriorar em função de usos indiscriminados, comprometendo por consequência a qualidade e a quantidade de água acessível para consumo nas mais diversas regiões (RAPOPORT, 2004). Com o intuito de minimizar a utilização de recursos hídricos, pode-se, buscar fontes alternativas de água, sendo uma delas o aproveitamento de águas pluviais (Gonçalves, 2006). Conforme Gonçalves (2006) o uso da água da chuva nas áreas urbanas deve-se direcionar para fins não potáveis, como lavagem de roupas, descarga de sanitários, rega de jardins, lavagem de pisos e automóveis. Mesmo que na análise da qualidade da água obtenha-se a presença de coliformes totais e fecais decorrentes de materiais depositados nos telhados, (GUILHERME, 2006).

Além disso, a NBR 5626/1998 também afirma que, a água não potável pode ser utilizada para limpeza de bacias sanitárias e mictórios, para combate a incêndios e para outros usos onde o requisito de potabilidade não se faça necessário. Segundo Lima et al. (2011), o aproveitamento da água pluvial tem várias vantagens, como a diminuição do consumo de água da rede pública, a contribuição na preservação do meio ambiente, a redução de custo da distribuição

pública de água e a diminuição das enchentes.

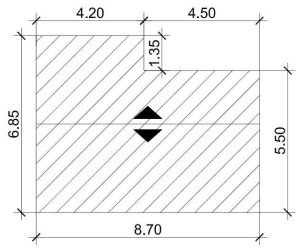
Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho é realizar um projeto de uma cisterna individual para habitações de interesse social em um loteamento popular localizado na cidade de Santa Rosa – RS.

2. METODOLOGIA

O loteamento em estudo denominado como Auxiliadora II é constituído de 140 casas, construídas em 2013/2014 através do Programa Minha Casa Minha Vida na cidade de Santa Rosa – RS. Inicialmente foi realizado um levantamento de campo a fim de verificar a quantidade de pessoas residentes por edificação, o questionário foi aplicado em 45 casas conforme o cálculo amostral com erro de 5%. Posteriormente foi elaborado o projeto da cisterna para as unidades habitacionais em estudo, sendo que o dimensionamento da mesma foi realizado considerando a média de população por habitação.

A cisterna foi projetada pelo método de Rippl sendo este um dos 6 métodos recomendados pela NBR 15527/2007. Além disso, de acordo com a pesquisa feita por Cohim et.al. (2009), em um loteamento de interesse social, o consumo per capita por uso (l/hab.dia) nas casas estudadas foram: lavanderia = 17%, cozinha = 29%, lavatório =10%, vaso = 23% e chuveiro =21%, essa porcentagem em relação ao consumo diário por pessoa de 130 litros. E conforme a NBR 5626/1998 a vazão para torneira de jardim é de 0,20 l/s. Dessa forma foi considerado para os locais de utilização, sendo eles lavanderia, vaso sanitário as suas respectivas porcentagens para o dimensionamento da cisterna, e para a torneira de jardim de ter sido estabelecido a abertura da torneira a cada 2 dias por um tempo de 7 minutos e 30 segundos.
Também foi instalado um filtro de água da chuva Fibratec, sendo este produzido de acordo com a orientação da norma técnica (NBR 15527/07) tendo a finalidade de separar a água da chuva de impurezas acumuladas no telhado ou calha como galhos, folhas, insetos, entre outros. Os detritos são encaminhados para galeria pluvial ou para uma área permeável e a água filtrada é direcionada para a cisterna, pronta para ser utilizada. Algumas de suas características é ser autolimpante, possuir alta eficiência na filtragem e fácil e baixa manutenção.
Utilizou-se para os condutores verticais, horizontais, calhas e instalações de água fria (não potável) cano PVC. Para fazer o bombeamento da cisterna até um reservatório superior, localizado abaixo do telhado das edificações, usou-se uma bomba submersa Bluma 5.0 que possui excelente custo benefício. A figura 1 apresenta a planta de cobertura da edificação.

Figura 1 – Planta de cobertura da edificação.



Fonte: Adpatada de Prefeitura Municipal de Santa Rosa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do levantamento em campo obteve-se uma média de pessoas por edificação de 4 habitantes, sendo que este número foi utilizado para dimensionamento da demanda mensal da residência, valor necessário para o cálculo do reservatório que está representado na tabela 1.

Tabela 1 – Cálculo reservatório pelo método de Rippl

Coeficiente de Runoff			CR= 0,85				
Meses	Área de Captação (m²)	Chuva Média Mensal (mm)	Demanda Mensal (m³)	Volume de Chuva Mensal (m³)	Diferença Entre o Volume da Demanda e o Volume de Chuva (m³)	Diferença Acumulada da Coluna 06 dos Valores Positivos (m³)	Situação do Reservatório
Coluna 01	Coluna 02	Coluna 03	Coluna 04	Coluna 05= (Coluna 02 x Coluna 03 x CR /1000)	Coluna 06= (Coluna 04 - Coluna 05)	Coluna 07	Coluna 08
Janeiro	53,62	151,00	7,11	6,88	0,23	0,23	D
Fevereiro	53,62	139,00	7,11	6,34	0,77	1,00	D
Março	53,62	136,00	7,11	6,20	0,91	1,91	D
Abril	53,62	166,00	7,11	7,57	-0,46	1,46	S
Maio	53,62	162,00	7,11	7,38	-0,27	1,18	S
Junho	53,62	160,00	7,11	7,29	-0,18	1,00	S
Julho	53,62	133,00	7,11	6,06	1,05	2,05	D
Agosto	53,62	129,00	7,11	5,88	1,23	3,28	D
Setembro	53,62	151,00	7,11	6,88	0,23	3,51	D
Outubro	53,62	186,00	7,11	8,48	-1,37	2,14	S
Novembro	53,62	146,00	7,11	6,65	0,46	2,60	D
Dezembro	53,62	142,00	7,11	6,47	0,64	3,24	D
Total:		1801mm/ano	85,32m³	82,08m³	Volume Reservatorio= 3,24m³		

Fonte: Autoria Própria, 2017.

Conforme a tabela 1 a área de captação do sistema está indicada na coluna 02 e é igual a 53,62m² sendo está a área total da cobertura da residência. A coluna 03 traz os dados históricos de volume médio mensal de chuvas em milímetros e em sequência a coluna 04 traz o volume da demanda mensal da habitação em metros cúbicos. Seguindo o método de Rippl a coluna 05 traz o resultado do volume em metros cúbicos de agua captada mensalmente, onde e levado em conta o coeficiente de Runoff. Na coluna 06 está calculado o volume de água que sobra ou que falta levando em conta o volume de demanda e de chuva captada mês a mês, para definir o volume final do reservatório soma-se na coluna 07 os valores da coluna 06, analisa-se todos os meses, o de maior valor é o volume de reservatório necessário igual a 3,24m³.

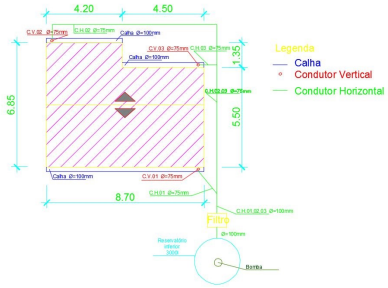
Dessa forma adotou-se um reservatório inferior de 3000 litros e um reservatório superior de 500 litros. A partir do dimensionamento dos componentes foi realizado o projeto da cisterna ao qual está exemplificado nas Figuras 2 e 3. Conforme a figura 3, o projeto está representado em planta baixa, porém o filtro e o reservatório inferior estarão enterrados, e água de descarte do filtro e

água de limpeza e extravasão do reservatório serão canalizados para os tubos de condução pluvial.

Figura 2 – Projeto 3D das calhas e condutores verticais

Fonte: Autoria própria, 2017.

Figura 3 - Planta baixa do projeto da cisterna



Fonte: Autoria Própria, 2017.

Após a realização do dimensionamento, procedeu-se com um levantamento aproximado para instalação do sistema, Os valores foram estimados a partir da tabela do SINAPI, do primeiro semestre de 2017 e os resultados podem ser verificados na Tabela 2.

Tabela 2 – Custo estimado do sistema

DATA	Atividade Realizada	Custo aproximado (R$)
1º Semestre de 2017	Colocaçao de calhas e canos condutores, Reservatório de PVC 3000L Reservatório de PVC 500L, Colocaçao de bomba, filtro, mão de obra outras despesas	R$ 5.000,00
Total do Investimento		R$ 5.000,00

Fonte: Autoria Própria, 2017.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os resultados obtidos, é possível perceber que a execução de uma cisterna possui um valor inicial alto, o que muitas vezes pode ser um empecilho para as populações de baixa renda adquirirem esse sistema. Porém a utilização da cisterna apresenta muitos benefícios, os quais compensariam o investimento a longo prazo. Dessa maneira além de se reduzir os gastos com água potável, teriam-se melhores condições de vida a estas populações.

PALAVRAS-CHAVE: Cisternas; Habitações de Interesse Social; Água da chuva. **KEYWORDS:** Cisterns; Social Interest Rooms; Rain water.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. **NBR 5626**: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. **NBR 15527**: Água da chuva- Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis- Requisitos. Rio de Janeiro, 2007.

DOMINGOS, P. Captação e Manejo de Água de Chuva. Saúde e Ambiente em Revista, v. 2, n. 1, p. 68-76, jan-jun 2007.

GONÇALVES, R.F (Coordenador). Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro: ABES, 2009 352p.

GUILHERME, L. B.. Aproveitamento das águas de chuva da cidade do Natal para fins potáveis. Natal, 2006. 141 p. Dissertação (Mestre) – Centro de tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

LIMA, Jeferson Alberto de et al. Potencial da economia de água potável pelo uso de água pluvial : análise de 40 cidades da Amazônia. Eng Sanit Ambient, v. 16, n.65, p. 291–298, 2011.

RAPOPORT, B. Águas cinzas: Caracterização, avaliação financeira e tratamento para reuso domiciliar e condominial. Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, RJ, 2004. Disponível: http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/5112/2/643.pdf

Tabela Sinapi – disponível em: www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx. Acessado em 01 jun. 2017.

Tomaz, Plínio. Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis. Disponível em : http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/livros/Livro_aprov._aguadechuva/Capitulo%2005.pdf. Acesso em: 01 jun. 2017.

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica