

# ESTUDO DA VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DE CISTERNAS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL NO MUNICÍPIO DE SANTA ROSA – RS

Fábio Augusto Henkes Huppes

Área do Conhecimento: Engenharias - Departamento/Setor- DCEeng

E-mail: fabio\_huppes@hotmail.com

## 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 distintas regiões.

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. Desde que nas áreas urbanas seu uso deve-se direcionar para fins não potáveis, como lavagem de roupas, descarga de sanitários, rega de jardins, lavagem de pisos e automóveis.

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.

Dessa forma os benefícios de utilização da águas pluviais são inúmeros como: diminuição do consumo de água da rede pública de abastecimento, contribuição na preservação do meio ambiente, redução de custo da distribuição pública de água, diminuição das enchentes, e principalmente redução de gastos com água potável pelos habitantes.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho é verificar a viabilidade da utilização de cisterna individual para habitações de interesse social em um loteamento popular localizado na cidade de Santa Rosa – RS.

## MATERIAIS E MÉTODOS

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.

Para alcançar o objetivo do trabalho, 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%. O questionário também foi aplicado a fim de verificar a aceitação dos usuários sobre a implementação do sistema de coleta da água da chuva nas unidades habitacionais.

Posteriormente foi elaborado o projeto da cisterna para as unidades habitacionais em estudo, sendo que o dimensionamento da mesma foi realizado considerando a média da 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 uma pesquisa feita por Cohim et.al., 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%, essas porcentagens são em relação ao consumo diário por pessoa de 130 litros. Dessa forma, para a realização do dimensionamento da cisterna foi considerado a utilização da água da chuva para a lavanderia (tanque e máquina de lavar roupas), para o banheiro (vaso sanitário), com suas respectivas porcentagens citadas anteriormente, sendo também considerado para o dimensionamento o uso de uma torneira de uso geral ( lavar carro, lavar calçada e regar plantas) com sua utilização estabelecida a cada 2 dias por um tempo de 7 minutos e 30 segundos, cuja vazão conforme a NBR 5626/1998 é de 0,20 l/s.

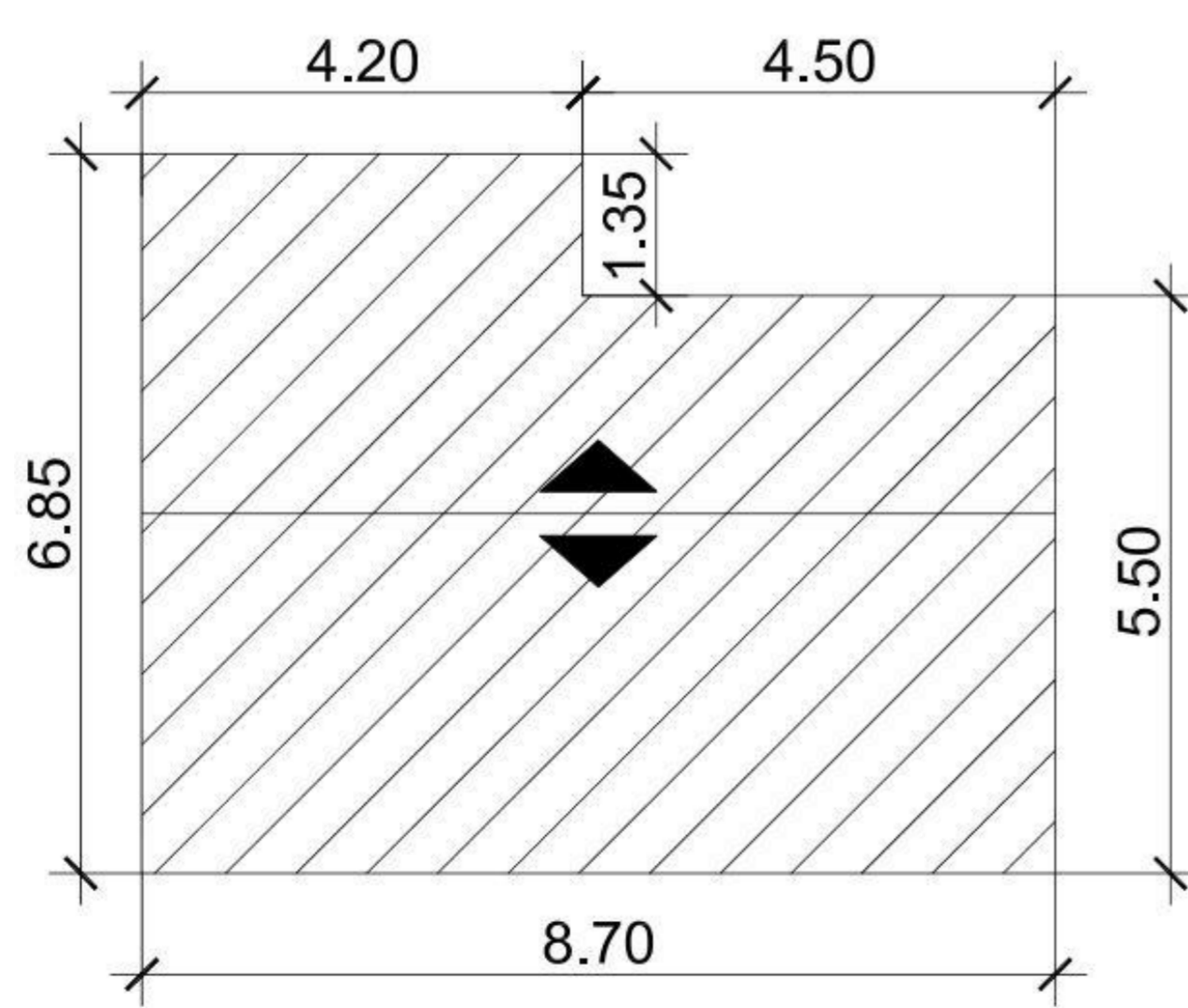
Para o projeto foi acatado todos os itens necessários para o seu funcionamento adequado. A partir da elaboração do projeto realizou-se o orçamento com base na tabela Sinapi e com valores fornecidos pelos fabricantes, quando estes não estavam mencionadas na mesma.

A figura 1 apresenta o loteamento em estudo e a figura 2 apresenta a planta de cobertura da edificação.

Figura 1 – Mapa do Loteamento Auxiliadora II. Figura 2 – Planta de cobertura da edificação.



Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Santa Rosa/RS.



Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Santa Rosa/RS.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

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

Tabela 1. Cálculo do reservatório.

Demanda de chuva anual ( m <sup>3</sup> )	Volume de chuva anual captado (m <sup>3</sup> )	Volume do reservatório (m <sup>3</sup> )
85,32	82,08	3,24

Fonte: Autoria Própria.

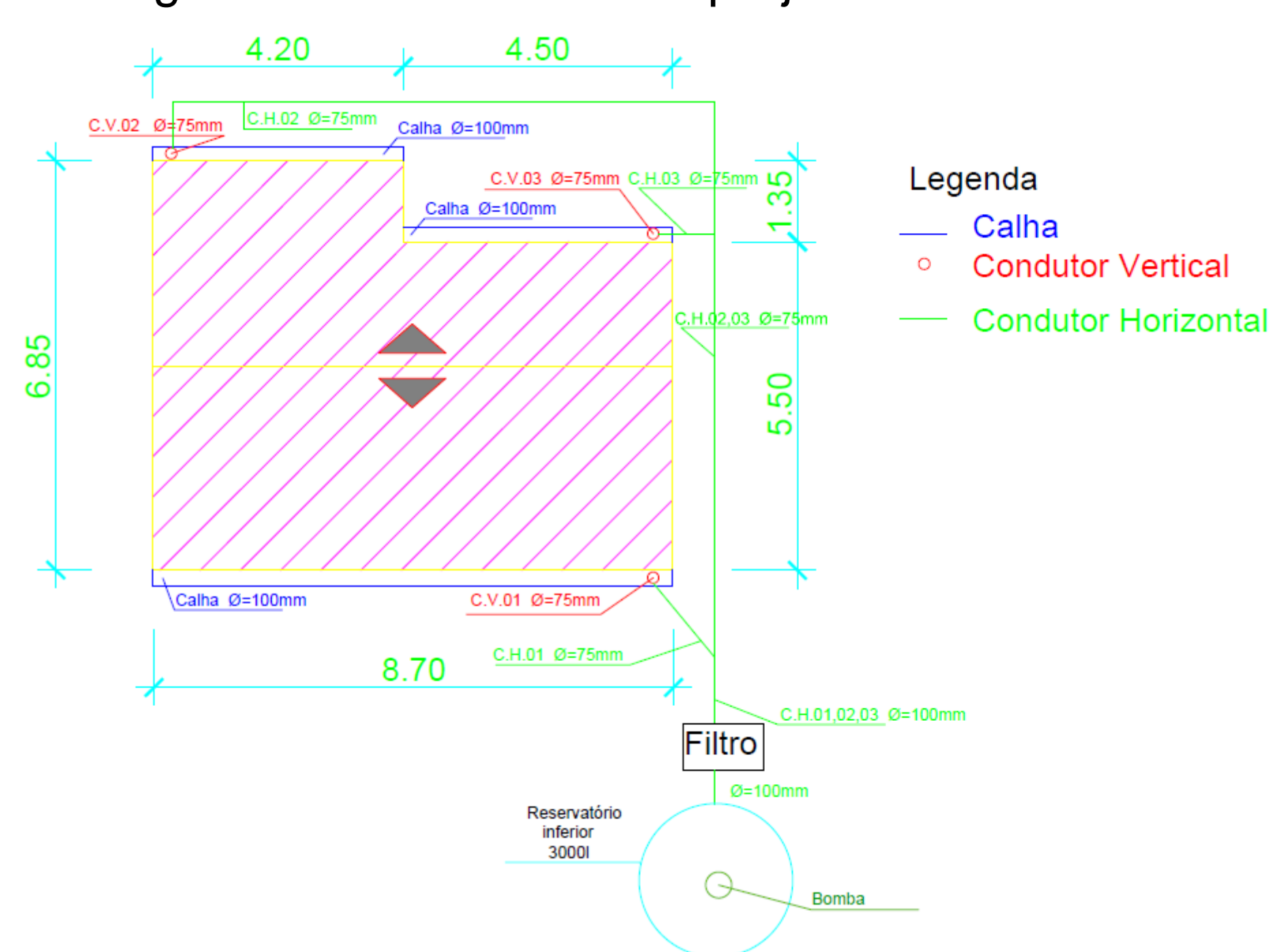
Conforme a tabela 1 o volume do reservatório necessário é 3,24m<sup>3</sup>. Dessa forma adotou-se um reservatório inferior de 3000 litros e um reservatório superior de 500 litros. No entanto foi levando em conta a precipitação mínima de 2 vezes ao mês e a média mensal de precipitação no município.

Posteriormente foi dimensionado as calhas necessárias para edificação, sendo que para a cobertura em análise necessitou-se da utilização de 3 calhas com seus respectivos condutores verticais. Esses condutores transportam a água até os condutores horizontais, que transportam a água até o reservatório inferior que posteriormente é bombeado para o reservatório superior e distribuído para os locais de utilização.

Porém antes do reservatório foi instalado um filtro de água da chuva Fibratec, tendo a finalidade de separar a água pluvial de impurezas acumuladas no telhado ou na calha.

A partir do dimensionamento dos componentes foi realizado o projeto da cisterna ao qual está exemplificado na figuras 3 e 4. E a aceitação dos usuários em relação a utilização da cisterna está exemplificado na figura 5.

Figura 3 - Planta baixa do projeto da cisterna .



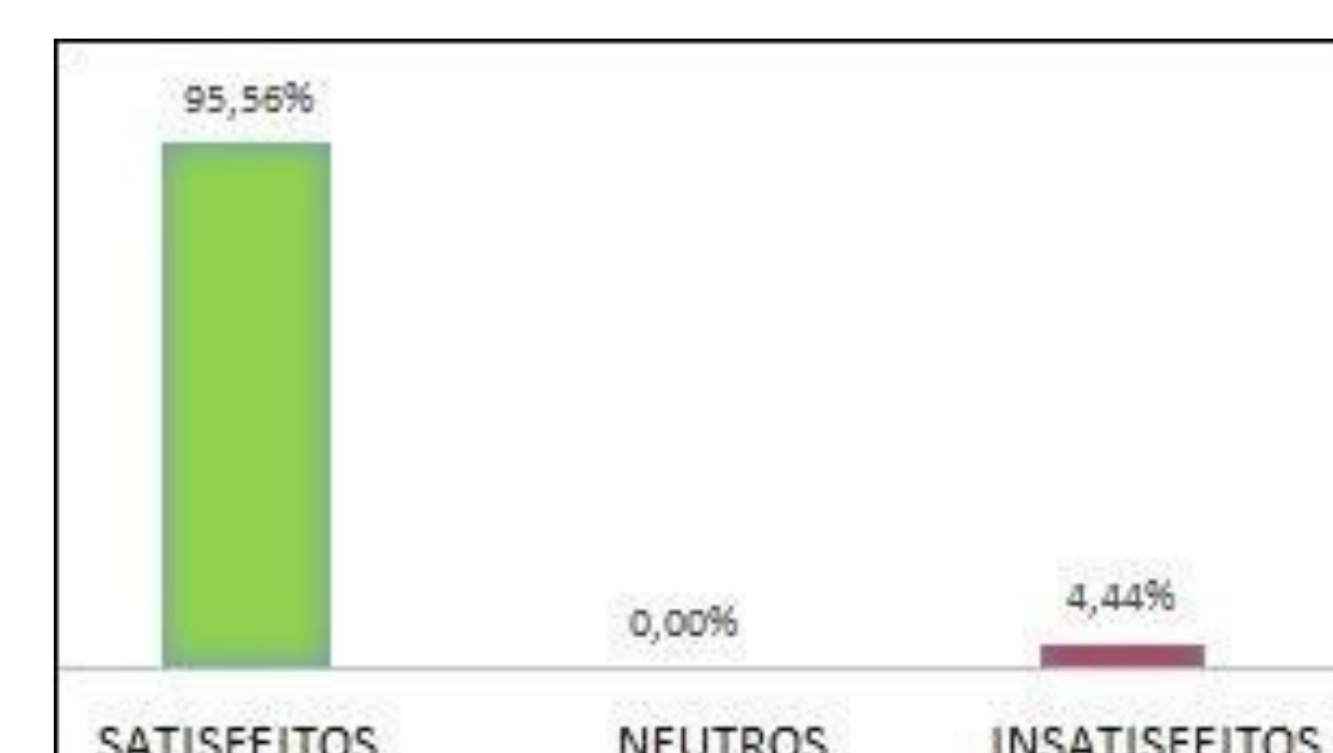
Fonte: Autoria Própria.

Figura 4- 3D das calhas e condutores verticais .



Fonte: Autoria Própria

Figura 5- Aceitação do usuários



Fonte: Autoria Própria

Tabela 2- Custo estimado do sistema

DATA	Matérias e Serviços	Custo Aproximado
1º Semestre de 2017	Calhas e tubos condutores	R\$ 648,74
	Reservatório de PVC 3000L	R\$ 1.400,00
	Reservatório de PVC 500L	R\$ 160,00
	Bomba D'água	R\$ 490,50
	Filtro "Primeira agua e folhas"	R\$ 500,00
	Mão de obra	R\$ 1.489,20
	Outros materiais	R\$ 500,00
	<b>Total do Investimento</b>	<b>R\$ 5.188,44</b>

Fonte: Autoria Própria

De acordo com a tabela 2, o valor do investimento total seria de R\$ 5.188,44. Porém, o tempo retorno do investimento seria em torno de menos de 10 anos, sendo que para esse cálculo foi considerado o consumo médio anual das famílias e o respectivo valor do m<sup>3</sup> de água potável do município de Santa Rosa.

## CONCLUSÃO

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.