

# **Projeto de Reaproveitamento e Utilização de Água da Chuva para Fins não Potáveis**

**Bruno Chaves de Almeida<sup>1</sup>, Giovanni Macedo Mauro<sup>1</sup>, Gustavo Machado de Luca<sup>1</sup>, Murilo Moreira Franco<sup>1</sup>, Pablo Santos Magalhaes<sup>1</sup>**

(bruno.1397@hotmail.com, giovannimauro@gmail.com, gustavomachadodeluca@gmail.com, murilomf2018@hotmail.com e pablosantosm@hotmail.com)

Professora orientadora: Laísa Cristina Carvalho

Coordenação de curso de Engenharia Civil

## **Resumo**

A captação e o reuso de água da chuva são demandas que já existiam séculos atrás. A população já realizava seus assentamentos perto de rios, pois esse fato facilitava a produção de alimento, transporte, comércio, e irrigação de plantações. Já o Brasil que dispõe de 12% da água doce disponível mundialmente (CNN, 2021), recentemente sofreu com a seca, que gerou uma grande perda dos níveis de água dos reservatórios, principalmente de grandes cidades como São Paulo (Marengo, 2014), causando transtornos para a população, que sofreu com o racionamento de água, perda de plantações, dentre outros fatos ocorridos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade de implantação de um sistema de aproveitamento de água da chuva, para fins não potáveis, em uma residência, além de demonstrar como será implantado o sistema em uma edificação, através de cálculos embasados na residência de exemplo, referenciadas nas normas da ABNT relacionadas. A partir dos resultados encontrados verificou-se que tal sistema é viável e sustentável, demonstrando que o valor do investimento terá um retorno à médio prazo.

Palavras – chave: Água. Cisterna. Reaproveitamento.

---

<sup>1</sup> Graduação em Engenharia Civil – Centro Universitário UNA.

## 1. Introdução

A Cisterna é um método de armazenamento de água pluvial para fins não potáveis, auxiliando também em questões sustentáveis, reduzindo o escoamento nas bocas de lobos e conseqüentemente não provocando enchentes por decorrência da expansão da população e construções.

Com a expansão da população de 21,42% entre 2000 à 2021 na cidade de São Paulo, os consumos hídricos estão sendo mais utilizados, já em algumas regiões a escassez foi notada e conseqüentemente foram usados modos de racionamento. (Seade, 2021)

A captação de água pluvial, que já havia sido utilizada em épocas remotas da civilização, sofreu alterações ao longo do tempo, e com o advento de inovações importantes, como novos materiais, cálculos dimensionais, valores e impactos sócio ambientais, vem sendo novamente aplicada em novas construções.

Técnicas simples de reaproveitamento da água pluvial, como cisternas e telhado verde, disponíveis no mercado, já vem sendo utilizadas em novas construções e também como adaptações em construções já existentes. Em São Paulo por exemplo, já existe uma legislação em vigor que torna obrigatória a execução de reservatórios para armazenar água pluvial em coberturas e lotes pavimentados ou edificações que tenham área impermeabilizada superior a 500 m<sup>2</sup>. (Lei Municipal N° 13.276/2002).

Este reaproveitamento de água pluvial, possui finalidade de estocar certa quantidade de água para ser usada em períodos com menor índice pluviométrico e também em afazeres domésticos onde a utilização de água potável não é necessária, como irrigação de jardins, uso em piscinas, lavagem de carro, quintal, calçadas, roupas, dentre outros.

O objetivo do trabalho é apresentar um meio de reaproveitamento da água pluvial, desde o sistema para a sua captação, até o armazenamento para a sua utilização em atividades com fins não potáveis, observando questões de sustentabilidade.

Como justificativa desta pesquisa, destaca-se o evidente benefício com a implementação em maior número dessas cisternas, o que pode promover alívio da quantidade de vazão da água que escoam nas manilhas das bocas de lobo e, conseqüentemente, uma diminuição na ocorrência de enchentes impactando assim problemas socioambientais decorrentes desses eventos e promovendo-se um retorno financeiro positivo a longo prazo.

## 2. Referencial Teórico

A captação e o reuso de água da chuva são assuntos que já existiam séculos atrás, e que a cada dia mais se torna uma solução econômica e viável para minimizar a escassez de água. Desde os primórdios a população já realizava seus assentamentos perto de rios, pois era de lá que era retirado o alimento, usado para transporte, comércio, e irrigação de plantações.

Como exemplo os Egípcios, que estavam perto do Rio Nilo, os Romanos que com o avanço das técnicas daquela época construíram quilômetros de aquedutos, usados para o transporte da água. E antes ainda, 850 a.C existia uma civilização errante que vivia a Leste do Mar Morto, que já fazia a captação da água da chuva por ordem de seu líder, datada com escritos em uma Pedra Moabita, um grande achado daquela época.

Um outro sistema é o telhado verde, um dos primeiros sistemas de reaproveitamento de água que se tem registro, teve sua primeira aparição na antiga Mesopotâmia há 600 a.C, onde ficou mais conhecido como os Jardins suspensos da Babilônia (BUENO, 2010). Essa tecnologia do telhado se aperfeiçoa cada vez mais, e tem relatos do seu uso em várias regiões do mundo. Na escandinava os telhados eram cobertos com uma mistura de terra e grama, como forma de isolamento térmico. Abaixo dessa camada era colocada, pesadas vigas de madeira intercaladas com cascas de árvores para a impermeabilização do telhado (RODRIGUEZ, 2006).

A partir do ano de 1960 foram criadas muito mais técnicas de telhado verde, usando membranas impermeabilizantes, matérias drenantes, tipos de espécies de plantas adequadas e substratos de baixa densidade. Tendo-se várias subdivisões do sistema de telhado verde, uma delas é usado telhas ecológicas, onde é montado o sistema de captação e reaproveitamento de água, para que tenha um sistema de cobertura com menor manutenção do que o telhado verde convencional com um custo menor e mais leve.

De um modo geral a água é muito importante na vida de todos os seres do planeta, sendo ela usada para irrigação de lavouras, abastecimento público, atividades industriais, geração de energia, extração mineral, aquicultura, navegação, turismo, além também de ser usada para consumo, mas também como habitat natural de muitos seres vivos. Visto que a água vem sendo usada para muitas outras coisas de como era antigamente. Com o avanço da população mundial para quase 8 Bilhões de pessoas, mudanças climáticas importantes e aumento da utilização da água para diversos fins, o desperdício, o uso indevido, além de outros fatores, vem aumentando os episódios de crise dos recursos hídricos disponíveis.

Apesar do Brasil dispor de 12% da água doce disponível mundialmente (CNN, 2021), recentemente sofreu com a seca que gerou uma grande perda de controle dos níveis de água dos reservatórios de grandes cidades como São Paulo, causando transtornos para a população, sofrendo racionamentos de águas, perdas de plantações, dentre outros fatos ocorridos.

Além disso, quase 40% da água potável é desperdiçada, sendo essa uma quantia que seria suficiente para abastecer 63 milhões de brasileiros em um ano. (Lüder, 2021)

O conceito de seca está relacionado com a insuficiência das precipitações pluviais ou na sua irregularidade, nesse contexto há uma sequência que mostra de onde parte o efeito da seca e suas diferenças (CAMPOS e STUDART, 2001)

- **Seca Climatológica** – é a causa primária, onde inicia todo o processo da falta de água, é quando se tem uma diminuição nas chuvas em determinado tempo em relação ao normal, é uma seca natural oriunda da circulação global da atmosfera e das consequências causadas pelo homem em relação a natureza. Essa diminuição na precipitação chuvosa causa um grande dano na produção agrícola e no abastecimento de água a população como um todo.
- **Seca Edáfica** – Refere-se quando há uma distribuição irregular das chuvas ou mesmo a insuficiência pluvial em determinadas áreas, é causada por falta de umidade naquele local, resultando em pouca formação de nuvens pois a evaporação de água é insignificante.
- **Seca Hidrológica** – se refere a falta de água nos rios e reservatórios. Pode ser causada por um grande espaço de tempo sem chuvas, chuvas essa que deve cair nos afluentes e nascentes de água, como também o mal uso, mal gerenciamento dos recursos hídricos acumulados nesses reservatórios e açudes. Quando isso ocorre, é necessário um racionamento desses sistemas de abastecimento, ou um total colapso é inevitável.

A precipitação pluvial constitui-se na fonte de água primária no processo. A chuva ao chegar no sistema físico proporciona condições favoráveis ou desfavoráveis as atividades econômicas praticadas pela sociedade instalada. Os sistemas físicos que recebem e acumulam ou deixam escoar as águas precipitadas são classificados em dois tipos (Campos, 1984; Campos e Lima, 1992; Campos, Studart e Lima, 1994)

- **Sistemas de águas moveis:** Formado por rios, reservatórios e lençóis subterrâneos, onde as águas escoam ou são armazenadas, indica a parte das águas que se movimentam e podem ser utilizadas em um local distinto daquela onde a chuva aconteceu.
- **Sistemas de águas fixas:** formado por uma camada superficial do solo, onde uma parte da água fica retida sob a forma de umidade. Mostra um recurso hídrico que só pode ser utilizado em local onde acontece a precipitação.

A reutilização da água da chuva traz consigo alguns benefícios além da própria conscientização de consumo. Como citado nos parágrafos anteriores a respeito da seca que teve em São Paulo, como as represas que abasteciam o estado ficaram abaixo de seus níveis comuns, aconteceu então, a racionalização de água, pois apesar da existência de grandes reservatórios que cuidam do abastecimento, há também, um grande estresse hídrico gerado pela má utilização deste recurso e fatores climáticos como calor extremo e a ausência de chuva.

Portanto, uma grande vantagem da captação dessa água é a disponibilidade, uma das maneiras mais eficazes para o reaproveitamento (desde que em local de armazenagem adequado), tendo como consequência a diminuição da água pluvial, pois como neste exemplo, inúmeras famílias evitariam situações indesejadas que foram geradas pelo racionamento de água caso fizessem o uso de algum recurso para captação de água pluvial que poderia ser utilizada em situações como esta, porém, somente para uso não potável, visto que este tipo de armazenamento não entra nos padrões da Portaria de número 518 Ministério da Saúde (2004) que trata a respeito das normas de qualidade da água para o consumo humano, pois apesar de ser relativamente limpa, quando entra em contato com o solo pode ser contaminada de diversas maneiras através das impurezas que ali existem.

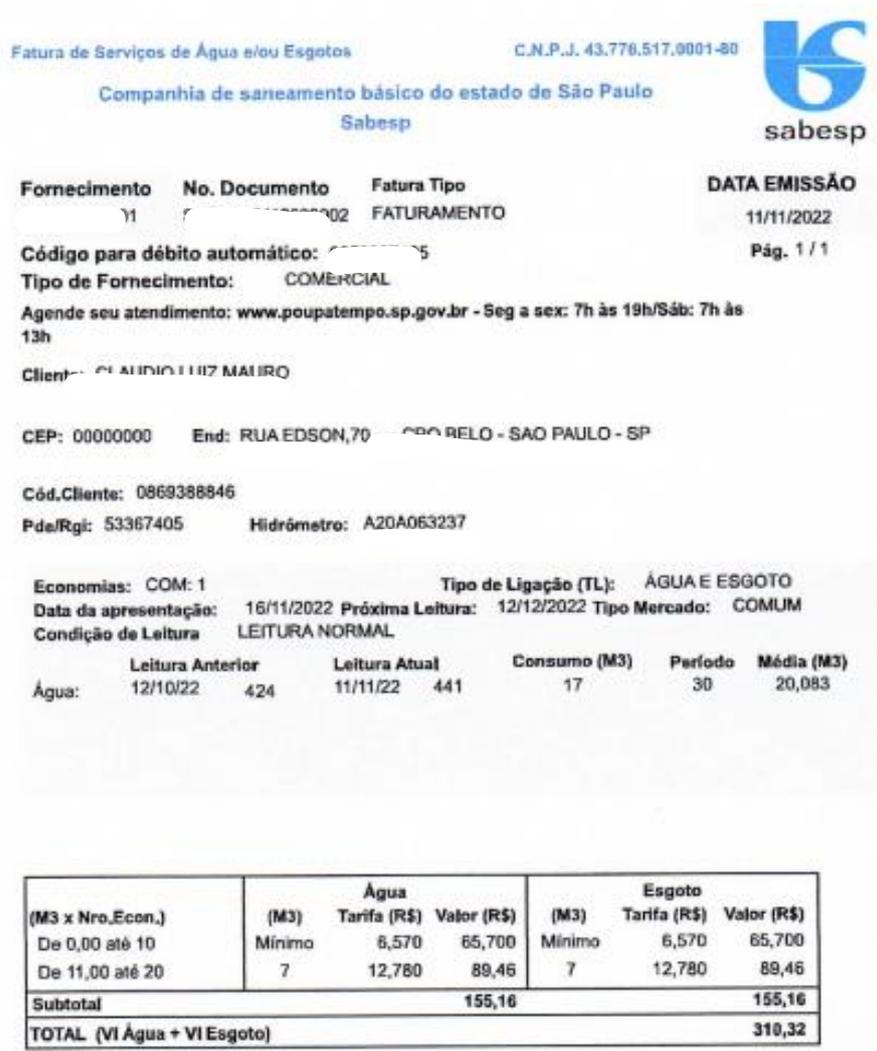
Apesar de não haver em todas ou grande parte das residências, por conta da crise hídrica e dos baixos níveis das represas em época de estiagem, em São Paulo foi aprovado o projeto de Lei 356/2015, que tem como objetivo tornar obrigatório a inclusão de um sistema de captação da água pluvial nos edifícios pertencentes ao Poder Executivo do Estado de São Paulo, ajudando a sustentabilidade e preservação do meio ambiente.

### 3. Metodologia

A partir de um levantamento em campo e de uma revisão bibliográfica, foram obtidos os dados para esta pesquisa sobre um modelo de reservatório de água pluvial. Esse reservatório, que tem a finalidade de armazenar a água pluvial para ser utilizada em atividades não potáveis da residência e ao mesmo tempo proporcionar uma redução financeira com a concessionária de água e tratamento de esgoto (Sabesp). Isso impacta diretamente no volume de água que é perdida, desaguada em córregos e afluentes.

De acordo com uma conta de água atual da residência em questão (Figura 1), foi analisado que a taxa de água potável se equivale a de tratamento de esgoto, contendo os valores que serão aplicados para os cálculos de economia com a instalação deste sistema.

Figura 1- Conta de água



Fatura de Serviços de Água e/ou Esgotos C.N.P.J. 43.778.517.0001-80  
Companhia de saneamento básico do estado de São Paulo  
Sabesp

Fornecimento No. Documento Fatura Tipo DATA EMISSÃO  
Y1 02 FATURAMENTO 11/11/2022  
Código para débito automático: 5 Pág. 1 / 1  
Tipo de Fornecimento: COMERCIAL  
Agende seu atendimento: www.poupatempo.sp.gov.br - Seg a sex: 7h às 19h/Sáb: 7h às 13h  
Client: CLAUDIO LUIZ MAIRO  
CEP: 00000000 End: RUA EDSON,70 - BORELO - SAO PAULO - SP  
Cód.Cliente: 0869388846  
Pde/Rgi: 53367405 Hidrômetro: A20A063237

Economias: COM: 1 Tipo de Ligação (TL): ÁGUA E ESGOTO  
Data da apresentação: 16/11/2022 Próxima Leitura: 12/12/2022 Tipo Mercado: COMUM  
Condição de Leitura LEITURA NORMAL

	Leitura Anterior	Leitura Atual	Consumo (M3)	Período	Média (M3)
Água:	12/10/22 424	11/11/22 441	17	30	20,083

(M3 x Nro.Econ.)	Água			Esgoto		
	(M3)	Tarifa (R\$)	Valor (R\$)	(M3)	Tarifa (R\$)	Valor (R\$)
De 0,00 até 10	Mínimo	6,570	65,700	Mínimo	6,570	65,700
De 11,00 até 20	7	12,780	89,46	7	12,780	89,46
<b>Subtotal</b>			<b>155,16</b>			<b>155,16</b>
<b>TOTAL (VI Água + VI Esgoto)</b>						<b>310,32</b>

Fonte Própria

Com a preocupação social e buscando-se um maior conforto nos períodos de seca climatológica, o sistema proposto foi instalado em uma residência na região Sul de São Paulo com área de telhado de 305 m<sup>2</sup> (Figura 2). O sistema de calhas para reaproveitamento de água (Figura 2). O sistema consiste em calhas para direcionamento da água (Figura 3 e 4), posteriormente colocação de filtros prévios em seus dutos de quedas referenciados pela NBR 10844 de 100 mm (Figura 5), posteriormente descida de água pelos tubos de quedas (Figura 6), chegando à cisterna subterrânea (Figura 7) e por fim bombeada e filtrada pelo sistema (Figura 8).

Figura 2 – Vista superior do telhado



Fonte própria

Figura 3 – Calhas coletoras da chuva



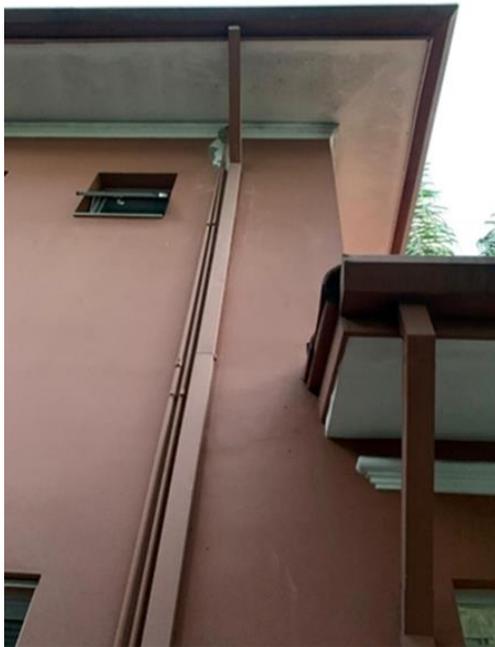
Fonte própria

Figura 4 – Primeiro sistema de filtragem



Fonte própria

Figura 5 – Encanamento de descida de água



Fonte Própria

Figura 6 – Continuação da descida e segunda filtragem



Fonte Própria

Figura 7 – Cisterna



Fonte: Leroy Merlin

Figura 8 – Sistema de filtragem



Fonte Própria

Para o dimensionamento da capacidade de armazenamento de água da residência foi usada a NBR 15527 que fornece os requisitos para a construção e elaboração de um projeto para captação de água da chuva, que consiste na captação, condução, armazenamento, instalações prediais, manutenção e a qualidade da água de acordo com a utilização desejada.

Nesta NBR observa-se 6 métodos de cálculos de dimensionamento de volume da cisterna, tais como o Método de Rippl, o Método da simulação, o de Método Azevedo Neto, o Método prático alemão, Método prático inglês e o Método prático australiano. Dentre os 6 métodos foi utilizado o método de Azevedo Neto por ser um dimensionamento de um novo reservatório e não possuir consideração de volume interno no momento de armazenamento (NBR 15527, 2007).

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

onde:

P é o valor numérico da precipitação média anual, expresso em milímetros (mm);

T é o valor numérico do número de meses de pouca chuva ou seca;

A é o valor numérico da área de coleta em projeção, expresso em metros quadrados (m<sup>2</sup>);

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

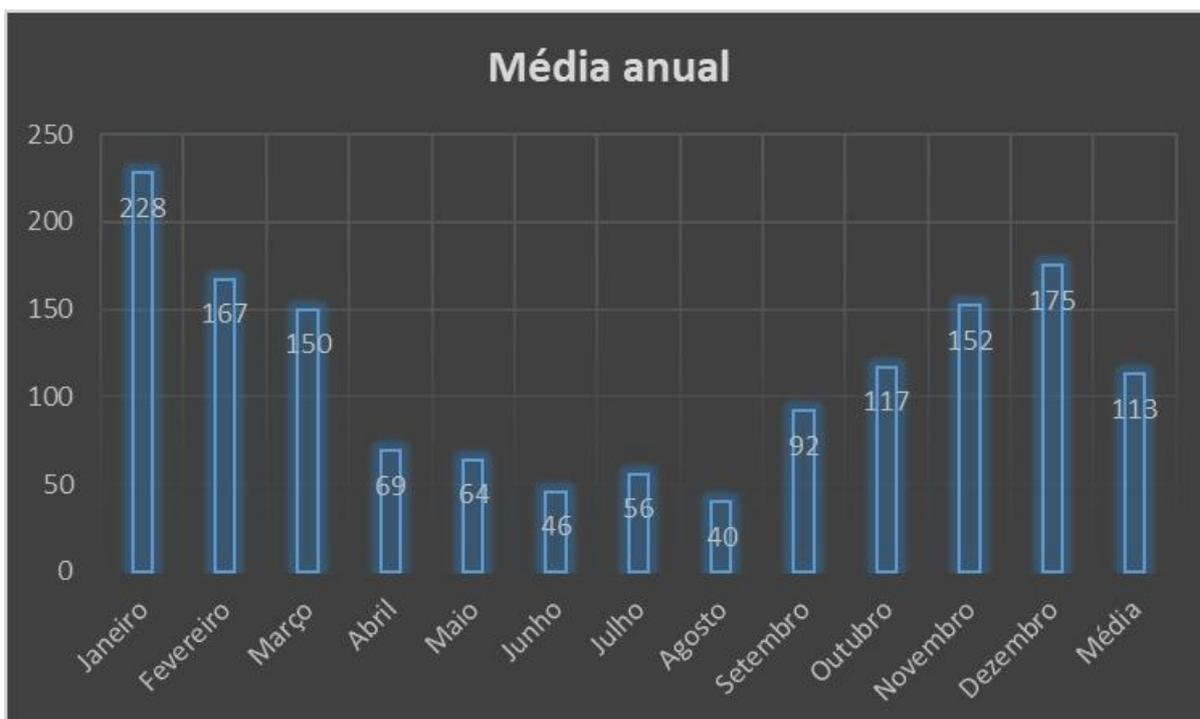
Para o cálculo do volume do reservatório pelo método do Azevedo Neto foi utilizado o índice pluviométrico de São Paulo no período dos últimos 30 anos (Tabela 1), onde que por ela é calculado a média anual da precipitação e os meses de seca da cidade. A média da precipitação anual de São Paulo se dá pela razão da soma dos acúmulos de chuva de todos os meses. Onde foi obtido o valor 113 mm de precipitação (Figura 9). Para a consideração de meses de seca é considerado todos os meses que possuam valor mensal a baixo da média da precipitação, obtendo o valor o total de 6 meses.

Tabela 1 – Índice Pluviométrico de São Paulo

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	22.3	22.5	21.6	20.2	17.5	16.7	16.2	17.2	18.6	19.8	20.1	21.6
Temperatura mínima (°C)	19.3	19.4	18.7	17.1	14.3	13.1	12.3	12.9	14.6	16.2	16.9	18.4
Temperatura máxima (°C)	26.3	26.8	25.8	24.6	22	21.7	21.5	22.9	24.1	24.8	24.5	25.8
Chuva (mm)	228	167	150	69	64	46	56	40	92	117	152	175
Umidade(%)	83%	83%	84%	82%	80%	78%	76%	74%	76%	80%	83%	83%
Dias chuvosos (d)	17	14	15	8	6	4	4	4	8	11	13	15
Horas de sol (h)	7.7	8.0	7.0	6.5	6.1	6.6	6.9	7.3	7.0	6.7	6.5	7.1

Fonte: CLIMATE-DATA.ORG, 2021

Figura 8 – Sistema de filtragem



Fonte Própria

Para chegar no valor médio dos m<sup>3</sup> cobrados pela Sabesp na residência de instalação do reservatório, será usada a seguinte fórmula:

$$Vm^3 = \frac{Vtc}{m^3c}$$

onde:

Vm<sup>3</sup> = valor médio dos m<sup>3</sup>

Vtc = valor total da conta da residência.

m<sup>3</sup>c = valor de m<sup>3</sup> consumido da residência.

O Para o cálculo do retorno do investimento, será usada a seguinte fórmula:

$$Tr = \frac{VC}{E}$$

Onde:

Tr = valor do tempo de retorno

VC = valor da cisterna instalada

E = valor da economia obtida

Chegando assim em um valor que representará um prazo de retorno: curto (até dois anos), médio (2 a 5 anos) ou longo prazo (acima de 5 anos). (Caixa Econômica Federal, 2022)

#### 4. Resultados e Discussões

Utilizando o método do Azevedo Neto, obtivemos o seguinte resultado:

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

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

$$V = 0,042 * 113 * 305 * 6$$

$$V = 8685,18 \text{ L}$$

Logo a dimensão mínima para a cisterna é igual a 8685,18 L, por este motivo equivale a um reservatório de 10.000L, estando dentro de um parâmetro comercial.

Conforme o estudo sobre a Cisterna, foi elaborado um orçamento com a empresa (Leroy Merlin), possuindo especificações para as instalações adequadas, sendo utilizado um valor médio e mão de obra especializada, segunda a SindusCon - SP, para sua instalação hidráulica e elétrica (Tabela 2 e 3), chegando a um valor final de R\$ 6991,77.

Tabela 02 - Custo de uma Cisterna.

<b>Custo médio da mão de obra de uma Cisterna</b>				
Mão de Obra/Equipamento	R\$/H	Valor da diária	Quantidade de dias/H	Valor Total
Ajudante (Auxiliar o encanador)	R\$ 7,31	R\$ 58,48	2,00	R\$ 116,96
Pedreiro (diária)	R\$ 8,90	R\$ 71,20	2,00	R\$ 142,40
Encanador (diária)	R\$ 9,21	R\$ 73,68	2,00	R\$ 147,36
Eletricista (diária)	R\$ 9,31	R\$ 74,48	1,00	R\$ 74,48
Míniescavadeira Hidráulica (Hora)	R\$ 168,85		3,00	R\$ 506,55
<b>Custo do kit de uma Cisterna</b>				
Material utilizado	Unidade	Valor Unitário	Valor Total	
Kit Cisterna pronta (10.000L)	1,00	R\$ 5.500,00	R\$ 5.500,00	
Cano PVC 3/4" 6m	2,00	R\$ 28,90	R\$ 57,80	
Joelho 90° PVC Marrom	3,00	R\$ 0,84	R\$ 2,52	
Cano PVC 4" Esgoto 3m	3,00	R\$ 54,90	R\$ 164,70	
Bomba d'água	1,00	R\$ 279,00	R\$ 279,00	
<b>TOTAL para instalação da cisterna</b>				<b>R\$ 6.991,77</b>

Fonte Própria

Tabela 3 - Custo de uma Cisterna.



Boletim Econômico - Agosto de 2021(desonerado)

Salários médios sem encargos sociais no Estado de São Paulo, agosto de 2021		
Função	R\$/h	Variação mês (%)
Servente	7,31	0,00
Pedreiro	8,90	0,00
Carpinteiro	9,01	0,00
Armador	9,09	0,00
Eletricista	9,31	0,00
Encanador	9,20	0,00
Pintor	9,29	0,00

Fonte: SindusCon - SP

Para o cálculo do valor dos metros cúbicos da residência, será usada a formula:

$$Vm^3 = \frac{Vtc}{m^3c}$$

$$Vm^3 = \frac{310,32}{17}$$

$$Vm^3 = R\$18,24$$

Com a instalação deste sistema na residência, os proprietários possuem uma economia nas contas de abastecimentos de água, a cotação atual da empresa responsável pelo abastecimento da cidade de São Paulo, a Sabesp, é de R\$ 18,24 m<sup>3</sup> em média da residência. Fazendo o uso de um ciclo completo da cisterna de 10m<sup>3</sup>, que consiste no uso da cisterna cheia terá a diminuição de R\$ 182,40 na conta.

Para o retorno do investimento, se dará pela formula:

$$Tr = \frac{6.991,77}{182,4}$$

$$Tr \cong 39 \text{ meses ou } 3 \text{ anos e } 3 \text{ meses}$$

## 5. Conclusão

De acordo com o estudo para o caso da implementação do projeto de reaproveitamento que foi dimensionado a partir da área de 305 m<sup>2</sup> de captação em uma residência em São Paulo, chegando ao dimensionamento de 10.000L, apresentando um custo final de R\$ 6.991,77.

Sendo considerado os valores dos índices pluviométricos e valor do m<sup>3</sup> cobrado pela concessionária Sabesp, chegando a um valor de R\$ 182,40, sendo este o valor que será economizado em sua conta de água mensalmente.

Com este estudo conclui-se que fica viável a implementação deste projeto em residências, tendo assim um meio sustentável de se usar a água da chuva suprimindo a necessidade do não uso da água potável, ajudando também nas enchentes e conseqüentemente possuindo uma significativa economia com base nos gastos, tendo um retorno financeiro no intervalo de 3 a 4 anos, sendo este de médio prazo.

## 6. Referência Bibliográfica

SOUZA, Lucas Oliveira de; ARAUJO, Thayse Olivia Dill. **Estudo de aproveitamento de água de chuva para usos não potáveis na Instituição Lar Infantil Sol Amigo**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BONA, Berenice de Oliveira. Aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis em edificação multifamiliar na cidade de Carazinho (RS). 2014.

ZANELLA, Luciano; MARIOTTO, G.; MARCHESI, M. T. Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva. **São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas**, 2015.

BRAGA, Gabriela Izeppi. Aproveitamento de água da chuva em edificação multifamiliar Florianópolis-SC. **Engenharia Civil-Pedra Branca**, 2017.

COLLA, L.L. Sistemas de captação e aproveitamento de água de chuva. 2008. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Ambiental). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Sorocaba, 2008.

GOLDENFUM, Joel Avruch. Reaproveitamento de águas pluviais. **Simpósio Nacional sobre o Uso da Água na Agricultura. Passo Fundo. Simpósio Nacional sobre o Uso da Água na Agricultura**, v. 1, p. 1-14, 2006.

CAMPOS, José Nilson Bezerra; STUDART, Ticiania Marinho de Carvalho. Secas no Nordeste do Brasil: origens, causas e soluções. 2001.

**Tarifas.** Sabesp, 2022. Disponível em: <<https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=183>>. Acesso em: 19,10,2022.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.527:2007: Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos. Rio de Janeiro, 2007. 8p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.844: Instalações Prediais de águas Pluviais. Rio de Janeiro, 1989. 13p.

MARENGO, Jose Antonio; ALVES, Lincoln M. Crise hídrica em São Paulo em 2014: seca e desmatamento. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, v. 19, n. 3, p. 485-494, 2015.

Leroy Merlin, 1923. Disponível em <  
[https://www.leroymerlin.com.br/?region=grande\\_sao\\_paulo&gclid=Cj0KCQiAvqGcBhCJARIsAFQ5ke6nWDZMzL8qzOZ4a7y9a-mBiJ1SQByh7g0hsX4ugcOXzuWAUYW9\\_OIaAut5EALw\\_wcB](https://www.leroymerlin.com.br/?region=grande_sao_paulo&gclid=Cj0KCQiAvqGcBhCJARIsAFQ5ke6nWDZMzL8qzOZ4a7y9a-mBiJ1SQByh7g0hsX4ugcOXzuWAUYW9_OIaAut5EALw_wcB)>.  
Acesso em: 01,12,2022

Simulador de custos horários para os equipamentos mais utilizados no setor. Sobratema, 1988. Disponível em < <https://sobratema.org.br/CustoHorario/Tabela> >. Acesso em 3,12,2022

Perfil dos Municípios Paulistas. Seade, 2021. Disponível em < <https://perfil.seade.gov.br> >. Acesso em 3,12,2022.

Lüder, Amanda. Quase 40% da água potável no Brasil é desperdiçada. Globo News, 2021. Disponível em < <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2021/05/31/quase-40percent-da-agua-potavel-no-brasil-e-desperdicada-aponta-levantamento-do-instituto-trata-brasil.ghtml> >. Acesso em 3,12,2022.

Estabeleça objetivos de curto, médio e longo prazo. Caixa, 2022. Disponível em < <https://www.caixa.gov.br/educacao-financeira/voce/objetivos/Paginas/default.aspx> >. Acesso em 3,12,2022.

Boletim Econômico. SindusCon, 2021. Disponível em < [https://sindusconsp.com.br/wp-content/uploads/2021/08/08\\_agosto\\_2021\\_desonerado.pdf](https://sindusconsp.com.br/wp-content/uploads/2021/08/08_agosto_2021_desonerado.pdf) >. Acesso em 3,12,2022.