

APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL PARA FINS NÃO POTÁVEIS EM UMA RESIDÊNCIA

Mateus Souza Oliveira*
Rafael José Nogueira Rosa

RESUMO

O presente trabalho tem como finalidade abordar sobre os problemas advindos da falta de água nos tempos atuais em que, para contornar esse problema, diversas pessoas estão optando por alguns meios para contribuir com a redução do consumo de água potável em algumas atividades. Uma delas é a utilização da água pluvial, que é captada e transportada através de um projeto de captação de água até as atividades fins. O presente trabalho possui como objetivo elaborar um projeto de captação da água pluvial, de forma a contribuir com a redução do consumo de água potável. Este será desenvolvido de acordo com as características da residência e o desejo dos proprietários, visto que eles escolhem as atividades que desejam reutilizar a água pluvial. Sendo assim, neste trabalho foi desenvolvido uma entrevista com o proprietário de um terreno que deseja ter instalado em sua residência um projeto de captação da água da chuva, bem como os cálculos para o dimensionamento dos diversos elementos e, por fim o projeto final será apresentado ao final deste.

Palavras-chaves: Escassez de água; Água da chuva; Reutilização; Projeto de captação de água pluvial.

1 INTRODUÇÃO

A escolha do tema para o presente trabalho tem por base um sério problema, a escassez de água potável. A água é um meio natural renovável, crucial para a natureza e o ser humano, porém esse recurso tem um certo limite. Como grande parte dos cidadãos vivem nas áreas urbanas, assegurar que terão água de qualidade e em abundância chega a ser um desafio.

Devido a este problema, muitas pessoas estão se conscientizando e começaram a procurar soluções viáveis e sustentáveis de aproveitar todas as formas alternativas de economia hídrica, a principal delas é a utilização de água da chuva.

A possibilidade de implantação de um sistema de captação pode ser uma forma eficaz de sanar o problema. Atualmente, algumas alternativas técnicas estão sendo aplicadas com o objetivo de alcançar um melhor aproveitamento de sua utilização. Sob este aspecto, entra a importante presença de um profissional técnico, o qual é capaz de desenvolver projetos a fim de se evitar prováveis problemas futuros, tornando a presença de um engenheiro indispensável para o bom andamento do sistema.

A água pode ser utilizada na geração de energia, irrigação de plantas, lavagem de carros, calçadas, sanitários e em sistemas de controle de incêndios, dentre outros. Além de também poder ser utilizada em processos industriais e nas edificações.

Normalmente os meios de aproveitamento das águas pluviais são compostos por uma região para captar a água, comumente telhados e cobertura dos edifícios e residências; os elementos de transporte, rufos, calhas e condutor vertical; os meios de limpeza da água, filtros e por fim o reservatório onde será depositado toda a água. É importante saber dimensionar de forma correta o reservatório, para que não haja prejuízo após o início da execução, visto que será a etapa mais cara do projeto.

Para contribuir com essa questão acima levantada, foi desenvolvido nesse artigo um sistema de captação de águas pluviais, por meio do estudo de volume das chuvas na cidade de Aguanil/MG, para dimensionar o reservatório. Foi feito também um projeto definindo o local do reservatório, os rufos e calhas, que irão direcionar as águas captadas pela cobertura da residência para os fins desejáveis pelo proprietário da mesma. Uma vez que este deseja reduzir o consumo de água, utilizando a água pluvial em atividades domésticas, o estudo visa contribuir com o meio ambiente e, com a cidade, a qual possui apenas uma nascente que abastece toda a população desse município.

2 ELABORAÇÃO DO PROJETO DE CAPTAÇÃO DA ÁGUA PLUVIAL PARA SUA REUTILIZAÇÃO

Em residências padrões, a água da chuva pode ter diversas finalidades, podendo substituir o consumo da água potável (e tratada), a qual é fornecida pela rede pública, entre esses fins estão, a limpeza da casa, piscinas e pisos, máquinas de lavar, lavagens de carro, irrigação de jardins, descargas em vasos sanitários, entre outros. Segundo Miura (2017) as atividades levantadas representam 50% em média, do consumo físico da água.

O projeto de captação e reutilização da água da chuva é composto por alguns elementos, que são:

- Superfície de captação: são as áreas impermeáveis utilizadas como espaço de captação da água da chuva, sendo telhados, pátios, entre outras. O tamanho dessa área está ligado com o potencial de água pluvial que poderá ser aproveitada, em que o material referente a essa mesma área determinará a qualidade da água captada, bem como as perdas, as quais podem ser por absorção ou evaporação. Entre as áreas citadas, a mais utilizada são os telhados, pois a qualidade da água captada e fornecida por eles é melhor.
- Calhas e Tubulações: são utilizados para conduzir a chuva captada. São encontrados em vários materiais, sendo os mais utilizados os metálicos (alumínio e aço galvanizado) e de PVC. Essas tubulações que fazem parte do projeto devem ser destacadas, como por exemplo em cores diferentes e com avisos, para evitar conexões com a rede de água potável.
- Tratamentos: destinados a qualidade da água, bem como seu destino final, em que de acordo com essas duas finalidades são definidos os tipos e a necessidade do tratamento. Alguns galhos, poluentes e outras impurezas presentes na água da chuva são mais abundantes nos primeiros milímetros de chuva, de forma que não é recomendado utilizar essa água, em que vários dispositivos foram criados e testados com esta finalidade.
- Bombas e sistemas pressurizados: são dispositivos utilizados quando os pontos de utilização já estão em níveis superiores, à do nível de água do reservatório principal. No momento da elaboração do projeto de captação da água pluvial, é necessário utilizar reservatórios elevados, bem como o transporte da água captada para os

mesmos, de forma que se evite o bombeamento, quando possível e, assim aumente a eficiência do sistema.

- Reservatórios: eles são elevados, apoiados ou enterrados. Podem ser fabricados utilizando vários materiais, em que primeiramente, se faz necessário uma avaliação de cada caso, levando em consideração alguns elementos como: viabilidade técnica, disponibilidade local, estrutura necessária, custo e capacidade.

Entre esses elementos presentes no projeto de captação da água pluvial, o mais oneroso é o reservatório, o qual deve ser dimensionado criteriosamente durante a elaboração desse projeto. O custo desse elemento é o mais relevante no valor total do projeto, sendo assim sua escolha está diretamente relacionada com a viabilidade econômica do mesmo.

2.1 Método utilizado para os cálculos do dimensionamento do reservatório

2.1.1 Método de Rippl

Como forma de dimensionar o volume máximo para o reservatório foi utilizado o Método de Rippl, o qual tem como finalidade garantir o fornecimento constante de água, seja no período seco quanto no chuvoso. Esse método é utilizado para cálculos da demanda constante mensal e, de históricas séries mensais de precipitação.

Quadro 1 – Tabela de Rippl

1	2	3	4	5	6	7	8
Meses	Chuva Média Mensal (mm)	Demanda Mensal (m ³)	Área de Captação (m ²)	Volume de Chuva Mensal (m ³)	Diferença entre Demanda e Volume de Chuva (m ³)	Diferença Acumulada da Coluna 6 dos Valores Positivos (m ³)	Obs.

Fonte: TOMAZ, 2003

Segue abaixo a explicação da tabela de Rippl para compreensão das informações:

1ª Coluna: referente ao tempo (período de janeiro a dezembro);

2ª Coluna: referente a média (em mililitros) mensal da região que foi estudada;

3ª Coluna: referente a demanda (em metros cúbicos) mensal constante, do empreendimento estudado;

4ª Coluna: referente a área (em metros quadrados) de projeção, no terreno, do telhado.

5ª Coluna: nesta haverá o cálculo referente ao volume de água captada mensalmente, determinada pela equação que se segue:

$$5^{\text{a}} \text{ Coluna} = 2^{\text{a}} \text{ Coluna} \times 4^{\text{a}} \text{ Coluna} \times 0,80/1000$$

O valor de 0,80 refere-se ao coeficiente de Runoff, o qual segundo Tomaz (2009, pg. 3) “um coeficiente de escoamento superficial chamado de coeficiente de runoff que é o quociente entre a água que esco superficialmente pelo total da água precipitada. Usa-se a letra C para o coeficiente de runoff.” E o número 1000 servirá para transformação do volume em metros cúbicos.

6ª Coluna: apresentará as diferenças existentes entre o volume mensal de chuva e o volume de demanda. Se for um sinal negativo quer dizer que existe um excesso de água, já se for um sinal positivo significa que o volume de demanda ultrapassa o volume disponível da água (levando em consideração os meses correspondentes), tendo como equação:

$$6^{\text{a}} \text{ Coluna} = 3^{\text{a}} \text{ Coluna} - 5^{\text{a}} \text{ Coluna}$$

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido numa abordagem qualitativa e de campo, em que primeiramente foi necessário o autor se inteirar sobre as informações do terreno e do cliente, uma vez que o estudo do acervo bibliográfico serviu de fonte de documentação para a sua elaboração e, foi importante o entendimento desses conhecimentos por parte do pesquisador para que o mesmo pudesse realizar o seu estudo em campo. Este, por sua vez, foi a segunda etapa, onde foi feita uma visita técnica no terreno, e coletadas informações através de leituras de projetos e análise do terreno, as quais auxiliaram no desenvolvimento do corpo do questionário que foi aplicado ao entrevistado, o qual desejava construir em sua residência o projeto de captação e reutilização da água pluvial.

A coleta de dados foi feita, como já exposto, por meio da aplicação de um questionário, a fim de conhecer e obter maiores informações sobre o entrevistado e o terreno onde será instalado, firmando quais as finalidades ele pretendia para a utilização dessa água pluvial em sua residência, bem como quanto ele estava disposto a investir. E ainda, foi desenvolvido e apresentado a este entrevistado o projeto de captação e reutilização da água pluvial. Foi necessário a entrevista, pois é por meio dela que se conheceu melhor o proprietário e seus objetivos quanto ao projeto, bem como o conhecimento e contato do pesquisador com a área onde será implantado o mesmo.

Os programas que foram utilizados para a execução do projeto são: o Excel 2015, o qual serviu como fonte para as planilhas quantitativas e registro das informações subjetivas do entrevistado, o AutoCad 2015, que teve como finalidade a elaboração do projeto de planta baixa, cobertura e projeto de captação da água.

A etapa de trabalho em campo ocorreu na cidade de Aguanil - MG, na qual se encontra a futura residência do entrevistado. A casa será construída em um terreno de 10x25, totalizando 250 m², sendo 121,85 m² de área construída e o restante de área verde. Foi de extrema importância que o pesquisador se deslocasse até tal, para que fosse possível ser feita a aplicação do questionário e conhecimento da área onde será implantada o projeto. Esta etapa ocorreu no período entre agosto e outubro de 2018.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A primeira etapa do projeto consistiu na entrevista com o proprietário sobre os seus desejos quanto aos fins da captação da água da chuva, de forma que o cálculo do reservatório fosse mais exato e atendesse a demanda da residência, bem como o conhecimento de algumas características sobre o terreno no qual seria implantado o projeto.

Tabela 1 – Informações adquiridas com a entrevista

Questões Levantadas Respostas

<i>Questões Levantadas</i>	<i>Respostas</i>
<i>Proprietário (s)</i>	Casal e uma filha
<i>Terreno</i>	Próprio
<i>Localização</i>	Aguanil/MG
<i>Medidas Terreno</i>	25 m x 10 m
<i>Quantidade de cômodos</i>	7
<i>Quartos</i>	3
<i>Sala</i>	1
<i>Cozinha</i>	1
<i>Banheiros</i>	2
<i>Garagem</i>	Sim
<i>Quintal</i>	Sim

<i>Automóveis</i>	2
<i>Valor que o proprietário está disposto a investir</i>	R\$ 6.000,00
<i>Gasto total mensal com água na edificação</i>	R\$ 80,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 2 – Atividades desejadas pelo proprietário na utilização da água pluvial

<i>FINS DA ÁGUA PLUVIAL</i>	<i>SIM</i>	<i>NÃO</i>
<i>Lavar casa</i>	x	
<i>Lavar calçada</i>	x	
<i>Lavar automóveis</i>	x	
<i>Lavar quintal</i>	x	
<i>Lavagem de roupas</i>		x
<i>Limpeza de piscina</i>		x
<i>Lavar louças</i>		x
<i>Aguar plantas</i>	x	
<i>Descarga dos vasos sanitários</i>	x	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após essa coleta de dados pessoais, do terreno, da construção da residência e dos fins desejáveis pelo proprietário para utilização da água da chuva em sua residência, foi realizada uma pesquisa sobre a precipitação da chuva na cidade de Aguanil/MG. Essa pesquisa se faz necessária para saber uma média de chuva presente na cidade, de forma a auxiliar na precisão da capacidade do reservatório e o atendimento das atividades desejadas.

Tabela 3 – Média da precipitação de 10 anos da cidade de Aguanil/MG

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	21,4	20	22,7	19	17,5	17,1	18,4	22,4	19,8	22,4	21,8	22,6
Temperatura mínima (°C)	16,9	17,4	16	13,3	10,4	9,8	9,7	12,1	13,8	15,9	16,4	16,2
Temperatura máxima (°C)	29,4	28,6	27,9	26,1	25,2	24,6	25,8	26,7	27,9	27,4	27,9	27,5
Chuva (mm)	276	177	157	67	45	19	14	17	63	97	166	271
Temperatura média (°F)	70,52	68	72,86	66,2	63,5	62,78	65,12	72,32	67,64	72,32	71,24	72,68
Temperatura mínima (°F)	62,42	63,32	60,8	55,94	50,72	49,64	49,46	53,78	56,84	60,62	61,52	61,16
Temperatura máxima (°F)	84,92	83,48	82,22	78,98	77,36	76,28	78,44	80,06	82,22	81,32	82,22	81,5

Fonte: Elaborada pelo autor.

Caso o projeto estivesse finalizado e em utilização, entre os meses de outubro a dezembro, haveria uma boa utilização da água pluvial, uma vez que neste meses citados a precipitação média de chuva é boa, em que é no mês de dezembro a maior média de precipitação de chuva, atingindo 271 mm.

A etapa seguinte foi averiguar as condições do terreno e melhor conhecimento da área, bem como uma análise da planta baixa da residência do proprietário para que pudesse iniciar a elaboração do projeto de captação da água pluvial.

4.1 O projeto de captação

Foi apresentado no referencial teórico o método de rippl que será utilizado nos cálculos do dimensionamento do reservatório. Esse método se mostrou mais viável pois teve ênfase nas necessidades do cliente, e levou em consideração o uso da descarga, limpeza em geral da casa, dos automóveis, irrigação das plantas. Com base em Motta (et. al), segue abaixo os cálculos efetuados.

a) Cálculo de descargas por pessoa/dia: 4 vezes ao dia x 6 litros (volume da descarga) = 24 litros/dia/pessoa.

b) Cálculo de descargas por pessoa/mês: 24 litros/dia/pessoa x 30 dias = 720 litros/mês/pessoa = 0,72 m³ mensal por pessoa.

c) Consumo diário em descargas sanitárias da edificação: 3 pessoas x 4 vezes ao dia x 6 litros = 72 litros/dia = 0,072 m³ por dia.

d) Consumo mensal em descargas sanitárias da edificação: 72 litros por dia X 30 dias = 2160 litros por mês = 2,16 m³ por mês.

e) Consumo anual em descargas sanitárias da edificação: 72 litros por dia X 365 dias = 26280 litros por ano = 26,28 m³ anuais.

Tendo o resultado da demanda da descarga, foi efetuado os cálculos das demais atividades referentes ao aproveitamento da água. Para o cálculo de irrigação das plantas, foi considerado uma área de 12 m² com plantas e gramado, em que segundo Romulo (2013) será gasto 5 litros de água por m², sendo necessário uma irrigação semanal. Totalizando então 240 litros/mês para irrigação. Para limpeza da casa com 151,7 m², considerando área de piso e calçada, e automóveis, serão gastos 588 litros/mês.

Totalizando assim, a demanda de reaproveitamento da água na residência, a qual é o somatório da descarga com o aguar as plantas, limpeza de casa e de automóveis, resultando em 2.988 litros/mês ou 2,988 m³/mês.

Tabela 4 – Método de Rippl

Meses	Chuva média Mensal (mm)	Demanda Mensal(m ³)	Área de Captação (m ²)	Volume de Chuva Mensal (m ³)	Diferença entre os Volumes da Demanda e de Chuva
Janeiro	276	2,98	121,85	26,90448	-23,92448
Fevereiro	177	2,98	121,85	17,25396	-14,27396
Março	157	2,98	121,85	15,30436	-12,32436
Abril	67	2,98	121,85	6,53116	-3,55116
Maio	45	2,98	121,85	4,3866	-1,4066
Junho	19	2,98	121,85	1,85212	1,12788
Julho	15	2,98	121,85	1,4622	1,5178
Agosto	17	2,98	121,85	1,65716	1,32284
Setembro	63	2,98	121,85	6,14124	-3,16124
Outubro	151	2,98	121,85	14,71948	-11,73948
Novembro	166	2,98	121,85	16,18168	-13,20168
Dezembro	271	2,98	121,85	26,41708	-23,43708

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com os cálculos realizados a demanda para a descarga é de 2.160 litros/mês, a demanda para a lavagem de automóveis e limpeza da casa é de 588 litros/mês e, a demanda para a irrigação das plantas é 240 litros/mês. Visto que apenas com o reservatório atendendo a demanda, não será suficiente nos meses de junho a agosto. Portanto esses valores positivos da coluna 6 na Tabela 4, será o valor em m³ que faltará no mês, sendo necessário utilizar água fornecida pela empresa responsável no município.

Reservatório = Demanda

Reservatório = 2.988 litros

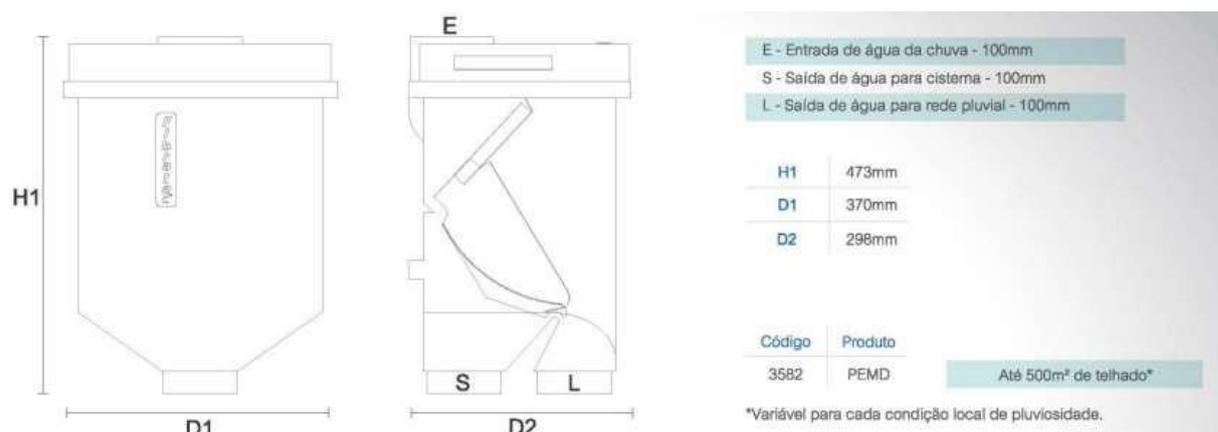
Sendo assim, será optado por um reservatório de 3.000 litros ou 3 m³.

4.2 Tratamento da captação da água

Para tratamento da água, será utilizado o filtro a ser utilizado no tratamento será o Fibratec D1 370 mm. Este filtro é fabricado conforme as orientações da norma técnica NBR 15527/07, e tem o objetivo de fazer a separação das impurezas retidas no telhado, da água pluvial, em que essas impurezas podem ser folhas, galhos, insetos, dentre outros. O filtro possui baixo custo de manutenção, é fabricado em polietileno de média densidade, sendo a parte interna de aço inox.

O filtro é autolimpante, impede a passagem de partículas maiores que 0,5 mm, possui elevada eficiência nessa filtragem, sua instalação poder ser em paredes ou submersa, além de oxigenar a água.

Figura 1 – Filtro de água de chuva



Fonte: Fibratec.

4.3 Bomba a ser utilizada no projeto

Levando em consideração os seguintes dados:

Caixa d'água (superior) = 1000 l

Tempo para encher = 60 min

$A = \text{Volume}/\text{tempo}$

$A = 1000/1 = 1,0\text{m}^3/\text{hr}$

$$\text{AMT} = [\text{AS} + \text{AR} + (\text{MT} \times \text{PC})] + 5\%$$

AMT = Pressão

AS = Altura de sucção

AR = Altura de recalque

MT = Medida da Tubulação

PC = Fator de Perda de Carga

$$AMT = [1,0 + 3,9 + (15,0 \times 8,3)] + 5\%$$

$$AMT = 6,46 \text{ M.C.A.}$$

O modelo de bomba a ser utilizado no projeto de captação é a bomba submersa de Modelo Residencial Schneider BPR-12 1/3 CV Monofásica 220V Com Capacitor Permanente, a qual possibilita alcançar grandes elevações com baixa potência proporcionando um excelente custo x benefício.

Essa Bomba Residencial Schneider, é ideal para pressurização de rede hidráulica em residências e para uso em sistemas abertos. Suas características técnicas:

- Potência: 1/3 CV;
- Potência: 240W;
- Ø Sucção: 1";
- Ø Recalque: 1";
- Pressão máxima sem vazão: 12,4 m.c.a;
- Ø Rotor: 82 mm
- Vazão máxima: 4,1 m³/h (Pressão: 1 m.c.a);
- Vazão mínima: 1,0 m³/h (Pressão: 12 m.c.a).

Suas Características materiais são:

- Caracol de ferro fundido GG-20;
- Rotor de PES (plástico engenheirado de alta performance)
- Eixo e mancais de cerâmica;
- Motor elétrico IP-44 com proteção térmica e capacitor permanente, isolamento classe F, 2 Polos, 60 Hz.

4.5 Síntese dos Resultados

Seguem abaixo três tabelas elaboradas pelo autor, em que a primeira apresenta os dados obtidos após os cálculos efetuados com base no Método de Rippl. A segunda mostra uma sinopse dos resultados, ou seja, foram anexadas a ela os resultados obtidos por meio de cálculos, de forma que as informações fossem apresentadas conjuntamente e de forma organizada. A segunda tabela apresenta os custos referentes à implantação do projeto de captação de água pluvial para sua reutilização.

Tabela 5 – Custo do projeto

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	
Estimativa da População de Edificação	3
Previsão de gasto diário com água reaproveitada	2.988,00 litros/mês
Demanda de água da chuva (vasos sanitários)	2.160 litros/mês
Demanda de água da chuva para irrigação, limpeza da casa e automóveis	588 litros/mês
Tamanho dos Reservatórios	Superior 1.000 litros e Inferior 3.000 litros
Custo de calhas e consutores	R\$ 1.124,75
Custo dos Reservatórios	R\$ 2.400,00
Custo da bomba Residencial Schneider	R\$ 800,00
Custo filtro Fibratec	R\$ 250,00
Custo total do Projeto	R\$ 4.574,75
Custo Mensal com água potável da edificação	R\$ 80,00
Economia gerada pela água da chuva	46% ou R\$36,80 reais/mês; R\$441,60 reais/ano

Fonte: Elaborada pelo autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo apresentou uma proposta de projeto de captação da água da chuva para residências, de forma a usar esta para fins não potáveis, a qual pode contribuir com a redução do consumo de água potável, além de auxiliar em períodos de pouca chuva. Para o desenvolvimento do projeto de captação, foi utilizado o Método de Rippl para dimensionamento do volume do reservatório, foi feita uma entrevista com uma pessoa interessada em construir esse projeto em sua residência e, também visitas ao local onde será construída a casa.

Com a entrevista pôde-se obter diversos dados pessoais e de interesse do proprietário quanto ao projeto e, assim iniciou-se a efetuação dos cálculos, o estudo da precipitação da

água da chuva e o desenvolvimento do projeto. Além disso, foi determinado o filtro para tratamento da água, o qual será o Fibratec D1 370 mm, bem como o modelo de bomba a ser utilizado no projeto de captação, que será a bomba submersa de Modelo Residencial Schneider BPR-12 1/3 CV Monofásica 220V Com Capacitor Permanente, a qual apresentou melhor custo x benefício.

Ainda convém ressaltar que, foi exposto três tabelas mais ao final do artigo, de forma a mostrar mais nitidamente os valores obtidos com o Método de Rippl, o custo total do projeto de captação da água pluvial, bem como uma síntese dos resultados, a qual possui informações como previsão de gasto da água, custo do projeto, economia gerada pela utilização da água.

Como o projeto apresentado ao interessado leva aproximadamente 11 anos para se obter retorno, foi exposto à mesmo essa informação, em que ficou a critério desse interessado optar ou não pelo projeto de captação da água da chuva. O proprietário escolheu dar continuidade ao projeto mesmo com os resultados apresentados a ele, o qual preza pela sustentabilidade.

Com a elaboração desse estudo de captação e aproveitamento da água pluvial para uma residência familiar, observou-se que os cálculos obtidos tiveram um alto índice de captação devido à grande área de telhado, onde é interceptado a água da chuva. E, com os dados levantados no presente trabalho, reforçou-se as hipóteses iniciais da necessidade do aproveitamento de água no nosso planeta, visto que é necessário adotar medidas preventivas quanto a escassez de água potável no mundo.

Entre os meios possíveis de serem adotados pela população encontra-se o aproveitamento de água pluvial, o qual possibilita uma maneira altamente sustentável de economia hídrica. A este fato, pode-se acrescentar o uso em lavagem de residências, calçadas, automóveis, utilização em vasos sanitários, irrigação de plantas, dentre outros. A captação de água pluvial em reservatórios possibilita uma redução drástica do fornecimento e, assim, beneficiando e preservando enormemente o nosso planeta.

Com o auxílio de profissionais da área de engenharia é possível desenvolver projetos de sistemas de captação que possam ser utilizados em residências e indústrias, entre outros. Conclui-se também que o valor do investimento que o cliente está disposto, é compatível, e ainda com uma pequena margem de sobra. Espera-se que este trabalho contribua, de alguma forma, para minimizar o problema de escassez de recursos hídricos em tempo de salvar nosso planeta e, ainda inspire outros profissionais da área a desenvolverem novas alternativas de reutilização da água pluvial.

USE OF RAINWATER FOR NON-POTABLE PURPOSES IN A RESIDENCE

ABSTRACT

The present study aims to address the problems of water shortage in the current times, in which to circumvent this problem, several people are opting for some means to contribute to reducing the consumption of drinking water in some activities. One of them is the reuse of the rainwater, which is captured and transported through a water catchment project up to the purpose activities. The present work aims to elaborate a rainwater harvesting project in order to contribute to the reduction of drinking water consumption. This will be developed according to the characteristics of the residence and the desire of the owners, since they choose the activities that wish to reuse the rain water. Thus, in this work an interview was developed with the owner of a plot of land that wishes to have a rainwater harvesting project installed in his house, as well as calculations for the sizing of the various elements, and finally the final project will be presented at the end of this, which proved to be feasible for execution and within the investment to be applied by the owners.

Keywords: Water scarcity; Rain water; Reuse; Pluvial water abstraction project.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Roselaine. Retenção de Águas Pluviais. Disponível em: <http://www.techne17.pini.com.br/engenharia-civil/95/artigo286334-1.aspx>. Acesso em: 26 mar. 2018.

BERNARDI, C.C. Reuso de água para irrigação, 2003. Monografia (Pós-graduação), Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada, Fundação Getúlio Vargas, Brasília-DF.

BRETANHA, Bárbara. Captação de Água da Chuva para o Estado. Disponível em: <https://www.ecoficientes.com.br/projeto-reuso-agua-da-chuva/>. Acesso em 28 mar. 2018.

CASA SHOW. Disponível em: https://www.casashow.com.br/caixa-d-agua-1000-litros-fortlev-polietileno/p?idsku=394750&gclid=EAIAIQobChMIs_rTpKDY3QIVFAWRCh2P-Q7REAYYASABEgLHWfD_BwE. Acesso em: 07 de out. 2018.

CIOCCHI, Luiz. Para utilizar água de chuva em edificações. Disponível em: <http://www.techne17.pini.com.br/engenharia-civil/72/artigo285266-1.aspx>. Acesso em: 23 mar. 2018.

ENGEFAST. Aproveitamento de Água da Chuva. Disponível em: <http://engefast.com.br/ideias-e-insights-projetos-instalacoes/aproveitamento-de-agua-da-chuva-atraves-de-sistemas-de-reuso-e-uma-tendencia-que-trara-muitos-beneficios-as-cidades/>. Acesso em: 21 mar. 2018.

FIBRATEC Engenharia. Disponível em: <http://www.fibratec.com.br/solucoes-para-sustentabilidade/filtro-de-agua-da-chuva>. Acesso em: 07 out. 2018.

MIURA, C. vida sustentável: Quanto de água você consome? Disponível em: <http://www.vidasustentavel.net/economia/quanto-agua-voce-consome/> Acesso em 05 de novembro de 2018.

Portal São Francisco. Usos da água. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/meio-ambiente/usos-da-agua> Acesso em: 06 de novembro de 2018.

REBELLO, G. A. Conservação de Água em Edificações: estudo das características de qualidade da água pluvial aproveitada em instalações prediais residenciais. 2004. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental)- Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, 2004.

TOMAZ, P. Aproveitamento da Água de Chuva. Editora Navegar. São Paulo, 2003.

TOMAZ, P. Aproveitamento de Água de Chuva em Áreas Urbanas para Fins não Potáveis. 2009. Disponível em:

<http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/livros/Livro_aprov._aguadechuva/Capitulo%2005.pdf> Acesso em: 24 de novembro de 2018.

TUCCI, C.E.M et al. Gestão da Água no Brasil. Brasília – UNESCO, 2001.

WEIERBACHER, L. Estudo de captação e aproveitamento de água da chuva na indústria moveleira bento móveis de alvorada – RS. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Lutera do Brasil, Área de Tecnologia e Computação, Curso de Engenharia Civil, 2008. Disponível em: < <http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/07leonardo.pdf> > Acesso em: 07 de novembro de 2018.

ANEXO I - PLANTA DE COBERTURA

PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1/100

