



ESTUDO DA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS PARA REUSO INDUSTRIAL

Giovani Costa Ribeiro¹, Fabiana Florian², José Eduardo de Mendonça³

¹Graduando de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Araraquara

²Professora Coordenadora do TCC, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Araraquara

³Professor Orientador do TCC, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Araraquara
Universidade de Araraquara, Faculdade de Engenharia Civil, Araraquara – São Paulo.

Resumo: Tendo em vista que a água é um recurso natural limitado e essencial à vida e que grande parte dela não está disponível para o uso, devemos a todo tempo estudar soluções para o melhor aproveitamento da mesma, evitando de todas as formas o desperdício, e aproveitando as técnicas de reutilizações. As técnicas de aproveitamento de águas pluviais são solução, não só para residências, como também para indústrias, que dependendo do seguimento, o consumo pode ser bem alto. Este trabalho de conclusão de curso teve por finalidade o estudo de caso para a captação e o aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis em uma fábrica de suco de laranja, localizada na cidade de Tabatinga, interior de São Paulo. Os resultados obtidos mostraram que poderá ser captado e conseqüentemente economizado cerca de 4,6 milhões de litros de água potável por ano, evitando a retirada desta do subsolo para uso não potável como a lavagem de pátios e das laranjas antes do processamento. Assim será evitado o desperdício, ajudando na conservação do meio ambiente e ainda financeiramente, com o custo da conta de água.

Palavras-chave: Água. Chuva. Indústria. Meio Ambiente. Reservatório. Reutilização.

SEWAGE CAPITATION FOR INDUSTRIAL REUSING

Abstract: To be of the view that water is the last useful and essential to life and the large part of it is to be used, to be used, must be lifewith in solutions to the better of the same, avoiding all forms though, and taking advantage of reusable ways. The technique of rainwater harvesting is an excellent solution, not only for homes, but also for industries, which depends on the progress of consumption can be very high. The objective of this work was the study of a case of capture and use of rainwater for non - potable fins in an orange juice factory, located in the city of Tabatinga, in the interior of. The results of the research are being captured and consequently saved in 4.6 million liters of drinking water in every year, avoiding the subtraction of the subsoil for non-conditioned use like the washing of patios and oranges. This will avoid waste, helping to conserve the environment and also financially, with savings in the water bill.

Key-words: Water. Rain. Industry. Environment. Reservoir. Reuse.

1 INTRODUÇÃO

Cerca de 2/3 da superfície do planeta Terra são ocupados por “água”. Esse fator pode ser de certa forma uma “má” influência para a sociedade, pois com a falta de informação e conhecimento desse dado, pode aparentar que temos água em abundância e que nunca chegará a faltar, mas infelizmente não é bem isso o que ocorre. Afinal, de toda a água de nosso planeta 97,5% é salgada e apenas 2,5% doce e desses, 69,8% estão nas geleiras; 29% são águas subterrâneas, 0,9% são encontradas em solos, pântanos e apenas 0,3% são lagos e rios. Com estes dados conseguimos ter uma melhor percepção da importância do aproveitamento da água (PENA, 2017).

A partir disso, surgiu a ideia de se estudar um sistema de captação da água de chuva para uma fábrica de suco natural de laranja, localizada na cidade de Tabatinga, interior de São Paulo, empresa essa que consome em média 15 mil litros de água por dia apenas para fins de limpeza das laranjas antes de ser processada e também para a lavagem dos pátios onde chegam e saem os caminhões o dia todo com a laranja direto dos pomares.

Portanto neste trabalho foi realizado um estudo de caso para a captação e reaproveitamento de águas pluviais no setor industrial, mais especificamente na fábrica de Sucos LIFE, com a finalidade de reutilização nos setores de limpeza da laranja e pátios onde se localizam os veículos de cargas e descargas.

Tendo assim como propósito encontrar uma maneira mais sustentável para minimizar esse problema do elevado consumo de água potável e reduzir em grande escala a retirada de águas subterrâneas, sempre pensando no futuro, ajudando o meio ambiente com a economia de água e também de energia elétrica, outro fator que na maioria dos casos necessita de água para sua produção.

Além dos benefícios ao meio ambiente, pode-se mencionar o benefício financeiro, afinal terá uma economia satisfatória em relação a conta de água que a longo prazo se torna um grande montante. Ao se analisar o projeto verifica-se que é necessário um investimento inicial, para a adaptação e montagem dos equipamentos da captação, porém gastos feitos apenas uma única vez, após isso apenas um gasto mínimo com manutenções, praticamente irrelevantes.

Há também a possibilidade de em um único dia chover mais do que o estimado para a captação e armazenagem nos reservatórios, não sendo possível a total captação da mesma, mesmo assim não se torna viável o aumento da quantidade de armazenagem para esses

acontecimentos esporádicos, afinal aumentam muito o custo da obra para um uso eventual, até mesmo pelo motivo de não ser a única fonte de água, a captação pluvial e também pelo grande consumo de água por hora, fazendo dessa forma com que o nível dos reservatórios não permaneça por muito tempo próximo ao máximo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

“A utilização da água da chuva não é uma inovação dos dias atuais. No Brasil, o primeiro relato de aproveitamento da água de chuva é provavelmente um sistema construído na Ilha Fernando de Noronha, pelo exército norte-americano em 1943” (PETERS, 2006 apud HAGEMANN)

“Verifica-se que as regiões mais populosas são justamente as que possuem menor disponibilidade de água, por outro lado onde há muita água ocorre baixo índice populacional, conforme quadro 1. Como exemplo disso pode-se citar a região sudeste do Brasil, que dispõe de um potencial hídrico de apenas 6% do total nacional, porém conta com 43% do total de habitantes do país, enquanto a região norte, que compreende a Bacia Amazônica, apresenta 69% de água disponível, contando com apenas 8% da população brasileira (GHISI, 2006).”

Quadro 1 - Proporção de área territorial, disponibilidade de água e população para as cinco regiões do Brasil

Região do Brasil	Área Territorial (%)	Disponibilidade de Água (%)	População (%)
Norte	45	69	8
Nordeste	18	3	28
Sudeste	11	6	43
Sul	7	6	15
Centro-Oeste	19	15	7

Fonte: GHISI, 2006

“O Brasil possui uma disponibilidade hídrica estimada em 35.732 m³/hab/ano, sendo considerado um país “rico em água”. Além disso, em relação ao potencial hídrico mundial, o Brasil conta com 12% da quantidade total de água doce no mundo.” (TOMAZ, 2001).

“Entre os países da América do Sul, o Brasil se destaca por possuir uma vazão média de água de 177.900 km³/ano, o que corresponde a 53% da vazão média total da América do Sul, conforme é apresentado no quadro 2.”

Quadro 2 - Vazão média de água no Brasil em comparação com outros países da América do Sul

América do Sul	Vazão (Km ³ /ano)	Porcentagem (%)
Brasil	177.900	53
Outros países	165.100	47
Total	343.000	100

Fonte: TOMAZ, 2001

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 COMPONENTES DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO

O sistema de captação deverá ser composto principalmente por coberturas impermeáveis, como exemplo dos próprios telhados. Serão instaladas tubulações em PVC que interligadas em calhas, transportarão toda a água captada pelas chuvas a um reservatório com um extravasor dispositivo que tem a finalidade de descarte para eventuais excessos de água. Após isso será feita a distribuição. Para remover os materiais em suspensão usam-se peneiras com tela de 6 a 13mm conforme American Rainwater Association de janeiro 2009. Toda a tubulação deverá ser pintada de cor diferente das já utilizadas na indústria, excluindo assim a possibilidade de uma eventual confusão com conexões da rede de água potável, e também deverão estar devidamente identificados com placas de advertência informando “água não potável” em todos os pontos de consumo.

3.2 TRATAMENTO E QUALIDADE DA ÁGUA

Há um acordo universal de que os primeiros minutos de chuva devem ser descartados, esta água deve ser jogada fora e a mesma é denominada de first flush ou carga de lavagem ou primeira água. “No aproveitamento da água de chuva, são usados os telhados e dependendo dos materiais utilizados em sua confecção a contaminação poderá ser ainda maior. Exemplos de contaminantes são: fezes de passarinhos, pombas, fezes de ratos e outros animais, bem como poeiras, folhas de árvores, revestimento do telhado, fibrocimento, tintas, etc. As fezes de passarinhos e de outras aves e animais podem trazer problemas de contaminação por bactérias

e de parasitas gastro-intestinais. Por este motivo, é aconselhável que a água de lavagem dos telhados, isto é, a primeira água, seja desprezada e jogada fora” (Livro Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis, Plínio Tomaz).

A água não necessitará de um tratamento muito rigoroso, afinal não terá como finalidade de ser potável. Portanto na entrada do reservatório terá uma peneira para a retenção de sujeiras maiores encontradas nas áreas de captação e que possam vir pelas tubulações instaladas, principalmente nos primeiros minutos de chuva, e dentro do reservatório terá um acompanhamento do tempo em que a água fica armazenada. Quando a água captada levar um certo tempo a ser consumida, serão inseridas pastilhas de cloro residual livre, na concentração entre 0,5 e 3,0 mg/L, dessa forma evitando assim a proliferação de micro-organismos patogênicos, algas e bactérias.

A qualidade da água deverá ser sempre verificada de acordo com a norma ABNT NBR 15527:2007 apresentada na tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Parâmetros de qualidade de água de chuva para usos restritivos não potáveis

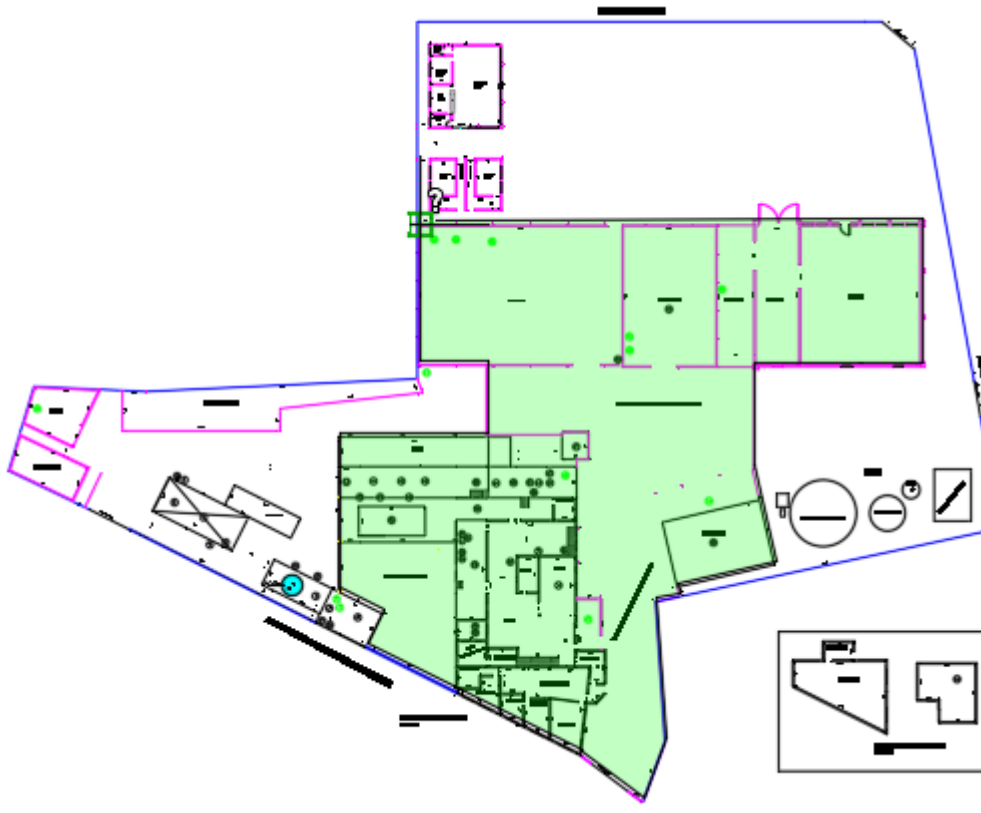
Parâmetro	Análise	Valor
Coliformes totais	Semestral	Ausência em 100 mL
Coliformes termotolerantes	Semestral	Ausência em 100 mL
Cloro residual livre ^a	Mensal	0,5 a 3,0 mg/L
Turbidez	Mensal	< 2,0 uT ^b, para usos menos restritivos <5,0 uT
Cor aparente (caso não seja utilizado nenhum corante, ou antes da sua utilização)	Mensal	<15 uH^c
Deve prever ajuste de pH para proteção das redes de distribuição, caso necessário	Mensal	pH de 6,0 a 8,0 no caso de tubulação de aço carbono ou galvanizado
NOTA Podem ser usados outros processos de desinfecção além do cloro, como a aplicação de raio ultravioleta e aplicação de ozônio.		
^a No caso de serem utilizados compostos de cloro para desinfecção.		
^b uT é a unidade de turbidez.		
^c uH é a unidade de Hazen.		

Norma Brasileira. ABNT NBR 15527

3.3 SUPERFÍCIE DE CAPTAÇÃO

Será utilizada como superfície de captação a área coberta da indústria, com exceção apenas de alguns locais afastados com área de cobertura relativamente pequena, assim não se tornando viável a captação da água nesses locais, pelo aumento significativo com tubulações até os reservatórios.

Segue abaixo planta com destaque nas áreas de captações:



Fonte: Fornecido pelo Engenheiro Civil responsável José Artur Martinelli

A parte hachurada da planta é a área que será realizada as instalações de calhas e tubulações para a captação, com um total de 3546,21 metros quadrados.

3.4. DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO PARA ÁGUA DE CHUVA

Deve se ter atenção nesse quesito, afinal por se tratar de um projeto composto por captação de águas pluviais, não serão utilizadas bombas para retirar a água, nem outros itens de valor considerado alto. Podemos dessa forma dizer que o reservatório terá um custo bem considerado, podendo chegar até mesmo a 80% do valor total do sistema de captação.

Esse dimensionamento dependerá de alguns fatores como;

- Média de chuva local anual: deve ser levado em conta o período que mais chove do ano pode ajudar na redução do tamanho do reservatório, sem poder esquecer o período que chove menos, que necessitará de um volume maior disponível, para ter uma reserva maior, portanto com essa contradição, devemos adotar um tamanho intermediário, pensando no custo benefício.

- Área de captação: A quantidade da água captada é diretamente proporcional a área de captação utilizada.

Outras fontes de água: Pelo fato da água captada não ser a única fonte de água, não há a necessidade de um dimensionamento com intuito de armazenar água suficiente para toda a estiagem, assim possibilitando uma boa diminuição no reservatório abaixando o custo do projeto, tendo assim como principal objetivo a redução do consumo de água principalmente nas épocas de maior volume de chuvas.

3.5. NBR 15527

Para efeito de cálculo, o volume de água de chuva que pode ser aproveitado não é o mesmo que o precipitado. Para isto usa-se 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. Portanto, a perda de água de chuva que irá ser considerada é devida à limpeza do telhado, perda por evaporação, perdas na autolimpeza e outras, o melhor valor a ser adotado como coeficiente de runoff é $C=0,95$. Além desse coeficiente, devemos considerar também o “first flush” que nada mais é do que o descarte da primeira água, ou seja, o descarte dos primeiros minutos de chuva por conta de impurezas nos telhados e condutores. Usa-se a letra η para o coeficiente de first flush, e o melhor valor a ser adotado para o coeficiente é $\eta = 0,85$. Sendo calculado pela seguinte equação:

$$V = P \times A \times C \times \eta$$

Onde:

V - é o volume em litros anual, mensal ou diário de água de chuva aproveitável;

P - é a precipitação média anual, mensal ou diária;

A - é a área de coleta em m^2 ;

C é o coeficiente de escoamento superficial da cobertura (runoff) = 0,95;

η - fator de captação, é a eficiência do sistema de captação, levando em conta o dispositivo de descarte de sólidos e desvio de escoamento inicial (first flush) = 0,85

3.6. MÉTODOS PARA CÁLCULOS DE VOLUME DO RESERVATÓRIO

A.1 - Método de Rippl - Neste método podem-se usar as séries históricas mensais ou diárias.

$$S_{(t)} = D_{(t)} - Q_{(t)}$$

onde

$Q_{(t)} = C \times \text{precipitação da chuva}_{(t)} \times \text{área de captação}$

$V = \sum S_{(t)}$, somente para valores $S_{(t)} > 0$

Sendo que: $\sum D_{(t)} < \sum Q_{(t)}$

onde:

$S_{(t)}$ é o volume de água no reservatório no tempo t ;

$Q_{(t)}$ é o volume de chuva aproveitável no tempo t ;

$D_{(t)}$ é a demanda ou consumo no tempo t ;

V é o volume do reservatório;

C é o coeficiente de escoamento superficial.

A.2 - Método da simulação - Neste método a evaporação da água não deve ser levada em conta. Para um determinado mês, aplica-se a equação da continuidade a um reservatório finito:

$$S_{(t)} = Q_{(t)} + S_{(t-1)} - D_{(t)}$$

$Q_{(t)} = C \times \text{precipitação da chuva}_{(t)} \times \text{área de captação}$

Sendo que: $0 \leq S_{(t)} \leq V$

onde:

$S_{(t)}$ é o volume de água no reservatório no tempo t ;

$S_{(t-1)}$ é o volume de água no reservatório no tempo $t - 1$;

$Q_{(t)}$ é o volume de chuva no tempo t ;

$D_{(t)}$ é o consumo ou demanda no tempo t ;

V é o volume do reservatório fixado;

C é o coeficiente de escoamento superficial

A3 - Metodo Pratico brasileiro (Azevedo Neto)

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

Onde

P= precipitação média anual, em mm

T= Numero de meses de pouca chuva ou seca

A= área de captação, em m²

V= volume do reservatório, em litros

3.7 – DADOS METEOROLÓGICOS

Segue abaixo uma tabela com os valores médios de chuva nos anos anteriores na estação meteorológica da cidade de Bauru, que se localiza próxima a cidade de Tabatinga, utilizando assim os mesmo valores obtidos.

Tabela 2 – IPMET instituído de pesquisas meteorológicas da UNESP de Bauru

Estação Meteorológica Automática
IPMet - Bauru - SP
Lat: 22,355°S - Long: 49,03°W - Altitude: 620m

Precipitação Acumulada

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2018	258.8	98.8	258.1	15.0								
2017	462.0	137.9	135.9	119.1	218.7	22.4	0.0	66.3	16.5	117.9	263.4	95.0
2016	380.2	351.3	118.9	37.8	110.2	94.0	9.1	61.7	24.6	103.6	91.2	143.8
2015	182.4	134.1	251.5	46.7	125.2	0.0	88.1	21.6	220.2	123.4	260.1	259.8

Ipmet – Instituto Meteorológico da Unesp de Bauru

3.8 – Valores investidos para execução do projeto e valores do consumo de água

A indústria deverá sofrer adaptações, já existem calhas e tubulações que serão aproveitadas, porém também serão instaladas as calhas para captação da água, tubulações para o transporte da mesma, conectores, reservatório, dentre outros. Segue abaixo a tabela 3 com os valores encontrados para cada um dos itens necessários para as modificações, e suas quantidades.

Tabela 3 – Materiais Utilizados

Tubulações e Acessórios				
Material	Unidade	Quantidade	Valor	Valor total
Calhas	peça (3m)	19,00	R\$ 88,90	R\$ 1.689,10
Emenda de Calha	unidade	18,00	R\$ 23,90	R\$ 430,20
Condutor Circular	peça (3m)	6,00	R\$ 89,90	R\$ 539,40
Bocal Circular	unidade	1,00	R\$ 29,90	R\$ 29,90
Bocal Circular Direito	unidade	2,00	R\$ 32,00	R\$ 64,00
Bocal Circular Esquerdo	unidade	1,00	R\$ 32,00	R\$ 32,00
Cabeceira direita	unidade	1,00	R\$ 10,08	R\$ 10,08
Cabeceira Esquerda	unidade	3,00	R\$ 10,08	R\$ 30,24
Braçadeira Circular	unidade	15,00	R\$ 7,90	R\$ 118,50
Joelho Circular 60º	unidade	5,00	R\$ 11,90	R\$ 59,50
Joelho Circular 90º	unidade	5,00	R\$ 11,90	R\$ 59,50
Suporte Metálico Dobrado para calha	unidade	20,00	R\$ 25,42	R\$ 508,40
Grelha Flexível	unidade	6,00	R\$ 21,90	R\$ 131,40
Reservatório 30 mil litros	unidade	1,00	R\$ 22.000,00	R\$ 22.000,00
Valor Total				R\$ 25.702,22

Fonte: Tigre Catálogo Técnico – Águas Pluviais e Drenagem Predial

Já em relação aos valores pagos pela água consumida ao município, temos a seguinte tabela 4, valores nela referente apenas a água, acrescentando disso 50% a mais referente ao esgoto.

Tabela 4 – Valores de água para categoria industrial na cidade de Tabtinga-SP

Consumo (m ³)		Valores (R\$)	
Limite Inicial	Limite Final	Valor	Tipo do Valor
0	15	16,81	Valor Fixo
15,01	25	1,34	Por m ³
25,01	35	1,44	Por m ³
35,01	45	1,85	Por m ³

45,01	55	2,06	Por m ³
55,01	70	2,88	Por m ³
70,01	Sem limite final	4,12	Por m ³

Fonte: Prefeitura Municipal de Tabatinga

Portanto foram calculados o valor anual médio de chuva em milímetros, tendo em vista o grande consumo de água, foi analisado os cálculos do reservatório com fim de armazenagem para a precipitação média diária, com base no mês com maior volume de chuva. Afinal como consumo geralmente é maior que a precipitação, não havendo assim a necessidade de um reservatório com capacidade de armazenagem de vários dias, afinal na grande maioria das vezes será consumida toda a água captada em 2 ou 3 dias.

4 - RESULTADOS

Tendo como precipitação anual média dos anos de 2015, 2016 e 2017 o valor de 1631,5 mm (valor médio de chuva para o período de um ano para a cidade de Tabatinga-SP). Levando em conta a área coberta utilizada para a captação que é de 3546,21m², um total médio captado por ano utilizando o coeficiente de first flush e o coeficiente de runoff é de 4.628.513 litros. Evitando assim a retirada de toda essa quantia de água dos lençóis freáticos, como mostrado na tabela a seguir:

Tabela 5 – Dados coletados “in loco” para cálculos

Dados coletados para calculos	
Precipitação média anual entre os anos de 2015, 2016 e 2017	1631,5mm/ano
Área de Captação	3546,21m ²
Total de chuva captada por ano sem os coeficientes	5.785m ³
Total de chuva captada por ano aplicado os coeficientes de perca	4.628m ³

Fonte: do autor

Será instalado um reservatório com capacidade para 30 mil litros de água, valor suficiente para 2 dias de consumo para todo o setor de limpeza da laranja e pátio dos caminhões de carga e descarga (o consumo diário médio para os fins citados acima é de 15.000 litros). No mês de janeiro por exemplo, essa implantação faria com que praticamente toda a água utilizada para a lavagem das frutas e pátio fosse de reutilização pluvial. Reduzindo assim valores que chegam mais de 4 mil metro cúbicos de água em um só ano, água para fins não potáveis, que

seriam retirados de nossos lençóis freáticos, e sem contar na economia com a conta de água todos os meses.

Segundo dados obtidos na Prefeitura Municipal da Cidade de Tabatinga, responsável por 100% do fornecimento de água da cidade. O valor que deixará de ser gasto pela empresa mensalmente, com a captação da água será em média R\$2538,93, como mostra a tabela 6:

Tabela 6 – Economia financeira

Consumo (m ³)		Valores (R\$)		Quantidade 450m ³ /mês	Por mês		
Limite Inicial	Limite Final	Valor	Tipo do Valor		Valor Gasto com Água	Valor Gasto com Esgoto - 50% da água	Valor Gasto Água + Esgoto
0	15	16,81	Valor Fixo	15	R\$ 16,81	R\$ 8,41	R\$ 25,22
15,01	25	1,34	Por m ³	9,99	R\$ 13,39	R\$ 6,69	R\$ 20,08
25,01	35	1,44	Por m ³	9,99	R\$ 14,39	R\$ 7,19	R\$ 21,58
35,01	45	1,85	Por m ³	9,99	R\$ 18,48	R\$ 9,24	R\$ 27,72
45,01	55	2,06	Por m ³	9,99	R\$ 20,58	R\$ 10,29	R\$ 30,87
55,01	70	2,88	Por m ³	14,99	R\$ 43,17	R\$ 21,59	R\$ 64,76
70,01	9999,99	4,12	Por m ³	380,05	R\$ 1.565,81	R\$ 782,90	R\$ 2.348,71
					Valor Total da Economia Mensal		R\$ 2.538,93

5 - CONCLUSÃO

Portanto podemos concluir que a água é um dos, se não for o nosso maior bem, afinal sem ela não é possível sobreviver. Dessa forma devemos a todo momento pensar em maneiras de economizar, não apenas cada um, como também as indústrias, reduzindo assim em maior escala. Como o caso da indústria estudada Life Sucos. Que com a captação de águas pluviais na mesma, podemos afirmar que será reduzido cerca de 4,62 milhões de litros de água potável todos os anos, evitando a retirada de nosso subsolo, ou seja, além do mais, seria a retirada de água limpa, boa para consumo, para usar apenas para lavagens, água essa que não tem a necessidade de ser potável. Assim é evitado o desperdício de água que pode ser futuramente destinada ao consumo humano.

Além disso também há o benefício financeiro, como mostrado na tabela 6 acima, obtém-se uma economia de R\$ 2.538,93 por mês, gerando um montante de R\$ 30.467,16 em um único ano. Pensando que no investimento com as instalações para a captação de água foram gastos R\$ 27.862,22, em menos de um ano o investimento é totalmente pago apenas com a diminuição da conta de água, a partir daí além de já estar ajudando o meio ambiente desde a implantação da técnica, será obtido lucro financeiro, podendo então reservar esse valor economizado para novos projetos benéficos ao meio ambiente, ou seja, ao futuro de todos.

A única desvantagem analisada é o gasto para a execução, como instalações de calhas, tubulações para captação e espaço suficiente destinado a implantação de um reservatório específico para essa finalidade.

REFERÊNCIAS

- Fogaça, J. R. V. **Curiosidades Químicas / Mundo Educação**. Disponível em:
<<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/adicao-cloro-na-agua.htm>>. Acesso em 29 de maio de 2018.
- PENA, Rodolfo F. Alves. "Distribuição da água no mundo"; *Brasil Escola*. Disponível em
<<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/distribuicao-agua-no-mundo.htm>>. Acesso em 05 de junho de 2018.
- Prefeitura Municipal de Tabatinga CNPJ: 71989685000199 (Tabela de Valores da Água).
- Ipmet – Instituto Meteorológico da Unesp de Bauru. Disponível em:
<<https://www.ipmet.unesp.br/>>. Acesso em 02 de maio de 2018.
- Norma Brasileira. ABNT NBR 15527. Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos p.10 p.11 p.12
- THOMAS, T. (2001). Escolha de cisternas para captação de água de chuva no sertão. In: Anais do 3º Simpósio Brasileiro de Captação de água de Chuva no Semi-árido. Campina Grande. Petrolina: ABCMAC. CD-ROM.
- Tigre Catálogo Técnico – Águas Pluviais e Drenagem Predial