



Universidade Federal de São Paulo

João Batista Réus Lopes

APROVEITAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA NA
ESCOLA ESTADUAL PROF. CAETANO ZAMITTI
MAMMANA

São Paulo

2016

JOÃO BATISTA REUS LOPES

**APROVEITAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA NA
ESCOLA ESTADUAL PROF.CAETANO ZAMITTI
MAMMANA**

Trabalho apresentado como requisito parcial para a Conclusão do Curso de Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis da Universidade Federal de São Paulo.

Orientadora: Nazareth Junilia de Lima

São Paulo

2016

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Nazareth Junília de Lima
Universidade Federal de São Paulo

Prof. Me. Nome do Membro da Banca 1
Universidade Federal de São Paulo

Prof. Esp. Nome do Membro da Banca 2
Universidade Federal de São Paulo

DEDICATÓRIA

A minha família e aos meus pais
Pelo amor demonstrado em minha existência.

AGRADECIMENTOS

“Ao Senhor Jesus; A professora, Nazareth Junilia de Lima, por seu conhecimento e apoio; A Escola Estadual Prof. Caetano Zamitti Mammana pela concordância com o meu Projeto”

EPÍGRAFE

“É triste pensar que a natureza fala e que o gênero humano não ouve”.

(Victor Hugo)

RESUMO

LOPES, João, Batista Reus. **Aproveitamento de Água da Chuva na Escola Estadual Prof. Caetano Zamitti Mammana**. Trabalho de Conclusão de Curso. Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis. Universidade Federal de São Paulo, 2016.

Este estudo pretende criar um espaço educador sustentável, no qual um Projeto de aproveitamento de água da chuva na escola possa ser instalado, para ser usado em sanitários e discutido com toda gestão escolar, servindo não apenas de base para a criação de outros espaços educadores sustentáveis como: horta, pomares, árvores frutíferas ou não, jardins, mas também de aprendizagem para toda a comunidade escolar, principalmente os alunos que serão os divulgadores e multiplicadores desse conhecimento adquirido sobre educação ambiental sustentável de um recurso natural à água da chuva vital ao ser vivo dentro e fora da escola para a comunidade em que vivem .

Palavras-chave: Água da Chuva; Escola Sustentável; Educação Ambiental; Escola Pública.

ABSTRACT

LOPES João, Batista Reus. The Use Of Water From Rain In The State School Prof. Caetano Zamitti Mammana. Monograph for the Specialist Degree in Environmental Education with Emphasis on Sustainable Spaces Educators. Federal University of São Paulo, 2016.

This study aims to creating a sustainable educator space in which a rainwater utilization a project at school can installed for use in sanitary and discussed with all school management serving not only the basis for the construction of other sustainable educators spaces such as garden, orchards, fruit trees or not, gardens, but also of the whole school community especially the Project target group students who will be the disseminators and multipliers of this knowledge acquired on sustainable environmental education a natural resource for water vital rain to be alive inside and outside the school to the community in which they live.

Key Words: Rain Water; Public School; Environmental Education; Sustainable School.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação

A superfície do nosso planeta é composta de água em aproximadamente 70%. Essa água tem um ciclo natural, que começa com sua evaporação, formando nuvens que depois as retornarem através das chuvas. De toda água existente no planeta, 97,5% está nos oceanos, dos 2,5% restante, 1,5% está nos polos (geleiras e icebergs), e apenas 1% segundo Tucci (2000), disponível para o consumo, estando a maior parte desta nos leitos subterrâneos, na atmosfera, nas plantas e nos animais.

Fundamental à vida, pois compõe os organismos, a água é essencial para os seres vivos, sendo perceptível, nos últimos anos, o incremento do interesse público nas questões relacionadas ao meio ambiente, embora ainda não se dê a devida valorização, principalmente quanto as questões relativas aos recursos hídricos.

No ano de 2015, devido a escassez de chuvas que afetou a Cidade de São Paulo e sua Região Metropolitana, foi implantada uma obra emergencial por parte da Companhia de Saneamento Básico de São Paulo (SABESP), no sentido de providenciar o abastecimento de água da população como um recurso chamado de volume morto existente no Sistema Cantareira.

Isso foi necessário porque, além da falta de precipitações volumosas, a poluição tem tornado nossos córregos e rios inservíveis para uso, o que torna necessária a construção de novas estações de tratamento de água para fins de potabilidade, aumentando do custo da água, que acaba captada cada vez mais longe.

Motivo de conflito a falta de água se deve também ao aumento da população, ao desperdício e, como foi dito anteriormente, a poluição, por isso, se deve utilizá-la de maneira sustentável, procurando sua economia.

Á água de reuso, produto das estações de tratamento de esgotos domésticos e industriais, está também entre as fontes alternativas a serem exploradas desde que se consiga entregar para o consumidor (condomínios e

indústrias) redes similares as de água potável ou se garanta acesso mais barato às redes alternativas, atualmente vendidas no mercado.

Segundo Gnadlinger (2003), a captação da água pluvial poderá beneficiar dois bilhões de pessoas, as quais não tem acesso a sua potabilidade. Ou seja, o reaproveitamento de água poderia contribuir para a diminuição do consumo da água potável e para a economia da conta dos usuários.

Nesse sentido, no caso da escola E. E. Prof. Caetano Zamitti Mammana a retenção de uma parte do volume da chuva e o amortecimento do escoamento superficial, minimizará o efeito da chuva forte que provoca inundação na escola e nas ruas adjacentes que ficam quase intransitáveis.

Como nesse local outros equipamentos similares poderiam contribuir para o não alagamento da cidade de São Paulo, onde a maioria das ruas é asfaltada uma vez que ao invés de escorrerem para as galerias pluviais, provocando as enchentes, água, a água da chuva escoaria para locais específicos, podendo ser utilizada na lavagem de pisos, na rega dos jardins, e das hortas, entre outros usos.

Segundo Tomaz (2007) os principais motivos que levam a decisão para se reutilizar a água da chuva são:

- 1) Conscientização e sensibilidade de necessidade da conservação da mesma;
- 2) Locais onde a estiagem é maior que cinco meses;
- 3) Locais onde o índice de aridez seja menor ou igual a 0,5;
- 4) Retorno muito rápido dos investimentos;
- 5) Instabilidade do fornecimento da água pública;
- 6) Exigência de lei específica;
- 7) Elevadas tarifas de água das concessionárias públicas.

Portanto um projeto de reuso de água da chuva na Escola Estadual Prof. Caetano Zamitti Mammana, poderia ser implementado por pelo menos três dos motivos citados acima, que são: a conscientização e sensibilidade da necessidade de conservação, o retorno muito rápido dos investimentos e a existência de um projeto de Lei Estadual, nº 450/2015, do Deputado Estadual Ênio Tato, que dispõe

que toda escola pública estadual deverá captar a água da chuva a partir de 2016 (vide: anexo A).

Onde esse reaproveitamento nas escolas é de fundamental importância para a redução do consumo da água potável e para a diminuição do impacto das chuvas nas galerias, minimizando a possibilidade de enchentes, que afetam a todos.

Colaborando com isso, Mazzer (2010) afirma que os alunos poderiam ser apresentados a projetos de captação de água da chuva, e estes se implantados poderiam ser utilizados em horta, na limpeza de banheiros e nas descargas dos vasos sanitários.

De acordo com Yoshimoto e Silva (2005), o vaso sanitário é um dos equipamentos de maior consumo de água, correspondendo a 30,9% do consumo de um estabelecimento. Sendo assim, esse poderá ser o principal beneficiado nas escolas.

Além dele, toda comunidade escolar poderá se beneficiar com o reuso da água da chuva, porque não haverá suspensão de aulas e os pais poderão trabalhar tranquilamente, já que seus filhos estarão na escola, e a escola economizará em sua fatura de água.

1.2. Problema

Tendo em vista que, segundo Fasola et al (2011), as escolas são exemplos de locais públicos onde são contabilizados os maiores consumos e desperdícios de recursos, se mostram mais que necessário o incentivo a economia de água.

O desperdício em escolas públicas se dá segundo Marinowski (2007), porque o usuário não é diretamente responsável pelo pagamento da conta, assim ocorrendo uma tendência de menor responsabilidade na economia, o que demonstra a necessidade da presença do educador ambiental na escola, que mostrará principalmente a importância do uso racional deste recurso.

Mesmo assim cabe a nós professores de todas as disciplinas, despertarem nos alunos o valor da natureza, ensinando-os a respeitar o meio ambiente, Logo, a gestão escolar deveria se mobilizar e conversar com estes para que utilizem suas

aulas para explicar os benefícios do uso adequado dos recursos da escola e as conseqüências do uso inadequado.

1.3. Justificativa

De acordo com Scherer (2003) os prédios das escolas são locais com potencial para a implantação de sistemas de aproveitamento de água, pois geralmente tem áreas de telhados e coberturas grandes.

Sendo assim, em acordo com a gestão escolar se apresenta este trabalho de reaproveitamento de parte da chuva, na Escola Estadual Prof. Caetano Zamitti Mammana, pois em 2015 a ausência de chuva volumosa na cidade de São Paulo, causou graves conseqüências para a população que sofreu com o racionamento e com o medo da sua falta. Visto as mudanças climáticas, e em uma situação de escassez poderia faltar água na escola e sem ela não haveriam aulas o que atrasaria o calendário escolar.

Por isso, se visualiza neste momento uma oportunidade de tornar viável a implantação de um sistema de captação da água da chuva, pois o local possui características como:

- 1) Ser um prédio com um bom nível horizontalidade, dois andares, além de possuir uma grande área de telhado;
- 2) Abrigar atividades que não requerem água potável, onde o uso de água pluvial terá uma grande aplicabilidade;

Entretanto, esse projeto não resolve o problema das secas, e nem os das enchentes, mas serve para criar um espaço educador sustentável que economizará um recurso natural vital, ficando a água potável resguardada para o consumo humano.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos Gerais

Apresentar um local adequado para a implantação do projeto de reaproveitamento da água da chuva na Escola Estadual Prof. Caetano Zamitti Mammana, que será usada nos sanitários ou como insumo em outros espaços a serem escolhidos, como: hortas, árvores, pomares e jardins. Junto ao uso da água da chuva para irrigação, neste projeto também se apresenta uma proposta de aula didática, para que os alunos possam aprender com seus professores sobre esse assunto de forma prática .

1.4.2. Objetivos Específicos

São objetivos específicos desta pesquisa:

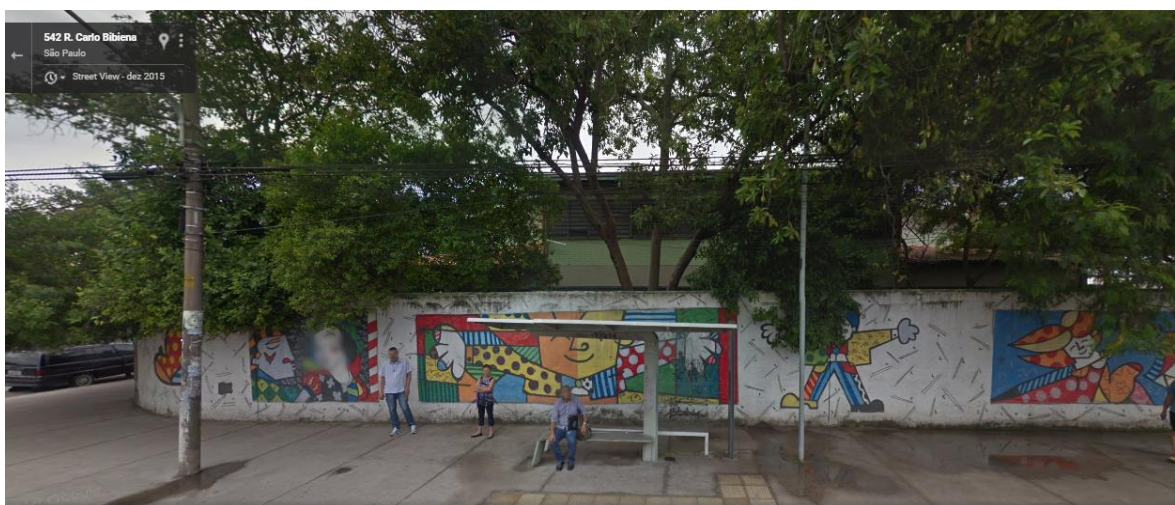
- a) Economizar água potável;
- b) Evitar que a água da chuva escoe na sua totalidade para as bocas de lobo e para a galeria pluvial;
- c) Mostrar aos alunos e à comunidade escolar através de gráficos, tabelas e esquemas a localização do projeto, o uso e o custo de sua implantação;
- d) Ensinar aos alunos a valorizarem o meio ambiente e aprenderem a tomar atitudes que ajudem a natureza;
- e) Convencer a gestora administrativa para que o projeto possa ser implantado;
- f) Modificar o espaço físico da escola tornando-o um espaço sustentável;
- g) Fazer o orçamento do capital a ser empregado.

2. METODOLOGIA E MÉTODOS

2.1. METODOLOGIA

Este trabalho de conclusão de curso tem como tema o aproveitamento de água de chuva na Escola Estadual Prof. Caetano Zamitti Mammana, que possui classes de Ensino Fundamental II e Médio, com aproximadamente 1280 alunos (as) em faixas de idades de 07 a 18 anos nos períodos matutino, vespertino e noturno. A Escola está localizada na Rua Carlo Bebiena - nº 152, Jd. Maia , (Zona Leste)- São Paulo/SP.

Foto 1- Fachada da E. E. Prof. Caetano Zamitti Mammana



Fonte: Google Maps

O prédio desta escola possui calhas de 0,7 metros de largura e telhado com telhas de cerâmica, com uma área coberta calculada em 1200 M². Neste local, a chuva escoar pelos coletores em direção aos ralos e destes em direção as caixas, de onde deságuam nas bocas de lobo e na seqüência nas galerias pluviais.

Quase toda área da escola é impermeabilizada, o que provoca aumento da velocidade da água, quando estas seguem para as bocas de lobo provocando

transtornos nas proximidades. Isso significa que, mesmo com o aproveitamento de toda água de chuva ainda é possível que haja inundação na escola, e proximidades, pois isso depende também da comunidade, no sentido de manter as bocas de lobo limpas e livres do que possa impedir o fluxo da chuva nas galerias pluviais.

2.2. Dimensionamento do Reservatório

Levando em consideração a média de chuva precipitada durante dois anos, abaixo se dimensionou o reservatório necessário para a referida escola.

Quanto ao escoamento superficial, para São Paulo adotaremos valor igual a 0,8.

Para o cálculo conforme o **Método Prático de Azevedo Neto**, segundo Tomaz (2003): usaremos a fórmula:

$$V=0,042 P. A. T. 0,8/ 12$$

Onde:

V= Volume em M³ de chuva aproveitado ou volume de reservatório ou cisterna;

P= Precipitação média de chuva anual em mm;

A= Área coberta em m²;

T= Período seco ou com pouca chuva em meses.

A precipitação média anual obtida de um informe da Instituto Agronômico e Geofísico de Universidade de São Paulo (USP) em São Paulo, dos anos 2014 e 2015, onde consta o valor médio de 1423,10 milímetros.

Tabela 1- Precipitação total de Chuva para a Cidade de São Paulo (Mês/Anos).

Mês	2014	2015
Janeiro	199,3	262,1
Fevereiro	81,1	283,4
Março	224,2	204,2
Abril	91,7	50,1
Mai	64,6	57,5
Junho	27,4	32,0
Julho	36,4	119,1
Agosto	37,8	24,5
Setembro	63,8	217,7
Outubro	25,4	97,6
Novembro	151,6	307,8
Dezembro	213,2	172,8
Total (mm)	1216,8	1629,4

Fonte: Site do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências da USP. Estação Meteorológica. Seção Técnica de Serviços Meteorológicos. Arquivo: Boletim Climatológico.

Sendo assim, o dimensionamento do reservatório seria:

Método Prático de Azevedo Neto

Fórmula de Azevedo Neto:	$V = 0,042 \cdot P \cdot A \cdot T \cdot 0,8/12$
A= Área Coberta = 1200 M ²	
P= precipitação média de chuva nos anos de 2014 e 2015 P=1423,10 mm.	
T= 4 meses de seca ou pouca chuva em São Paulo nos anos de 2014 e 2015.	
Escoamento Superficial = 0,8	
$V = 0,042 \cdot 1,4231 \cdot 1200 \cdot 4 \cdot 0,8/12$	
V= 20 M³	

Fonte: Próprio Autor

O consumo médio mensal de água potável da escola foi obtido através da análise da cópia de uma fatura da SABESP, concessionária de serviço público que trata a água de São Paulo com valor de R\$ 1200 Reais, referente a um volume de 70 m³/mês.

2.3. Coeficiente de Runoff ou Coeficiente de Escoamento

Superficial (C)

Por definição Coeficiente de Runoff (**C**) é a razão entre o volume total de escoamento superficial em um evento e o volume de chuva precipitada (Tucc, 2000).

Já para a determinação de **C** usamos a equação de Shueler (1987):

Neste sentido se têm que:

Tabela 3 – Equação de Shueler

$C=0,005+0,009 AI$	
C=Coeficiente Superficial AI= Área Impermeável	

Fonte: Próprio Autor

Sendo que, quanto maior for a área impermeável, maior o Coeficiente Superficial, e quanto menor o escoamento Superficial, menor a velocidade da água que deságua e menor o risco de alagamento. Portanto, pode-se dizer que o aumento do escoamento, traz risco para as bocas de lobo.

Se todo efluente ou esgoto da escola deve escoar para a tubulação da Sabesp e será cobrado pela mesma logo o consumo consuntivo da água é fundamental, Para eliminar problemas, usaremos 0,8 mg de cloro por litro de água pluvial para desinfecção e livramentos de contaminantes patogênicos, liberando-a para uso na irrigação de hortaliças, e jardins. Essa água infiltrará no solo e irá para o lençol freático, sem ir ao esgoto da Sabesp.

A economia de água potável estimada poderá ser em torno de R\$ 300 reais/mês, isto porque a água da chuva também deverá ser descartada na tubulação da Sabesp.

O trabalho de aproveitamento de água da chuva é constituído de uma cisterna subterrânea, que a reserva, e em sua superfície onde existem duas bombas hidráulicas, sendo uma de reserva com válvulas de crivo ou retenção que mantém a tubulação de sucção cheia de água mesmo com a bomba desligada, a água escoar por tubulação de 38 mm até um reservatório superior com capacidade de 10m³ e por gravidade fluirá por tubulação aos sanitários para descarga em bacias e mictórios além de uso, previamente clorada, em rega de jardins e hortaliças.

Tabela 4- Estimativa de Capacidade dos Reservatórios

Volume estimado do reservatório superior (V) = 10 M³
Volume Total dos reservatórios = 30 M³

Fonte: Próprio Autor

Importante dizer que, antes da água entrar na cisterna subterrânea passará por um filtro de pedras de três mm de granulometria para impedir que folhas e sujeira fiquem no local.

Neste reservatório haverá um tubo para extravasar a chuva em excesso, de forma que ela siga para as bocas de lobo e galerias de águas pluviais. Toda a coleta do telhado dos ralos da quadra, do estacionamento, e do campo de futebol deverá fluir para a cisterna subterrânea para ser aproveitada.

Os primeiros minutos de chuva devem ser desprezados devido a sujeira dos pombos, que contaminaria toda a água, esta será desviada para a galeria de águas pluviais. Esta primeira água faz parte dos 20% não aproveitada.

Se houver falta de chuva, haverá uma válvula na tubulação de água potável que será aberta para o reservatório superior de maneira a não faltar água, a válvula será fechada quando chover novamente.

A água da chuva poderá também ser usada pelo corpo de bombeiro, desde que enviada para a tubulação específica, referente aos tubos pintados de vermelho.

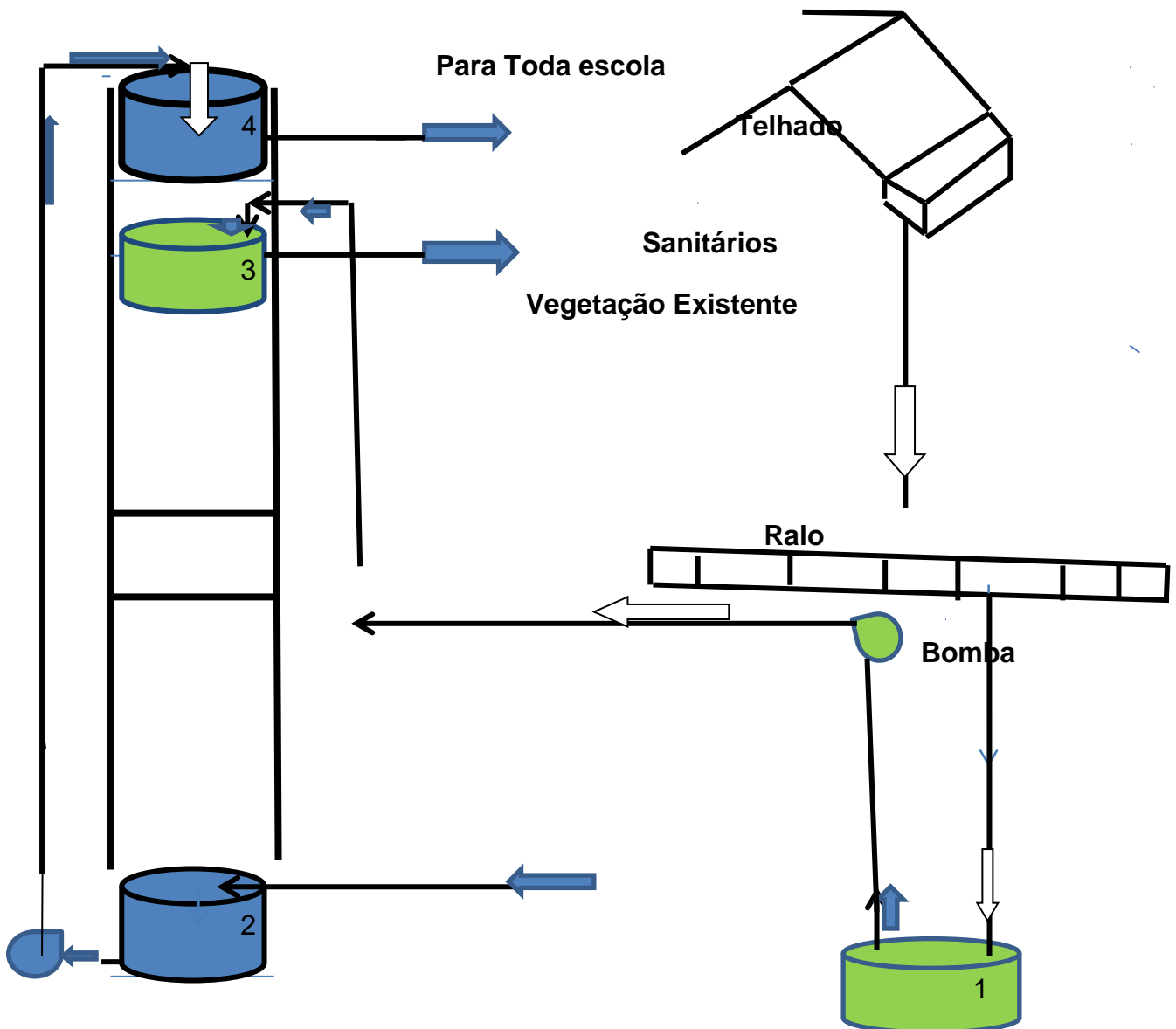
Ainda, a área da frente da escola está prejudicada com mato sem carpir e poderia dar lugar a uma horta ou um jardim, ou mesmo a plantação de árvores frutíferas ou não, cujos frutos ou hortaliças, poderão revertidos para a escola.

O cálculo do reservatório acima apresentado foi pedido pela gestora administrativa para apresentação de custos ao supervisor de ensino da Diretoria de Ensino (DRE) Leste 2, de São Paulo, para possível implantação.

Logo abaixo, a figura 1 apresenta o fluxograma de processo, onde se demonstra de maneira simplificada o que se pretende conseguir. Este deverá ser mostrado, com uso de Datashow para os alunos, na aula de Química cujo tema seja Água, e que faz parte do conteúdo do currículo escolar, para seu entendimento.

Nesta aula, o professor de química pode solicitar a presença dos demais professores e da gestão escolar. O cálculo da área coberta da Escola Estadual Prof. Caetano Zamitti Mammana serve também para ilustrar o projeto de aproveitamento da água da chuva de forma a demonstrar que um espaço na escola pode ser apenas um espaço físico, mas se houver aprendizagem neste mesmo espaço ele passará a ser espaço educacional, e se houver economia de algum recurso natural ele será um espaço sustentável.

Figura 1 - Fluxograma de Processo Simplificado de uso da água da chuva da E. E. Prof. Caetano Zamitti Mammana



LEGENDA
1- Reservatório de água de chuva
2- Reservatório de água potável
3- Reservatório de água de chuva
4- Reservatório de água potável

Fonte: Próprio Autor

2.4. Cálculo da Área Coberta da Escola estadual Prof. Caetano Zamitti Mammana

A área construída da Escola Estadual Prof. Caetano Zamitti Mammana é quase toda impermeabilizada, e por isso inunda. Ela possui uma quadra de futebol de salão e quando chove os coletores despejam a chuva no chão, porém esta água deveria ir ao ralo principal e, através dele, a uma cisterna subterrânea, sendo que o excesso de chuva que extravasasse seguiria as bocas de lobo e delas para a galeria pluvial.

Ainda, na escola poderá ser feita uma quadra coberta com sistema de drenagem completo e um campo de futebol com gramado sintético além de arborizar, gramar, fazer jardins ou horta, e no estacionamento se pode trocar o concreto por paralelepípedos com rejunte de areia, diminuindo assim o excesso de chuva na escola, além de se diminuir a quantidade de esgoto, que será cobrado pela Sabesp.

Tabela 5 – Cálculo de Área

Área total Coberta= A 1 + A 2
A 1= Área Coberta do Prédio Velho= 876 M ²
A 2 = Área Coberta do Prédio Novo= 324 M ²
Área Total= 876 M ² + 324 M ² = 1200 M ²

Fonte – Próprio Autor

2.5- Aula Prática

Como resultado da construção de um espaço educador sustentável na escola, no qual este projeto está inserido: se elaborou uma aula prática com os alunos do 2º ano A,

No dia 28 de setembro de 2016, ela foi apresentada e abordou temas como à infiltração ou percolação infiltração ou percolação da água no solo e o escoamento desta em uma superfície plana impermeável, para isso se usou uma garrafa plástica cortada, onde se colocou areia, se furou embaixo e em seguida se adicionou uma planta. Em seguida, se fez escorrer a água através da areia, mostrando aos alunos que a experiência em questão era para demonstrar como a da chuva penetra o solo e como se dá a sua absorção pelas plantas que a usam com o nutriente até que se flua ao solo e ao lençol freático, para depois deixá-la escorrer a mesa afim de mostrar o escoamento em uma superfície impermeável. Dizendo que, neste caso a água irá para o córrego ou poderá causar enchente.

Tabela 6- Esquema simplificado da aula prática para os alunos do Segundo Ano A na E. E. Prof. Caetano Zamitti Mammana

1ª Experiência	2ª Experiência
Garrafa com areia e furos na parte inferior	Derramamento de água sobre uma mesa plana
Infiltração no solo e no lençol freático	Escoamento para o córrego ou enchente

Fonte: Próprio Autor

3. RESULTADOS

3.1. Cálculo da Economia no Valor da conta da água potável da Escola Prof. Caetano Zamitti Mammana

O valor médio cobrado pela SABESP por mês foi de 1200 reais/70 M³ o que equivale a 8,5 reais/ M³.

Sendo assim a economia no valor seria igual a = 8,5 reais x 30 M³, ou R\$ 255 reais/mês.

Já o valor da taxa de esgoto deve ser estimado em 10 M³/mês, sendo que o uso consuntivo de água da chuva em horta consuntivo de água da chuva em horta, jardim, infiltrando-se no solo e escoando ao lençol freático ou fluxo subterrâneo, poderá ser usado em poços cartesianos, gerando uma economia de cerca de R\$85 reais/mês.

Dessa forma a economia total será: R\$255 reais+R\$ 85 reais=R\$315 reais/mês.

R\$315 reais x 12 meses, o que equivale a R\$ 3780 reais/ano.

Tabela 7 - Estimativas de valores economizados anualmente com o sistema (considerar 5% de inflação ao ano.).

Período (Anual)	Valor Economizado (R\$)
Primeiro Ano	3780,00
Segundo Ano	3969,00
Terceiro Ano	4168,00
Quarto Ano	4376,00
Quinto Ano	4595,00
Total	20880,00

Fonte: Próprio Autor

Para implantar o projeto serão necessários os seguintes materiais mostrados na Tabela 8.

Tabela 8
Custo de materiais e mão de obra.

Materiais	Quantidade	Valor (R\$)
Cisterna de Dez mil L	Uma unidade	5000,00
Cisterna de Vinte mil L	Uma unidade	10000,00
Boia Comum	Uma unidade	10,00
Registro Gaveta	Uma unidade	20,00
Bombas Centrífugas	Duas unidades	1000,00
Tubulação de 1.1/ 2"	100 metros	200,00
Instalações Elétricas	Uma caixa de força	200,00
Mão de Obra	Três pessoas	1000,00
Total	-----	18000,00

Fonte: Próprio Autor

Neste sentido, o retorno do Investimento, estimado em R\$ 18000 reais/3780 reais por ano = 5 anos

Além dessa economia, se for realizado o Projeto diminuirá em aproximadamente em 30% o consumo de água potável e minimizará o problema de excesso de chuva na escola e nas imediações com a redução do escoamento superficial, e conseqüente recarga do lençol freático, bacia ou reservatório subterrâneo.

Este Projeto tem um custo para ser arcado pela escola, onde há à prestação de conta ao Conselho escolar e deve ter o retorno do capital aplicado, embora os resultados sócio ambientais e em educação ambiental devam ser levados em conta pois dão partida a outros projetos ambientais para a escola, que inseriram toda a

comunidade escolar, e a gestão escolar além de melhorar a qualidade do ensino para os alunos.

4. DISCUSSÃO

Discutir o Projeto de Aproveitamento da Água da Chuva na Escola Estadual Prof. Caetano Zamitti Mammana com toda a comunidade escolar: gestão, professores, alunos e demais funcionários, tem por princípio apresentar as vantagens da implementação, tais como:

Economia no consumo de água potável e diminuição do esgoto doméstico, com o uso consuntivo da água que infiltra no solo para o lençol freático, quando se usa água da chuva em horta, jardim e árvores.

A implantação do projeto, poderá evitar que o excesso de chuva que pode causar doença ao se misturar com o esgoto doméstico da escola;

Explicar aos alunos na disciplina de Química o uso consuntivo da água; o ciclo hidrológico, e o conceito de escoamento superficial;

Impermeabilização do terreno da escola; este assunto interessante para os alunos que se preocupariam com as conseqüências da falta de chuva ou de uma chuva forte, o que afeta diretamente suas vidas cotidianas. Por isso, se pedirá que os alunos conversem com seus familiares para que deixem sempre livre as saídas da água em suas casas.

Também se ensinará aos alunos, que cada árvore da escola deve ter ao seu redor um 1 m² de terra permeável, para absorção ao serem irrigadas ou molhadas com um regador mostrando que todo o verde consome água e hoje as árvores lá existentes a usam somente quando chove e estão esquecidas por não ter quem cuide delas A gestão escolar poderá pedir para a comunidade escolar adotar cada uma delas e poderá mostrar ao regar a árvore a infiltração da água

Neste sentido, todos os projetos poderão prosperar se, os alunos, os professores e a gestão, decidirem em conjunto adotar o verde, se engajando.

O uso de água da chuva em sanitários aliviará o custo da água potável e contribuirá também para evitar a inundação porque o esgoto doméstico não irá para a galeria pluvial e sim para a Sabesp.

5. CONCLUSÃO

O projeto de aproveitamento da água da chuva na escola Estadual Prof. Caetano Zamitti Mammana depende de toda a comunidade, cada um fazendo a sua parte sendo o principal público os alunos da escola.

Reservatórios maiores poderiam recolher mais água da chuva, porém seriam mais caros e precisariam mais recursos financeiros, o que poderia torná-lo inviável sobre o ponto de vista financeiro.

A razão de ser deste projeto é construir um espaço educador sustentável na escola e mostrar aos alunos e toda comunidade escolar a importância de aproveitar água da chuva além de promover a aprendizagem em educação ambiental principalmente pelo fato da chuva estar oscilante, nos últimos anos, na cidade de São Paulo.

Se conclui que vários benefícios poderão da implementação do projeto para toda a comunidade da Escola estadual Prof. Caetano Zamitti Mammana, entre os quais estão:

- 1) economia de água de água potável ao usar a água da chuva em sanitários mantendo o seu consumo para fins mais nobres;
- 2) Fornecimento gratuito;
- 3) Menos água nas áreas impermeáveis da escola, guardando parte da mesma que teria que ser escoada para a boca de lobo, auxiliando desse modo a evitar os alagamentos;

- 4) Irrigação das plantas e árvores existentes na escola ou o seu consumo em outros futuros espaços educadores sustentáveis como: hortas, pomares, jardins;
- 5) Destinação de água potável para situações de emergência, ou interrupção da água da Sabesp, e a conseqüente manutenção das aulas;
- 6) Aprender o respeito ao meio ambiente escolar praticando educação ambiental;
- 7) Conscientização dos alunos que podem levar para suas casas o que aprenderem praticando a educação ambiental;
- 8) A comunidade escolar perceberá que você pode reutilizar a água da chuva, de maneira sustentável e consciente, como um referencial de extrema importância e que os educandos se apropriarão desse aprendizado para serem multiplicadores na comunidade em que vivem e atinjam outras pessoas dentro e fora da escola;
- 9) Evitar o desperdício de um recurso natural que está diminuindo e abundante no telhado da escola, quando chove.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FASOLA, G., GHISI, E. MARINOSKI, A. K. BORINELLI, J. **Potencial de economia de água em duas escolas em Florianópolis**, Ambiente construído, Porto Alegre, v. 11, n.4, p. 65-78, out./dez. 2011.

GNADLINGER, J. **Relatório sobre a participação no 3º Fórum Mundial da Água (FMA)**, em Quioto, Japão, de 16 a 23 de março de 2003.

MARINOSKI, A, K. GHISI, E. **Aproveitamento de água pluvial para usos não potáveis em instituição de ensino: estudo de caso em Florianópolis- SC** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 67-84, abr./jun. 2007.

MAZZER, G, **Aproveitamento de águas pluviais em escola da rede estadual de ensino no município de Curitiba um estudo de caso**. Monografia em Construção de Obras Públicas no curso de Pós-Graduação em Construção de Obras Públicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, 2010.

NETO, A; MELLO, V. O. **Instalações prediais hidráulicos- sanitárias**. São Paulo, Edgard Blucher, 1998, 185p. ISBN 85-212-0020-x

SÃO PAULO. Projeto Lei nº 450 – Deputado estadual de São Paulo Ênio Tatto.

Disponível em: Sala de Sessões, em 10/04/2015

Acesso em: www.al.sp.gov.br

SCHERER, F. A. **Uso Racional da Água em Escolas Públicas: Diretrizes para Secretarias de Educação**. Dissertação (mestrado). Curso de Pós-Graduação em Engenharia da Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SHUELER, T 1987. **Controlling Urban Runoff, A Practical Manual for planning are Designing Urban best Management Practes MW O6 Washington D.C**

TOMAZ PLINIO **Aproveitamento de Água de chuva em São Paulo**, Navegar, 2003. . 180p. ISBN85-87678-23x

TOMAZ, Plinio. **Aproveitamento de água de chuva de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis**. ABNT NBR 15527/07 – Diretrizes básicas para um projeto. 2007.

TUCC. CARLOS. E.M: 2000-. **Coeficiente de escoamento e vazão máxima de Bacias Urbanas RBRH**, Volume Nº1 Jan/Mar-2000.

YOSHIMOTO, P. M.; SILVA, S.M.N. **Redução de Custo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água**. Uso racional de água. São Paulo: ABES, 2005.

ANEXOS

ANEXO A - PROJETO DE LEI Nº 450, DE 2015

PROJETO DE LEI Nº 450, DE 2015

Obriga as escolas públicas estaduais a ter sistema de captação de água de chuva para as finalidades que especifica.

A ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO

DECRETA:

Artigo 1º – As escolas públicas estaduais ficam obrigadas a ter sistema de captação de água de chuva para as seguintes finalidades:

I – limpeza de pisos, paredes e demais áreas de suas dependências que possam ser lavadas com água não potável;

II – descarga de vasos sanitários e mictórios.

Artigo 2º – As escolas públicas estaduais existentes se adaptarão a esta lei no prazo de 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias.

Artigo 3º – As despesas resultantes da execução desta lei correrão à conta de dotações orçamentárias próprias.

Artigo 4º – Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

JUSTIFICATIVA: Diante da escassez de chuvas e com o avanço dos problemas relacionados ao racionamento de água que o Estado de São Paulo vive, são necessárias medidas de sobrevivência e manutenção de ações essenciais para todos, como é o caso da educação. A falta de água provocará, ou provocaria, a suspensão das aulas, gerando problemas no cumprimento da carga horária anual, por exemplo.

Para além dos problemas relacionados à falta de água no Estado de São Paulo, a medida aqui proposta é importante do ponto de vista da educação ambiental, à medida que coíbe o desperdício e promove o uso consciente do bem natural findável.

É imprescindível observar que a água captada é não potável, ou seja, imprópria para o consumo humano, porém é útil para a descarga de vasos sanitários e mictórios e para a higienização de diversas áreas, como pisos e paredes.

O presente projeto de lei pretende conscientizar a população do Estado sobre o uso responsável da água, para coibir o uso de água potável para fins que não o de consumo humano.

Na certeza de poder contar com o apoio dos Nobres Deputados para dar continuidade a um trabalho que tem como prioridade a excelência na fiscalização e no uso consciente dos recursos naturais, atendendo as necessidades da população paulista e pelo grande alcance da proposição ora apresentada, a qual se coaduna com uma das propostas do Governo, requeremos e contamos com a imprescindível atenção por parte do Senhor Governador do Estado de São Paulo visando a criação de sistema de captação de água de chuva nas escolas públicas estaduais.