

Captação de água da chuva: educar para o consumo sustentável é preciso

Apture of rainwater: educating for sustainable consumption is necessary

Tadeu Teixeira^{*}

Mirian Celeste Salih Teixeira^{**}

Vicente de Paulo Santos de Oliveira^{***}

Resumo

A água é imprescindível aos seres vivos. A sua falta ou escassez leva-os à morte. Entre os humanos, gera conflitos até bélicos e destaca-se nos debates da sustentabilidade, que, infelizmente, têm resultado em ações corretivas e proativas aquém da crescente degradação e desperdício. A apresentação do IFF sobre a captação da água da chuva na 1ª Semana Ecológica de Campos dos Goytacazes, em 2011, suscitou interesse municipal, aliado a uma proposta educacional por convênio IFF/Prefeitura para o Centro de Educação Ambiental municipal. Acatado o convite, o projeto de contribuição acadêmica do IFF deverá acontecer via bolsistas do IFF, com aporte financeiro municipal e resultar em sensibilização do público-alvo para a crise hídrica, importância fundamental da água, formas de economia, eliminação dos desperdícios, material didático, etc.

Palavras-chave: Água. Crise hídrica e conflitos. Captação de água da chuva. Educação.

Abstract

The water resources are important and essential to the life. Your deprive produce dead of the life. Between Humans creat conflicts and use of water produce conflicts, and warlike, and are important point on debates about sustentability, but occur unhappiness, are to result in corrective and proactive accion less than of crescent degrade ande waste. Apresentation of IFF studies about Rainwaters inpoud in the First Ecologic Week of Campos dos Goytacazes in 2011 stimulate a County Interest allied a educational Proposition with accord in to IFF and Municipal Administration with focus to municipal Ambiental Education Center. This project are a contribution of extension accion and studies of IFF with a group of scholar ship holder with financial support Municipal Administration to propose To touch the public interest about Water Crises, the importance of water resoucers, elimination of waste and didactil material for public education of population.

Key words: Water Crises and Conflicts. Water use education. Waterrain impoud.

^{*} Professor Particular

^{**} Professora da rede Estadual de Ensino do Rio de Janeiro

^{***} Instituto Federal Fluminense *Campus* Campos – Diretor Geral da UPEA/IFF – Professor Orientador do projeto

Introdução

A quantidade de água nos mares, rios, lagos, subterrânea, em forma de gelo ou suspensa em forma de vapor, permanece constante em nosso planeta e regula o sistema natural global entre a biosfera, a atmosfera, a litosfera e a hidrosfera via ciclo hidrológico, transformando-a em um recurso renovável, mas, nem sempre disponível na hora, local, quantidade e qualidade desejadas, posto que, vitimada pela poluição industrial, esgoto doméstico, agricultura, pelo assoreamento dos mananciais, falta de proteção vegetal das nascentes, das margens dos rios, dos lagos. Mas, não se deve afirmar que a água nunca irá acabar com base no retorno pelo ciclo hidrológico. Trata-se de uma temeridade ante a perspectiva natural de relaxamento dos sentidos, da vigilância. Mas é correto. Ela nunca irá acabar. Mas, mantidas as condições antrópicas atuais, a tendência é o agravamento da situação e o acesso à água potável será cada vez mais dificultado. Por isto, água se revela como um recurso de suma importância econômico-social e alvo de disputas globais geopolíticas e corporativas acirradas, sem que a maior parte dos cidadãos que a utilizam tenha noção da gravidade desse contexto e é nele que a captação da água da chuva se insere, aproveitando-se essa água útil e gratuita, com qualidade superior à maioria das águas ora disponíveis, antes que se contamine nos meios poluídos, para onde escorre. A captação em grande escala reduz os efeitos negativos das enchentes devido à crescente e incontrolável impermeabilização do solo urbano (BRAGA; CARVALHO, 2003; TUCCI, 2002) contribui para a preservação do bem mais precioso do planeta, concomitantemente à redução do consumo de água tratada.

A dificuldade de obtenção de água nas condições adequadas de uso, de forma segura e na quantidade necessária no município de Campos dos Goytacazes/RJ e na região norte fluminense, já é sentida. Seja devido à má gestão governamental direta no tratamento e distribuição desse bem, seja devido à fragilidade dos corpos hídricos por contaminações graves (vide casos recentes do Rio Paraíba do Sul e Rio Pomba), ou, ainda, devido aos preços exorbitantes da água e dos serviços impostos pelos fornecedores.

Qual cidadão campista não se recorda da escassez de água vivenciada durante a gestão da CEDAE, cuja água nem chegava às cisternas? Para obtenção de água potável, não raro se ligava uma bomba para puxar da rede pública para a cisterna residencial e, desta, outra bomba era ligada para impulsionar a água para os reservatórios mais elevados, consumindo-se muito mais energia devido ao precário sistema de abastecimento.

No mundo todo, existe crise hídrica, inclusive no Brasil e mais acentuadamente no semi-árido nordestino, devido à escassez, distribuição desigual, desperdício, mau gerenciamento, poluição, contaminação, crescimento populacional, conflitos entre países, etc. Segundo Petrella (2001), devido a esses fatores, por omissão do poder público ou proposital, é que se estabelece uma lógica insustentável e contrária à solidariedade, fazendo com que seja mais fácil compreender como os seres humanos se relacionam com a água e uns com os outros devido à água e encerra, magistralmente, o primeiro capítulo dando o tom exato da orquestração sobre o tema no planeta:

a evidência demonstra que uma das causas principais do problema da água nas sociedades contemporâneas, em nível continental e global, assim como em nível local, é o poder político, tecnocrático, econômico, financeiro, simbólico e cultural exercido pelas gerações de “senhores” para quem a própria água é uma fonte de poder, de riqueza e de dominação. É aqui que se encontra o obstáculo principal.

Não por acaso, conflitos graves, armados ou não, ou jogo de interesses entre nações, são observados pelo mundo a fora em torno da água, mais acentuadamente no Oriente Médio, onde se tem um dos mais baixos índices pluviométricos do planeta (em torno de 300mm) e rios pouco caudalosos, exceto o Nilo, sendo atores desses conflitos: Israel, Síria, Jordânia, Palestina, Líbano, quanto à água do rio Jordão. Do mesmo modo, Turquia, Iraque, Síria e Irã em relação à água dos rios Tigre e Eufrates; Israel, Egito, Sudão e Etiópia quanto ao rio Nilo; Turquia e Israel em relação ao Rio Magnavgat, com a negociação de 50 milhões de metros cúbicos de água/ano transportada por navios-tanque para Israel durante 20 anos em troca de armamentos, estimados em mais de um dólar(US\$ 1.0) por metro cúbico de água (CLARKE; KING, 2005). Embora negociações políticas sejam viáveis para solução dos problemas hídricos, deixando-se de lado outras diferenças e reconhecendo o direito à vida e ao desenvolvimento para todos, interesses poderosos, hegemônicos e escusos poderosíssimos e contrários à solidariedade rondam o sistema hídrico em todo o planeta, com tendência a agravamento, conforme bem descreve Caubet(2006) em todo o capítulo 5, sendo os mais recentes, graves e atuais os descritos acima e ilustrados no mapa abaixo.

Figura 1 – Os rios da cobiça: áreas de maiores conflitos potenciais internacionais
O CONTEXTO INTERNACIONAL: COOPERAÇÕES E CONFLITOS



Fonte: *A Água Doce nas Relações Internacionais*, p. 27

Tabela 1: Quadro Tarifário Águas do Paraíba

Categoria		Faixa de Consumo		Tarifa Referencial de Água		Tarifa Referencial de Esgoto		Volume da Faixa	Valor da Faixa
				T.R.A - (com ICMS = 0 %)		T.R.E			
		T.R.A	R\$	T.R.E	R\$				
RESIDENCIAL		R.1	de 0 a 10	1.00	2,084	1.00	2,084	10	20,84
		R.2	de 11 a 30	2.50	5,210	2.50	5,210	20	104,20
		R.3	de 31 a 60	3.80	7,919	3.80	7,919	30	237,58
		R.4	de 61 a 100	5.00	10,420	5.00	10,420	40	416,80
		R.5	> 100	7.50	15,630	7.50	15,630		

Fonte: Águas do Paraíba S/A

De acordo com a tabela acima, comparativamente à água vendida da Turquia para Israel, transportada por navios a aproximadamente um dólar, o valor pago de R\$ 2,084 por m³ pelos habitantes da cidade de Campos dos Goytacazes é alto (mais de US\$ 1.0), sendo, progressivamente, mais cara a partir dos 10m³, com a cotação do dólar em 21/09/2012 na faixa de R\$ 2,02(dois reais e dois centavos).

Os breves relatos acima dão uma dimensão apenas aproximada dos conflitos e da importância da água em nosso planeta, remetendo-nos ao assunto específico deste projeto, ou seja, a água da chuva no contexto de suas viabilidades, aplicabilidades e certa emancipação em relação aos sistemas centralizados de tratamento e distribuição de água, sejam eles públicos, governamentais ou privados.

A água da chuva assume importâncias variadas em nosso país. Como exemplo, no Nordeste, e mais recentemente até na Região Sul, pelos efeitos do “La Ninha” ou do El Niño, chove exageradamente em curto período de tempo ou a seca se prolonga, conforme a temperatura da água do Pacífico Equatorial e atuação dos ventos. Assim, no intuito de minimizar os problemas relacionados à água, mas de um modo amplo no Brasil (desastres naturais, poluição, manejo dos mananciais, etc.), a Lei nº 9.433/1997 estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Com base nessa lei, a fim de minimizar os efeitos da seca no Nordeste brasileiro, instituiu-se o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência no semiárido nordestino, no intuito de se construir 1 milhão de cisternas para captação da água da chuva e atender a 1 milhão de famílias.

Outro contexto a potencializar a importância da captação da água da chuva, se

refere aos desastres naturais e/ou provocados pela indevida ocupação de áreas de risco, como ocorreu, recentemente, na região serrana fluminense, com perdas materiais e de vidas. E não se tinha água para beber, apesar da abundância! Sistemas de captação de água de chuva nas residências e nas edificações com coberturas extensas, notadamente, estas, seriam, certamente, alternativas emergenciais e econômicas a considerar.

Vale lembrar, também, dos inúmeros desastres ambientais por contaminação industrial dos rios Pomba e Paraíba do Sul nos últimos anos, com destaque para o acidente de 29/03/2003 no Rio Pomba, afluente do Paraíba do Sul em Cataguazes/MG, denotando fragilidade na região e no sistema centralizado e amplo de tratamento e distribuição de água potável, privando populações inteiras desse bem essencial à vida, por vários dias, noticiado em várias mídias.

Nas cidades atingidas, o ritmo era frenético: de veículos, pessoas e profissionais hidráulicos imbuídos na tarefa de se obter água, potável ou não. O comércio dessas cidades nunca havia experimentado movimento tão intenso na aquisição de tubos, conexões, sondas para abertura de poços freáticos, bombas, filtros, etc. Mais de 600 mil pessoas ficaram sem abastecimento de água. O acidente foi de tal monta, que transformou as correntes dos rios em águas mortas devido ao despejo de 1,4 bilhões de litros de uma mistura química de compostos organoclorados que não se decompõem facilmente e cuja toxicidade é, comprovadamente, cancerígena.

Em novembro de 2008, novo acidente foi constatado no Rio Paraíba do Sul, quando a empresa Servatis, de produtos químicos, admitiu o vazamento de um produto tóxico no Rio Paraíba do Sul (RJ). O acidente ambiental causou a mortandade de milhares de peixes e interrompeu o abastecimento de água em três municípios do sul fluminense, sendo constatado que o produto era utilizado na fabricação de inseticida, altamente tóxico (Disponível em: www.folhadesãopaulo.com.br. Acesso em: 19 nov. 2008).

Considerando um sistema de captação de água da chuva para fins não potáveis (rega de jardim, limpeza, descarga sanitária, lavagem de veículos, etc.), no Centro de Educação Ambiental (CEA), da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes/RJ, pode se apresentar como uma proposta educativa ambientalmente correta aos alunos de escolas que venham visitar o local e sensibilizadora da comunidade do seu entorno para a importância da água, sua escassez crescente em estado puro, riscos de abastecimento e, acima de tudo, certa independência em relação às concessionárias públicas como a CEDAE; ou privadas, como Águas do Paraíba, Águas de Niterói, Águas do Imperador, pertencentes ao grupo Águas do Brasil S.A, tentáculo de um dos grupos internacionais que atuam em centenas de países, como: a Vivendi Universal e Suez, ambas da França, que, juntas, operam em mais de 200 países. Outras existem como a *Véolia Environnemente*, *Bouygues-SAUR*, *RWE-Thames Water*, a *Bechtel-United Utilities* e a *Enron-Azurix* e, ainda, as inglesas *Severn Trent*, *Anglian Water* e a *Kelda Group*.

Este é o quadro sintetizado em torno das águas no planeta, dada a sua importância e às nuances que a envolvem. O interesse de grupos internacionais por este bem precioso, que não necessita ser fabricado, mas apenas tratado e, em alguns casos nem isto, como a água do Aquífero Guarani e outras, se transformou num nicho de possibilidades sem precedentes para as organizações do sistema econômico capitalista globalizado, como exemplo, a Nestlé, hoje proprietária de fontes de águas minerais na cidade de São Lourenço/MG, e Coca-Cola, com a água Crystal no Rio de Janeiro, organizações que vêm explorando intensamente a água, recurso fundamental em seus negócios pelo mundo afora, priorizando a aquisição de fontes de águas minerais e intensificando medidas em torno da água para maximizar seus lucros.

Relativamente à água da chuva, consta da plataforma de sustentabilidade da Coca-Cola Brasil, em www.vivapositivamente.com.br/agua.html, acessado em 17/09/2012, um programa de 13 projetos implementados, de um total de 37, cujo sucesso já proporcionou uma economia de U\$ 345 milhões (trezentos e quarenta e cinco milhões de dólares).

O embrião do projeto e sua aplicabilidade

A atenção e o interesse das pessoas vinham, crescentemente, sendo percebidos quanto aos trabalhos nos eventos promovidos pelo Instituto Federal Fluminense, Ciência e Tecnologia (IFF), envolvendo a captação de água da chuva nos anos de 2010 e 2011, inclusive com protótipos; o primeiro numa versão 0,80 m x 0,30 m de área e 0,60m de altura e o segundo numa versão em torno de 2,5m x 2,5m e 3,0m de altura. Desses protótipos, implementou-se de fato um sistema de médio porte(10.000L) em uma residência com base nas técnicas estudadas, cálculos e criatividade na solução dos problemas, usando-se, inclusive, material não observado na literatura específica consultada, como exemplo, a válvula adaptada para descarte, de baixo custo, constante das Figuras 6 a 8. Porém, a gota d'água, a propósito, para um trabalho de resultado mais significativo para a comunidade, surgiu da apresentação oral e prática com um dos protótipos, na 1ª Semana Ecológica da Cidade de Campos dos Goytacazes, de 19 a 23/11/2011. Este evento desencadeou o interesse do município pela parceria com o IFF para projetar, coordenar, implantar e controlar um sistema de captação de água da chuva, associado a uma proposta pedagógica conduzida pelo IFF, com a participação direta de seus alunos e monitores bolsistas, na tarefa de educar para a sensibilização do público- alvo a respeito da crise hídrica global, sua importância fundamental para os seres vivos, uso racional da água, formas de economia, distribuição de material didático, e uso da água da chuva com o fim não potável, ou até potável, dependendo da situação e com a devida desinfecção e filtração, ou mais especificamente:

- Dar oportunidade ao público alvo (alunos de escolas e a comunidade do entorno) de enxergar a importância vital da água, notadamente, na escassez, através da prática em visita às instalações em funcionamento, acesso às produções acadêmicas do IFF (textos, banners, faixas educativas, prospectos sobre o uso racional da água alunos bolsistas e monitores bolsistas) e da produção textual acadêmica (banners/faixas educativas, prospectos para distribuição sobre uso racional da água, etc.);
- Educar para o uso cuidadoso da água, evitando-se o desperdício, reutilizando-a em fins não potáveis, etc.;
- Usar a água da chuva onde haja viabilidade e não seja necessário o uso da água tratada;
- Mostrar a possibilidade de uma relativa emancipação/autonomia da comunidade e até de organizações, em face das fornecedoras privadas e públicas que tratam e distribuem água por uma vasta rede e cobram em muitos casos tarifas exorbitantes pela água e outros serviços;
- Demonstrar que a água, principalmente, a doce, embora seja a mesma desde tempos imemoriais, sua disponibilidade superficial e subterrânea vem tendo a sua qualidade e quantidade, gravemente, comprometidas pela poluição e assoreamento, tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais;
- Sensibilizar o público-alvo de que o ser humano está diante de um sistema fragilizado em termos de disponibilidade de água potável para sua dessedentação e outros fins, em face dos desastres ambientais naturais ou provocados por suas ações, faltando-lhe água potável devido às contaminações graves dos mananciais, devido às enchentes, etc., sendo a água da chuva uma alternativa a considerar, com um tratamento emergencial.

Perseverar também é preciso, diante de tanta incerteza em relação à crise de água doce e ausência de ações governamentais e não governamentais suficientes à mitigação e à sensibilização das comunidades para as situações presente e futura. Embora o problema da água inspire incontáveis e esmerados trabalhos acadêmicos (artigos, teses, monografias, livros,...), eventuais divulgações nas mídias, tratados, convenções, congressos em todos os níveis, etc.; carecem de resultados práticos na escala dos grandes números em prol dos que mais necessitam de acessibilidade às informações consistentes e à educação por inteiro e, por isto, perpetuam a dependência, o hábito do desperdício e a falsa ideia de abundância e infinitude da água.

Um sistema de captação de água da chuva para fins não potáveis, nos moldes propostos, o educacional, se insere perfeitamente nesse contexto de incertezas em relação à água e deverá ser um primeiro e grande passo, assim se espera, para um trabalho de maior amplitude político-social.

E por que não nas escolas, possuidoras de extensas áreas de captação e maior demanda por água não potável? Grande pergunta com resposta em resultado; foi o que fez a Escola Mario Dedini, do SENAI, em São Bernardo do Campo/SP: implementou a captação de água da chuva para fins não potáveis, auferindo economia anual considerável em comparação aos anos anteriores, em uma área de 180m². Em 2006, o consumo de água na escola girava em torno de 6.035 m³. Em 2007, reduziu para 3.069 m³, ou 49% e em 2008 para 2.145 m³, isto é, 30% a menos em relação ao ano anterior ou 64,46% no total.

Metodologia

Fez-se o reconhecimento da área do projeto. As imagens a seguir se referem ao Centro de Educação Ambiental (CEA), da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes/RJ, com área total de, aproximadamente, 3.000m² e área construída próxima de 200m², onde deverá ser implementado o projeto proposto pela UPEA/IFF.

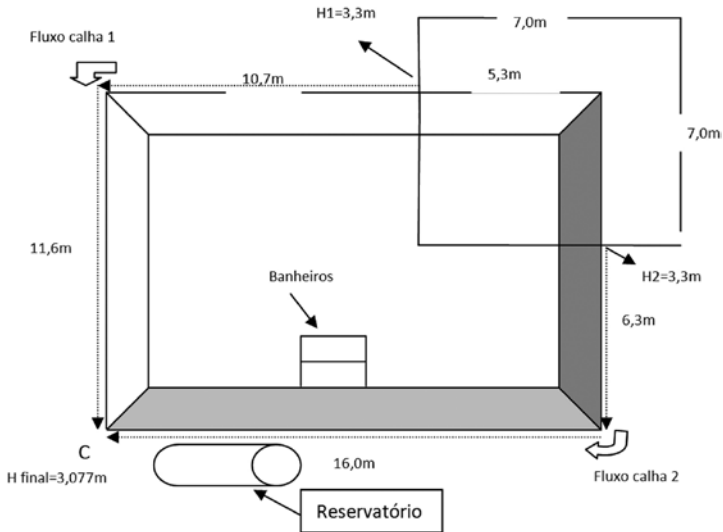
Figuras 2 e 3 – Centro de Educação Ambiental (CEA) da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes, RJ



A área de telhado possui 206,51m², croqui abaixo, sendo aproveitáveis apenas 157,51m², com 3,3m de altura máxima nos pontos H1 e H2, locais de início da inclinação das calhas. Exclui-se da captação a área de 49 m² de 7x7 indicada no desenho, tendo em vista que sua altura de 2,8m até o piso dificulta a inclinação a 1% das calhas até o reservatório horizontal que deverá receber as águas no ponto “C”, confluência das calhas com iguais comprimentos de 22,3m e do mesmo lado dos banheiros para facilitar o uso da água da chuva nas descargas sanitárias.

As duas calhas, com 22,3m de extensão cada, têm como objetivo o posicionamento dos dois pontos de saída para o reservatório a 22,3cm do telhado, numa inclinação de 1%, a partir dos pontos H1 e H2, ou seja, 1cm/m, e não distanciá-las, demasiadamente, do telhado em seus pontos finais e, assim, reduzir as perdas devido ao “*spray*” pelo gotejamento, bem como manter o reservatório horizontal o mais elevado possível, no intuito de se abastecer os pontos de uso da água pela ação gravitacional.

Figura 4 - Croqui da edificação do CEA

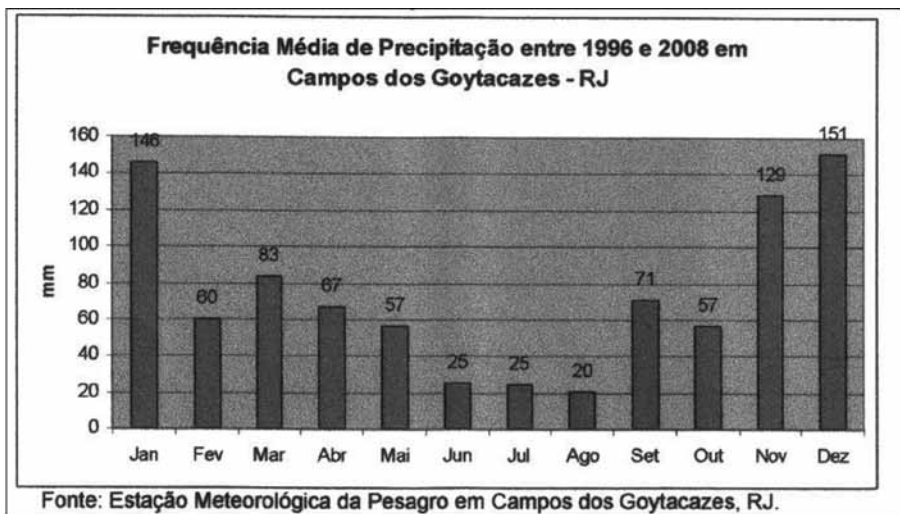


Cálculo da captação

Com uma área de telhado disponível de 157,51m² e precipitação anual em Campos dos Goytacazes/RJ, em torno de 800mm, conforme índices pluviométricos, gráfico 1, obtém-se a seguinte captação de água pluvial, tendo-se que 1mm de chuva por m² de telhado é igual a 1,0 L:

$$157,51M^2 \times (800mm \text{ ou } 800L) = 126.008 \text{ litros/ano.}$$

Figura 5. Índice Pluviométrico entre 1996 e 2008 em Campos dos Goytacazes/RJ



Considerando um coeficiente de aproveitamento de 80% para o caso de telhado cerâmico, pois nem toda a água pode ser aproveitada devido ao “spray” pelo gotejamento, vento e ainda a absorção pelo material da cobertura, a quantidade máxima de água a ser captada será de:

$126.008 \text{ L} \times 0,8 = 100.806,4 \text{ L}$. Portanto, mais do que suficiente para suprir um reservatório de 20.000 litros conforme projetado, atender à demanda para 10 pessoas (previsão), de acordo com os cálculos abaixo e suportar uma estiagem de 3 meses, sinalizado na figura 5.

O cálculo do reservatório foi destinado apenas ao uso não potável nas bacias sanitárias com vaso acoplado de 6,0 L por acionamento e com o uso “*per capita*” de 5 vezes ao dia durante 22 dias por mês, para 10 pessoas, desenvolvido como segue:

$$1 \text{ pessoa/dia} = 5 \times 6,0\text{L} = 30,0 \text{ L}$$

$$10 \text{ pessoas/dia} = 10 \times 30,0 \text{ L} = 300,0 \text{ L/dia}$$

$22 \text{ dias} = 22 \times 300,0 \text{ L} = 6.600,0 \text{ L/mês} \times 3 \text{ meses de estiagem} = 19.800 \text{ L}$, para um reservatório calculado de 20.000 L.

Para o cálculo do sistema de captação da água da chuva, tomou-se como parâmetro as recomendações da Fundação Nacional de Saúde, 2006.

A escolha do tipo de reservatório, isto é, o horizontal, se deve à altura máxima de 3,30m da borda do telhado até o piso nos pontos H1 e H2 da planta baixa. Os reservatórios horizontais pesquisados e com as capacidades adequadas têm em sua parte superior, com os pés, uma altura em torno de 2,0m a 2,5m, que possibilita a instalação das conexões e válvula de descarte com tampos de inspeção, Figuras 6, 7 e 8, das primeiras águas das chuvas. O reservatório deverá ficar o mais próximo possível da calha, a fim de se aproveitar a força gravitacional para os pontos de uso e, assim, não haver necessidade de gasto com energia de qualquer natureza para bombeamento.

As válvulas de descarte disponíveis no mercado são dispendiosas ou envolvem uma considerável carga de trabalho, materiais e geram resíduos sólidos, quando se opta por sua construção. Por isto, a criatividade e o ineditismo prevaleceram, utilizando-se válvula de passagem/retenção de esgoto doméstico, diga-se de passagem, de baixo custo (R\$ 70,00 ou U\$ 35,0), para a função de descarte das primeiras chuvas, invertendo-se apenas a posição de funcionamento para o qual foi projetada e desenvolvida por fabricantes de tubos e conexões, isto é; da posição horizontal para a vertical, fazendo-a funcionar à semelhança da válvula interna de bomba d'água manual, Figura 9, porém com a sua função invertida, uma vez que se destina a reter a água dentro da tubulação submersa nos poços freáticos ou cisternas e evitar a entrada de ar no sistema.

Na presente aplicação, a válvula tem duas funções: quando fechada, retém a água da chuva para redirecioná-la para o reservatório; quando aberta, descarta por 10 minutos as primeiras águas com maior concentração de resíduos sólidos (folhas de árvores, poeira, etc.). Embora neste projeto o acionamento mecânico previsto seja o manual e

menos dispendioso, até pelo fim proposto, o educacional e direcionado à aplicabilidade popular, a automação é amplamente viável ao se determinar quanto de água deve ser descartada, cujo volume corresponderá a um tempo próximo de 10 minutos.

Figuras 6 a 8: Válvula de descarte das primeiras chuvas e redirecionamento para o reservatório



Figura 6

Figura 7

Figura 8

Figura 9: Bomba d'água manual



Materiais, Recursos Humanos e Previsão de Custos da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes

Materiais

Pesquisa sobre custo dos reservatórios

Empresa	Capacidade	Comprimento	Diâmetro	Preço
HDB(18)9652-7806	20 m ³	4.800mm	2.380mm	11.500,00
Tanquetec (11)2214-3885	20 m ³	3.250mm	2.850mm	23.138,00
Interfibra (47)3121-7400	12,5m ³	4.150mm	2.000mm	15.300,00

Total em materiais, tomado o menor valor de reservatório: R\$14.386,59

Recursos Humanos (Encargo da Prefeitura Municipal)

Item	Descrição	Un	Quantidade	Valor Unit.	Total
1	Bolsas alunos 2ºgrau	4/mês	4x12=48 meses	150,00	7.200,00
2	Bolsas Monitores	3/mês	3x12=36 meses	1.000,00	36.000,00
				TOTAL	43.200,00

Mão de Obra para Instalação do Projeto(Encargo do IFF)

Profissionais	R\$ Diária	Nº de dias	Totais
Bombeiro Hidráulico	150,00	5	750,00
Aux. Bombeiro	80,00	5	400,00
Pedreiro	120,00	5	600,00
Aux. Pedreiro	80,00	5	400,00
			2.150,00

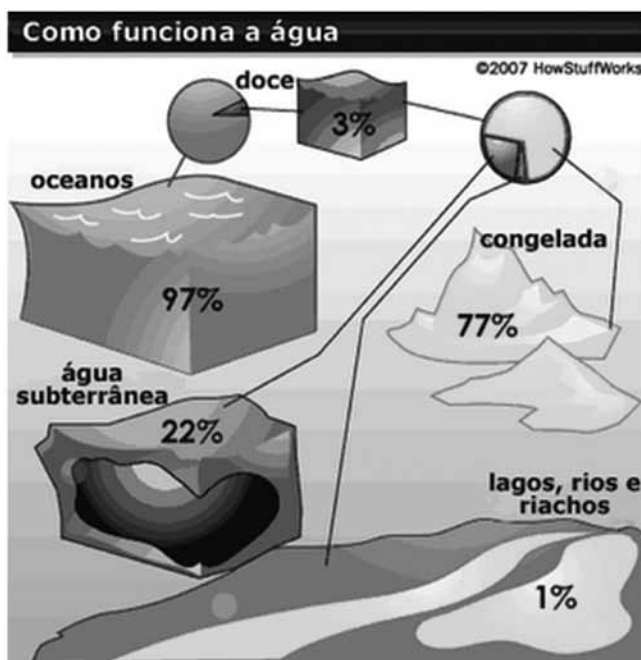
Custo Total do Projeto Educacional (Captação de água da chuva no CEA) e gestão do IFF com os recursos humanos previstos, durante um ano: R\$ 59.736,59.

Enquanto durar a vigência do acordo IFF/Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes, a equipe presente deverá realizar o registro de presença dos visitantes em livro próprio, prestar esclarecimentos sobre o projeto, acompanhar os visitantes, passar filmes e slides, distribuir prospectos educativos bem elaborados sobre o consumo responsável da água, divulgar o projeto nas escolas públicas e particulares, cuidando para um agendamento organizado de grupos de visitas (escolas), promover o projeto através das mídias locais e sempre em comum acordo com a administração do CEA, etc.

Dentre os aspectos voltados à economia, o prospecto a ser distribuído deverá abordar, prioritariamente, a economia de água: nas torneiras, seja para banho, escovação de dentes, rega de plantas, vazamentos, cozinha (com limpeza prévia dos pratos e

panelas), limpeza de pisos, etc; descargas sanitárias; reutilização de papel nas impressoras e para anotações, pois depende de muita água no fabrico; descargas econômicas; usar a água da chuva para fins não potáveis; controle do hidrômetro, anotando o consumo diário em tabela própria e dando preferência às planilhas de cálculo para eliminar os rumos destoantes do consumo médio; uso racional da máquina de lavar roupas (usando sempre a capacidade máxima da máquina e reuso da água de sabão ou do enxague para a limpeza de pisos; exercício da criatividade na tarefa de reutilizar ou economizar água, a exemplo do carrinho, Figura 10.

Figura 10 - Carrinho para transporte da água para reuso, da máquina de lavar roupa



Exemplo de tabela de controle do consumo de água

DATA	HORA	HIDROM.	CONS/ DIA	ACUMULADO	CONS/ MÊS	RS	VAR/MÊS M ³

Conclusão

A água é imprescindível aos seres vivos. A sua falta ou escassez pode levá-los à morte, além de a ciência tê-la como o fluido universal, ou seja, que melhor transporta ou dilui partículas nos processos em que é utilizada. Porém, não tem sido dado a ela o cuidado merecido, sendo alvo de desperdício e poluição em múltiplas formas, tornando-a, crescentemente, indisponível. Este projeto, aliando a teoria à prática com constância de propósito educacional e ambiental para a comunidade, certamente, deve levar ao entendimento de que não cuidamos de sua preservação e que muito se tem a aprender e agir para inserir a água nas iniciativas voltadas à sustentabilidade, à vida, ao planeta. Economia financeira à parte, mas viável em locais de grande consumo característico (descargas), nas escolas, por exemplo; o econômico não é o fator principal nesta proposta, que é a de educar para o consumo sustentável da água. Se a água da chuva é descartada dos telhados e poluída em seguida pelas vias de escoamento, por que não utilizá-la onde não se tem necessidade do uso potável e dispendioso, como nas descargas sanitárias, limpeza de pisos, veículos, etc.? Educar é preciso! É preciso para que nos sensibilizemos de que a água assume importância tão expressiva e estratégica na Terra, que todos; absolutamente todos os meios são utilizados há muito tempo por parte de grupos de interesses poderosíssimos, que usam sofisticados artifícios e astúcias para o seu controle administração e distribuição, conforme exemplos de conflitos e manobras já descritas em páginas anteriores, porém, infinitamente, insignificantes se comparadas à obra de (BOUGUERRA, 2004) e diante da dimensão da situação caótica já experimentada em muitas partes do planeta, com tendência a se globalizar e se agravar, mas numa intensidade e abrangência nunca vista em futuro não muito distante. Astúcia ou estratégias nos níveis da Coca-Cola que já adquiriu aquíferos na Amazônia ou a privatização da água em Campos dos Goytacazes em 1998, em Paris em 1983, na administração municipal de Jacques Chirac, são apenas três exemplos entre milhares. Porém, coincidentemente, este último, quando candidato a presidente da república francesa, teve como diretor de campanha eleitoral em 2002, nada menos do que o senhor Jêrôme Monod, antigo presidente geral da concessionária de água e esgoto *Lyonnaise des Eaux* (BOUGUERRA, 2004).

Não há outro caminho a não ser educar; para que todos, ou, pelo menos, o máximo de indivíduos tenham poder de decisão nos assuntos relacionados à água e se mobilizem de todas as formas, antes que percebam que nada mais podem fazer.

Astúcias, estratégias, a água na economia de mercado, as más administrações públicas da água que dificultam o abastecimento, propositalmente ou não, e/ou abrem caminho às concessionárias privadas, o discurso pró e contra à privatização, etc; nada disso importa. O que é essencial é o poder democrático prevalecer em sua forma conhecida: Do povo, pelo povo e para o povo. E isto somente se obtém por educação e formação continuadas do povo de uma nação, a fim de que ele próprio decida com argumentação e sabedoria sobre o melhor para si com responsabilidade. Educar é preciso para emancipar de fato o cidadão em seu relacionamento vital com a água. Eis a proposta do presente trabalho. Com perspectiva ainda, embora não se trate do fim específico deste trabalho, de ser tomado por algum membro do legislativo municipal, via projeto de lei, com o objetivo de minimizar os efeitos das enchentes via políticas públicas municipais voltadas à captação da água da chuva, incentivada ou obrigatória, conforme leis municipais já em vigor em algumas cidades como Rio de Janeiro, Curitiba e São Paulo.

Referências

ÁGUA. Disponível em: <www.vivapositivamente.com.br/água.html>. Acesso em: 11 set. 2012.

BOUGUERRA, M. L. As Batalhas da Água: Por um bem comum da humanidade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

BRAGA, R.; CARVALHO, POMPEU, F.C. Recursos Hídricos e Planejamento urbano e regional. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal. IGCE.UNESP, 2003. p. 113-127-ISBN 85-89154-04-01

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. ISBN: 85-7346-045-8

CAUBET, C. G. A Água Doce nas Relações Internacionais. Barueri, SP: Manole, 2006. p. 20-39.

CLARKE, R.; KING, J. O Atlas da Água: O Mapeamento Completo do Recurso Mais Precioso do Planeta. São Paulo: Publifolha, 2005.

PARQUE das Águas. Disponível em: <www.nestle.com.br/portalnestle/parquedasaguas/>. Acesso em : 10 ago. 2012.

PETRELLA, R. Manifesto da Água: Argumentos para um contrato mundial. Petrópolis. Vozes, 2001.

TUCCI, C.E.M; VILLANUEVA, A. Controle de enchentes das cidades de união da Vitória e Porto União. CORPRERI, 1997. 117 p.