

Análise superficial da possibilidade de abastecimento (total ou parcial) de água para a cidade de São Paulo através das águas pluviais

(São Paulo, janeiro de 2014)
(rev.2)

A água

Muita gente fala que a água vai acabar no nosso planeta.

Penso que isso não ocorrerá pois, dizem os especialistas (sempre eles), que a quantidade de água é a mesma no planeta há uns 4 bilhões de anos.

Ela é sempre reciclada de uma forma ou de outra.

Mas o ser humano obtém a água de que precisa de rios que, devido à poluição, tem que ser acessados cada vez mais longe.

A idéia (que não é nova) é utilizar a água da chuva em caixas d'água ou sisternas !

Para isso qual seria a área necessária para cada habitante colher a água da chuva para as suas próprias necessidades ?

Um alqueire ?

Um quilômetro quadrado ?

Um campo de futebol ?

Então vejamos...

Análise superficial

Os dados a seguir foram obtidos através dos links indicados nas Referências (no fim deste documento).

Uma pessoa consome, em média, 200 litros de água por dia (o que dá 73 m³ por ano ^(200 x 365 / 1000)).

Em São Paulo chove, em média, 1.500 mm por ano ^(1,5 m).

Assim, uma pessoa precisa da água da chuva de 48 m² !!! ^(73 m³ / 1,5 m)

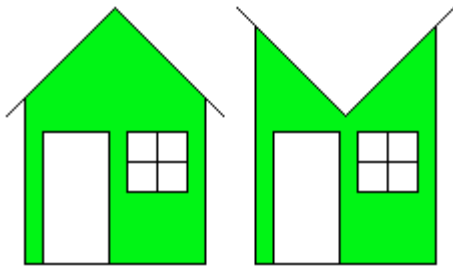
A cidade de São Paulo ocupa 1.528 km² e possui cerca de 9.839.436 habitantes.

Isso dá 155 m² por habitante. ^(1000 * 1000 * 1.528 / 9.839.436)

Se descontarmos, digamos, 70% por conta das ruas, praças, estacionamentos, quintais e demais áreas não ocupadas por prédios e casas, sobram 47 m² ^(0,3 x 155), ou seja, aproximadamente a área necessária !!!!

Assim, se os parâmetros estiverem corretos, a quantidade de água necessária para a população urbana pode ser obtida somente pela chuva que cai nos telhados das casas e dos prédios !!!!

Então basta inverter a forma dos telhados !!!

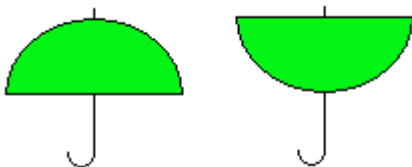


Benefícios

- Reduz a necessidade de captação e tratamento de água centralizados;
- Diminui a função das caixas d'água dos bairros;
- Economiza a energia gasta na elevação das águas para as caixas d'água;
- Ajuda na prevenção das enchentes;

É lógico que isso implica em mudanças estruturais não imediatas (adaptações nos telhados para colher a água, maiores caixas d'água, sisternas, etc.) e, talvez, sejam necessários tratamentos adicionais na água da chuva (caso a mesma seja utilizada para consumo), mas, fica aqui registrada essa idéia !

Se isso não bastar poderão ser modificados, também, os formatos dos guarda-chuvas !!!!



Armazenamento

Obviamente a idéia não é tão simples assim.

Como as chuvas seguem as estações do ano, nas estações de menos chuva, o fornecimento de água deve ser feito através de seu armazenamento nos meses anteriores.

Mês	Dias	Média de Chuva mm	Chuva na Área Litros	Consumo 200		Consumo 150		Consumo 100		Consumo 75		Consumo 50	
				Litros	Caixa D'Água	Litros	Caixa D'Água	Litros	Caixa D'Água	Litros	Caixa D'Água	Litros	Caixa D'Água
janeiro	31	291	13.682	6.200	0	4.650	0	3.100	0	2.325	0	1.550	0
fevereiro	28	232	10.923	5.600	0	4.200	0	2.800	0	2.100	0	1.400	0
março	31	190	8.916	6.200	0	4.650	0	3.100	0	2.325	0	1.550	0
abril	30	81	3.807	6.000	2.193	4.500	693	3.000	0	2.250	0	1.500	0
maio	31	68	3.173	6.200	3.028	4.650	1.478	3.100	0	2.325	0	1.550	0
junho	30	55	2.590	6.000	3.410	4.500	1.910	3.000	410	2.250	0	1.500	0
julho	31	55	2.594	6.200	3.606	4.650	2.056	3.100	506	2.325	0	1.550	0
agosto	31	35	1.664	6.200	4.536	4.650	2.986	3.100	1.436	2.325	661	1.550	0
setembro	30	76	3.567	6.000	2.433	4.500	933	3.000	0	2.250	0	1.500	0
outubro	31	125	5.870	6.200	330	4.650	0	3.100	0	2.325	0	1.550	0
novembro	30	144	6.745	6.000	0	4.500	0	3.000	0	2.250	0	1.500	0
dezembro	31	241	11.308	6.200	0	4.650	0	3.100	0	2.325	0	1.550	0
Totais		1.592	74.838	73.000	19.535	54.750	10.055	36.500	2.352	27.375	661	18.250	0

A tabela acima mostra um cenário onde esta solução seria aplicada para fornecer toda a água necessária (200 litros por dia por pessoa) e mais 4 cenários onde seria esta solução seria aplicada para fornecer parte a água necessária (150/100/75/50 litros por dia por pessoa).

Note que no 1o caso seria necessária a "construção" de caixas d'água (ou sisternas) de quase 20 mil litros por pessoa (o que parece inviável para simples implementações).

Porém, no 5o cenário (50 litros por pessoa por dia) note que não é necessário armazenamento algum (ou melhor, somente seria necessário armazenar os 50 litros por pessoa por dia). Ou seja, com um simples armazenamento pode-se reduzir em 25% (de 200 para 150 litros por dia por pessoa) a necessidade de abastecimento tradicional.

Conclusão

Aparentemente as águas pluviais, que são "descartadas" em suas galerias, talvez possam ser incluídas dentre as alternativas para o abastecimento (ao menos parcial) de água para a população, de uma maneira profissional.

Nesse cenário a Sabesp poderia fornecer (ou vender a custo subsidiado) kits de armazenamento de águas da chuva, especial e profissionalmente desenvolvidos para isso.

Assim, a curto prazo, as pessoas que estão "improvisando" suas sisternas com galões e torneirinhas teriam uma parte considerável de seu abastecimento resolvida por esses kits.

Sobre o Autor

André Garcia

André Garcia
Engenheiro Eletrônico (Poli - USP - 1980)
andre.garcia@trixtec.com.br; andre.garcia@xpnet.com.br; andre.garcia73@gmail.com;
+55 11 99128-1479
(à disposição para colaborar no que for possível)

Referências

- <http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/A5.html>
Consumo diário de água per capita das pessoas.
- <http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/05/11/da-garoa-a-tempestade/>
Média de chuvas em São Paulo.
- <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Quadros/QChuvaPeriodo.asp>
Média de chuvas em São Paulo por mês.
- http://www.cidades.com.br/cidade/sao_paulo/004784.html
Área e população de São Paulo.