

POTENCIAL DE ECONOMIA DE ÁGUA POTÁVEL PELO USO DE ÁGUAS PLUVIAIS: UM ESTUDO DE CASO EM MUNICÍPIOS BAIANOS.

Ubirathan Santos Daltro ¹

Lorena Souza da Silva ²

Lorena Lima Ferraz ³

Nayra Rosa Coelho ⁴

Tecnologia Ambiental

Resumo

A qualidade e a quantidade de água potável a cada dia está sendo esgotada, devido a utilização irracional da água, o crescimento desordenado da população e a poluição ambiental, consequentemente contribuindo para o crescimento da demanda de água potável. Esse artigo expõe o potencial de economia de água potável nas cidades de Canavieiras, Eunápolis, Ilhéus, Teixeira de Freitas e Valença. Com um potencial médio de 70% para economia de água utilizando as águas pluviais. Uma das implicações dessa pesquisa, se o poder público disponibiliza - se um projeto para promover a economia de água potável pelo uso das águas pluviais, ocorreria uma significativa economia, principalmente para os municípios de Canavieiras, Ilhéus e Valença, portanto preservando os Recursos Hídricos.

Palavras-chave: reaproveitamento, reutilização de águas da chuva, fontes alternativas.

INTRODUÇÃO

¹ Engenheiro Ambiental. Faculdade de Tecnologia e Ciências, birasd@gmail.com.

² Mestranda em Ciências Ambientais na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus Itapetinga, PPGCA, loriesouza@hotmail.com

³ Mestranda em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente na Universidade Estadual de Santa Cruz – Campus Soane Nazaré de Andrade- Pavilhão Jorge Amado, PRODEMA, lorena1ferraz@gmail.com

⁴ Msc. Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Estadual de Santa Cruz – Campus Soane Nazaré de Andrade- Pavilhão Jorge Amado, PRODEMA, nayracoeelho@hotmail.com

O aproveitamento de águas pluviais, oriundo de sistemas de drenagem formados por estruturas destinadas à retenção e disposição de água da chuva, tem sido utilizado como fontes alternativas ou fontes de “substituição” como solução para abastecimento de água, em cenários de relativa escassez hídrica (GHISI, 2006). O crescimento da população e do consumo *per capita*, uso irracional e inutilização efluentes que poderiam ser tratados e reaproveitados para fins não potáveis, reforçam a construção de um quadro de crises de abastecimento.

Esta é uma realidade não obstante dos municípios sul-baianos. Que apesar de apresentarem grandes médias de precipitação anual e serem conhecidos pela continuidade na disponibilização dos recursos hídricos, nos últimos anos, especificamente no período de 2015 a 2016 sofreram uma drástica redução no abastecimento público, aumento populacional e degradação em suas bacias hidrográficas.

Diante dos benefícios propostos pelo aproveitamento de águas pluviais e a necessidade de buscar fontes alternativas de abastecimentos, neste trabalho, objetiva-se apresentar o potencial de economia de água potável em residências em cinco municípios do Sul da Bahia de acordo com a metodologia proposta por Ghisi et.al 2006.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada de acordo com uma série de cálculos propostos por Ghisi et.al 2006, conforme as equações de 01 a 07, cujo dados foram obtidos de plataformas nacionais de banco de dados, como a Agência Nacional de Águas (ANA, 2019), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2019) e pelo Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (SEIA, 2019) referente aos períodos de 1993 à 2018. A quantidade de água potável mensal consumido foi obtido através do SNIS (SNIS, 2017).

2.1.2 Quantidade de pessoas para habitação e Quantidade de casas abastecidas com água potável

$$PD = \left(\frac{PC}{NDC} \right)$$

Equação 01

$$ND = \left(\frac{NP}{PD} \right)$$

Equação 02

Em que:

ND é a quantidade de casas abastecido pela empresa de água; NP é o número de pessoas atendidas com água potável; PD é a população por domicílio. PD é a população por domicílio; PC é a população total; NDC é a números de domicílios.

2.1.4 Área Total do telhado

$$RA = (H \times 85) + (F \times PD \times 3,75)$$

Equação 03

$$TRA = RA \times ND$$

Equação 04

Em que:

TRA é a área total do telhado em cada cidade; RA é área da média ponderada do telhado por domicílio em cada Município em m²; ND é a quantidade de casas abastecido pela empresa de água. RA é área média ponderada do telhado por domicílio em cada Município em m²; H é a porcentagem de casas em cada Município é a porcentagem de apartamentos em cada Município; PD é a população total.

2.1.5 Volume de chuva

$$VR = \left(\frac{(R \times TRA \times R_c)}{1000} \right)$$

Equação 05

Em que,

VR é o volume mensal de chuva que poderia ser acumulado em cada Município em (m³/mês); R é a precipitação média mensal em (mm/mês); TRA é a área total do telhado em cada cidade em (m²); RC é coeficiente de runoff; 100 é o fator de conversão de litros para m³;

2.1.7 Potencial de economia de água potável e Consumo de Água Potável

$$PPWS = 100 \left(\frac{VR}{PWR} \right)$$

Equação 06

$$C_T = \left[\left(\frac{C_o \times m \times Y}{360} \right) / NP \right]$$

Equação 07

Em que,

PPWS é o potencial de economia de água potável em cada cidade em (%); PWR é o consumo de água potável mensal em cada cidade (m³/mês).

C_T é o consumo de água potável em L/hab/dia; C_O é o quantidade de água consumido em 1000m³/ano; m é igual a 1.000 (transformação do C_O) em 1m³/ano; Y é igual a 1.000

(transformação do Co após m) em L/ano; NP é o número de pessoas atendidas com água potável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da aplicação das equações mencionadas na metodologia, foi possível obter o potencial de economia de água potável dos municípios sul baianos. Todas as variáveis que compõe o estudo e o potencial de economia mensal são descritos no quadro 1.

Em análise aos dados, observa-se uma variação de 21% à 100%, tendo abril com o maior potencial de economia na cidades selecionadas. A variável que demonstra maior domínio sob o potencial econômico é a precipitação média mensal, quanto maior o volume precipitado maior o potencial econômico.

Em análise ao panorama geral brasileiro, Bressan e Martini, 2005 afirmam que o consumo de água para fins não potáveis no Brasil, usualmente é inferior a 50%.

Quadro 1 – Volume de precipitação que seria capaz de ser coletado nos municípios

Mês	Precipitação média mensal (mm/mês)	Área média do telhado (m ²)	Domicílios abastecidos	Área total do telhado (m ²)	Volume de precipitação (m ³ /mês)	Consumo (m ³ /mês)	Potencial de economia (%)
Jan	112,93	80,96	150.930	12.061.675	1.060.736	1.532.675	51
Fev	119,49	80,96	150.930	12.061.675	1.116.714	1.532.675	55
Mar	164,52	80,96	150.930	12.061.675	1.610.017	1.532.675	68
Abr	155,94	80,96	150.930	12.061.675	1.456.565	1.532.675	100
Mai	131,13	80,96	150.930	12.061.675	1.169.057	1.532.675	57
Ju	152,49	80,96	150.930	12.061.675	1.359.947	1.532.675	63
Jul	139,07	80,96	150.930	12.061.675	1.317.822	1.532.675	63
Ago	105,82	80,96	150.930	12.061.675	1.005.628	1.532.675	48
Set	90,02	80,96	150.930	12.061.675	848.861	1.532.675	40
Out	102,67	80,96	150.930	12.061.675	961.589	1.532.675	48
Nov	152,04	80,96	150.930	12.061.675	1.454.910	1.532.675	67
Dez	128,74	80,96	150.930	12.061.675	1.226.582	1.532.675	60

Fonte de Dados: (IBGE, 2010; SNIS, 2017; ANA, 2019; INMET, 2019; SEIA, 2019)

Nota-se que de acordo com o gráfico de potencial de economia de água potável descrito na figura 1, apenas os municípios de Ilhéus e Canavieiras, apresentam potencial de economia superior a 50% para todos os meses do ano. Enquanto que as cidades de Eunápolis e Teixeira de Freitas apresentam as menores médias, principalmente nos meses de Maio a Setembro. Embora a falta de dados disponíveis para um levantamento mais detalhado no cenário baiano, dentre os municípios analisados apenas 2 apresentam potencial superior a 50%, o que representa um baixo potencial das cidades baianas do ponto de vista da área abordada

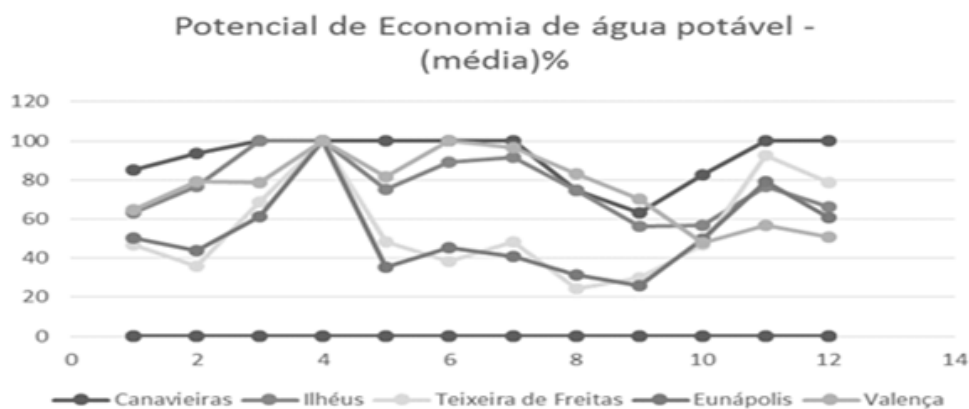


Figura 1 – Potencial de Economia de água potável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo indicou uma demanda de aproximadamente 109 litro por habitantes por dia, tendo uma boa média de precipitação anual de cerca 1.554 mm. O potencial médio da racionalização da água utilizando as águas pluviais, para as cidades estudadas é de 70%, com uma alternância entre 25% à 100%, sendo a área do telhado uma variável de grande influência neste potencial.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Séries Históricas de Estações. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes_historicas_abas.jsf>. Acesso em Agosto de 2019.
- BRESSAN, D.L.; MARTINI, M. Avaliação do potencial de economia de água tratada no setor residencial da região sudeste através do aproveitamento de água pluvial. Florianópolis, 2005. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.
- GHISI, E.; MONTIBELLER, A.; SCHMIDT, R.W. Potential for potable water savings by using rainwater: an analysis over 62 cities in southern Brazil. **Building and Environment**, v. 41, n. 2, p. 204-210, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Divisão Regional do Brasil. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/15778-divisoes-regionais-do-brasil.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em 29 de Setembro de 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Disponível em:

<<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acessado em Setembro de 2019.

SISTEMA ESTADUAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS E DE RECURSOS HÍDRICOS – SEIA. Dados pluviométricos. 2019. Disponível em:

<http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes_historicas_abas.jsf>. Acessado em Agosto de 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto - 2017. Disponível em <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos>>. Acesso em Agosto de 2019

