

Utilização do Método da Simulação para dimensionamento de reservatório para uso de água pluvial em restaurante de Aracaju – SE

Daniel Luiz Santos¹; Zacarias Caetano Vieira² ; Carlos Gomes da Silva Júnior³ ;
Layse Souza Sampaio⁴; Rafaella Santos Coutinho⁵

RESUMO: O aproveitamento de água pluvial é considerado no mundo como uma forma do uso correto da água levando em conta a viabilidade econômica e o respeito ao meio ambiente, apresentando inúmeras vantagens, tais como, como redução do consumo e do custo de fornecimento de água da rede, entre outras. Um dos pontos principais do sistema de captação de água pluvial é o reservatório. Diante do exposto este artigo tem como objetivo dimensionar o reservatório de água pluvial para usos não potáveis, em um restaurante na cidade de Aracaju – SE, utilizado o Método da Simulação. Foi considerado um restaurante cuja média mensal para usos domésticos/banheiro foi de 8,36 m³ e com uma área de captação de 285 m². Os resultados da simulação realizada mostram que a água pluvial foi capaz de atender totalmente a demanda estimada, ou seja, sem utilização de outra fonte, quando se considera a utilização de um reservatório de água pluvial com 27 m³. A utilização de água pluvial para atender usos não potáveis, mostrou-se uma alternativa interessante, pois permite reduzir a conta de água do estabelecimento.

Palavras-chave: Uso não potável, demanda estimada, economia.

INTRODUÇÃO

Segundo Camargo e Mendes (2013) o aproveitamento da água de chuva deixou de ser visto como forma de resolução de problemas de água em alguns países e é considerado no mundo como uma forma do uso correto da água levando em conta a viabilidade econômica e o respeito ao meio ambiente. Peixe (2012) cita algumas vantagens da utilização de água de chuva, tais como redução do consumo e do custo de fornecimento de água da rede; investimento de tempo, atenção e dinheiro mínimos e um período de retorno sempre positivo; contenção de cheias, pois represa água que seria jogada no sistema de drenagem encoraja a conservação de água, a autossuficiência e uma postura ativa perante os problemas ambientais da cidade; entre outros. Um dos aspectos fundamentais relacionados ao armazenamento das águas pluviais envolve o a determinação do volume dos reservatórios, de modo a considerar não somente o atendimento ao consumo como também fatores climáticos, hidrológicos e ambientais. E ainda, a interferência de tais sistemas no processo natural do ciclo hidrológico na bacia hidrográfica (GIACCHINI, 2010). Diante do exposto este artigo tem como objetivo dimensionar o reservatório de água pluvial para usos não potáveis, em um restaurante na cidade de Aracaju – SE, utilizado o Método da Simulação.

¹ Aluno Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal de Sergipe, Av. Engenheiro Gentil Tavares da Mota, 1166, Bairro Getúlio Vargas, Aracaju - SE, CE P: 49.055-260, danluz0508@gmail.com (*apresentador do trabalho*);

² Professor, Coordenadoria de Edificações, Instituto Federal Sergipe, Av. Engenheiro Gentil Tavares da Mota, 1166, Bairro Getúlio Vargas, Aracaju - SE, CEP: 49.055-260, zacarias.vieira@ifs.edu.br;

³ Aluno, Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal de Sergipe, Av. Engenheiro Gentil Tavares da Mota, 1166, Bairro Getúlio Vargas, Aracaju - SE, CE P: 49.055-260, cgomes.aju@hotmail.com

⁴ Aluna, Curso de Segurança no Trabalho, Instituto Federal de Sergipe, Av. Engenheiro Gentil Tavares da Mota, 1166, Bairro Getúlio Vargas, Aracaju - SE, CE P: 49.055-260, laysesouzasampaio@gmail.com

⁵ Aluna, Curso de Saneamento Ambiental, Instituto Federal de Sergipe, Av. Engenheiro Gentil Tavares da Mota, 1166, Bairro Getúlio Vargas, Aracaju - SE, CE P: 49.055-260, coutinho_rs@yahoo.com.br

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo e Área de Captação. Para realização do trabalho foi utilizado um restaurante localizado na Avenida Desembargador Maynard, bairro Suissa na cidade de Aracaju – SE, o qual apresentou uma área de cobertura (área de captação) de 285 m².

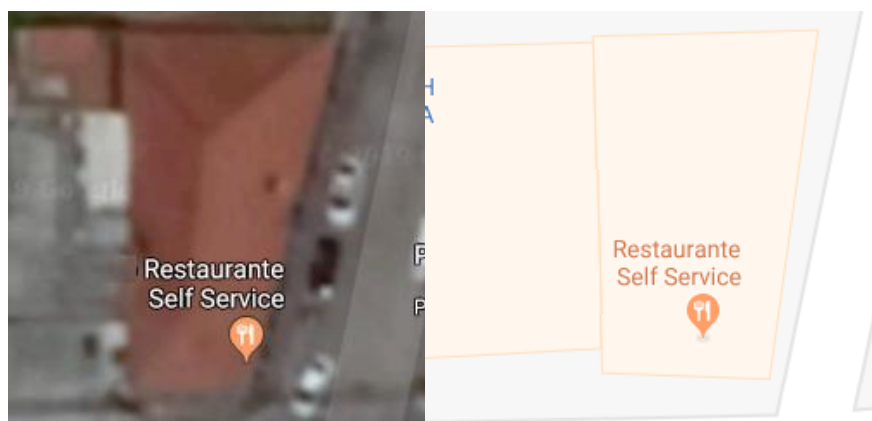


Figura 1. Área de cobertura do restaurante

Fonte: <https://www.google.com.br/maps>

Dados pluviométricos. Para dimensionamento do reservatório foram utilizadas os dados mensais de precipitação do período de janeiro de 2016 até dezembro de 2018, na estação pluviométrica de código 83096, monitorada pelo INMET, Latitude de -10.95, Longitude -37.04 e Altitude de 4.72m, com situação operante. Na Tabela 1, são apresentados, os dados pluviométricos deste posto pluviométrico localizado na cidade de Aracaju no período supracitado.

Tabela 1. Dados pluviométricos em mm, da cidade de Aracaju – SE nos anos de 2016 a 2018

	2016	2017	2018		2016	2017	2018
Jan	83,1	8,6	14,9	Jul	41,8	174,1	104,8
Fev	50,7	12,8	78,6	Ago	47,8	87,2	33,4
Mar	28,7	41,3	186,2	Set	37,4	191,7	18,4
Abr	39,2	121,0	150,5	Out	13,0	74,9	30,3
Mai	148,3	350,8	124,6	Nov	8,6	28,2	20,8
Jun	203,2	171,6	209,4	Dez	33,2	21,1	13,7

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (2019)

Estimativa de uso não potável. Para estimativa do consumo mensal de água para fins não potáveis foram utilizados os dados de consumos reais, fornecidos pelo proprietário, do período de janeiro de 2016 a dezembro de 2018, e adotado 31% para usos domésticos/banheiro conforme indica a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA, 2012) o que resultou uma média mensal de 8,36 m³ para usos não potáveis.

Método da Simulação – Conforme relatam Rupp, Munarim e Ghisi (2011) esse método baseia-se na determinação do percentual de consumo que será atendido em função de um tamanho de reservatório previamente definido, sendo também chamado de Método de Análise de Simulação de um Reservatório com Capacidade Suposta. Segundo Tomaz (2003), esse método possibilita determinar a eficiência do sistema, pois os períodos em que o reservatório está suficientemente abastecido com água pluvial são relacionados com todo o período simulado. Os seguintes passos resumem a aplicação do método: a) adotar os volumes do reservatório a serem analisados; b) para cada mês, adicionar ao valor inicial do volume do reservatório (o final do mês anterior) a quantidade de água; c) para cada mês, subtrair o volume consumido; e d) calcular a eficiência (confiabilidade volumétrica) de cada reservatório (AMORIM e PEREIRA, 2008). McMahon (1978) define a confiabilidade volumétrica em certo período pelo quociente do volume total de água fornecido pela

demanda total, ou seja, determina do volume de água de chuva captada pela cobertura quanto foi utilizado para atendimento da demanda considerada, conforme indica Equação 1.

$$\text{Confiabilidade volumétrica} = \frac{\text{Volume de chuva aproveitado}}{\text{Volume total de chuva captado pela cobertura}} \quad \text{Equação 1}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 3. No período analisado o volume total de água captável pelo telhado foi de 668,47 m³ e a análise do volume de água que vai sobrar (overflow) e da água que vai faltar (suprimento do serviço público, caminhão tanque ou água de poço) foi realizada para cada volume adotado. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Eficiência dos volumes adotados

Volume Adotado(m ³)	Eficiência do Sistema (%)	Overflow (m ³)	Suprimento (m ³)
5	32,67%	408,8	41
10	37,11%	393,8	26
15	40,69%	382,0	14
20	43,30%	372,0	7
25	45,55%	362	2
26	46,00%	360,0	1
27	46,44%	358,0	0

CONCLUSÕES

1. Na simulação realizada, a água pluvial foi capaz de atender totalmente a demanda estimada, ou seja, sem utilização de outra fonte, quando se considera a utilização de um reservatório de água pluvial com 27 m³.
2. A utilização de água pluvial para atender usos não potáveis, mostrou-se uma alternativa interessante, pois permite reduzir a conta de água do estabelecimento.
3. A determinação do volume do reservatório a ser adotado deve levar em consideração outros fatores que devem ser analisados no momento da escolha, tais como, custo de aquisição e espaço físico para instalar o mesmo.

AGRADECIMENTOS

Os autores desse trabalho agradecem ao proprietário do Restaurante Braseiro pela disponibilidade dos dados de consumo do estabelecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, S. V.; PEREIRA, D. J. A. Estudo comparativo de métodos de dimensionamento para reservatórios utilizados em aproveitamento de água pluvial. Revista Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 53-66, abr./jun. 2008.

CAMARGO, L. O. de; MENDES, P. C. D. Captação de água pluvial para fins não potáveis, na FATEC de Itapetininga-SP. In: VIII WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA. 2013, São Paulo. Anais. São Paulo: Fatec, 2013, p. 404 - 4015.

GIACCHINI, M. (2010). Estudo quali-quantitativo do aproveitamento da água de chuva no contexto da sustentabilidade dos recursos hídricos. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. Boletim Agroclimatológico Mensal. 2019. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 17 fev. 2019.

MCMAHON, THOMAS A e MEIN, RUSSEL G. Reservoir capacity and yield. Editora Elsevier, 1978 New York, 215 páginas.

PEIXE, C. R. da S. Águas pluviais para usos não potáveis em escolas municipais: estudo de caso na região da baixada de Jacarepaguá, RJ. 2012. 174 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Centro de Tecnologia e Ciências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

RUPP, R. F.; MUNARIM, U.; GHISI, E. Comparação de métodos para dimensionamento de reservatórios de água pluvial. Ambiente Construído, [s.l.], v. 11, n. 4, p.47-64, dez. 2011.

TOMAZ, P. Aproveitamento de agua de chuva. 2. Ed. São Paulo: Navegar Editora.2003. 180 p.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). Saving Water in Restaurants. 2012. Disponível em: <<https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-01/documents/ws-commercial-factsheet-restaurants.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2019.