



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

DIMENSIONAMENTO DE RESERVATÓRIO DE ÁGUA PLUVIAL: USO DO MÉTODO DE AZEVEDO NETO PARA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

Mayra Gislayne Melo de Lima¹; Daniele Ferreira de Melo¹; Hallyson Oliveira¹; Felipe Guedes de Souza¹; José Dantas Neto¹

¹Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, e-mail: mayramelo.ufcg@live.com, danimelo.ufcg@hotmail.com, hallysonoliveira_@hotmail.com, felipeguedesjm_16@hotmail.com, zedantas@deag.ufcg.edu

RESUMO:

O aumento populacional mundialmente, da indústria e da agricultura, vem afetando drasticamente a disponibilidade de água potável, o que só vem se agravando com o uso indiscriminado e irracional. O gerenciamento deste recurso é fundamental, e uma das formas promissoras é o aproveitamento de águas de pluviais para diversos fins. Esta pode ser considerada como uma maneira de utilizar a água de forma correta, sendo economicamente e ambientalmente viável. Assim, o armazenamento é um aspecto fundamental, destacando a importância do dimensionamento dos reservatórios para o sucesso do sistema. Dessa forma, objetiva-se com esse trabalho realizar o dimensionamento de um reservatório em uma residência com 100m² de área construída, localizada no município de Campina Grande – PB. Para isso foi utilizado o método de Azevedo Neto, recomendado pela NBR 15527/07, onde foi calculada a incógnita referente aos meses com pouca chuva ou seca, por meio da análise de uma série histórica de onze anos dos dias sem precipitação, obtido no INMET-Instituto Nacional de Meteorologia. Com a determinação do máximo de dias sem precipitação foi obtido um reservatório de volume igual a 3220,58m³, entretanto quando se adota valores iguais a 1, 2 ou 3 volume deste aumenta para 3762,36, 7524,72 e 11287,1m³, respectivamente. Portanto nota-se a necessidade de uma determinação precisa dessa incógnita, uma vez que não existe um valor padrão estabelecido pela norma, considerando que a mesma influencia significativamente no dimensionamento do reservatório. Daí destaca-se a importância de se estabelecer o regime pluvial local, para se estimar a captação de água de chuva, visando minimizar os erros de superdimensionamento ao utilizar o método de Azevedo Neto.

PALAVRAS-CHAVES: captação, reservatório, disponibilidade

ABSTRACT:

the increasing world population, industry and agriculture, comes dramatically affecting the availability of drinking water, which has been worsening with the indiscriminate and irrational. The management of this resource is crucial, and one of the most promising forms is the use of rain water for various purposes. This can be considered as a way to use water properly, being economically and environmentally viable. Thus, the storage is a fundamental aspect, highlighting the importance of the dimensioning of tanks for the success of the system. In this





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

way, the goal is with this job perform the scaling of a reservoir in a residence with 100 m² of constructed area, located in the municipality of Campina Grande-PB. For this we used the method of Azevedo Neto, recommended by NBR 15527/07, where it was calculated the unknown for months with little rainfall or drought, through the analysis of a series of eleven years. With the determination of the maximum of days without precipitation was retrieved from a reservoir of equal volume to 3220, 58 m², however when it adopts values equal to 1, 2 or 3 of this volume increases to 3762.36, 7524.72 and m³ 11287, respectively. So it shows the need for a precise determination of this unknown, since there is no default value established by the standard, whereas the same influences significantly the scaling of the reservoir. Hence the importance of establishing the pluvial regime place, to estimate the capture of rainwater, in order to minimize the over-sizing errors when using the method of Azevedo Neto.

KEYWORDS: catchment, reservoir, availability

INTRODUÇÃO

Com a escassez hídrica que vem atingindo praticamente o mundo todo, é indispensável à adoção de medidas para minimizar a crise de água, dentre elas destaca-se a captação de águas pluviais. Para pesquisadores do Instituto de Pesquisas Técnicas (IPT) essa prática no Brasil remonta aos primeiros assentamentos na época do Descobrimento, sendo que a atual conjuntura renova a oportunidade dessa medida sob a égide da sustentabilidade, afirma Fontanela (2010).

Nos últimos anos a acumulação e uso de água de chuva vem se mostrando uma importante alternativa para fornecer água de boa qualidade à população e sua adoção é estimulada pela simplicidade de construção do sistema e pela obtenção de benefícios imediatos (Silva et al., 2006). Um fator fundamental neste contexto é o armazenamento das águas pluviais, e especialmente o dimensionamento dos reservatórios.

Neste sentido o presente trabalho objetiva demonstrar o potencial de aproveitamento de água de chuva para uso residencial na região urbana do município de Campina Grande-PB, analisando a aplicação do Método de Azevedo Neto, também conhecido como Método Prático Brasileiro, o qual é proposto pela NBR 15527/07.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no município de Campina Grande com 7°13'11''S e 35°52'31''O, a 600 m de altitude. A referência desta foi uma residência unifamiliar com área (A) 100 m², situada no bairro das Malvinas, habitada por 5 pessoas.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Foi utilizado para o dimensionamento do reservatório o Método de Azevedo Neto, também chamado de Método prático brasileiro, o qual conforme ABNT (2007), o volume é obtido por meio da equação 1:

$$V = 0,042 \times P \times A \times T \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde: V – volume do reservatório (l); P – precipitação média anual (mm); A – área de coleta em projeção (m²); T – número de meses de pouca chuva ou seca.

Foi considerado o aproveitamento da água de chuva para o abastecimento de duas bacias sanitárias do mesmo modelo, não sendo analisados outros usos possíveis deste tipo de sistema na edificação. Os aparelhos sanitários correspondem ao conjunto bacia sanitária com caixa acoplada de 6 litros. Por meio dos valores recomendados em Tomaz (2003) foi estabelecida a parametrização do consumo para bacia sanitária, de cinco acionamentos por habitante por dia, caracterizando assim, uma demanda diária de 300 litros de água e, uma demanda mensal de 9,0 m³ de água, para cada uma. A precipitação média anual (P) foi obtida através de dados da AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (2015), no período de 2004 e 2014.

Por meio dos dados disponibilizados pelo INMET (2015), foram levantados os dados correspondentes aos dias sem registro precipitação pluviométricos, de cada mês do período amostral. Desse modo foi obtida a média anual dos máximos dias sem chuva, sendo que o maior valor encontrado corresponde ao MDS do município sob estudo, conforme a metodologia proposta por Giachini et al. (2011), levando em consideração que a NBR 15527/07 não especifica o número de meses de pouca chuva (T), e sendo esta uma incógnita principal a ser identificada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percebe-se por meio da Tabela 2, o número de dias sem precipitação de cada mês no período analisado, e sua consequente média.

Tabela 2 – Quantidade mensal de dias sem índices de precipitação do período de 2004 à 2014, no município de Campina Grande-PB





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

MÊS	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	MÉDIA
Jan	10	27	29	21	22	28	19	21	21	25		22
Fev	11	20	22	17	23	15	18	19	20	22		19
Mar	21	21	23	19	15	22	25	23	23	29		22
Abr	10	18	14	17	15	12	16	11	25			15
Mai	10	9	21	20	9	9	24	8	19			14
Jun	4	1	7	7	9	14	12	20	15			10
Jul	10	15	13	14	8	9	13	5	13			11
Ago	19	8	21	8	9	12	11	13	16			13
Set	20	20	20	17	23	21	16	24	25			21
Out	26	23	27	27	24	29	25	11	23			24
Nov	27	29	22	24	27	22	26	25	29			26
Dez	29	23	28	24	26	25	25	25	25			26

*Os dados referentes aos meses de abril a dezembro de 2013, e todos de 2014 não foram disponibilizados.

Nota-se que para o período estudado o mês de junho obteve a menor média de dias sem chuva, de 10 dias. Em contrapartida os meses de novembro e dezembro apresentaram a maior média, sendo este valor de 26 dias a série de Máximos Dias Sem Chuva (MDS). Pela análise da série não foi registrado nenhum mês com 30 dias sem chuva, chegando ao máximo de 29 dias. O município apresenta um período de cerca de 6 meses com poucos dias de chuva (Figura 1).



Figura 1 – Valores médios de Máximos Dias Sem Chuva de 2004 a 2014, no município de Campina Grande-PB.

Por meio do valor de MDS, afirma-se que o período seco representa 85,67% de um mês, daí o valor de T é igual a 0,856. Através dos dados da Tabela 3, obteve-se o valor da precipitação média para a série em análise, correspondente a 895,8 mm. Valor utilizado para realização da simulação da aplicação do Método de Azevedo Neto, juntamente com as demais incógnitas (Tabela 4). Nesta mesma tabela observa-se que





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

admitindo os valores de 1, 2 ou 3 meses de pouca chuva, o que é recomendado em muitas bibliografias, resultado em reservatórios superdimensionados. Resultado semelhante ao obtido por Amorim e Pereira (2008) ao adotarem um valor igual a 2 meses.

Tabela 3 – Precipitação média (mm) correspondente ao período de 2004 a 2014, no município de Campina Grande – PB.

	Mês												TOTAL
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Precipitação média (mm)	63,7	84,9	81,8	95,4	129,5	161,1	122,6	79,8	36,1	12,9	11,4	16,6	896,05

Tabela 4 – Resultado do Método de Azevedo Neto, para o T calculado e admitindo os valores deste igual a 1, 2 e 3.

Precipitação (mm)	Área de Captação (mm)	T (mês)	V (m ³)
895,8	100	0,856	3220,58
895,8	100	1	3762,36
895,8	100	2	7524,72
895,8	100	3	11287,1

CONCLUSÕES

Ao se utilizar o Método de Azevedo Neto no dimensionamento de reservatórios para armazenamento de água pluvial nota-se a importância da variável que mostra o número de meses com pouca chuva, considerando que a maioria dos valores adotados aleatoriamente pode resultar em reservatórios maiores do que o tamanho ideal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. 2015. <<http://www.aesa.pb.gov.br/>> Acesso em: 03/09/2015.

AMORIM, S. V.; PEREIRA, D. J. A. Estudo Comparativo dos Métodos de Dimensionamento para Reservatórios Utilizados em Aproveitamento de Água Pluvial. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 12. Fortaleza, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15527:





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

aproveitamento de água de chuva de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis.
Rio de Janeiro, 2007.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. 2015. <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>
Acesso em: 05/09/2015.

FONTANELA, Leonardo. Avaliação de metodologias para dimensionamento de reservatórios para aproveitamento de água pluvial. Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Civil da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Criciúma – SC, 2010.

SILVA, M.M.P.; OLIVEIRA, L.A.; DINIZ, C.R.; CEBALLOS, B.S.O. Educação Ambiental para o uso sustentável de água de cisternas em comunidades rurais da Paraíba. Revista de Biologia e Ciências da Terra. Vol. 1. 2006. ISSN 1519-5228.

TOMAZ, P. Aproveitamento da Água de chuva para Áreas Urbanas e fins não potáveis. Navegar Editora, 180p. Guarulhos, 2003.

