



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

PLANEJAMENTO DA CAPACIDADE DE RESERVA HIDRICA EM CISTERNAS DO MUNICIPIO DE PATOS

PLANNING WATER RESERVE CAPACITY IN CISTERNS IN THE CITY OF PATOS – PB

Felipe Guedes de Souza (1); Soahd Arruda Rache Farias (1); Kyonelly Queila Duarte Brito (2);
Hallyson Oliveira (3).

¹Universidade Federal de Campina Grande; felipeguedesjm_16@hotmail.com ¹ Universidade Federal de Campina Grande; soahd.rached@gmail.com.² Universidade Federal de Campina Grande; queiladuarte@hotmail.com.³ Universidade Federal de Campina Grande; hallysonoliveira@hotmail.com

RESUMO:

A chuva no semiárido nordestino além de ser distribuída irregularmente tanto na escala espacial quanto na temporal, há anos em que a precipitação se concentra em um a dois meses e em outros que chovem torrencialmente. Mediante a esse cenário faz-se necessário ações que visem alternativas para essa população ter água de qualidade, sendo assim esse trabalho tem como objetivo estimar através da série histórica o potencial de captação de água da cidade de Patos – PB, foi realizado um levantamento histórico das precipitações, além de avaliar o potencial de captação de chuvas levando em consideração as áreas de telhados de 50m², 75m², 100m² e calçadões de 220m², foi observado ao longo dos anos analisados períodos com baixas precipitações e com precipitações acima da média estimada. Encontrou-se ao longo das análises que mesmo para o pior ano de chuvas e menor situação de área de captação é possível ter um potencial de abastecimento de no mínimo duas cisternas por ano, Sendo assim constatou-se que em patos as chuvas são suficientes para o preenchimento das cisternas de 16000L em todos os três índices estudados, três índices estudados, possuindo grande potencial para utilização dos cisternões calçadões minimizando assim os prejuízos da escassez de água existente na região semiárida.

PALAVRAS-CHAVES: Reservatório, Captação, Chuvas

ABSTRACT: Rain in semiarid northeast as well as being distributed unevenly both in spatial scale and in time, in years when rainfall is concentrated in one to two months and other raining in torrents. Through this scenario it is necessary actions aimed alternatives for this population have water quality, thus this study has objective to estimate through historical series the potential to capture water from the city of Patos - PB, a historic survey precipitation was conducted, and to evaluate the potential catchment rainfall taking into





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

account the areas of roofs of 50m², 75m², 100m² and 220m² of boardwalks, has been observed over the years analyzed periods with low rainfall and rainfall above the estimated average. It was found that throughout the analysis even for the worst year rainfall and lower catchment situation it is possible to supply a minimum potential in two cisterns for year. Therefore it was found that in Patos - PB rainfall is sufficient to fill the 16000L cisterns in all three indices studied, and has high potential for use boardwalks cisterns thus minimizing the losses of the water existing in semiarid region.

KEYWORDS: Reservoir, Catchment, Rain.

INTRODUÇÃO

Para Almeida e Silva (2004), a chuva no semiárido nordestino além de ser distribuída irregularmente tanto na escala espacial quanto na temporal, há anos em que a precipitação se concentra em um a dois meses e em outros que chovem torrencialmente, embora de forma irregular tanto no espaço quanto no tempo.

Mediante esse cenário faz-se necessário ações que visem buscar alternativas para que a população das áreas atingida possa ter água de qualidade e em quantidade suficiente para desempenhar suas funções diárias.

A captação de água de chuva, utilizando-se os telhados das habitações, é uma tecnologia simples, antiga e de grande utilidade por permitir captar e armazenar em cisterna a quantidade de água necessária à demanda difusa de uma família. No semiárido nordestino, onde a estação chuvosa dura de dois a três meses, em média, há necessidade de se armazenar água, neste curto período, para ser utilizada nos meses subseqüentes que serão secos (Almeida, Silva, Costa Filho, 2007).

Este presente trabalho tem como objetivo estimar através da série histórica de 20 anos de chuvas da cidade de patos o potencial de captação de água a partir de áreas de captação atribuídas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Patos localiza-se na região Centro-Oeste do Estado da Paraíba, Mesoregião Sertão Paraibano e Microregião Patos. A área do município é de 506,5km² possui uma população de 11.266 habitantes dos quais 4.442 (39,4%) residem na zona urbana e 6.824 na zona rural e está a uma altitude de 242 metros e possuem coordenadas geográficas de 689.994EW e 9.223.246NS.

Possui clima Quente e Úmido com chuvas de verão e outono. Na divisão do Estado da Paraíba em regiões bioclimáticas enquadra-se o município de Patos em região dos bioclimas 4aTh-Tropical quente de seca acentuada com 7 a 8 meses secos ocorrendo a oeste do município e 2b-Sub-desértico quente de tendência tropical com 9 a 11 meses secos que predomina à leste. A pluviometria média anual é de 715,3mm com 78% de seu total concentrando-se em 04 meses. A vegetação é do tipo Caatinga- Sertão. A temperatura média anual situa-os entre 27 C a 28 C.

Realizou-se um levantamento histórico dos dados climáticos dos últimos 20 anos e dados de climatologia do município através do site AESA (2015), e foi observado o período chuvoso do município através da climatologia no momento que excedeu e foi inferior ao esperado, Além de





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

analisar o potencial para captação de água da chuva levando em consideração os telhados de 50m², 75m², 100m² e calçadões de 220m².

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio da análise dos dados de pluviometria medial anual da série histórica de chuvas de 20 anos da cidade Patos obtiveram-se os seguintes resultados.

Conforme a tabela 1 a seguir verificou-se que na cidade de Patos durante a série histórica de pluviometria média, obtiveram-se nos anos de 2002, 2006, 2008 e 2009 as maiores precipitações com destaque para o ano 2009 com 1485,3 mm que ficou bem acima da média esperada, já nos anos de 1998, 2001, 2012 e 2013 ocorreu às menores médias, ocasionando problemas de recarga nos efluentes daquela região.

Tabela 1. Valores de precipitações da cidade de Patos

Ano/Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
1995	71,0	106,5	135,3	117,1	151,2	25,3	7,0	0,0	0,0	2,0	26,4	8,8	650,6
1996	105,4	124,2	153,1	282,0	91,2	5,4	3,5	0,5	0,0	0,0	38,8	1,4	805,5
1997	100,7	37,6	189,1	135,4	30,9	11,8	25,5	1,8	0,0	8,2	2,9	20,0	563,9
1998	84,5	28,6	56,6	46,1	0,0	0,0	9,5	6,8	0,0	0,0	3,0	0,0	235,1
1999	33,4	30,2	314,4	0,0	311,2	2,5	17,3	0,0	0,0	22,1	38,6	131,3	901,0
2000	133,6	151,3	155,6	92,4	32,3	21,5	16,9	64,2	9,7	0,0	0,0	53,0	730,5
2001	0,0	2,6	0,0	21,5	28,8	52,0	12,0	0,0	6,2	5,0	0,0	12,0	140,1
2002	393,8	96,4	223,4	56,2	117,8	64,1	1,2	0,4	3,8	0,0	1,3	26,7	985,1
2003	167,8	118,8	208,5	75,9	34,6	13,9	7,4	2,0	0,8	0,2	0,0	23,2	653,1
2004	393,3	185,1	16,9	31,8	8,2	63,0	18,7	2,1	2,3	0,0	0,0	57,2	778,6
2005	18,9	114,5	307,3	97,7	28,2	58,4	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	198,8	824,2
2006	0,0	202,5	343,9	224,9	148,4	66,3	0,3	0,2	3,0	11,1	7,1	71,3	1078,7
2007	8,6	358,7	32,7	88,3	68,8	58,4	7,0	1,1	0,0	0,0	0,0	29,6	653,2
2008	33,4	126,6	488,2	97,4	189,4	14,0	22,3	0,7	6,0	0,0	2,7	92,6	1073,3
2009	91,2	167,7	300,1	508,5	299,9	42,1	26,7	32,2	0,0	6,4	4,2	6,3	1485,3
2010	130,0	29,4	102,5	49,1	9,0	53,3	1,3	0,4	0,0	68,6	0,5	72,3	516,4
2011	287,1	216,1	104,8	119,8	115,0	7,4	24,7	7,6	0,0	13,6	15,6	0,0	911,7
2012	20,7	146,4	14,5	14,3	2,7	13,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,2	6,8	219,6
2013	96,6	3,3	34,3	97,6	6,2	82,3	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	88,5	427,0
2014	12,2	32,2	445,4	154,7	105,0	9,5	18,2	2,0	1,7	11,4	25,5	76,5	894,3

Fazendo uso do acumulo anual de cada ano, e atribuindo um coeficiente de escoamento de





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

75% de aproveitamento das referidas águas para as cisternas, recomendado para telha de barro por Silva (1984), simulam-se diversas áreas de telhados que teriam perfil para zona rural (Tabela 2), incluindo o cálculo específico do uso de calçadão para atender cisternas com capacidade de 52.000 litros, comum de implantação no Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2).

Notou-se na tabela acima que ao longo da série histórica da cidade de Patos o potencial de captação de água de chuva para os telhados de 50m², 75m², 100m² obteve-se no ano de 2001 o menor potencial chegando ao valor de 33420,0 L/ano, 50130,0 L/ano e 66840,0 L/ano respectivamente e no ano de 2004, 2000 o valor de 77587,5 L /ano, 116381,3 L/ano e 155175,0 L/ano respectivamente, ainda para esses telhados encontramos uma média de 49417,9 L/ano, 74126,8 L/ano e 98835,8 L/ano.

Tabela 2. Valores estimados de captação de água de chuva na cidade de Patos, baseado em áreas de telhados e calçadão no município.

Mês/Ano	50 m2	75m2	100 m2	220m2
1995	34.320,0	51.480,0	68.640,0	151.008,0
1996	53.767,5	80.651,3	107.535,0	236.577,0
1997	48.251,3	72.376,9	96.502,5	212.305,5
1998	34.046,3	51.069,4	68.092,5	149.803,5
1999	35.272,5	52.908,8	70.545,0	155.199,0
2000	77.587,5	116.381,3	155.175,0	341.385,0
2001	33.420,0	50.130,0	66.840,0	147.048,0
2002	47.790,0	71.685,0	95.580,0	210.276,0
2003	49.770,0	74.655,0	99.540,0	218.988,0
2004	77.527,5	116.291,3	155.055,0	341.121,0
2005	43.533,8	65.300,6	87.067,5	191.548,5
2006	39.836,3	59.754,4	79.672,5	175.279,5
2007	56.055,0	84.082,5	112.110,0	246.642,0
2008	58.500,0	87.750,0	117.000,0	257.400,0
2009	61.106,3	91.659,4	122.212,5	268.867,5
2010	38.265,0	57.397,5	76.530,0	168.366,0
2011	68.535,0	102.802,5	137.070,0	301.554,0
2012	38.426,3	57.639,4	76.852,5	169.075,5
2013	47.741,3	71.611,9	95.482,5	210.061,5
2014	44.606,3	66.909,4	89.212,5	196.267,5
Min	33.420,0	50.130,0	66.840,0	147.048,0
Máx	77.587,5	116.381,3	155.175,0	341.385,0
Media	49.417,9	74.126,8	98.835,8	217.438,7
Mediana	47.765,6	71.648,4	95.531,3	210.168,8

A partir do baixo valor obtido para o coeficiente de variação (27%), pode-se inferir que os





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

valores de captação de água de chuva constituintes da série histórica em análise, apresentam uma tendência no seu comportamento, ou seja, estima-se que estes mesmos valores continuem a se repetir por um período de anos igual ou superior ao da série histórica analisada.

A tabela acima mostra que mesmo nas piores situações de chuvas que foi verificado no ano de 2001 para os telhados de 50m² é possível ter um potencial de abastecimento de duas cisternas de 16000L cheias ao ano, já para a situação de máxima chuva que foi verificado no ano de 2004 é possível abastecer em torno de quatro cisternas e meia de 16000L e levando em consideração as médias pode-se verificar que nesse período de 20 anos normalmente teriam três cisternas cheias de 1600L.

Para os telhados de 75m² e 100m² pode-se verificar um aumento tanto para as condições mínimas de chuvas quanto para as situações máximas, chegando ao telhado de 100m² a abastecer 3 cisternas de 16.000L nas condições de poucas chuvas.

Observou-se também que em 100% dos telhados com 50m² que foi o menor índice escolhido para a pesquisa foi possível durante a série de 20 anos o preenchimento de todos os reservatórios de 16000L.

Já em relação aos calçadões verificou-se um grande potencial de armazenamento enchendo por ano 2,8 x cisternas de 52000L no período de baixa precipitação e na série dos 20 anos, metade dos anos chegaram a atingir o volume 4 x do reservatório, o que poderá ser motivo de reflexão, na redução da área de escoamento para o cisternão, que talvez com a metade da área de escoamento (110 m²) atenderia o cisternão, com suficiência, e lembrando que as chuvas são em curto período de tempo, o que inviabiliza a idéia de usar e ter tempo de encher novamente, o que podemos então analisar como bom investimento seria a construção de dois cisternões para cada calçadão, pois o volume estimado de acúmulo de água no ano de maior precipitação foi 6,6 x o volume do referido reservatório.

Essa análise confirma o potencial que temos na captação de água de chuva local, e que é um instrumento de grande importância na convivência com a seca, precisando de mais incentivo para aumentar o número de reservatórios por residência, desde que conhecido a área que potencialmente possa escoar para os referidos reservatórios, e tal investimento conscientização dos poderes públicos poderá oferecer autonomia de água para o ano todo da população rural. E a presença dos cisternões com calçadões poderá ter área de escoamento reduzida, desde que só tenha um reservatório construído, lembrando que lajedos e telhados de área maior de residências, poderão ser reaproveitados o excedente para acúmulo nos cisternões próximos as casas.

CONCLUSÃO

Mediante os resultados encontrados, conclui-se que o potencial de chuvas na região de patos durante os 20 anos da série histórica são suficientes para o preenchimento das cisternas de 16000L em todos os três índices estudados, Além disso, verificaram que existe um potencial enorme para utilização dos cisternões calçadões minimizando assim os prejuízos da escassez de água existente na região semiárida.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Observou ainda que é necessário nas obras de captação considerar a área de captação dos telhados e calçadões bem como a capacidade dos reservatórios, além de analisar os regimes de chuvas mínimos e máximos para as tomadas de decisões nos projetos de armazenamento de água.

O estudo permitiu estabelecer o regime pluvial da cidade de Patos – PB e será de grande importância para auxiliar o dimensionamento de cisternas por parte de órgão governamental ou não governamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA- Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. <http://www.aesa.pb.gov.br>, 14 de julho de 2015.

ALMEIDA, H. A. de, SILVA, L. Modelo de distribuição de chuvas para a cidade de Areia, PB. In: I Congresso Intercontinental de Geociências, Fortaleza, CE, 2004, Anais, CD-ROM. ALMEIDA, H. A. de,

SILVA, L. COSTA FILHO, J.F. Alternativa hídrica para o abastecimento de água potável no agreste paraibano. In: XII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Natal, RN, 2007, Anais, CD-ROM.

SILVA, A. S., LIMA, L.T., GOMES, P. C. F. Captação e conservação de água de chuva para consumo humano: cisternas rurais- dimensionamento, construção e manejo. EMBRAPA-1984.

