

PLANEJAMENTO PARA CAPTAÇÃO DE CHUVAS EM CISTERNAS NO MUNICÍPIO DE CUBATI, PB

Márcia Cristina de Araújo Pereira ¹; Soahd Arruda Rached Farias²; Débora Samara Cruz Rocha Farias³

¹ Universidade Federal de Campina Grande,marcia.cris19@hotmail.com;

² Universidade Federal de Campina Grande, soahd@deag.ufcg.edu.br;

³ Universidade Federal de Campina Grande, debisancruz@yahoo.com.br

RESUMO: O aproveitamento da água das chuvas, através de reservatórios como cisternas e de programas de incentivos aos agricultores destas regiões através do programa de um milhão de cisternas P1MC, que visa através do armazenamento da água da chuva em cisternas construídas com placas de cimento ao lado de cada casa, as famílias que vivem na zona rural dos municípios do Semiárido passam a ter água potável a alguns passos. E também do programa uma terra e duas vidas P1+2, que visa ampliar o estoque de água das famílias, comunidades rurais e populações tradicionais para dar conta das necessidades dos plantios e das criações animais. Contudo se faz necessário analisar os regimes de chuva do município de Cubati dos anos de 1996 a 2015 do local, através de dados pluviométricos obtidos no site da AESA. Através da simulação de diferentes áreas de telhados, no qual foram feitas simulações com telhados de 50 m², que permitiu um acúmulo de água de 40 % da capacidade de uma cisterna de 16.000 litros, aumentando para 60 % em telhados de 75 m² e com 80% de sua capacidade para telhado cuja área é de 100 m². Já com relação ao calçamento com 70 % dos anos cumular o volume de 52.000 litros de sua capacidade. A ausência de planejamento em lugares de baixa precipitação é motivo da falta de sucesso para o programa, que termina sendo apenas reservatório de acúmulo de água para carro pipa, e não alavanca o propósito inicial de sustentabilidade e produção agrícola.

Palavras Chaves: Armazenamento, Cisternas, Desenvolvimento Agrícola

PLANNING FOR RAINFALL CAPTURE IN TANKS IN Cubati MUNICIPALITY, PB

ABSTRACT: The use of water from rainfall through reservoirs such as cisterns and incentive programs to farmers in these regions through a million P1MC tank program, aimed through rainwater storage tanks built with concrete slabs next to every home, families living in rural areas of semiarid municipalities now have drinking water steps. And the program a land and two P1 + 2 lives, which aims to expand the water supply of families, rural communities and traditional populations to account for the needs of crops and animal creations. However it is necessary to analyze the rainfall regimes of Cubati municipality of the years 1996 to 2015 the site through rainfall data obtained in AESA. Através website simulating different areas of roofs, which were made simulations with roofs 50 m², which allowed an accumulation of water 40% of the capacity of a tank of 16,000 liters, increasing to 60% in 75 m² roofs and 80% of its capacity for roof whose area is 100 m². Já regarding the boardwalk with 70% of the years cumulate the volume of 52,000 liters capacity. The lack of planning in low rainfall places is reason for the lack of success for the

program, which ends up being just accumulation of water reservoir for water truck, not leverage the initial purpose of sustainability and agricultural production.

Key words: Storage Tanks, Agricultural Development

INTRODUÇÃO

A região semiárida do Brasil abrange uma área de 969.589,4 km² que integra o território de 1.133 municípios dos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Sua população é estimada em 21 milhões de pessoas, o que corresponde a 11% da população brasileira, caracterizando-se como a região semiárida mais populosa do mundo.

O aproveitamento de águas de chuva para fins portátil e não potáveis tem se tornado um dos procedimentos mais viáveis que visam à conservação de água no planeta, principalmente pela sua utilização na irrigação, no abastecimento humano e em processos industriais e, ainda, para o restabelecimento do equilíbrio no balanço hídrico contribuindo para diminuir os riscos de enchentes em grandes áreas impermeabilizadas. (ROCHA, et al)

Apesar da importância e eficácia dos sistemas de reuso de água no Brasil e no mundo, muitos estudiosos consideram o aproveitamento de água de chuva para fins potáveis como uma alternativa associada a riscos muito elevados e muitas vezes, inaceitáveis, pois as águas pluviais possuem concentrações de poluentes que variam de acordo com a localização geográfica do ponto de amostragem; com a intensidade, duração e tipo de chuva; regime de ventos; estação do ano; e com a presença ou não de vegetação. Em locais onde acontece a queima de combustíveis fósseis é emitido para atmosfera óxidos de enxofre e nitrogênio, onde são oxidados para ácido sulfúrico e nítrico e/ou convertidos em aerossóis de sulfato e nitrato que mais tarde irão retornar ao solo/água como forma de chuva ácida (TUCCI apud TORDO, 2004).

O primeiro programa desenvolvido pela ASA, no início dos anos 2000, visa atender a uma necessidade básica da população que vive no campo: água de beber. Nascendo assim, P1MC (Programa um milhão de cisternas), que visa através do armazenamento da água da chuva em cisternas construídas com placas de cimento ao lado de cada casa, as famílias que vivem na zona rural dos municípios do Semiárido passam a ter água potável a alguns passos. Não se faz mais necessário o sacrifício do deslocamento de quilômetros para buscar água para fazer um café, cozinhar e beber. (ASA,2016). E em 2007, foi criado também pela ASA, o programa P1+2, que visa ampliar o estoque de água das famílias, comunidades rurais e populações tradicionais para dar conta das necessidades dos plantios e das criações animais.

A Paraíba está inserida em uma região semiárida, no qual seus índices pluviométricos estão muito abaixo da quantidade prevista para cada município, entre esses municípios está o município de Cubati, o referido trabalho propõe utilizando informações matemáticas de escoamento, visualizar capacidade de armazenamento de água em reservatórios, tendo em vista que estes resultados poderão contribuir para o melhor planejamento de ampliar área de captação ou de cisternas a partir dos dados obtidos, assim como ter uma melhor interpretação dos dados de chuvas acumulados ao longo de mais de 22 anos, observando quais os meses de menor coeficiente de variação e assim permita avaliar a maior confiabilidade captação. Contudo este trabalho ele é de grande importância para o planejamento da capacidade de armazenamento de uma cisterna através de telhados e

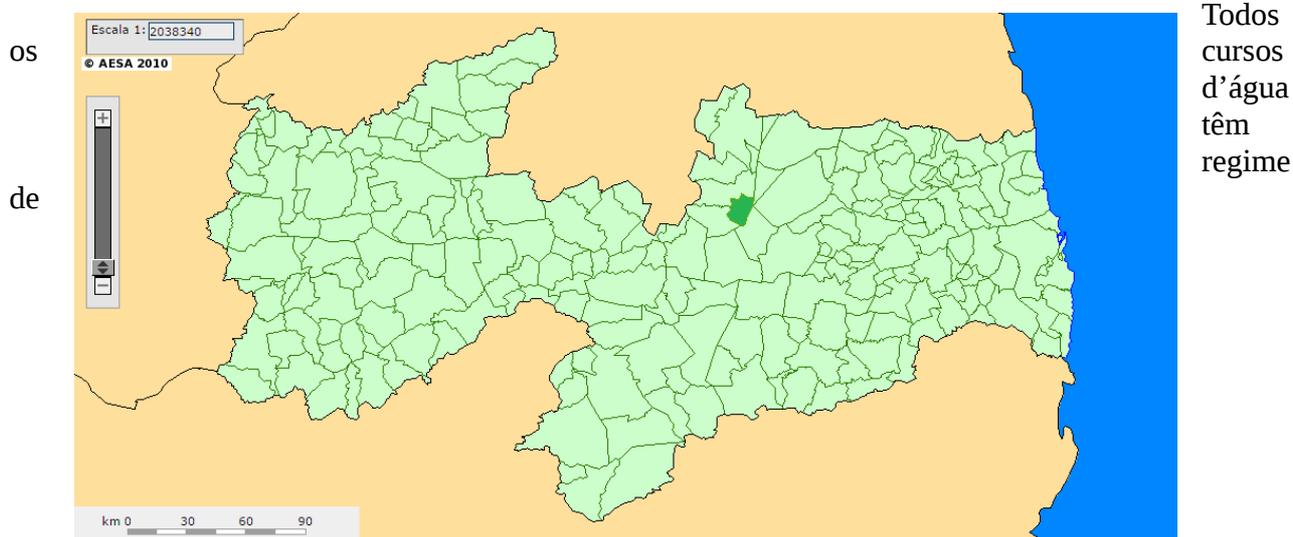
calçadas, tendo em vista que estes resultados poderão contribuir para o melhor planejamento de outros tipos de reservatórios.

MATERIAIS E MÉTODOS

Município no estado da Paraíba (Brasil), localizado na região do Seridó Paraibano, está incluído na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro, definida pelo Ministério da Integração Nacional em 2005. Esta delimitação tem como critérios o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca.

Possui uma população estimada em 2014 de 7.150, tendo uma de 136,967 Km², tendo uma densidade demográfica de 50,13 hab./Km². O município está inserido no Planalto da Borborema, com altitude que varia entre 650 a 1.000 metros. Os tipos de solos que predominam no município de Cubati são: Bruno não Cálxico e Regosol

A vegetação desta unidade é formada por Caatinga arbustiva arbórea aberta e fechada. O município de Cubati encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piranhas, sub-bacia do Rio Seridó. Os principais cursos d'água são os riachos do Feijão, Campo Novo e Cubati.



escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

Figura 1. Mapa da Paraíba e localização do Município de Cubati-PB

Fonte: Adaptação (AESAs, 2016).

Com propósito de análise dos dados pluviométricos dos últimos 20 anos (1990 a 2015) do município Cubati, foi analisado dados de precipitações mensais em cada ano e seus acumulados anuais, suas médias mensais, mediana, máximos, mínimos, desvio padrão e o seu coeficiente de variação para uma melhor verificação do volume de água que seria armazenado nas cisternas de 16.000 litros e nas cisternas calçadão/enxurrada de 52.000 litros. Esses parâmetros foram calculados pelo Excel 2010. Para determinar a capacidade de volume acumulo de água para os reservatórios (16 ou 52 m³) Já em relação ao seu volume os cálculos foram realizados de acordo com a seguinte equação:

Equação 1:

$$Va = Pt \times Coef. \times A$$

Onde:

Va – Volume total armazenado durante o ano (L).

Pm – Precipitação total anual (mm).

Coef. – Coeficiente de escoamento superficial proposto por Silva et al. (1984) para cobertura com argamassa de cimento e areia igual a 0,88 para cisternões de 52.000 litros e para cisternas de 16.000 litros o coeficiente de variação de Bossche (1997) apud Vaes e Berlamont (1999) para telhados de cerâmica é igual a 0,75.

A – Área do telhado

A área (A) para simulação usou-se telhados nos tamanhos de 50, 75 e 100 m² e sua capacidade de encher o volume equivalente a 16.000 litros, além do uso do escoamento de cisternas tipo calçadão com 220 m² para recolhimento de água em cisternões de 52.000 litros. Também foi avaliado um planejamento de área (A) de captação, caso desejasse autonomia de captação de água para metade (valor de precipitação mediano de cada mês) da série dos 20 anos com no mínimo reserva cheia do reservatório em análise para manter uma cisterna de enxurrada com 52.000 litros mensalmente através de escoamento em solo compactado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

TABELA 1: Capacidade de recolhimento de água para de cisternas e cisternões na série de anos entre 1996 a 2015 no município de Cubati em ordem crescente dos anos com menor regime de chuva para o maior.

Ano	Chuvas Acumulada no Município de Cubati	Va (L) para Telhados de 50 m ² (*)	Va (L) para Telhados de 75 m ² (*)	Va (L) para Telhados de 100 m ² (*)	Va (L) para Telhados de 220 m ² (**)
1998	63,7	2388,75	3583,13	4777,5	12332,3
2013	192,1	7203,75	10805,6	14407,5	37190,6

2012	200	7500	11250	15000	38720
2015	209	7837,5	11756,3	15675	40462,4
1999	223,6	8385	12577,5	16770	43289
2001	224	8400	12600	16800	43366,4
2014	282,3	10586,3	15879,4	21172,5	54653,3
1997	284,3	10661,3	15991,9	21322,5	55040,5
2003	305,9	11471,3	17206,9	22942,5	59222,2
2007	306,8	11505	17257,5	23010	59396,5
2002	410,9	15408,8	23113,1	30817,5	79550,2
1996	414,0	15525	23287,5	31050	80150,4
2005	453,2	16995	25492,5	33990	87739,5
2006	458,4	17190	25785	34380	88746,2
2010	460,2	17257,5	25886,3	34515	89094,7
2009	668,5	25068,8	37603,1	50137,5	129422
2008	684,4	25665	38497,5	51330	132500
2004	700,9	26283,8	39425,6	52567,5	135694
2011	729,4	27352,5	41028,8	54705	141212
2000	788,4	29565	44347,5	59130	152634
Média (mm)	413,2	15495,4	23243,1	30990,8	79997,6
Mediana (mm)	410,9	15408,8	23113,1	30817,5	79550,2
Máximo (mm)	788,4	29565	44347,5	59130	152634
Mínimo (mm)	63,7	2388,75	3583,13	4777,5	12332,3
(%) de oportunidade encher no mínimo o volume do reservatório projetado (16 ou 52 m³)		40%	60%	80%	70%

Analisando os dados de precipitação anual do município de Cubati dos anos de 1996 a 2015, agrupados do menor para o maior recolhimento de chuvas nos anos, percebe-se que para locais que possuem baixa pluviometria, a capacidade de recolhimento, quando muito baixa, nota-se que não chega a encher um reservatório comprometendo assim o seu uso adequado. Em telhados de 50 m² ou menor, é ineficiente a instalação de cisterna com 16 mil litros, pois só teve 40 % dos anos que foi possível acumular o volume da capacidade máxima do reservatório. Já nos telhados com 75 m², também pode-se perceber que em 60 % dos anos conseguiu pelo menos o mínimo para o enchimento do volume total da cisterna, sendo que em 5 anos teve a capacidade de recolhimento do dobro do volume do reservatório. Apenas com telhados de 100 m² é que é possível ter menos risco de otimização das cisternas instaladas no município, já que 80% dos anos pode ser recolhido mais do que o volume do reservatório, sendo que em 5 anos teve a capacidade de recolhimento o triplo do volume do reservatório. Já com relação a análise do regime de chuvas de Cubati, ao longo dos 20 anos, percebe-se a carência de eficiência no uso deste reservatório quando utilizado a área padrão estabelecida de captação de água, sendo apenas 70 % dos anos que teria capacidade de captar o volume projetado do reservatório de 52.000 litros. Também só em 5 anos é que as chuvas durante os 20 anos pode produzir capacidade de contribuir com água 2 x mais que o volume do cisternão.

CONCLUSÃO

A Análise de dados pluviométricos é muito importante para que se tenha um planejamento na captação de água de chuva, principalmente para locais com regimes de chuvas muitos baixos, em que com a ampliação da área do telhado poderá haver captação de água de chuvas maior em um

telhado de 50 m², podendo assim ser ampliado a captação através de outros telhados. Como também, pode ser ampliado o número de reservatório se caso tiver um telhado com alta captação de água de chuva.

REFERENCIAS

ASA, Articulação do Semiárido Brasileiro. Acessado em 24/10/2016 por <http://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc>

ASA, Articulação do Semiárido Brasileiro. Acessado em 24/10/2016 por http://www.asabrasil.org.br/acoes/p1-2#categoria_img

AESA, Agencia Executiva de Gestão das Águas. Disponível em: <http://geo.aesa.pb.gov.br/>. Acesso em: 30 de Junho de 2016.

Rocha, B. C. C. M.; Araújo. J. V. G. de; Reis. R. P. A. E. Caracterização de Águas de Chuva Coletadas em Coberturas de Diferentes materiais visando a Concepção de Sistemas Prediais de Aproveitamento de Água. Disponível em: http://www.cesec.ufpr.br/sispred/atas/artigos/250_final.pdf. Acesso em: 30/11/2015.

Silva, C. H. R. T. Recursos Hídricos e Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Senado Federal. Disponível em: <http://www12.senado.gov.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-deestudos/outras-publicacoes/temas-e-agendas-para-o-desenvolvimento-sustentavel/recursoshidricos-e-desenvolvimento-sustentavel-no-brasil>. Acesso em: 24/10/2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=250500&search=paraiba|cubati>.