



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **PLANEJAMENTO DA CAPACIDADE DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO MUNICÍPIO DE POCINHOS**

Márcia Cristina de Araújo Pereira (1); Soahd Arruda Rache Farias (1); Felipe Guedes de Souza (2); Ana Cristina de Lima (3);

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, [marcia.cris19@hotmail.com](mailto:marcia.cris19@hotmail.com);

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, e-mail; [soahd.rached@gmail.com.br](mailto:soahd.rached@gmail.com.br);

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, [felipeguedesjm\\_16@hotmail.com](mailto:felipeguedesjm_16@hotmail.com);

<sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande, [ana.cristinadelima@yahoo.com.br](mailto:ana.cristinadelima@yahoo.com.br)

#### **INTRODUÇÃO**

Passando a viver a partir de 2014, os primeiros grandes focos daquilo que pode ser a maior crise hídrica de sua história. Com um problema grave de seca e também de gestão dos recursos naturais, o país vem apresentando níveis baixos em seus reservatórios em épocas do ano em que eles costumam estar bem mais cheios. (PENA, 2014).

A seca faz parte do clima do Semiárido nordestino. Normalmente, chove durante quatro meses e passam oito sem chover. A questão é que, nos últimos quatro anos, não têm chovido o suficiente, nem na chamada estação das águas. As chuvas têm ficado bem abaixo da média e a expectativa pelas previsões é que o índice pluviométrico fique em torno de 70% da media climatológica. (MAPA, 2015).

Com o passar dos anos, cada vez mais há uma grande preocupação com os recursos hídricos disponíveis no Mundo, pois estes recursos estão a cada dia se tornando escassos, aumentando assim a preocupação em se ter sistema de captação de água da chuva através do telhado cada vez mais eficazes, através de programas do Governo Federal, como O Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido – P1MC foi negociado junto ao governo federal em 1999, por meio da Agência Nacional de Águas (ANA) e o Programa P1+2, que é uma cisterna é construída de placas pré-moldadas, porém, tem capacidade para armazenar 52 m<sup>3</sup> de água, que tem como objetivo a produção.

Portanto, este trabalho tem como objetivo fazer uma estimativa dos últimos 21 anos das chuvas ocorridas em Pocinhos e o seu potencial para a captação de água das chuvas em diferentes áreas de telhados para cisternas de 16000 mil litros e de 52000 litros.





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O município de Pocinhos está localizado na Mesorregião do Agreste Paraibano e na Microrregião Curimataú Ocidental. De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), tem uma população estimada para 2015 de 18.272 habitantes e uma Área territorial de 629,52 km<sup>2</sup> de acordo com a AESA. O município de Pocinhos está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros. Tem uma pluviometria média anual em torno de 400 mm ao ano.

Este trabalho foi realizado através de dados pluviométricos do município de Pocinhos-Paraíba, retirados do site da AESA/PB, no qual foi realizada a coleta de dados de chuvas dos últimos 21 anos. Logo após realizou-se uma estimativa desses dados e analisados o potencial de captação de água da chuva que tem um telhado de 50 m<sup>2</sup>, 75 m<sup>2</sup> e 100 m<sup>2</sup> para o abastecimento de cisternas de 16.000 litros e para a área de um telhado de 220 m<sup>2</sup> para a captação de uma cisterna tipo calçadão, sendo que estas áreas de telhados foram escolhidos por serem mais comuns na zona rural. Fazendo uso do acumulo anual de cada ano, e atribuindo um coeficiente de escoamento de 75% de aproveitamento das referidas águas para as cisternas.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Observado a tabela 1, percebe-se que no período de 21 anos, o município de Pocinhos teve apenas 8 anos ficou com chuvas acima da média anual e nos restantes dos anos foram chuvas bem abaixo de sua média anual.

**TABELA 1:** Dados Pluviométricos de Pocinhos

Dados Pluviométricos do Município de Pocinhos-Paraíba													
Mês/Ano	Jan	Fev	Mar	Abri	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
1994	41	-	130,7	28,4	56,5	123,9	56,1	25,6	45,4	-	-	27,8	535,4
1995	6,3	42,6	38,5	9,5	28,3	69,9	131,5	-	-	-	3,9	-	330,5
1996	8,1	10,6	30,2	125,6	37,5	38,4	39,7	48	10,2	-	15	-	363,3
1997	1,2	45,9	198,4	78	64,8	15,4	31,8	13,1	4,3	-	-	9,3	462,2
1998	2,6	21,1	24,4	2,5	16,1	14	22,1	54,5	0,6	10,5	0,3	2,4	171,1
1999	2,9	37,1	59,9	25,5	32,5	9,7	51	12,5	1,9	5,7	-	12,5	251,2
2000	31,2	95,5	0,7	60,8	27	121,9	69,1	54,6	54,3	13,2	7	32,8	568,1
2001	25,5	6,3	102,8	50,7	7,2	70,3	46,5	23,6	8,7	15	-	5,7	362,3
2002	69	31,4	31	4,4	44,7	79,2	17,7	14,2	1	2	10,4	5	310





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

2003	10,3	41,1	57,3	144,6	27	28,3	28,3	9	15,9	2,1	1,3	-	365,2
2004	226,3	107,6	29,1	47,9	101,4	66,5	68,8	17,6	8,9	-	2	-	676,1
2005	50,1	7,5	121,3	30,1	80,1	89,7	18,3	48,9	5,2	4,4	1,4	62,8	519,8
2006	1,1	18,7	71,5	37,3	44	58,4	19,1	28,9	-	-	1,7	-	280,7
2007	5	18,1	26,3	58,1	34,4	49,1	21,8	61,5	22,9	1,8	8,3	6,6	313,9
2008	40,7	0,6	151,9	80	69	42	56,4	36,8	9,9	3,1	0,5	14,6	505,5
2009	14,9	84,1	12,3	143,3	35,8	66,1	58,1	38,1	2,7	-	5	2,1	462,5
2010	101,2	6,1	22	42,6	19,9	99,3	13,6	30	9,5	14,8	0,3	13,6	372,9
2011	75,1	58,5	44,9	71,8	203,4	78,5	152,8	50,2	1,5	1,2	5,9	-	743,8
2012	26,5	58,7	3,7	1,6	18	106,1	36,3	2,9	0,5	0,7	-	1,6	256,6
2013	2,7	13,4	6,6	94,5	27,1	55,7	64,9	34,2	13,6	7,5	2,8	47,7	370,7
2014	4,7	52,4	5,7	2,3	95,2	28,7	26,5	10,4	36,4	15,2	5,2	3,1	285,8
<b>Média</b>	<b>35,5</b>	<b>36,1</b>	<b>55,7</b>	<b>54,3</b>	<b>50,9</b>	<b>62,4</b>	<b>49,1</b>	<b>29,3</b>	<b>12,1</b>	<b>4,6</b>	<b>3,4</b>	<b>11,8</b>	<b>405,1</b>
<b>Med</b>	<b>14,9</b>	<b>31,4</b>	<b>31</b>	<b>47,9</b>	<b>35,8</b>	<b>66,1</b>	<b>39,7</b>	<b>28,9</b>	<b>8,7</b>	<b>2</b>	<b>1,7</b>	<b>5</b>	<b>365,2</b>
<b>Máx</b>	<b>226,3</b>	<b>107,6</b>	<b>198,4</b>	<b>144,6</b>	<b>203,4</b>	<b>123,9</b>	<b>152,8</b>	<b>61,5</b>	<b>54,3</b>	<b>15,2</b>	<b>15</b>	<b>62,8</b>	<b>743,8</b>
<b>Min</b>	<b>1,1</b>	<b>-</b>	<b>0,7</b>	<b>1,6</b>	<b>7,2</b>	<b>9,7</b>	<b>13,6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>171,1</b>

Na tabela 2, será observado através da precipitação acumulada anualmente, no qual foi realizado uma simulação referente a área do telhado, que geralmente são encontrados na zona rural para cisternas de 16.000 litros e também para os cisternões com capacidade de 52.000 litros, estas introduzidas no programas um milhão de cisternas P1MC, especificada para o consumo humano e no programa P1MC +2 águas, direcionada para a produção, respectivamente.

**TABELA 2.** Valores de captação de água de chuva na cidade de Pocinhos/Paraíba.

Ano	de 50 m <sup>2</sup>	de 75 m <sup>2</sup>	de 100 m <sup>2</sup>	de 220 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	75 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	0m <sup>2</sup>	2
1994	535,4	20.077,5	30.116,3	40.155,0	88.341,0	1,3	1,9	2,5	1,7
1995	330,5	12.393,8	18.590,6	24.787,5	54.532,5	0,8	1,2	1,5	1,0
1996	363,3	13.623,8	20.435,6	27.247,5	59.944,5	0,9	1,3	1,7	1,2
1997	462,2	17.332,5	25.998,8	34.665,0	76.263,0	1,1	1,6	2,2	1,5
1998	171,1	6.416,3	9.624,4	12.832,5	28.231,5	0,4	0,6	0,8	0,5
1999	251,2	9.420,0	14.130,0	18.840,0	41.448,0	0,6	0,9	1,2	0,8
2000	568,1	21.303,8	31.955,6	42.607,5	93.736,5	1,3	2,0	2,7	1,8
2001	362,3	13.586,3	20.379,4	27.172,5	59.779,5	0,8	1,3	1,7	1,1





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

<b>2002</b>	310	11.625,0	17.437,5	23.250,0	51.150,0	0,7	1,1	1,5	1,0
<b>2003</b>	365,2	13.695,0	20.542,5	27.390,0	60.258,0	0,9	1,3	1,7	1,2
<b>2004</b>	676,1	25.353,8	38.030,6	50.707,5	111.556,5	1,6	2,4	3,2	2,1
<b>2005</b>	519,8	19.492,5	29.238,8	38.985,0	85.767,0	1,2	1,8	2,4	1,6
<b>2006</b>	280,7	10.526,3	15.789,4	21.052,5	46.315,5	0,7	1,0	1,3	0,9
<b>2007</b>	313,9	11.771,3	17.656,9	23.542,5	51.793,5	0,7	1,1	1,5	1,0
<b>2008</b>	505,5	18.956,3	28.434,4	37.912,5	83.407,5	1,2	1,8	2,4	1,6
<b>2009</b>	462,5	17.343,8	26.015,6	34.687,5	76.312,5	1,1	1,6	2,2	1,5
<b>2010</b>	372,9	13.983,8	20.975,6	27.967,5	61.528,5	0,9	1,3	1,7	1,2
<b>2011</b>	743,8	27.892,5	41.838,8	55.785,0	122.727,0	1,7	2,6	3,5	2,4
<b>2012</b>	256,6	9.622,5	14.433,8	19.245,0	42.339,0	0,6	0,9	1,2	0,8
<b>2013</b>	370,7	13.901,3	20.851,9	27.802,5	61.165,5	0,9	1,3	1,7	1,2
<b>2014</b>	285,8	10.717,5	16.076,3	21.435,0	47.157,0	0,7	1,0	1,3	0,9
<b>Média Mensal</b>	405,1	15.192,1	22.788,2	30.384,3	66.845,4	0,9	1,4	1,9	1,3
<b>Mediana</b>	365,2	13.695,0	20.542,5	27.390,0	60.258,0	0,9	1,3	1,7	1,2
<b>Máximo</b>	743,8	27.892,5	41.838,8	55.785,0	122.727,0	1,7	2,6	3,5	2,4
<b>Mínimo</b>	171,1	6.416,3	9.624,4	12.832,5	28.231,5	0,4	0,6	0,8	0,5

Percebe-se na tabela acima que ao longo dos 21 anos, no município de Pocinhos, com a sua média anual baixa, o seu potencial de captação de água de chuva para os diferentes tipos de telhados (50 m<sup>2</sup>, 75 m<sup>2</sup>, 100 m<sup>2</sup> e 220 m<sup>2</sup>), teve os seus maiores potenciais para a captação de água no ano de 2011, em que para uma área de menor do telhado houve um potencial de 27.892,5 l/Ano, para o abastecimento de uma cisterna de 16.000 litros, significa que em 2011 nas melhores das situações em um telhado de 50 m<sup>2</sup>, seria possível abastecer em torno de 2 cisternas de 16.000 litros, aproximadamente. E nesses 21 anos de acumulados sua média seria em torno de 1 cisterna cheia. Mas, para as demais áreas do telhado é observado que para o telhado de 75 m<sup>2</sup>, o seu potencial de captação de água está em torno de 2,6 x cisternas e o de 100 m<sup>2</sup> o seu potencial é de 3,5 tendo portanto um potencial médio de cisternas nos últimos 21 anos de 2,4 x cisternas.

Já em relação ao mínimo, observa-se que o menor potencial de captação ocorreu no ano de 1998, para um telhado de 50 m<sup>2</sup>, foi de 6.416,3 l/Ano, que daria para ter um potencial de captação na faixa de meia cisterna de 16.000 litros e uma média de 1 cisterna no período de 21 anos. Observando as demais áreas dos telhados para cisternas de 16.000 litros, verifica que também que num telhado de 75 m<sup>2</sup> tem um potencial de captação de 0,6 x cisternas e para o de 100 m<sup>2</sup> na faixa





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

de 0,8 tendo nestes uma média no potencial de 1 a 2x cisternas.

Para as cisternas do tipo calçadão de 220m<sup>2</sup>, também encontrou-se no ano de 2011, um volume de 122.727,00 L/Ano, o que corresponde a um potencial de captação de 2,4x cisternões de 52.000 litros. Já no ano de 1998 de menor precipitação, o potencial de captação de uma cisterna calçadão seria de 0,5, ou seja, teria a capacidade de captação de meia de cisterna em um período de poucas chuvas. E nos últimos 21 anos teria um potencial de aproximadamente 2 cisternas calçadão.

### **CONCLUSÕES**

Portanto, conclui-se que esta análise realizada é de grande importância para o planejamento de sistemas de captação de água da chuva, mostrando também que é um método muito importante para entendimento técnico da convivência com a seca, pois é de grande necessidade que haja mais técnica de captação de água nas propriedades rurais, sendo não apenas uma cisterna de 16.000 litros mais também que se tenha a possibilidade de se ter mais uma de 52.000 litros para que essa sirva como um mecanismo para a produção e o sustento da família.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AESA- Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. <http://www.aesa.pb.gov.br>, 14 de julho de 2014.

BRITO, L.T de Lima. CALVACANTI, N de Brito. PEREIRA, L.A. GNADLINGER, J. SILVA, A de S. **Água de Chuva Armazenada em Cisterna para Produção de Frutas e Hortaliças**. Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, 2010. Disponível em: [http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public\\_eletronica/downloads/SDC230.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/SDC230.pdf). Acesso em: 06 de Setembro de 2015.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Pocinhos, estado da Paraíba**/ Organizado por João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE CIDADES**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251200&search=paraiba|pocinhos>. Acesso em: 06 de Setembro de 2015.

Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. **Informativo sobre a Estiagem no Nordeste** - n° 81. Maio de 2015. Disponível em:





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/Informativo%20estiagem%20%20NE%20n%C2%BA%20%2081.Pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Informativo%20estiagem%20%20NE%20n%C2%BA%20%2081.Pdf). Acesso em: 06 de Setembro de 2015.

NEVES, R.S.MEDEIROS, J.C de A.SILVEIRA, S.M.B. MORAIS, M.M. **Programa Um Milhão De Cisternas: Guardando Água Para Semear Vida E Colher Cidadania**. Outubro de 2010. Disponível em: [http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/brazil/3-agua-nos-agroecossistemas-aproveitando-todas-as-programa-um-milhao-de-cisternas-guardando-agua/at\\_download/article\\_pdf](http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/brazil/3-agua-nos-agroecossistemas-aproveitando-todas-as-programa-um-milhao-de-cisternas-guardando-agua/at_download/article_pdf). Acesso em: 06 de Setembro de 2015.

PENA, Rodolfo F. Alves. "Escassez de água no Brasil"; *Brasil Escola*. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/geografia/escassez-agua-no-brasil.htm>>. Acesso em 06 de Setembro de 2015.





# SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

