



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **ANÁLISE TEMPORAL DO COMPORTAMENTO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NO MUNICÍPIO DE POMBAL - PB**

José Adalberto da Silva Filho<sup>1</sup>; Camilo Allyson Simões de Farias<sup>2</sup>; Sayonara Costa de Araújo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em engenharia ambiental – UACTA/CCTA/UFCG, e-mail: adalbertosilva15@gmail.com; <sup>2</sup>Professor Adjunto – UACTA/CCTA/UFCG, e-mail: camilo@ccta.ufcg.edu.br; <sup>3</sup>Graduanda em engenharia ambiental – UACTA/CCTA/UFCG, e-mail: sayonara-vr@hotmail.com

#### **RESUMO:**

O município de Pombal está localizado no semiárido paraibano, não apresentando um regime climático regular, tanto no tempo como no espaço. Os problemas causados pela irregularidade e má distribuição das precipitações, que incluem algumas chuvas intensas e longos períodos de seca, são diversos, tais como vulnerabilidade do abastecimento de água, prejuízos no desenvolvimento econômico, deslizamento de terras, danos em propriedades e redução da qualidade de vida. Mediante a esse contexto, a análise de séries de chuvas é uma importante abordagem no manejo dos recursos hídricos, visando reduzir os conflitos oriundos da escassez e como auxílio no desenvolvimento de políticas de convivência com o semiárido. Este trabalho tem como objetivo analisar o comportamento das precipitações ocorridas nos últimos 15 anos (2000 – 2014) em Pombal - PB, visando obter um melhor entendimento sobre o regime de chuvas local. Realizou-se o levantamento pluviométrico mensal de uma série de dados, provenientes da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. A partir dos resultados obtidos, percebe-se que houve uma precipitação muito acima da média no ano de 2004 e uma grande estiagem a partir de 2012.

**PALAVRAS-CHAVE:** chuva; semiárido; variabilidade climática; períodos de seca.

#### **ABSTRACT:**

*Pombal City, which is located in a semiarid portion of Paraíba State, Brazil, is characterized by an uneven climate behavior, both in time and space. The problems caused by irregular and poor distributed rainfalls, including some heavy rainfall and long dry periods, are several, such as vulnerability of water supply systems, losses in economic development, landslides, damages to residences and reduced life quality. Based on this context, the rainfall series analysis is an important water resources management approach, which may be useful to reduce conflicts from water scarcity and as an aid for developing policies in semiarid regions. This work aims at analyzing the behavior of rainfalls occurred in the last 15 years (2000-2014) in Pombal City, Paraíba State, Brazil, so as to develop a better understanding of local rainfall behavior. The monthly rainfall data were obtained from the Executive Water Management Agency of Paraíba State, Brazil. According to the results, rainfalls were much more than average values in 2004 and a drought spell has been set since 2012.*

**KEY WORDS:** rainfall; semiarid; climatic variability; drought spell.





# SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

## INTRODUÇÃO

O semiárido paraibano é caracterizado por apresentar um baixo e irregular regime pluviométrico, sendo a ocorrência de chuvas um dos fatores determinísticos para o desenvolvimento econômico da região. Estudos envolvendo o comportamento da precipitação, bem como sua variabilidade temporal e espacial, vêm sendo objeto de estudo de diversos pesquisadores. As chuvas intensas comprometem sistemas hidráulicos e de drenagem, enquanto os longos períodos de estiagem propiciam prejuízos agrícolas e baixo armazenamento hídrico (BECKER, MELO e COSTA, 2013).

A análise de séries temporais de precipitação funciona como um instrumento de planejamento e pesquisa para as mais diversas áreas. A utilização desta técnica permite avaliar as irregularidades, as tendências e os impactos das chuvas em uma região (COSTA, BECKER e BRITO, 2013).

Desta forma, este estudo tem por finalidade analisar o comportamento da precipitação durante 15 anos, correspondentes ao intervalo entre 2000 e 2014, no município de Pombal – PB, que está localizado no semiárido paraibano.

## METODOLOGIA

### Descrição da área de estudo

O município de Pombal está localizado no semiárido paraibano e possui uma área de 889 km<sup>2</sup>. Ele está inserido na microrregião de Sousa, distante 378 km da capital do estado, João Pessoa. Encontra-se a uma altitude de 184 m em relação ao nível médio do mar, sendo inserido no bioma Caatinga. O clima é do tipo tropical semiárido, com chuvas de verão (BELTRÃO *et al*, 2005). Sua economia é voltada para a agricultura, comércio interno e pequenas fábricas (SOUSA *et al*, 2012).

De acordo com o último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, estimou-se uma população de 32.110 habitantes. Por meio da Figura 1 é possível verificar a localização do referido município no estado da Paraíba.



**Figura 1.** Localização do Município no Estado da Paraíba.

Fonte: Araújo *et al* (2015).





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

### Procedimentos adotados

A metodologia utilizada foi semelhante à descrita em Alencar *et al.* (2013) e Monteiro *et al.* (2013), em que adota-se um posto pluviométrico de uma determinada localidade e, em seguida, verifica-se o comportamento dos dados utilizando alguns parâmetros da estatística descritiva, como: média, máximo, mínimo e desvio padrão.

Realizou-se o levantamento pluviométrico mensal de uma série de dados, provenientes da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), correspondentes ao período de 2000 a 2014 da referida área de estudo. O posto adotado para análise é monitorado diariamente pela instituição citada e localiza-se na latitude  $-6,77190^\circ$  e longitude  $-37,80060^\circ$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 corresponde aos valores de precipitação mensais obtidos junto à AESA (2015).

**Tabela 1.** Série mensal de precipitação dos últimos 15 anos registrados em Pombal - PB.

Precipitação pluviométrica (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2000	45,2	137,5	204,6	244,1	53,4	46,0	67,2	47,4	7,1	0,0	11,2	65,4
2001	4,8	4,0	230,2	68,0	8,0	40,9	10,8	0,0	0,0	18,2	0,0	10,6
2002	299,9	173,6	174,1	200,3	151,4	31,0	6,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0
2003	97,4	227,2	266,2	124,1	63,7	8,5	14,8	0,0	0,0	0,0	14,0	10,4
2004	575,4	437,9	209,8	52,6	28,6	157,6	21,2	5,0	0,0	0,0	0,0	12,0
2005	20,3	69,6	205,8	56,8	140,3	50,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,3
2006	2,3	373,8	215,7	213,5	127,5	21,9	7,8	9,1	0,0	5,3	0,0	0,0
2007	2,1	379,7	58,3	210,3	132,3	21,0	22,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2008	87,0	78,7	474,4	333,7	151,0	29,6	31,7	5,0	0,0	0,0	0,0	11,7
2009	92,3	200,4	159,4	397,1	218,3	91,3	28,6	102,0	0,0	0,0	0,0	36,5
2010	117,2	141,0	98,0	288,4	5,0	63,9	0,0	0,0	0,0	229,6	0,0	74,7
2011	172,2	224,0	20,5	197,8	219,4	36,5	21,8	0,0	0,0	55,5	11,6	0,0
2012	47,6	62,4	51,7	83,7	5,3	17,2	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2013	56,2	15,0	132,3	105,9	25,8	60,5	51,8	9,2	0,0	5,9	14,7	62,4
2014	0,0	50,5	284,7	99,9	142,1	31,7	9,5	0,0	8,4	9,6	77,0	0,0
Média	108,0	171,7	185,7	178,4	98,1	47,2	20,3	11,8	1,3	21,6	8,6	25,2
Máximo	575,4	437,9	474,4	397,1	219,4	157,6	67,2	102,0	8,4	229,6	77,0	94,3
Mínimo	0,0	4,0	20,5	52,6	5,0	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DP*	151,9	136,8	112,3	106,1	75,2	37,1	18,7	27,7	2,8	59,3	19,8	32,7

\* Desvio Padrão.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Através da análise da Tabela 1 observa-se que entre janeiro e maio são normalmente registradas as maiores precipitações. Em contrapartida, setembro foi o mês que apresentou a maior ausência de chuvas durante esses 15 últimos anos. Observa-se também que, de acordo com a média da série adotada no estudo, os quatro primeiros meses do ano são mais chuvosos que todo restante do ano.

No que diz respeito à precipitação mensal, observa-se um valor máximo registrado em janeiro de 2004, correspondente a 575,4 mm, que superou em mais de cinco vezes a média dos últimos 15 anos para o referido mês. Todavia, a mínima mensal, que foi a ausência de chuva, foi observada em sete meses na série temporal adotada.

Precipitações mensais muito acima da média tendem a causar diversos transtornos, especialmente em zonas urbanas. De acordo com Sousa *et al.* (2006), o mês de janeiro de 2004 também foi marcado pela ocorrência de chuvas máximas em comparação aos demais meses desse ano no estado da Paraíba. As precipitações provocaram deslizamentos, erosões nas estradas, destelhamentos de casas, enchentes, inundações, etc.

Em relação ao desvio padrão, o maior valor foi observado em janeiro, indicando que esse foi o mês em que as precipitações mensais mais se distanciaram da média durante os 15 anos. Já o menor valor foi observado em setembro.

Por meio da Figura 2 e da Tabela 2, é possível avaliar o comportamento das precipitações anuais no decorrer dos 15 anos e a estatística observada, respectivamente.

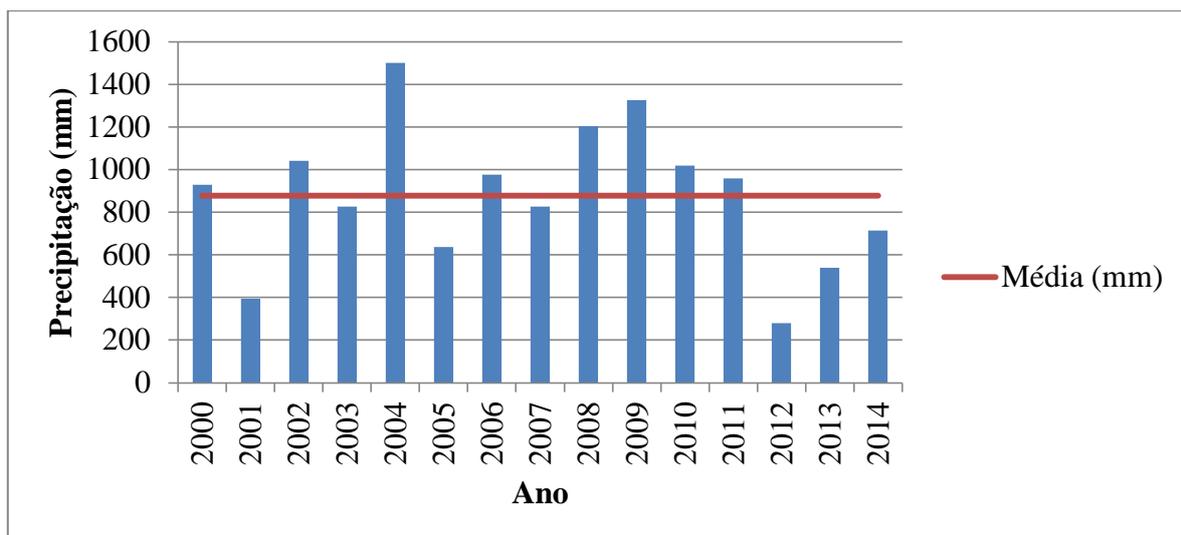


Figura 2. Precipitações pluviométricas registradas pela AESA durante o período de 2000 – 2014 no município de Pombal – PB.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

**Tabela 2.** Principais propriedades estatísticas da série anual de precipitações pluviométricas registradas pela AESA durante o período de 2000 – 2014 no município de Pombal – PB.

Precipitação (mm)			
Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão
878	1500,1	278,9	333,2

A partir da análise da Figura 2 é possível identificar os anos que apresentam precipitações pluviométricas superiores e inferiores a média referente ao período em estudo, que foi de 878 mm.ano<sup>-1</sup>. A precipitação máxima e a mínima anual observada foi de 1500,1 mm.ano<sup>-1</sup> em 2004, e de 278,9 mm.ano<sup>-1</sup> em 2012, respectivamente. Também é possível observar a irregularidade das precipitações durante os anos, o que torna os processos de planejamento e gestão dos recursos hídricos mais difíceis.

No período de 2000 a 2007 houve uma oscilação no comportamento do regime pluviométrico. De 2008 a 2011 foram quatro anos seguidos com precipitações acima da média. Já nos últimos três anos, as precipitações têm estado abaixo da média, algo que não tinha ocorrido nos outros anos. O alto desvio padrão observado na série anual reflete a alta discrepância dos dados em relação à média do período adotado.

A ocorrência de precipitações anuais muito abaixo do esperado pode causar diversos prejuízos nas atividades agropecuárias. Assim como pode causar transtornos para muitas famílias de zonas rurais que dependem da água de chuva armazenada em cisternas para satisfazer suas necessidades (BECKER, MELO e COSTA, 2013).

### CONCLUSÃO

Com base no exposto e avaliando-se o regime pluviométrico durante os anos de 2000 – 2014, no município de Pombal-PB, registrou-se um período de seca em 2012, com precipitação anual bem abaixo da média para a série adotada, o que possivelmente afetou no desenvolvimento das atividades agropecuárias da região.

Espera-se que o trabalho auxilie no planejamento para o melhor aproveitamento de água proveniente das chuvas. Em grande parte dos primeiros meses do ano ocorrem precipitações com potencial de serem aproveitadas por meio da utilização de sistemas de captação e armazenamento, com a finalidade de evitar dificuldades hídricas em períodos de escassez.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Precipitação pluviométrica mensal (mm), Janeiro de 2000 a Dezembro de 2014 para o município de Pombal. Disponível em: < <http://www.aesa.pb.gov.br> >. Acesso em: 12.08.2015.

ALENCAR, A. E. V.; OLIVEIRA, D. G. H.; MONTEIRO, D. R.; FARIAS, S. A. R.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Regime de chuvas mensal e anual do município de Barra de Santana nos últimos anos. In: Workshop Internacional sobre Água no Semiárido Brasileiro, 1., 2013, Campina Grande. **Anais do I Workshop Internacional sobre Água no Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: REALIZE, 2013. v. 1, p. 1 - 5.

ARAÚJO, S. C.; SILVA FILHO, J. A.; ANDRADE SOBRINHO, L. G.; SILVA, G. M. S.; MARTINS, W. A. Avaliação das questões ambientais em panificadoras no município de Pombal - PB. In: Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 12., 2015, Poços de Caldas. **Anais do XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas**. Poços de Caldas: IFSULDEMINAS, 2015. v. 7, 8 p.

BECKER, C. T.; MELO, M. M. M. S.; COSTA, M. N. M. Desempenho temporal de séries pluviométricas no estado da Paraíba: uma análise comparativa. In: Workshop Internacional sobre Água no Semiárido Brasileiro, 1., 2013, Campina Grande. **Anais do I Workshop Internacional sobre Água no Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: REALIZE, 2013. v. 1, p. 1 - 5.

BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F.; MASCARENHAS, J. C.; MIRANDA, J. L. F.; JUNIOR, L. C. S.; MENDES, V. A. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Pombal, Paraíba**. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Recife, 2005.

COSTA, M. N. M.; BECKER, C. T.; BRITO, J. I. B. Análise das séries temporais de precipitação do semiárido paraibano em um período de 100 anos – 1911 a 2010. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 4, p. 680-696, 2013.

MONTEIRO, D. R.; OLIVEIRA, D. G. H.; ALENCAR, A. E. V.; FARIAS, S. A. R. Levantamento pluviométrico do município de Patos-PB nos últimos 16 anos. In: Workshop Internacional sobre Água no Semiárido Brasileiro, 1., 2013, Campina Grande. **Anais do I Workshop Internacional sobre Água no Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: REALIZE, 2013. v. 1, p. 1 - 5.

SOUSA, A. S.; RODRIGUES, A. B.; SOUSA, J. S.; FEITOSA, P. H. C.; LACERDA, E. M. Análise da deteriorização ambiental no município de Pombal – PB: Uma Questão sociocultural, política e econômica. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 2, p. 1-7, 2012.

SOUSA, W. S.; SOUSA, F. A. S.; ARAÚJO, L. E.; SILVA, D. F. Análise das chuvas de janeiro de 2004 em sub-regiões do estado da Paraíba. In: Congresso brasileiro de meteorologia, 14., 2006, Florianópolis. **Anais do XIV Congresso brasileiro de meteorologia**. Florianópolis: SBMET, 2006. v. 1, p. 1 - 6.

