

# USO DA TÉCNICA DOS QUANTIS PARA MONITORAMENTO DO CLIMA DO ESTADO DO SERGIPE.

FELIPE da R. SOARES<sup>1</sup>, RICHELLE K. de PAULA<sup>2</sup>, JOSÉ I. B. de BRITO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Graduação em Meteorologia, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campina Grande – PB, Fone: (0xx83) 33101202, [fyrella@yahoo.com.br](mailto:fyrella@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Aluno de Graduação em Meteorologia, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, UFCG, Campina Grande – PB.

<sup>3</sup>Meteorologista, Prof. Adjunto, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, UFCG, Campina Grande – PB.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi o uso da técnica dos quantis para monitorar a precipitação pluvial total mensal, sazonal e anual em Sergipe. O Estado foi dividido em 5 regiões levando em consideração a distribuição dos postos pluviométricos. Foram utilizadas 33 localidades, distribuídas de forma homogênea, com 43 anos de dados, compreendidos entre 1962 a 2004. Na série de dados foram calculados os quantis referentes a 15, 35, 65 e 85%. Aos valores de precipitação abaixo de 15% foram denominados de muito secos, entre 15 e 35% de secos, entre 35 e 65% de normal, entre 65 e 85% de chuvosos e acima de 85% de muito chuvosos. Também foram construídas escalas gráficas para efeito de visualização da técnica dos quantis. Conclui-se que a técnica dos quantis é muito útil para o monitoramento da precipitação.

**PALAVRAS-CHAVES:** quantis, Sergipe, clima

## USE OF THE QUANTILES TECHNIQUE TO MONITORING OF THE CLIMATE OF THE SERGIPE STATE

**ABSTRACT:** The objective of this work was the use of the technique of the quantiles to monitor total pluvial precipitation monthly, seasonal and annual in the Sergipe State. The State was divided in 5 areas taking into account the distribution of the total annual and monthly of the precipitation. We used data from 33 places, distributed in a homogeneous way, with 43 years of data, understood among 1962 to 2004. In the series of data they were calculated the quantiles regarding 15, 35, 65 and 85%. To the precipitation values below 15% were denominated of very dry, between 15 and 35% of dry, between 35 and 65% of normal, between 65 and 85% of rainy and above 85% of very rainy. Graphic scales also were made for effect of visualization of the quantiles. It was concluded that the quantile technique is very useful to monitor of the precipitation.

**KEYWORDS:** quantiles, Sergipe, climate

---

<sup>1</sup> Aluno de Curso de Meteorologia, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: [fyrella@yahoo.com.br](mailto:fyrella@yahoo.com.br)

**INTRODUÇÃO:** O estado do Sergipe está localizado na região Nordeste do Brasil, compreendido numa área de 21.910,348 km<sup>2</sup>, totalizando 75 municípios com uma população estimada segundo censo de 2005 de 1.967.791 habitantes. Seu relevo é relativamente baixo, onde 86% do estado apresenta altitudes inferiores a 300 m. O estado é dividido fisicamente em Zona da Mata, Agreste e Sertão. Zona da Mata encontra-se na baixada litorânea, onde os rios que seguem para o oceano cortam a unidade. O Agreste se localiza no interior do estado, onde forma junto com a Zona da Mata uma faixa de planícies, 150 km aproximadamente, se alargando no extremo norte, no Vale do São Francisco, e na região centro-sul. O Sertão restringe-se a porção noroeste do estado, com altitudes são um pouco mais superiores, mas não ultrapassando seus 400 m. O estado do Sergipe tem como seu rio principal, o São Francisco. Seu litoral, ao norte, é constituído por pequenas lagoas, como a Seca, Redonda, Camurupim, Catu, Santa Isabel e Piranduba,

O clima no estado do Sergipe é dividido entre o Tropical quente e úmido (As) e o Semi-árido (Bsh), estes dois tipos de clima ocorrem em áreas distintas. O Tropical quente e úmido incide na porção leste do estado e na Zona da Mata, apresentar chuvas de outono-inverno resultando em um índice de 1200 mm/ano e temperaturas superiores a 20°C. O Semi-Árido ocorre no interior, nas regiões do Agreste e Sertão, apresentar índices pluviométricos de 800 mm/ano e temperatura elevada. A vegetação no Sergipe é predominantemente encontrada a caatinga, tipificando o Sertão com xerófitas, árvores e arbustos de pequeno porte. Na região do Agreste, encontramos uma vegetação de transição entre a caatinga e a floresta tropical, sendo esta a vegetação predominante na Zona da Mata, apesar de devastada.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O presente trabalho foi desenvolvido na Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Campina Grande – PB, onde no mesmo, se encontram disponíveis os dados utilizados na elaboração deste trabalho, que foram os totais anuais de precipitação pluvial de 33 localidades com 43 anos de dados compreendidos entre 1962 a 2004.

O estado do Sergipe foi dividido em 5 regiões com base na distribuição dos postos pluviométricos, sendo estas a região Nordeste, Sertão, Centro, Sudeste e Sudoeste. Com as regiões já estabelecidas, foram calculados os quantis climatológicos para cada região segundo o critério estabelecido por CONOVER (1999), sendo este apresentado na Tabela 1.

Os dados passaram por uma análise para a recuperação e atualização dos mesmos. Para o cálculo dos quantis, colocam-se os dados distribuídos em rol e calcula-se em seguida a probabilidade de Kimball. Essa probabilidade (P) é dada pela relação:

$$P = n / (N + 1)$$

onde n é o número de ordem e N é o número total de observações.

Tabela 1 Critério de CONOVER para classificação da qualidade da estação chuvosa

	Q <sub>0,15</sub>	Q <sub>0,35</sub>	Q <sub>0,65</sub>	Q <sub>0,85</sub>
←=====	←=====	←=====	←=====	←=====
→	→	→	→	→
MUITO SECO	SECO	NORMAL	CHUVOSO	MUITO CHUVOSO
15%	20%	30%	20%	15%

Tabela 1 - (Fonte: COSTA e BRITO, 2004).

A Tabela 2 apresenta uma planilha como exemplo da estimativa do quantil correspondente 15% de uma série de dados. Consideram-se os valores como Soma Total Anual.

Tabela 2 – Planilha mostrando o cálculo de Quantis

Ordem	Precipitação pluvial (mm/ano) (rol)	Kimball	Quantil
1	687,6	0,1	<b>Q<sub>15</sub> (mm/ano)</b>
2	760,2	0,2	$(687,6+760,2)/2 = 723,9$
3	781,5	0,3	
4	809,7	0,4	
5	835,0	0,5	
6	871,0	0,6	
7	871,8	0,7	
8	876,5	0,8	
9	886,1	0,9	

Da Tabela 2, observa-se que após os dados em rol e sua respectiva probabilidade Kimball, é possível determinar o quantil referente a 15 % dos dados como a média aritmética entre a probabilidade de 10 % e 20 %. A partir disso, pode-se calcular os outros quantis, referentes a 35, 65, 85 % de qualquer série de dados de chuva, onde se supõe que a variável em questão seja contínua. Ressalta-se que o exemplo da Tabela 2 tem-se apenas nove anos de dados, que é uma série muito pequena para cálculo de probabilidade Kimball. Porém, para os dados de precipitação de Sergipe a série é superior a 40 anos de dados, número este que a Kimball pode ser aplicada com segurança (maiores Detalhes sobre a metodologia em XAVIER et al., 2002).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As cinco regiões homogêneas do estado do Sergipe foram determinadas de acordo com a distribuição dos totais médios anuais de precipitação pluvial e da distribuição dos totais médios mensais ao longo do ano. A Figura 1 mostra um mapa identificando as cinco regiões consideradas homogêneas, do ponto de vista da precipitação pluvial.

A partir dos totais mensais, totais da estação chuvosa e total anual da precipitação dos postos pluviométricos pertencentes a uma dada região foi calculada a precipitação média (mensal, sazonal e anual) da região. De posse dos valores médios obtidos para cada região calculou-se os quantis mensais, sazonais e anual, que são mostrados na Tabela 3. Foram calculados os quantis dos doze meses, mas por conveniência de espaço são mostrados apenas aqueles referentes ao mês de maio.

O monitoramento da precipitação para um determinado mês, ou estação chuvosa, ou anual é feito da seguinte maneira. Observa-se a precipitação que ocorreu, por exemplo, no mês de maio na região Sertão foi de 152 mm, portanto, o mês nesta região é considerado chuvoso, pois o total mensal ficou entre os quantis Q<sub>65</sub> e Q<sub>85</sub>. Caso a precipitação de maio seja inferior a 23,7 mm, o mês é considerado muito seco e superior a 167,1 mm é muito chuvoso, Procedimentos semelhantes são tomados para todos os meses, estação chuvosa e ano e para cada região.

Uma outra forma de fazer o monitoramento é plotando o gráfico do total mensal, ou sazonal, ou anual de precipitação observada na região sobre uma métrica pré-estabelecida com os valores dos quantis daquela região. Por exemplo, o total anual da precipitação de 1983 na região do Sertão foi de 444,6 mm/ano. Plota-se este valor sobre a métrica anual da região e

observa-se que foi um ano muito seco, uma vez que o total anual caiu no primeiro quantil (Figura 2). Este procedimento é feito para os demais períodos e regiões.

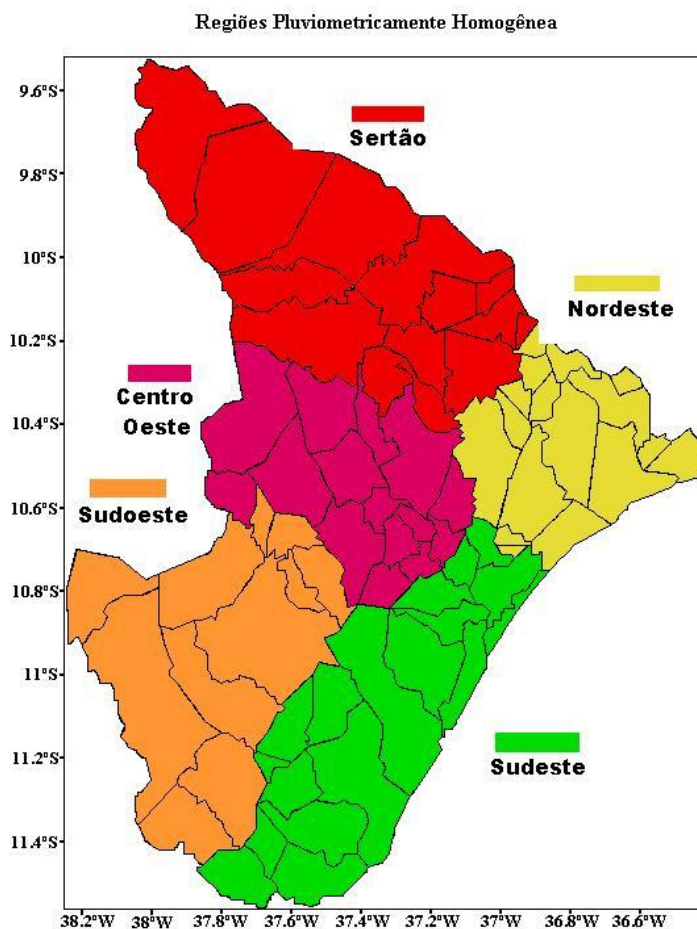


Figura 1 – Mapa mostrando as cinco regiões homogêneas do estado de Sergipe ponto de vista da precipitação pluvial, denominadas de Sertão, Nordeste, Sudeste, Sudoeste e Centro Oeste.

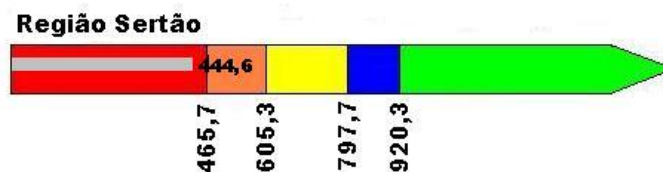


Figura 3 – métrica mostrando os quantis anual  $Q_{15}$ ,  $Q_{35}$ ,  $Q_{65}$  e  $Q_{85}$  para a região do Sertão e o valor observado para o ano de 1983.

**CONCLUSÕES:** Conclui-se que o método do quantis é uma ferramenta fundamental no monitoramento da precipitação pluvial mensal, sazonal, ou anual, de regiões pluviometricamente homogênea.

Tabela 3 – Valores dos quantis do mês de maio, estação chuvosa (abril a julho) e anual para cada uma das regiões homogêneas do estado de Sergipe

Nordeste			
	Maio (mm/mês)	Abril a julho (mm/estação)	Ano (mm/ano)
Q <sub>15</sub>	69,9	409,2	871,4
Q <sub>35</sub>	139,8	595,1	1017,3
Q <sub>65</sub>	233,4	789,4	123,2
Q <sub>85</sub>	282,0	981,8	1471,8
Centro Oeste			
	Maio (mm/mês)	Abril a julho (mm/estação)	Ano (mm/ano)
Q <sub>15</sub>	51,4	366,5	767,0
Q <sub>35</sub>	111,7	489,0	870,8
Q <sub>65</sub>	195,6	672,2	1093,1
Q <sub>85</sub>	244,1	749,2	1239,8
Sudeste			
	Maio (mm/mês)	Abril a julho (mm/estação)	Ano (mm/ano)
Q <sub>15</sub>	97,9	551,2	1080,7
Q <sub>35</sub>	164,1	679,2	1325,6
Q <sub>65</sub>	269,7	953,6	1527,7
Q <sub>85</sub>	401,2	1111,2	1830,5
Sudoeste			
	Maio (mm/mês)	Abril a julho (mm/estação)	Ano (mm/ano)
Q <sub>15</sub>	38,8	297,8	658,1
Q <sub>35</sub>	96,4	428,1	817,6
Q <sub>65</sub>	162,3	525,2	994,6
Q <sub>85</sub>	206,9	615,2	1145,0
Sertão			
	Maio (mm/mês)	Abril a julho (mm/estação)	Ano (mm/ano)
Q <sub>15</sub>	23,7	208,6	465,7
Q <sub>35</sub>	70,9	286,0	605,3
Q <sub>65</sub>	124,1	453,0	797,7
Q <sub>85</sub>	167,1	557,5	920,3

**AGRADECIMENTO:** Ao CNPq, pelo apoio financeiro, à UACA, pelas facilidades, e ao Centro de Meteorologia, Clima e Recursos Hídricos de Sergipe, pela disponibilidade dos dados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONOVER, W. J.: **Practical Nonparametric Statistics**. Third edition. John Wiley & Sons. New York. 1999, 493p.

COSTA, D. C.; BRITO, J. I. B.: **Uso da Técnica dos Quantis para monitoramento do clima da região nordeste; Estado de Pernambuco**, Campina Grande – PB, 2004

XAVIER, T. M. B. S.; SILVA, J. F.; REBELLO, E. R. G. **A Técnica dos Quantis e suas aplicações em Meteorologia, Climatologia e Hidrologia, com ênfase para as regiões brasileiras**. Thesaurus Editora de Brasília Ltda. Brasília, 2002, 141 p.