

Análise pluviométrica na bacia hidrográfica do Rio Poti no trimestre (Março, Abril, Maio) de 2014.

Maria do Espírito Santo Abreu da Rocha¹
Cilene Araújo Silva¹
Diego da Silva Carvalho¹
Reurysson Chagas de Sousa Morais¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Rua Quintino Bocaiuva, 94 – Centro Sul, Teresina – PI, Brasil, CEP 64002-370.
{maryasantorochoa, cilenefutsal, diegosilva.carvalho} @hotmail.com
{reurysson}@ifpi.edu.br

Abstract: This work consists of analyzing the spatial distribution of rainfall in the months of March, April and May 2014 along the Poti River Basin. The data used are taken from ANA - National Water Agency - and ArcGIS 10.1 software were spatialized the location of rainfall stations. The maps generated attested a higher rainfall rate in the northwestern part of the Poti River Basin, which corresponds to the vicinity of the city of Teresina, and pointed to the southeast region of the basin as the region with the lowest levels of rainfall.

Palavras – chave: Precipitação, Krigagem, Geotecnologias.

1. Introdução

A Bacia Hidrográfica do Rio Poti abrange os estados do Piauí e do Ceará, sendo que sua extensão total é cerca de 52.270 km². Sua nascente se localiza na Serra da Joanhina na cidade de Quiterianópolis - CE. Possui o clima predominantemente tropical quente e úmido com chuvas de verão, segundo a classificação de Köppen, conforme informações da Coordenadoria de Comunicação Social – CCOM – do Estado do Piauí.

Destaca-se que a pluviometria anual é de aproximadamente 1.250 mm, sendo o trimestre dos meses de Fevereiro, Março e Abril, o com maior índice de pluviometria com cerca de 56% do total anual, e o trimestre de Julho, Agosto e Setembro o mais seco, possuindo a média de 3% anual.

O principal objetivo é analisar a distribuição espacial da pluviometria nos meses de Março, Abril e Maio de 2014, ao longo da Bacia do Rio Poti. Ademais, secundariamente, buscou-se criar um banco de dados e seus correspondentes mapas, por meio da krigagem ordinária, de modo a conter as médias de pluviometria dos meses supracitados, a fim de que sejam constatadas as regiões que mais ou menos contribuem para os índices pluviométricos da Bacia do Poti.

Os mapas gerados atestaram um maior índice de pluviometria na região Noroeste da Bacia do Rio Poti, que corresponde às imediações do município de Teresina, bem como apontaram a região sudeste da bacia como a região com menores índices de pluviometria. Situação, essa, correspondente à condição de semiaridez dessa área, que se localiza no sertão sudeste cearense e que possui baixo índice de pluviosidade, concentrado em poucos meses do ano, sendo assim a área considerada como de serra seca.

2. Metodologia

A Bacia Hidrográfica do Rio Poti se situa entre as coordenadas 04°06' e 06°56' de latitude Sul e entre 40°00' e 42°50' de longitude Oeste, segundo dados extraídos da Coordenadoria de Comunicação Social– CCOM – do Estado do Piauí (Figura 01). Segundo OLIVEIRA, S.N. (2012) citando dados da SEMAR, a referida bacia abrange os estados do Piauí e do Ceará, sendo que sua extensão total é cerca de 52.270 km², onde quase sua totalidade está inserida no Piauí com 38.797 km². A nascente do Rio Poti se localiza na Serra da Joanhina na cidade de Quiterianópolis.

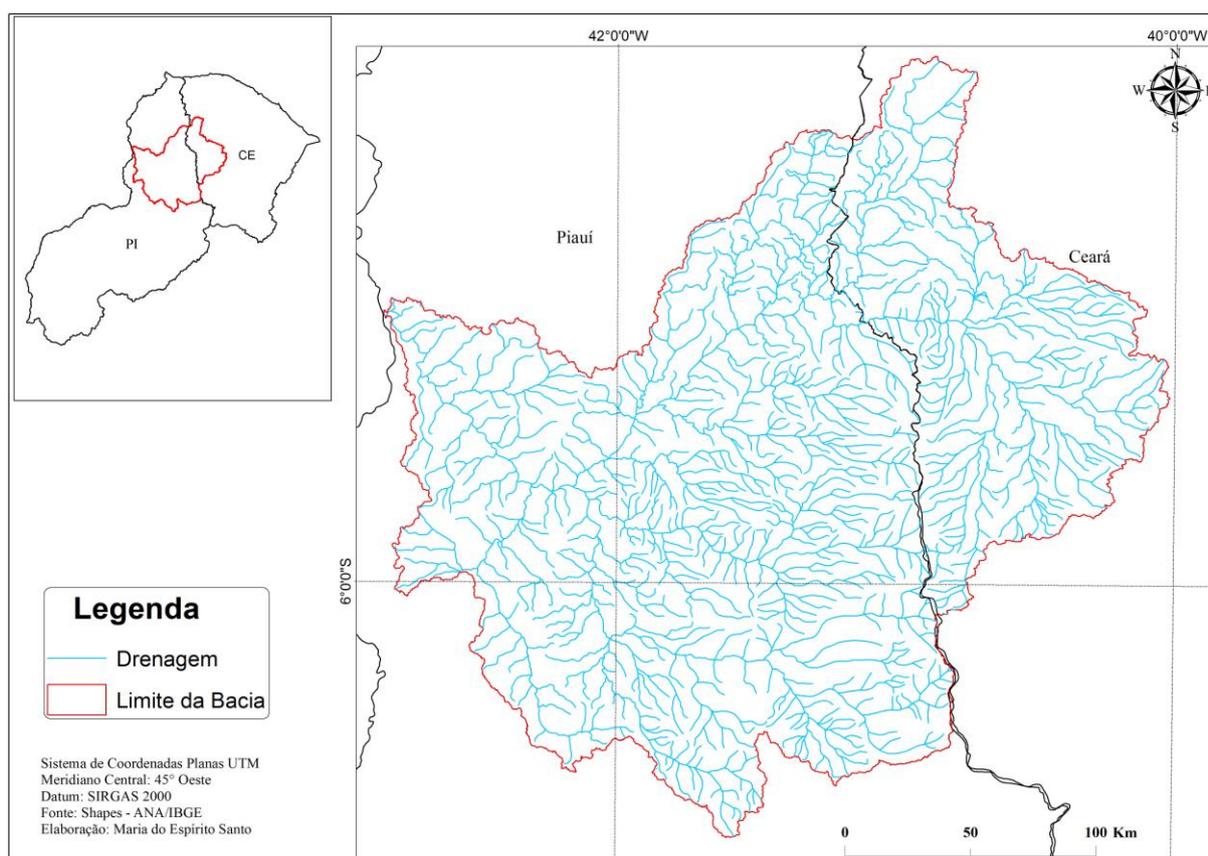


Figura 01: Mapa de Localização da Bacia do Poti. Elaboração: Autores (2015)

E segundo a classificação de Köeppen, o clima predominante na área da Bacia do Rio Poti é tropical quente e úmido com chuvas de verão, destacando-se que na sua porção sudeste o clima é quente e semiárido, com chuvas de verão.

Segundo dados da Coordenadoria de Comunicação Social do Estado do Piauí (CCOM) a precipitação média anual da Bacia do Poti gira em torno de 1.250 mm, concentrando-se no trimestre dos meses de Fevereiro, Março e Abril cerca de 56% do total anual, sendo o mês de Março o que possui maior precipitação anual com, aproximadamente, 20%. Destacando-se o trimestre de Julho, Agosto e Setembro como o mais seco, possuindo a média de 3% anual.

Para a produção do presente trabalho foram utilizados os dados referentes à precipitação e à localização das estações pluviométricas. Sendo que tais dados estavam disponíveis no site da ANA (Agência Nacional de Águas). Com os dados da precipitação foram criadas tabelas no Excel 2010, nas quais foram realizadas triagens, no intuito de selecionar os dados dos meses pertinentes ao estudo realizado. E as informações referentes à localização das estações foram espacializadas ao redor da Bacia Hidrográfica do Rio Poti, esse procedimento foi realizado no software ArcGis 10.1.

Após a realização da triagem os dados relacionados à pluviometria foram importados para um banco de dados no ArcGis 10.1, de modo que foram criadas colunas, na quais cada uma delas se referia a média pluviométrica de um dado mês. Para a criação dos mapas foi utilizada a média mensal por meio do método de krigagem, eliminando-se a tendência, considerando-se a anisotropia como verdadeira e usando o semivariograma do tipo *stable*.

A metodologia de processamento ora utilizada justifica-se porque o interesse da análise geoestatística não se limita, apenas, à obtenção de modelos de dependência espacial, buscando-se também a estimativa de valores em pontos não amostrados. Destacando-se, dentre os métodos geoestatísticos, o interpolador de krigagem que leva em consideração os vizinhos do ponto a ser estimado, baseando-se no princípio de que os pontos mais próximos no espaço tendem a influenciar mais uns aos outros do que os pontos mais afastados.

A krigagem ordinária foi utilizada porque segundo Yamamoto, J.K. (2013) ela estimar o valor de um ponto não amostrado a partir da combinação linear dos valores encontrados na vizinhança próxima, levando em consideração a variabilidade das amostras na região de estimação. Esse método objetiva minimizar a variância dos erros de estimativa, buscando valores próximos ao erro nulo, possuindo importante uso nos casos em que se verifica que, dois pontos separados pela mesma distância do ponto a ser inferido, a depender de suas direções, possuem diferente influência na estimação, vez que a dependência é distinta nas

diferentes regiões, isto é, são anisotrópicos. Finalmente, ressalta-se que os dados de pluviometria ora estudados são anisotrópicos, portanto, legitimam o uso do presente método.

3. Resultados e Discussão

Os dados obtidos no site da ANA foram filtrados e convertidos numa tabela Excel, contendo a localização de cada estação com correspondente município, o órgão responsável pelos dados e os códigos das estações (Quadro 01).

Id	Código	Estação	Município	Órgão	latitude	longitude
01	00341038	Piracuruca	Piracuruca	ANA	-03°56'01"	-41°43'01"
02	00342002	Esperantina (BE)	Esperantina	ANA	-03°54'12"	-42°13'46"
03	00442005	Fazenda Alegria	Barras	ANA	-04°24'38"	-42°11'38"
04	00541002	Castelo do Piauí	Fazenda Boa Esperança	ANA	-05°13'29"	-41°44'13"
05	00541014	Sta. C. dos Milagres	Sta. C. dos Milagres	ANA	-05°48'01"	-41°57'34"
06	00542008	Prata do Piauí	Prata do Piauí	ANA	-05°39'59"	-42°12'20"
07	00542012	Teresina	Teresina	ANA	-05°05'16"	-42°47'57"
08	00542023	Passagem Franca	Passagem Franca II	ANA	-05°51'30"	-42°26'07"
09	00543009	Fazenda Veneza	Palmeiras	ANA	-05°34'22"	-43°01'27"
10	00543010	Palmeiras	Palmeiras	ANA	-05°28'40"	-43°03'49"
11	00741003	Itainópolis	Itainópolis	ANA	-07°26'59"	-41°28'39"
12	00742012	Francisco Airys	Francisco Airys	ANA	-06°37'30"	-42°41'52"
13	00340105	Ararius	Cariré	ANA	-03°55'32"	-40°36'10"
14	00440005	Croatá	Croatá	ANA	-04°24'56"	-40°54'42"
15	00440042	Fazenda Cajazeiras	Hidrolândia	ANA	-04°22'43"	-40°32'48"
16	00440043	Fazenda Paraná	Santa Quitéria	ANA	-04°05'28"	-40°07'44"
17	00441014	Saudoso	Poranga	ANA	-04°37'07"	-41°07'30"
18	00639035	Iguatu	Iguatu	INMET	-06°22'00"	-39°18'00"
18	00639045	Malhada	Saboeiro	ANA	-06°38'47"	-39°37'34"
20	00640003	Arneiroz	Arneiroz	ANA	-06°19'35"	-40°09'31"
21	00541013	Oiticica	Cratêus	ANA	-05°05'47"	-41°04'59"
22	00340064	Sobral	Sobral	ANA	-03°41'32"	-40°20'29"

Quadro 01: Localização das estações pluviométricas. Fonte: adaptado do site da ANA pelos autores.

A partir das médias pluviométricas referentes ao mês de março, foi realizado o processamento dos dados utilizando-se a krigagem ordinária, com a eliminação da tendência sem a realização de transformação logarítmica. Utilizou-se, também, o Semivariograma do tipo *Stable*, considerando-se a Anisotropia como verdadeira. Com o mapa gerado (Figura 02), constatou-se que as regiões Noroeste da Bacia do Poti, que engloba as proximidades de Teresina, bem como a região central foram as que apresentaram maior nível pluviométrico da área analisada. E as regiões sudoeste e nordeste da bacia foram as que apresentaram menores níveis de pluviometria.

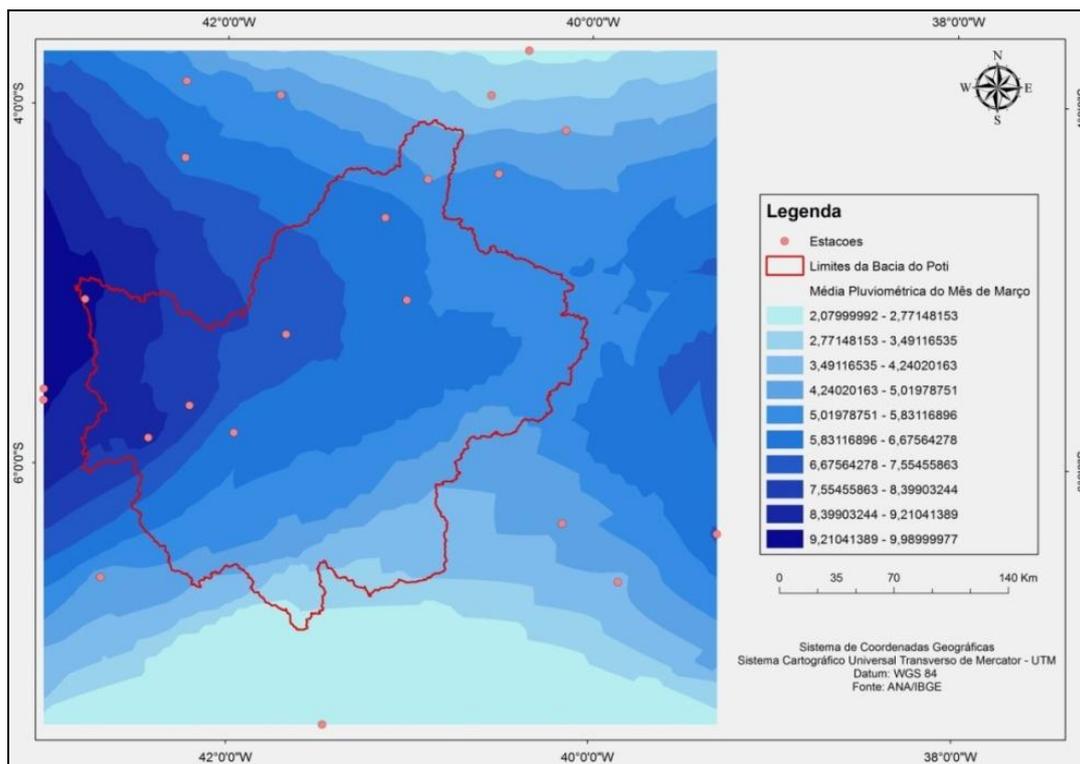


Figura02: Mapa Com as Médias Pluviométricas Referentes ao Mês de Março
Elaboração: Autores (2015)

Partindo-se das médias pluviométricas referentes ao mês de abril, foi utilizada a krigagem ordinária, com a eliminação da tendência, valendo-se da transformação logarítmica. Justifica-se o uso de tal transformação, pois se não fosse realizada, o histograma gerado apresentaria assimetria positiva – fato comprovado pela preponderância das barras do histograma do lado esquerdo (Figura 03) – o que geraria erro no processamento.

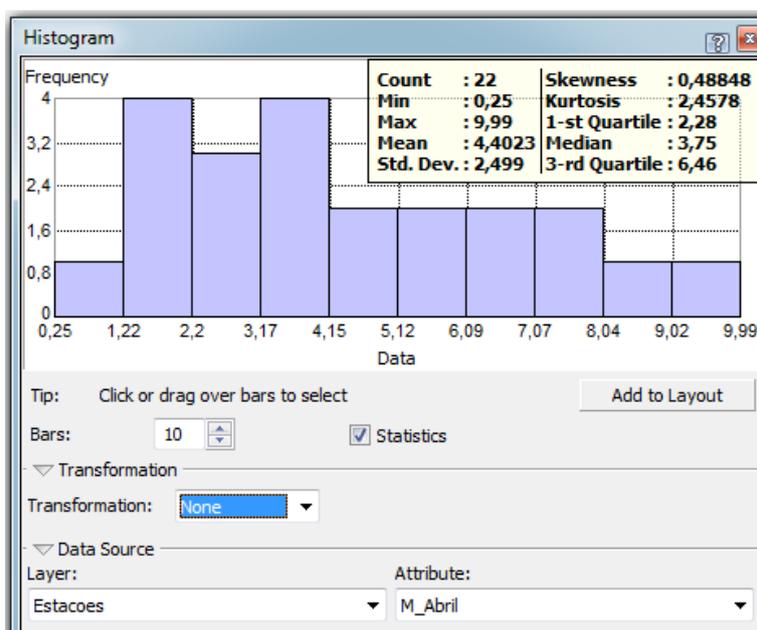


Figura 03: Histograma dos logaritmos dos valores originais. Elaboração: Autores (2015).

Com a transformação se obteve uma simetria negativa, desse modo, obtém-se um processamento correto (figura 04). Em seguida, utilizou-se o Semivariograma do tipo *Stable*, considerando-se a Anisotropia como verdadeira.

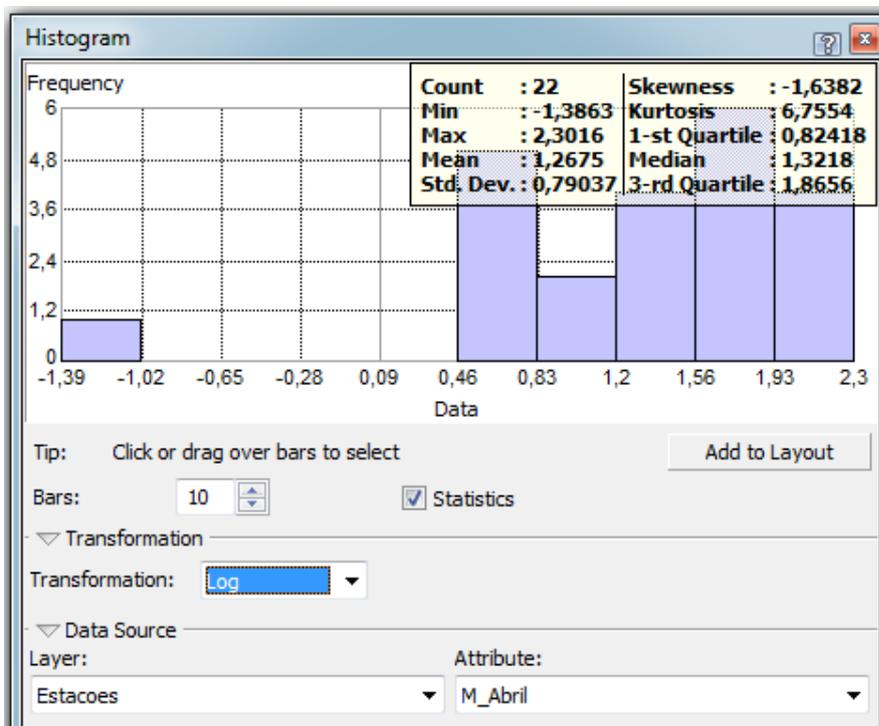


Figura 04: Histograma com a isotropia negativa. Elaboração: Autores (2015).

Como resultado, gerou-se um mapa (Figura 03) em que se constatou que a região Noroeste da Bacia do Poti foi a que apresentou o maior nível pluviométrico, englobando as proximidades de Teresina. E as demais regiões da bacia apresentaram os menores níveis de pluviometria, destacando-se a região sudeste com os menores índices pluviométricos, situação, essa, que se justifica pelo clima seco e semiárido da referida região.

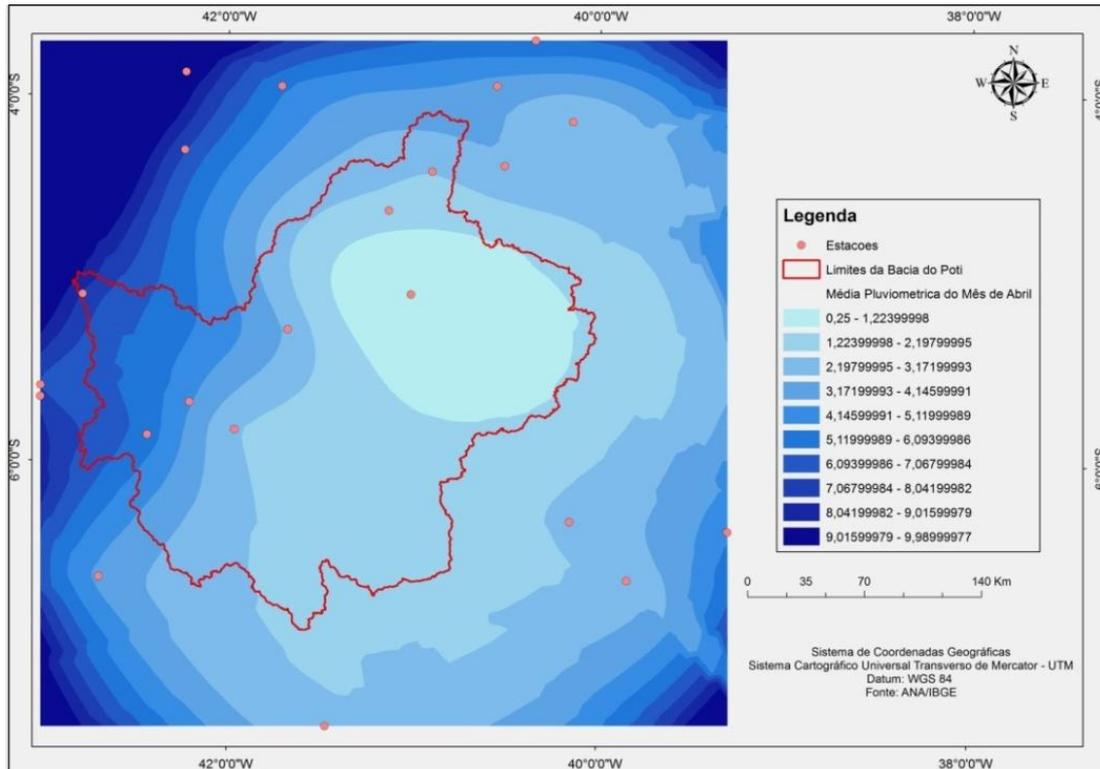


Figura 03: Mapa Com as Médias Pluviométricas Referentes ao Mês de Abril.

Elaboração: Autores (2015)

Por meio das médias pluviométricas referentes ao mês de Maio foi utilizada a krigagem ordinária, com a eliminação da tendência, sem realizar qualquer tipo de transformação e utilizando o Semivariograma do tipo *Stable*, considerando-se a Anisotropia como verdadeira. Com o mapa gerado (Figura 04), constatou-se que a região Noroeste da Bacia do Poti foi a que apresentou o maior nível pluviométrico, englobando as proximidades de Teresina. E as regiões Sudeste e Sudoeste da bacia foram as que apresentaram menores níveis de pluvimetria.

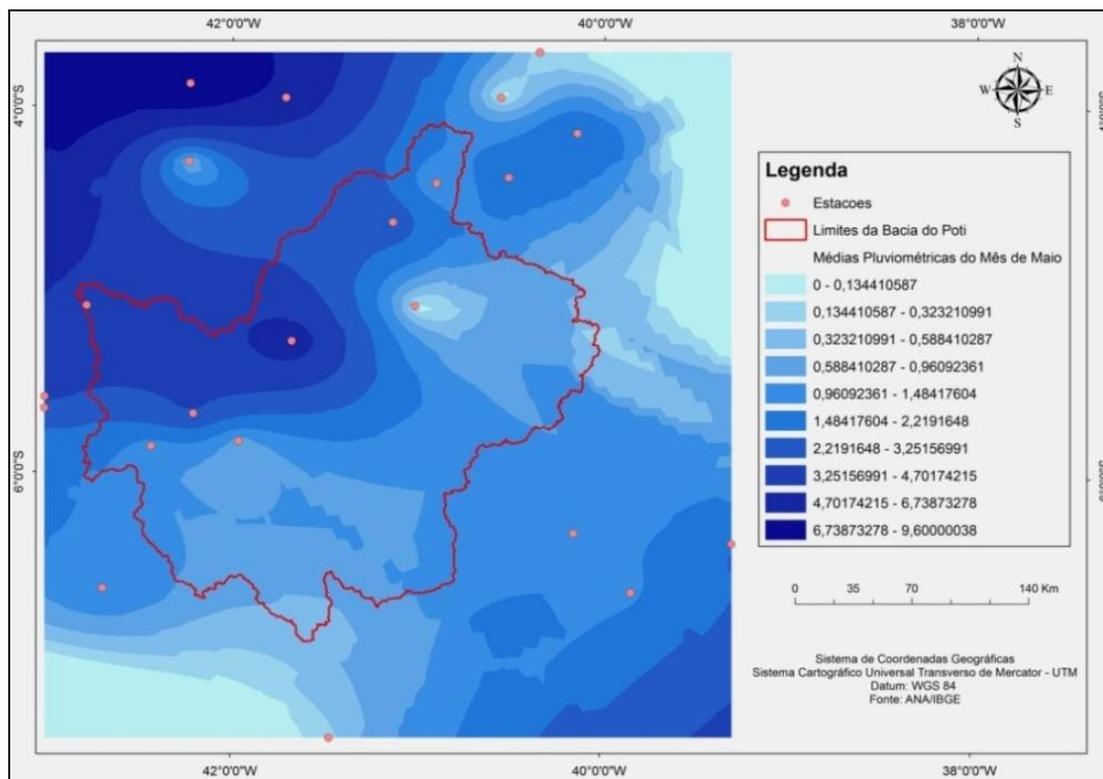


Figura 04: Mapa Com as Médias Pluviométricas Referentes ao Mês de Maio

Elaboração: Autores (2015).

4. Conclusões

A análise geoestatística se revela como a mais pertinente ao presente trabalho por levar em consideração a dependência espacial, bem como por gerar mapas em que se busca a estimativa das regiões não amostradas. Sendo o método de krigagem ordinária, o mais adequado dentre eles, por realizar a combinação linear dos valores encontrados na vizinhança próxima, levando em consideração a variabilidade das amostras na região de estimação e por seu objetivo de minimizar a variância dos erros. Mostrando-se, dessa feita, como o mais congruente para a análise dos dados anisotrópicos de pluviometria da Bacia do Rio Poti.

O período ora estudado é o que possui maior índice de pluviometria do ano analisado e a região da Bacia do Rio Poti que apresentou os maiores níveis pluviométricos foi a Noroeste, a qual engloba as proximidades da cidade de Teresina, sendo, portanto, a maior contribuinte da referida bacia. Destacando-se que a região Sudeste foi a que apresentou os menores índices de pluviometria, situação que se coaduna com seu clima seco e semiárido, posto que, tal região está localizada no sertão Sudeste cearense, que é distante do litoral e protegido da penetração de ventos úmidos em decorrência das linhas de relevo, ficando, dessa forma, a precipitação concentrada no curto período entre Janeiro a Abril.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Agência Nacional de Águas. **Estações Pluviométricas**. Disponível em : <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp>> . Acesso em 18 jan. 2016.

-OLIVEIRA, L.N. **Estudo da Variabilidade Sazonal da qualidade da água do Rio Poti em Teresina e suas implicações na população local**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Estado do Piauí, Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí. Disponível em: <<http://www.ufpi.br/subsiteFiles/mestambiente/arquivos/files/Dissertacao%20Livania.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

-PIAUI, Coordenadoria de Comunicação Social do Estado do. **Análise da Bacia do Rio Poti**. Disponível em <<http://www.ccom.pi.gov.br/download/Poti.pdf>>. Acesso em: 20 de jan. 2016.

-YAMAMOTO, Jorge Kazuo. **Geostatística: Conceitos e Aplicações**. São Paulo. Oficina de texto, 2013.