

# DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL TRIMESTRAL DE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E HIETROGRAMA DA BACIA DO RIO PARNAÍBA

Francisco F. N. Marcuzzo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador em Geociências, SGB - Serviço Geológico do Brasil – R. Banco da Província, 105 - Santa Teresa - Porto Alegre/RS - CEP 90.840-030. [francisco.marcuzzo@sgb.gov.br](mailto:francisco.marcuzzo@sgb.gov.br)

## RESUMO

Mapas de distribuição espacial de chuva são fundamentais para uma melhor alocação da infraestrutura de recursos hídricos. O objetivo deste trabalho é apresentar o mapeamento da distribuição espacial trimestral e anual da precipitação pluviométrica da região da bacia hidrográfica do rio Parnaíba. Na espacialização dos dados pontuais de chuva (1977 a 2006), utilizou-se a função *Topo to Raster* como interpolador dos dados das estações pluviométricas. Os trimestres mais úmidos, em ordem decrescente, são: 1º trimestre (janeiro a março), com 565mm, 2º trimestre (abril a junho), com 243mm, 4º trimestre (outubro a dezembro), com 205mm 3º trimestre (julho a setembro), com 21mm. Considerando a precipitação média anual da bacia do rio Parnaíba, nota-se que a parte ocidental, principalmente as regiões Noroeste e Sudoeste da bacia, possuem maior volume de chuva em relação a região oriental.

**Palavras-chave** — Piauí, rio Poti, Agreste, Caatinga, Nordeste, Atlas Pluviométrico do Brasil.

## ABSTRACT

*Rain spatial distribution maps are critical for better allocation of water infrastructure. The objective of this work is to present the mapping of the quarterly and annual spatial distribution of rainfall in the Parnaíba river basin region. In the spatialization of punctual rainfall data (1977 to 2006), the Topo to Raster function was used as interpolator of rainfall data. The wettest quarters, in descending order, are: 1st quarter (January to March) with 565mm, 2nd quarter (April to June) with 243mm, 4th quarter (October to December) with 205mm 3rd quarter ( July to September), with 21mm. Considering the average annual rainfall of the Parnaíba River basin, it is noted that the western part, especially the Northwest and Southwestern regions of the basin, have higher rainfall compared to the eastern region.*

**Key words** — Piauí, Poti River, dry region, Caatinga, Northeast, Pluviometric Atlas of Brazil.

## 1. INTRODUÇÃO

Os estudos de distribuição espacial da chuva divergem sobre a quantidade de água precipitada em bacias hidrográficas em determinado tempo, contudo é consenso a alta variação.

Em [1] verifica-se que com base em um estudo sobre a chuva irregular do Nordeste do Brasil, observou-se a necessidade do monitoramento da chuva por meio de emprego de índices climáticos. Em um estudo temporal e de espacialização mensal e anual das chuvas na bacia do rio Paraguai, [2] concluíram o período úmido vai de setembro a maio, e os meses referentes ao período seco são junho, julho e agosto. Outras pesquisas, cujo conhecimento da distribuição espacial e temporal da chuva, é importante para um melhor conhecimento e entendimento da região que está sendo estudada, apurando a discussão dos resultados, como os estudos ampliados por [3], [4], [5] e [6].

O objetivo deste trabalho é apresentar o mapeamento da distribuição espacial trimestral e anual da chuva da bacia hidrográfica do rio Parnaíba (sub-bacia 34), uma das maiores bacias da região Nordeste do Brasil.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A Figura 1 mostra a localização e a Figura 2 a variação altimétrica na bacia do rio Parnaíba, que vai de 0 a 1.008m, além do uso e ocupação do solo e a classificação climatológica da bacia. Um detalhamento da bacia hidrográfica do rio Parnaíba (318.509km<sup>2</sup>, segundo dados publicados por [7]), pode ser analisada em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/161/publicacao/161\\_publicacao03032011023605.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/161/publicacao/161_publicacao03032011023605.pdf).

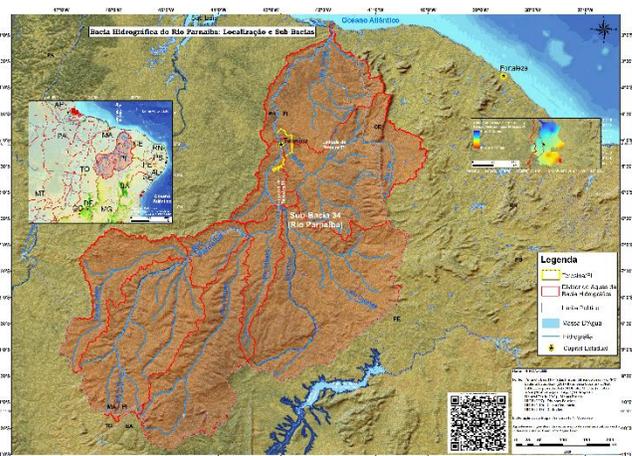


Figura 1. Localização bacia do rio Parnaíba, pertencente a bacia 3 (Atlântico Norte/Nordeste).

Utilizaram-se dados das séries históricas publicados por [8]. Vários outros estudos de espacialização de chuvas utilizaram os dados do Atlas Pluviométrico do Brasil, publicado pelo Serviço Geológico do Brasil, como os apresentados por [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16] e [17]. No mapeamento da distribuição da chuva, na forma de espacialização dos dados seguiu-se o método de [18]. A

Demais dados das estações pluviométricas no território da bacia do rio Parnaíba, extraídos da Tabela de Atributos do material do Atlas Pluviométrico do Brasil [8], bem como as Figuras e os gráficos produzidos neste estudo, podem ser observados e baixados do seguinte endereço eletrônico: <http://rigeo.sgb.gov.br>. Mapas das bacias e regiões hidrográficas do Brasil podem ser observados e baixados de: <http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/18492>.

### 3. RESULTADOS

A Figura 3 mostra o hietograma (1977 a 2006) e as Figuras 4, 5 e 6 mostram a espacialização da chuva trimestral e anual no território da bacia hidrográfica do rio Parnaíba.

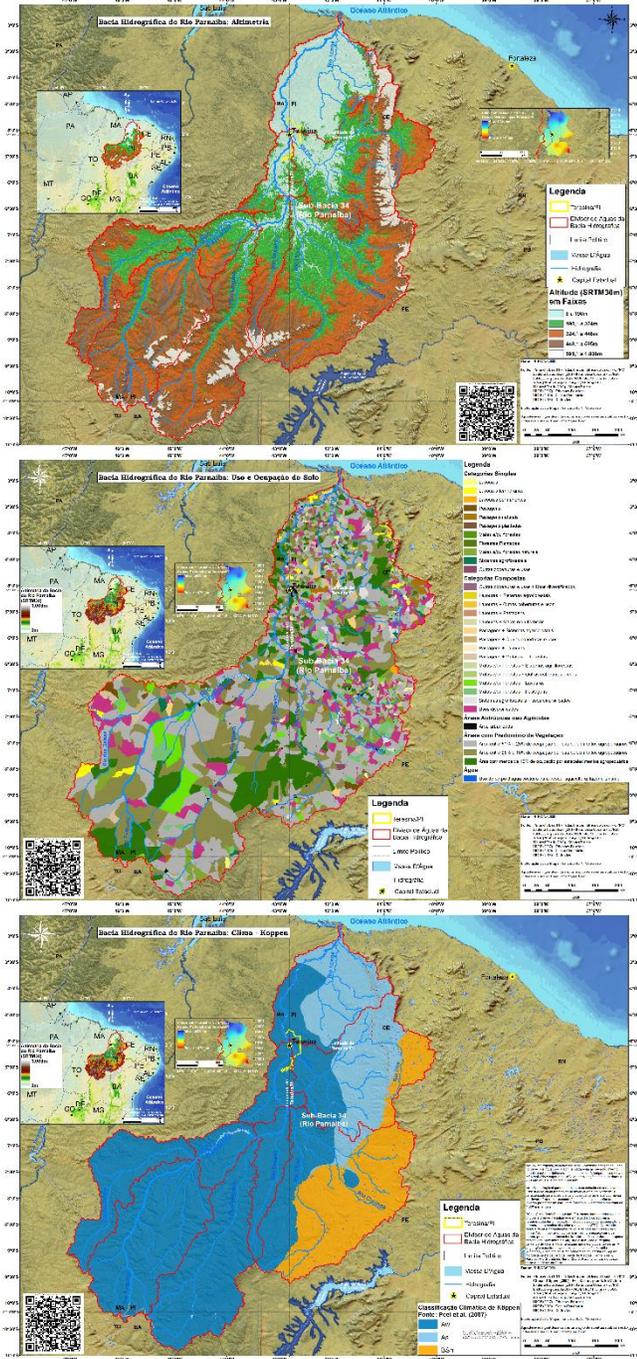


Figura 2. Altimetria, uso e ocupação do solo e clima da bacia hidrográfica do rio Parnaíba,

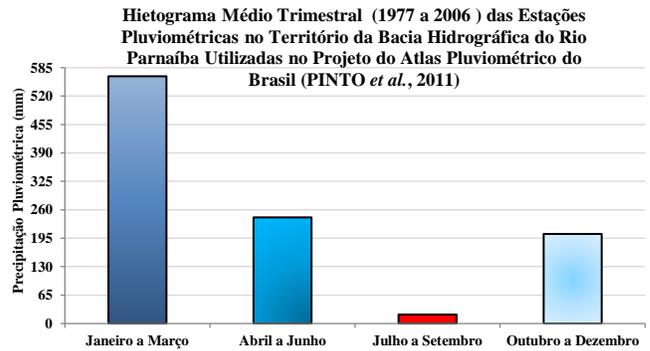


Figura 3. Hietograma médio trimestral (1977 a 2006) na área da bacia hidrográfica do rio Parnaíba.

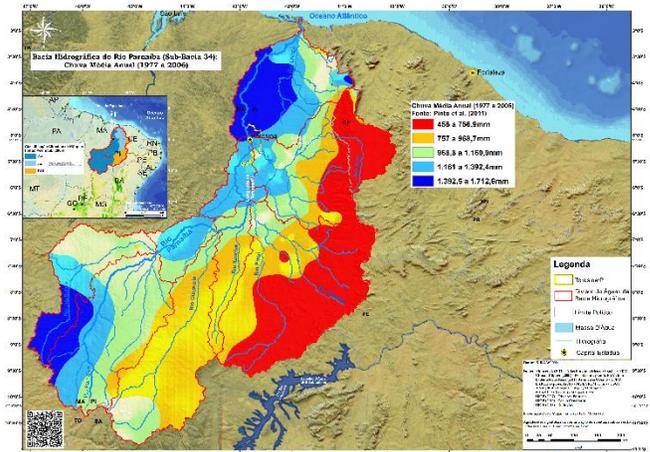
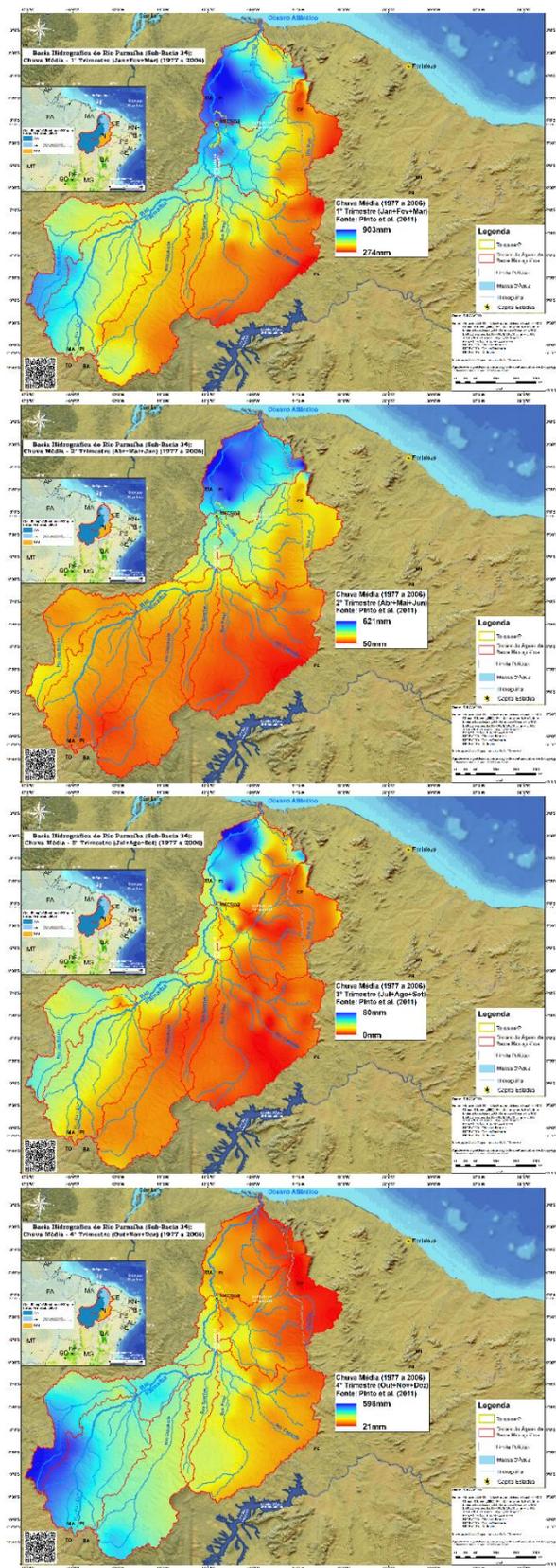


Figura 4. Distribuição da precipitação pluviométrica média anual (1977 a 2006) na bacia do rio Parnaíba.

Na Figura 5 observa-se que no primeiro trimestre (janeiro a março), que foi o mais úmido, a variação pluviométrica na bacia do rio Parnaíba foi de 274mm no Leste a 903mm no Noroeste, totalizando uma diferença de 629mm. Observa-se que no segundo semestre mais úmido, que foi o de abril a junho, a variação foi de 50 a 621mm, totalizando uma diferença de 571mm. Já no terceiro trimestre mais úmido, que foi de outubro de dezembro, a variação foi de 21 a 598mm, totalizando uma diferença de 577mm.



**Figura 5. Espacialização pluviométrica trimestral na área na bacia do rio Parnaíba de janeiro a dezembro.**

Já no trimestre menos úmido (Figura 5), que foi de julho a setembro, a variação foi de 0 a 80mm, totalizando 80mm de diferença no trimestre mais caracterizado como período “seco” da bacia hidrográfica do rio Parnaíba.

#### 4. DISCUSSÃO

Os trabalhos publicados por [9], [10] e [11] denotam que a informação dos períodos mais e menos úmidos é importante para o planejamento dos recursos hídricos em bacias hidrográficas, visando à determinação do ano hidrológico regional, que, segundo os dados utilizados neste estudo, na região da bacia hidrográfica do rio Parnaíba, o ano hidrológico vai de dezembro a novembro. Um detalhamento da precipitação pluviométrica no Brasil, com outros mapas de distribuição de chuva, pode ser verificado em [8] e em [16], além de outros estudos em [12], [13], [14], [15], [16] e [17]. [5] mostra que a altura anual de chuva no município de Teresina, que é o município mais populoso da bacia, foi de 1.356,3mm, para o período de 1987 a 2016, valor muito próximo ao obtido nos estudos [19] e [20].

#### 5. CONCLUSÃO

Neste trabalho de distribuição espacial trimestral do volume da precipitação pluviométrica no território da região da bacia hidrográfica do rio Parnaíba, verificou-se que os trimestres mais úmidos, em ordem decrescente, são: 1º trimestre (janeiro a março), com 565mm, 2º trimestre (abril a junho), com 243mm, 4º trimestre (outubro a dezembro), com 205mm 3º trimestre (julho a setembro), com 21mm. Considerando a precipitação média anual da bacia do rio Parnaíba, nota-se que a parte ocidental, principalmente as regiões Noroeste e Sudoeste da bacia, possuem maior volume de chuva.

#### 6. REFERÊNCIAS

[1] Da Silva, D. F. Análise de aspectos climatológicos, agro econômicos, ambientais e de seus efeitos sobre a bacia hidrográfica do rio Mundaú (AL e PE). Tese (Doutorado em Recursos naturais) – UFCG, Campina Grande. 2009.

[2] Cardoso, M. R. D.; Marcuzzo, F. F. N. Estudo Temporal e Espacialização Mensal e Anual das Chuvas na Parte Brasileira da Bacia do Rio Paraguai. In: IV Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2012, Bonito. Anais... Brasília/DF: INPE e Embrapa Informática, 2012. v. 1. p. 1076 a 1085. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/1094>>. Acesso: 23 out. 2017.

[3] Araújo, J. P. M.; Leão, J. de C.; Fernandes, R. J. A. R.; De Souza, C. D.; Rocha, B. da Silva. Rede neural artificial para previsão de enchentes do rio Parnaíba na cidade de Teresina/PI. In: XXII SBRH, 2017, Florianópolis. Anais... Porto Alegre: ABRH, 2017. v. 1. p. 1 a 8. Disponível em: <[http://evolvedoc.com.br/xxiisbrh/detalhes-708\\_rede-neural-artificial-para-previsao-de-enchentes-do-rio-parnaiba-na-cidade-de-teresinapi](http://evolvedoc.com.br/xxiisbrh/detalhes-708_rede-neural-artificial-para-previsao-de-enchentes-do-rio-parnaiba-na-cidade-de-teresinapi)>. Acesso em: 26 Jan. 2018.

- [4] Do Nascimento, J. R. da S.; Farias, J. A. M.; Pinto, E. J. de A. Definição de equação IDF para o município de Teresina obtida à partir de uma série pluviográfica. In: XXII SBRH, 2017, Florianópolis. Anais... Porto Alegre: ABRH, 2017. v. 1. p. 1 a 8. Disponível em: <[http://evolvedoc.com.br/xxiisbrh/detalhes-691\\_definicao-de-equacao-idf-para-o-municipio-de-teresina-obtida-a-partir-de-uma-serie-pluviografica](http://evolvedoc.com.br/xxiisbrh/detalhes-691_definicao-de-equacao-idf-para-o-municipio-de-teresina-obtida-a-partir-de-uma-serie-pluviografica)>. Acesso em: 26/01/2018.
- [5] Dos Santos, F. de A. Análise da normal climatológica (mensal e anual) do município de Teresina (Piauí). In: XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2017, Florianópolis. Anais... Porto Alegre: ABRH, 2017. v. 1. p. 1 a 8. Disponível em: <[http://evolvedoc.com.br/xxiisbrh/detalhes-903\\_analise-da-normal-climatologica-mensal-e-anual-do-municipio-de-teresina-piaui](http://evolvedoc.com.br/xxiisbrh/detalhes-903_analise-da-normal-climatologica-mensal-e-anual-do-municipio-de-teresina-piaui)>. 26/01/2018.
- [6] Gonçalves, I. S.; Fernandes, R. J. A. R., Leão, J. de C. Análise da evolução temporal dos bancos de areia do rio Parnaíba na zona urbana de Teresina-PI com o uso de imagens de satélite. In: XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2017, Florianópolis. Anais... Porto Alegre: ABRH, 2017. v. 1. p. 1 a 8.
- [7] Marcuzzo, F. F. N. Bacias hidrográficas e regiões hidrográficas do Brasil: cálculo de áreas, diferenças e considerações. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 22., 2017, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABRH, 2017. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/18492>>. Acesso em: 01 Out. 2018.
- [8] Pinto, E. J. De A.; Azambuja, A. M. S. De; Farias, J. A. M.; Salgueiro, J. P. de B.; Pickbrenner, K. (Coords.). Atlas pluviométrico do Brasil: isoietas mensais, isoietas trimestrais, isoietas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos. Brasília: CPRM, 2011. 1 DVD. Escala 1.5:000.000. Equipe Executiva: Da Costa, Margarida Regueira; Dantas, Carlos Eduardo de Oliveira; Melo, De Azambuja, Andressa Macêdo Silva; De Rezende, Denise C.; Do Nascimento, Jean Ricardo da Silva; Dos Santos, André Luis M. Real; Farias, José Alexandre Moreira; Machado, Érica C.; Marcuzzo, Francisco Fernando Noronha; Medeiros, Vanesca Sartorelli; Rodrigues, Paulo de Tarso R.; Weschenfelder, Adriana Burin; SIG - versão 2.0 - atualizada em 11/2011; Levantamento da Geodiversidade. Disponível em: <<http://www.sgb.gov.br/publicacoes/Mapas-e-Publicacoes/Atlas-Pluviometrico-do-Brasil-1351.html>>.
- [9] Cardoso, M. R. D.; Faria, T. G.; Marcuzzo, F. F. N. Distribuição temporal e tendência de precipitação no bioma da Mata Atlântica do estado de Goiás. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 14., 2011, Dourados, MS. Anais... Dourados, MS: ABGFA, 2011. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/xmlui/handle/doc/17421>>. Acesso em: 13 jan. 2018.
- [10] Cardoso, M. R. D.; Marcuzzo, F. F. N. Mapeamento de Três Décênios da Precipitação Pluviométrica Total e Sazonal no Bioma Pantanal. In: III Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2010, Cáceres/MT. Anais... Corumbá/MS: EM BRAPA, 2010. v. 1. p. 84 a 94. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/958>>.
- [12] Cardoso, M. R. D.; Marcuzzo, F. F. N.; Barros, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. Acta Geográfica (UFRR), v. 8, p. 40a55, 2014. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/15047>>. Acesso: 25 set. 2017.
- [13] Costa, H. C.; Marcuzzo, F. F. N.; Ferreira, O. M.; Andrade, L. R. Espacialização e Sazonalidade da Precipitação Pluviométrica do Estado de Goiás e Distrito Federal. Revista Brasileira de Geografia Física. Recife, v. 5, n. 1, p. 87a100, 2012. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/617>>. Acesso em: 14 ago. 2017.
- [14] Kich, E. de M.; Melati, M. D.; Marcuzzo, F. F. N. Estudo do regime hídrico pluvial e fluvial na sub-bacia 86 visando a determinação do seu ano hidrológico. In: XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2015, Brasília. Anais... Porto Alegre: ABRH, 2015. v. 1. p. 1-8. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/15060>>. Acesso em: 17 jan. 2018.
- [15] Marcuzzo, F. F. N.; Goularte, E. R. P. Caracterização do Ano Hidrológico e Mapeamento Espacial das Chuvas nos Períodos Úmido e Seco do Estado do Tocantins. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 6, p. 91 a 99, 2013. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/14837>>. Acesso: 23 out. 20147.
- [16] Melati, M. D.; Marcuzzo, F. F. N. Efeito da altitude na chuva média anual nas sub-bacias pertencentes à Bacia do Atlântico – trecho sudeste. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 13., 2016, Aracaju. Anais... Aracaju: ABRH, 2016. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/xmlui/handle/doc/17182>>. Acesso em: 13 jan. 2018.
- [17] Melati, M. D.; Marcuzzo, F. F. N. Espacialização da recomendação de novas estações pluviométricas na sub-bacia 87 segundo os critérios de densidade da Organização Mundial de Meteorologia. In: SBSR, 17. 2015, Foz do Iguaçu, PR. Anais... São José dos Campos: INPE, 2015. 1 DVD. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/15130>>. Acesso em: 03 mai. 2017.
- [18] Marcuzzo, F. F. N.; Andrade, L. R.; Melo, D. C. R. Métodos de Interpolação Matemática no Mapeamento de Chuvas do Estado do Mato Grosso. Revista Brasileira de Geografia Física, v.4, n.4, p. 793 a 804, 2011. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/605>>. 20/08/18.
- [19] Marcuzzo, F. F. N.; Do Nascimento, J. R. da S. Mapas da distribuição anual e mensal de chuva e hietogramas da região metropolitana de Teresina, PI. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 14., Maceió, 2018. Anais... Maceió: ABRH, 2018. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/20448>>. Acesso em: 01 Ago. 2020.
- [20] Marcuzzo, F. F. N. Mapas da espacialização trimestral de chuva e hietograma trimestral da região metropolitana de Teresina, PI. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 19., 2019, Santos, SP. Anais [...] Santos, SP: SELPER; INPE, MCTIC, 2019. Disponível em: <<http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/21177>>.08/2020.