

MAPAS DA DISTRIBUIÇÃO ANUAL E MENSAL DE CHUVA E HIETROGRAMAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE TERESINA/PI

Francisco F. N. Marcuzzo¹ & Jean Ricardo da Silva do Nascimento²

Resumo – O mapeamento de espacialização de chuva em territórios municipais identificam regiões de interesse para o planejamento dos recursos hídricos urbano/rural da região estudada. O objetivo deste trabalho é apresentar o mapeamento da distribuição espacial mensal e anual, além de hietogramas, da precipitação pluviométrica dos municípios região metropolitana de Teresina/PI, cujos territórios estão próximos ao divisor de águas das sub-bacias 34 e 35. Na espacialização dos dados pontuais de chuva utilizaram-se os dados do Atlas Pluviométrico do Brasil, publicado pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM) sem seu site, com média de 1977 a 2006. Neste trabalho de distribuição espacial mensal do volume da precipitação pluviométrica no território dos municípios da região metropolitana de Teresina/PI, observou-se que o início do ano hidrológico é o mês de dezembro, com média (1977 a 2006) de 95,5mm, sendo que os meses com precipitação média superior a média dos 12 meses do ano (108,6mm) foram (decrecente): março (306,0mm), abril (249,7mm), fevereiro (235,2mm) e janeiro (205,3mm). Verificou-se nos mapas, que de janeiro a agosto, o maior volume de precipitação pluviométrica se deu na parte Norte da região metropolitana de Teresina, e de Setembro a Dezembro foi à parte Sudoeste mais chuvosa.

Palavras-Chave – Piauí, Rio Parnaíba, Atlas Pluviométrico do Brasil.

Abstract – The mapping of rainfall spatialization in municipal territories identifies regions of interest for urban / rural water resource planning in the region studied. The objective of this work is to present the mapping of the monthly and annual spatial distribution, as well as hietograms, of the pluviometric precipitation of the metropolitan area of Teresina / PI, whose territories are close to the watershed of sub-basins 34 and 35. In the data were collected from the Geological Survey of Brazil (SGB/CPRM) in its website, with an average of 1977 to 2006. In this work of monthly spatial distribution of the volume of rainfall in the territory of municipalities in the metropolitan region of Teresina / PI, it was observed that the beginning of the hydrological year is the month of December, with a mean (1977 to 2006) of 95.5 mm, with months with mean rainfall above 12 months of the year (108.6mm) were (decreasing): March (306.0mm), April (249.7mm), February (235.2mm) and January (205.3mm). It was verified in the maps that, from January to August, the greatest rainfall volume occurred in the northern part of the metropolitan region of Teresina, and from September to December it was the driest Southwest.

Keywords – Piauí State, River Parnaíba, Atlas Pluviometric of Brazil.

1. INTRODUÇÃO

Estudar a espacialização do volume mensal e anual da precipitação pluviométrica média, além de hietogramas, pode auxiliar o planejamento urbano/rural municipal e estadual.

O trabalho publicado por Da Silva (2009) mostra que com base em um estudo sobre a precipitação irregular do Nordeste do Brasil, observou-se a necessidade do monitoramento pluviométrico por meio de emprego de índices climáticos. Em um estudo temporal e de

1) Pesquisador em Geociências, SGB / CPRM - Serviço Geológico do Brasil / Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Rua Banco da Província, nº105 - Santa Teresa - Porto Alegre/RS - CEP 90.840-030, Tel.:(51) 3406-7300. E-mail: francisco.marcuzzo@cprm.gov.br.

2) Pesquisador em Geociências, SGB / CPRM - Serviço Geológico do Brasil / Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Rua Goiás, 312 - Sul Teresina/ PI - CEP 64.001-620, Tel.: (86) 3222-4153. E-mail: jean.nascimento@cprm.gov.br.

espacialização mensal e anual das chuvas na bacia do rio Paraguai, Cardoso e Marcuzzo (2012) concluíram o período úmido vai de setembro a maio, e os meses referentes ao período seco são junho, julho e agosto. No estudo de espacialização do volume da precipitação pluviométrica mensal no município de São Carlos/SP, Marcuzzo (2017) verificou que o mês com mais pluviosidade é janeiro (264mm) e os dois meses com menor pluviosidade são julho (23mm) e agosto (25mm). Várias pesquisas, cujo conhecimento da distribuição espacial e temporal (nos meses do ano) da chuva, é importante para um melhor conhecimento e entendimento da região que está sendo estudada, melhorando a discussão dos resultados, como os trabalhos desenvolvidos por Araújo *et al.* (2017), Do Nascimento *et al.* (2017), Dos Santos (2017) e Gonçalves *et al.* (2017).

O objetivo deste trabalho é apresentar o mapeamento da distribuição espacial mensal e anual da chuva dos municípios região metropolitana de Teresina/PI.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo (Figura 1) que trata este artigo é constituída pelos municípios cujos territórios fazem parte da região metropolitana de Teresina/PI, criada pela lei complementar 112 de 19 de setembro de 2001 (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp112.htm).

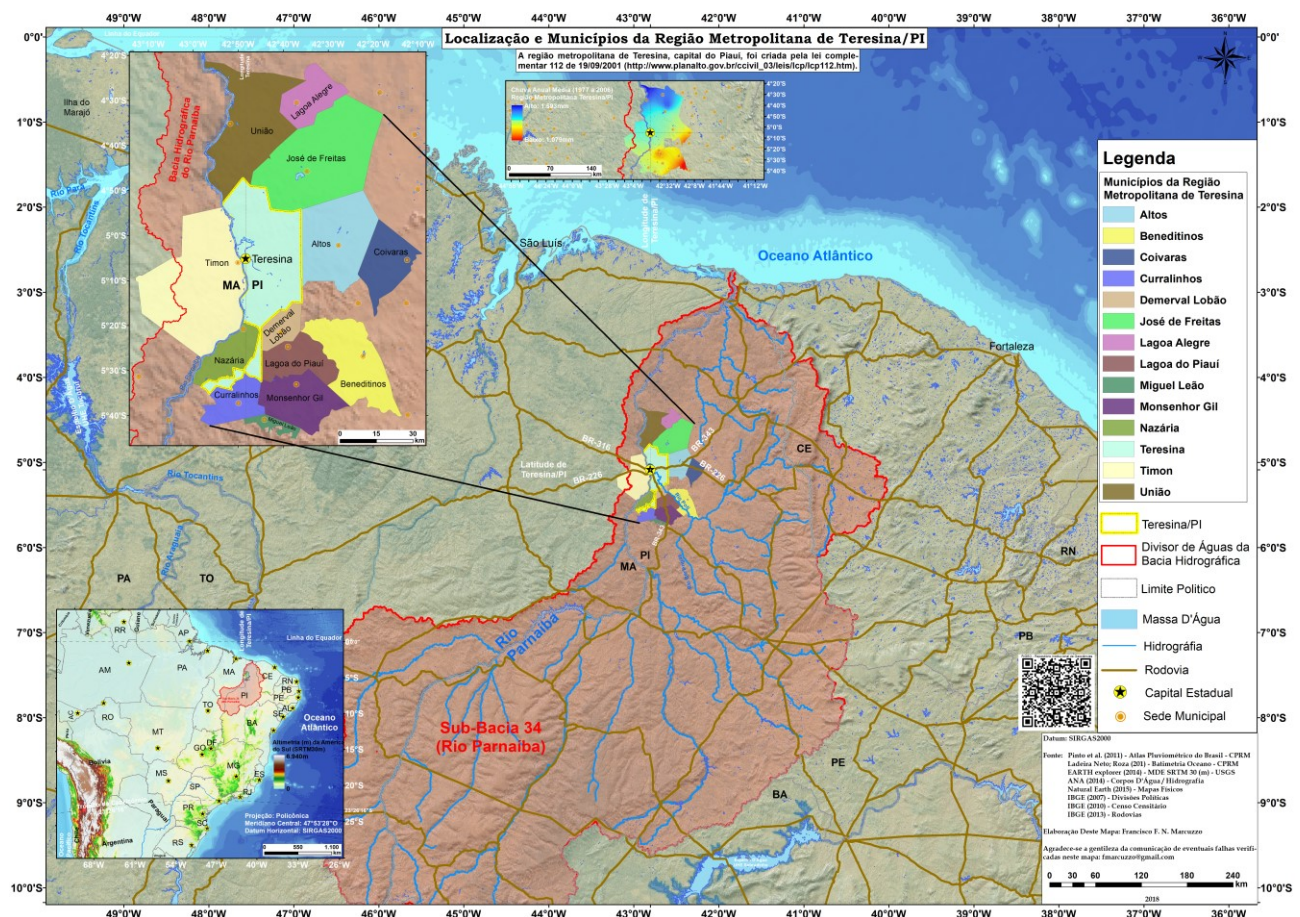


Figura 1 - Localização dos municípios da região metropolitana de Teresina/PI, com o divisor de águas entre as sub-bacia 34 (Rio Parnaíba) e 33 (Rio Pindaré, Rio Itapecuru, Rio Mearim, etc.).

Os municípios são (Figuras 1, 2 e 3): Altos, Beneditinos, Coivaras, Curralinho, Demerval Lobão, José de Freitas, Lagoa Alegre, Lagoa do Piauí, Miguel Leão, Monsenhor Gil, Teresina e União, no Estado do Piauí, e o município de Timon no Maranhão. Nazária, que não constava inicialmente no projeto de lei 112/2001, foi oficialmente instalado como município após as eleições municipais que foram realizadas em 5 de outubro de 2008. Em primeiro de janeiro de 2009 o município de Nazária foi instalado com sua administração local composta por prefeito e vereadores

eleitos em 2008, começando a fazer parte, portanto, da região metropolitana de Teresina, pois foi emancipado do território municipal de Teresina. Existe um projeto de lei complementar, 108/2015 (<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1306959>), cujo intuito é integrar à região metropolitana de Teresina os municípios maranhenses de Caxias, Matões e Parnarama. Os municípios aqui estudados (Figuras 1 e 2) estão localizados na divisa entre as sub-bacias 35 e 34 (MARCUIZZO, 2016). Utilizou-se dados das séries históricas publicados por Pinto *et al.* (2011), também disponibilizados por BRASIL (2013). 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 Cardoso *et al.* (2011), Simon *et al.* (2013), Marcuzzo *et al.* (2011), Marcuzzo (2013), Marcuzzo e Melati (2016), Melati e Marcuzzo (2016), Marcuzzo e Melati (2017), Marcuzzo (2017a,b) e Marcuzzo *et al.* (2017). No mapeamento da distribuição da chuva, a espacialização dos dados seguiu-se o método de interpolação melhor observado no estudo de Marcuzzo *et al.* (2011).

Demais dados das estações pluviométricas no território da região metropolitana de Teresina, extraídos da Tabela de Atributos do material do Atlas Pluviométrico do Brasil, bem como os gráficos produzidos nos resultados deste estudo, podem ser observados e baixados do seguinte endereço eletrônico: <https://drive.google.com/file/d/10oQyjiwihcabpOIQ2D29VFLGONh-NAqt/view?usp=sharing>.

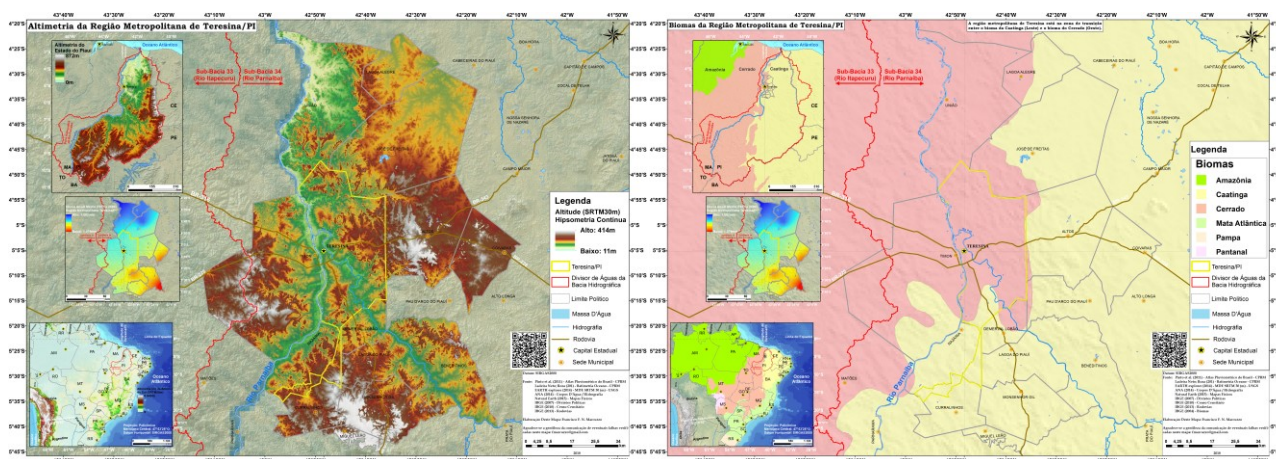


Figura 2 – Altimetria e biomas (Caatinga e Cerrado) da região metropolitana de Teresina/PI.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras de 3, 4 e 5 mostram a espacialização da chuva mensal e anual no território dos municípios região metropolitana de Teresina/PI, e a Figura 6 o hietograma da média de 1977 a 2006, segundo os dados do Atlas Pluviométrico do Brasil publicado por Pinto *et al.* (2011).

Considerando as estações do ano para o hemisfério Sul do Planeta, nota-se que do verão até o meio do inverno (janeiro a agosto) as partes Norte/Noroeste da região metropolitana de Teresina concentram o maior volume de chuva, enquanto do final do inverno ao final da primavera (setembro a dezembro) a região Oeste/Sudoeste possuem o maior volume de chuva. Considerando o mapa de espacialização anual de chuva, nota-se que a parte Norte da região metropolitana de Teresina concentra o maior volume de chuva, enquanto a porção Sul e principalmente Sudeste, ficam com os menores volumes de chuva anual. O mês de março foi o com mais volume de chuva (Figura 8), foi março, com 306,0mm, e julho o mais seco, com 7,4mm. Os meses considerados úmidos, de dezembro a maio, possuem média de 199,0mm.mês⁻¹, enquanto os meses considerados secos, de junho a novembro, possuem média de 18,1mm.mês⁻¹.

Um maior detalhamento da precipitação pluviométrica no Brasil, com outros mapas de distribuição de chuva, pode ser verificado em Pinto *et al.* (2011) e, em outra sub-bacia do rio Tietê, em Marcuzzo (2016) e em Marcuzzo (2017), além de outros estudos como em Cardoso e Marcuzzo (2010), Costa *et al.* (2012), Romero *et al.* (2013), Cardoso *et al.* (2014), Romero *et al.* (2015), Kich

et al. (2015), Oliveira et al. (2015) e Oliveira e Marcuzzo (2016). Dos Santos (2017) mostra que a altura anual de chuva no município de Teresina foi de 1.356,3 mm, para o período de 1987 a 2016, valor muito próximo ao obtido de 1.386,1 no posto pluviométrico, em Teresina (Figura 6), utilizado no projeto do Atlas Pluviométrico do Brasil para o período de 1977 a 2006. As Figuras apresentadas neste trabalho, além de outros materiais de apoio, com melhor resolução (mais *pixels*), podem ser baixadas pelos endereços (“links”) na internet disponibilizados no Quadro 1.

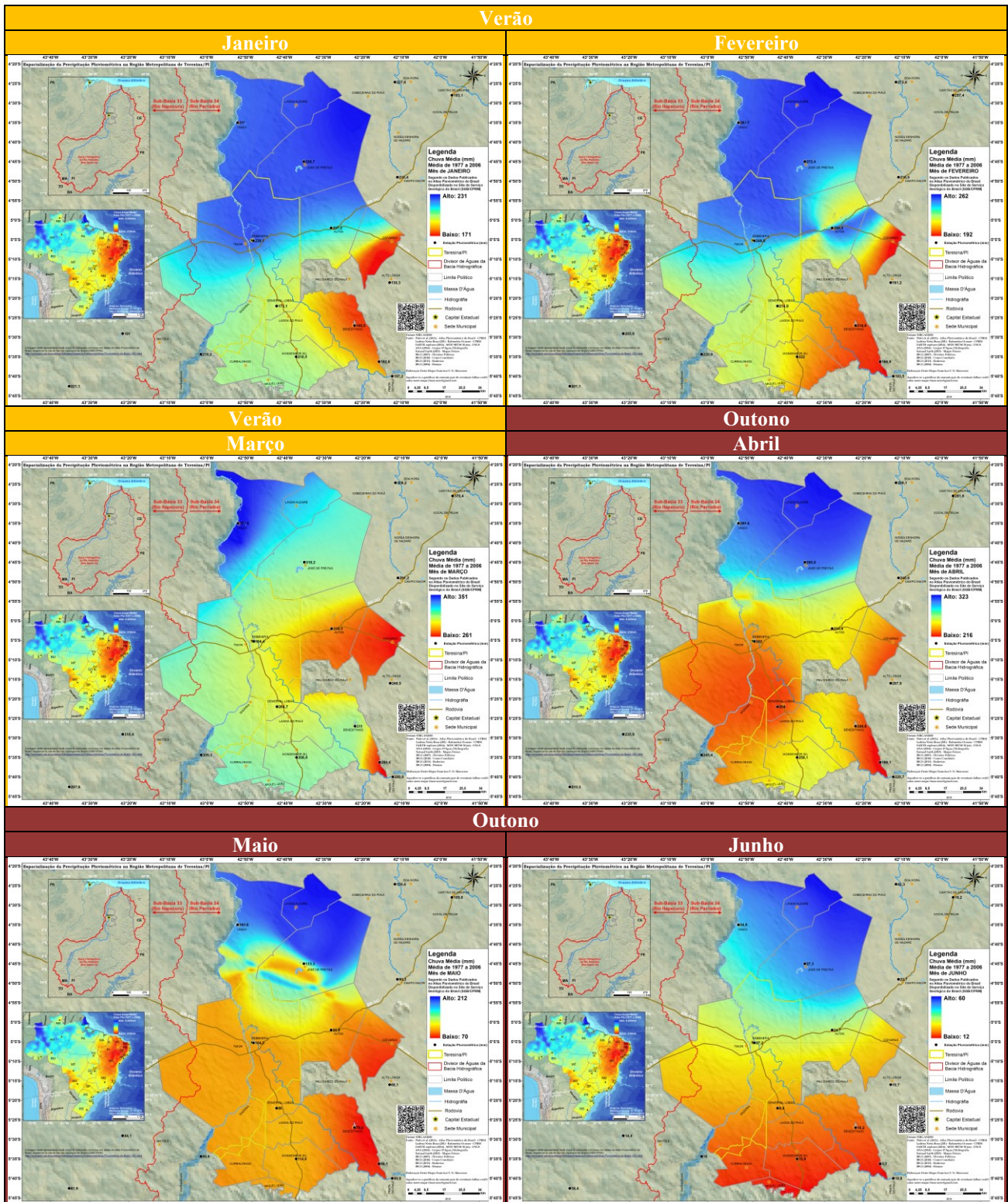


Figura 3 - Espacialização pluviométrica na área dos municípios região metropolitana de Teresina/PI de janeiro (verão) a junho (outono), separados segundo as estações do ano para o hemisfério Sul do Planeta.

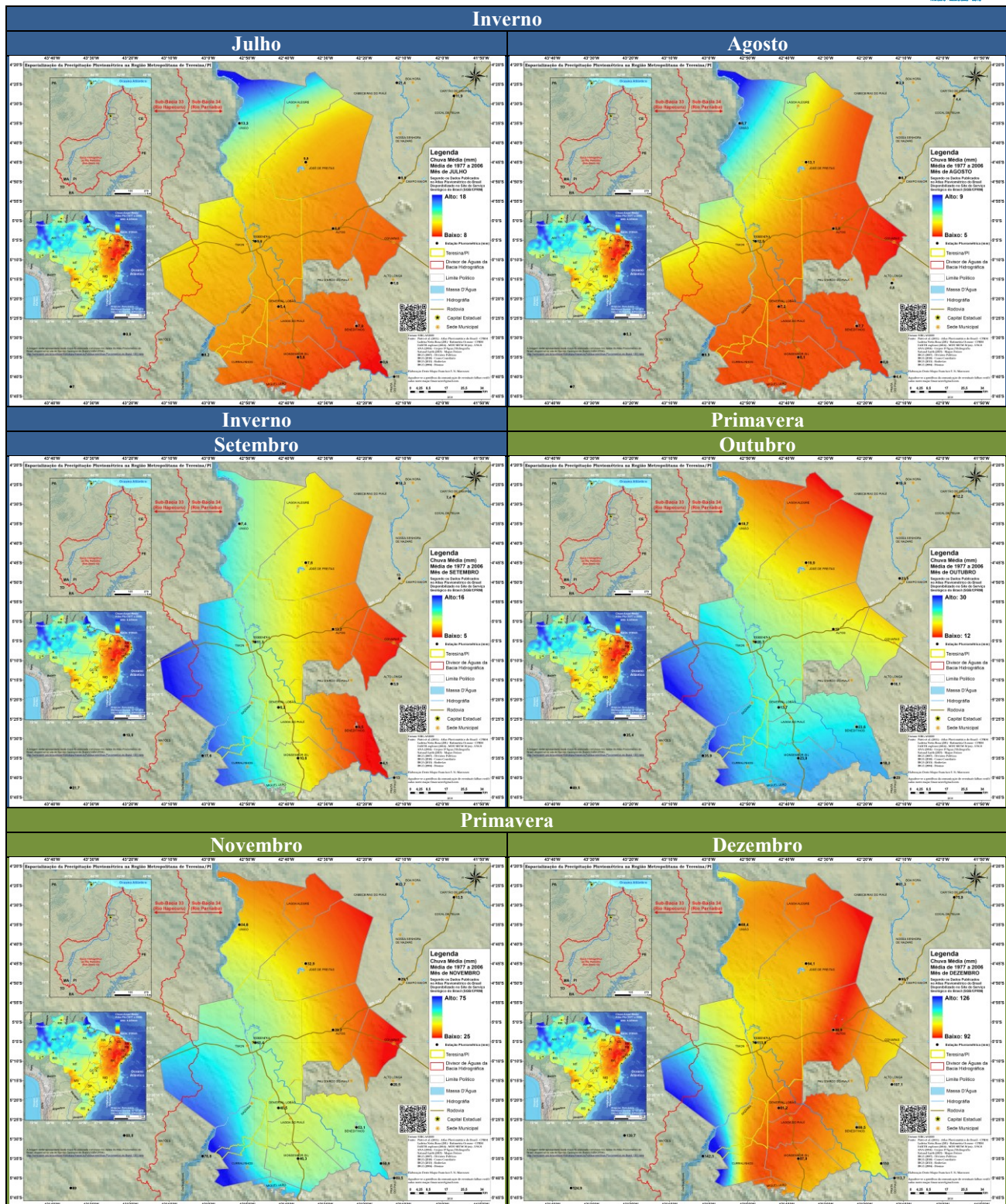


Figura 4 - Espacialização pluviométrica na área dos municípios região metropolitana de Teresina/PI de julho (inverno) a dezembro (primavera), separados segundo as estações do ano para o hemisfério Sul do Planeta.

Com a publicação da EMBRAPA (2002), verifica-se que a precipitação é um dos elementos meteorológicos que exerce maior influência sobre as condições ambientais. Os trabalhos publicados por Marcuzzo (2013), Marcuzzo e Goularte (2013), Marcuzzo e Cardoso (2013) e Melati e Marcuzzo (2015) ressaltam que a informação dos períodos mais e menos úmidos é importante para o planejamento dos recursos hídricos nas áreas urbanas e rurais, visando à determinação do ano hidrológico local, que, segundo os dados utilizados neste estudo, na região metropolitana de Teresina, o ano hidrológico vai de dezembro a novembro.

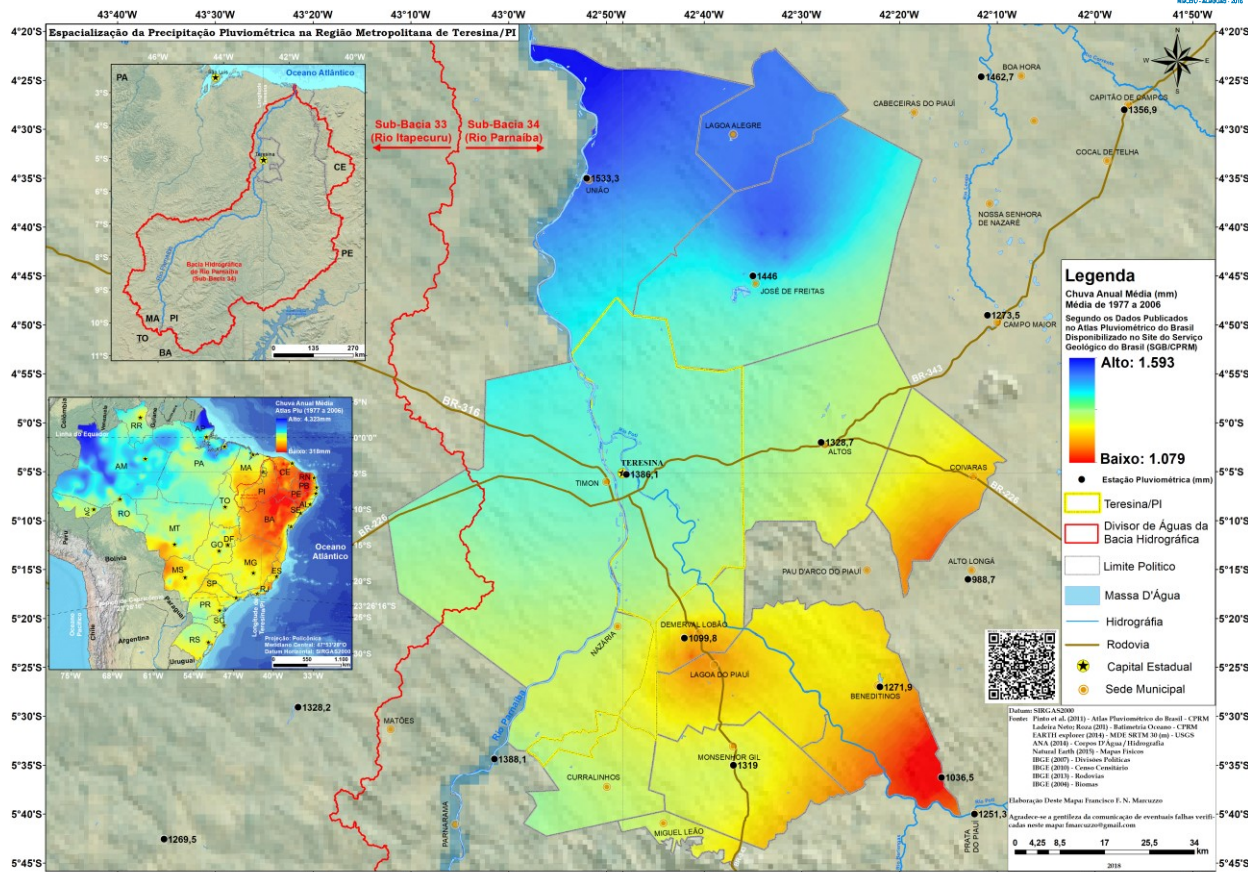


Figura 5 - Espacialização da chuva média anual (1977 a 2006), na região metropolitana de Teresina/PI.

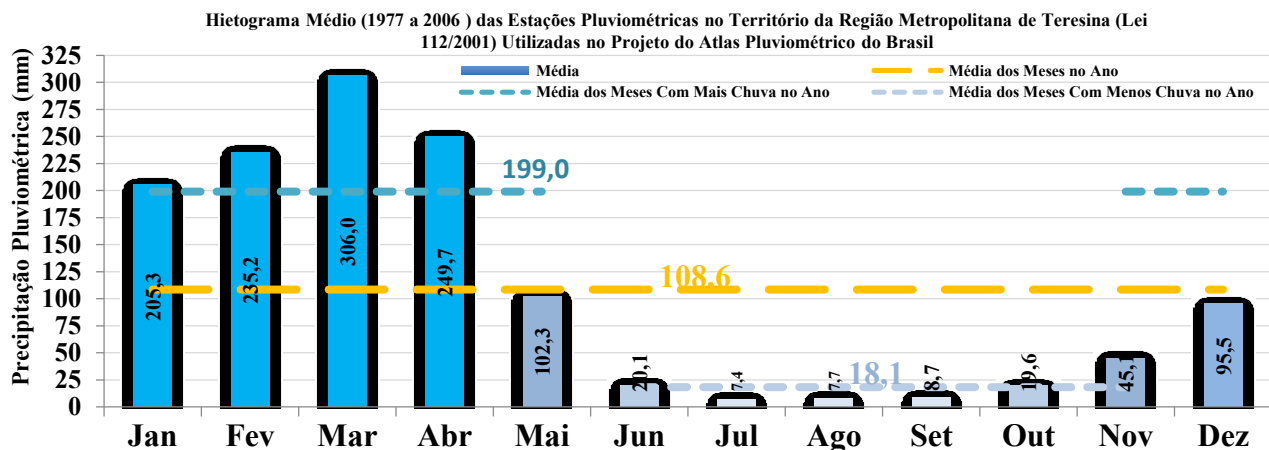
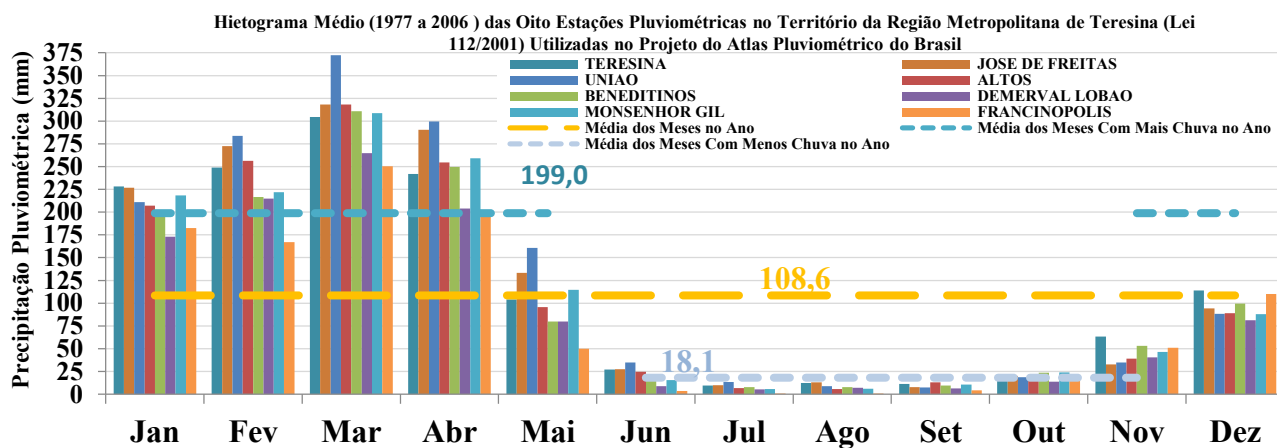


Figura 6 – Hietograma com a média, de 1977 a 2006, das oito estações pluviométricas separadas e a média.

Quadro 1 - Figuras, com melhor resolução para visualização de detalhes deste estudo, e demais materiais para baixar.

Material	Endereços (“links”) para Baixar Utilizando o Navegador de Internet
	----- Mapas Para Impressão das Figuras Deste Trabalho em PDF (Folha A1) -----
Figura 1 – Localização PDF	https://drive.google.com/file/d/1b0UVWY82NgWcrokL4g1T8smOSNQJloFG/view?usp=sharing
Figura 2 – Altimetria PDF	https://drive.google.com/file/d/1JtXPXHEs7Fh_pXGmK5xxOV_FSq8Jbp1G/view?usp=sharing
Figura 2 – Biomas PDF	https://drive.google.com/file/d/12h8g128k-7XrxvUXt9_iCu7G1S-leIc0/view?usp=sharing
Figura 3 – Janeiro PDF	https://drive.google.com/file/d/1-d1pP3nfdLn7sWjJWJUS1rtUTEokbsfL/view?usp=sharing
Figura 3 – Fevereiro PDF	https://drive.google.com/file/d/1Z0FIS5AoGTSpqeQff2vfFjdREDBw8REu/view?usp=sharing
Figura 3 – Março PDF	https://drive.google.com/file/d/1Nk00RAu13q2Q86Z1rGdKs2XYR4aN-ByV/view?usp=sharing
Figura 3 – Abril PDF	https://drive.google.com/file/d/103LQs8MZFl_CbSv4A7r54VaWGxaBZ9oK/view?usp=sharing
Figura 3 – Maio PDF	https://drive.google.com/file/d/1PxnD16Et8RJoFItZNDwNk5xH9XkUmGgv/view?usp=sharing
Figura 3 – Junho PDF	https://drive.google.com/file/d/1YG5z1bbRMJb1M5yirKrt3mf7Y3i0II4/view?usp=sharing
Figura 4 – Julho PDF	https://drive.google.com/file/d/1Fa-1ILBMutPU_0ycIr03Ypl7UwVEbg7V/view?usp=sharing
Figura 4 – Agosto PDF	https://drive.google.com/file/d/11odi3KCKk5mDgLaNnG7EaZM5V0StCXt/view?usp=sharing
Figura 4 – Setembro PDF	https://drive.google.com/file/d/1F-PsydDelk0s2i-vc4OQIQGdU4DQstVk/view?usp=sharing
Figura 4 – Outubro PDF	https://drive.google.com/file/d/1OLCq1AjCStmQtKrqAasN8nlTlyqYlx-n/view?usp=sharing
Figura 4 – Novembro PDF	https://drive.google.com/file/d/15-wDdMmaDlePEajT77bgK-nre5mlviMi/view?usp=sharing
Figura 4 – Dezembro PDF	https://drive.google.com/file/d/1PbxMEI1Q3ZTeeAkgdeEby3EGIQRSzSPn2/view?usp=sharing
Figura 5 – Chuva Anual PDF	https://drive.google.com/file/d/1-4_AewJR09O6lLn8X2Jmclf2pKm9J7bB/view?usp=sharing
Figura 6 – Hietograma Mensal Estações	https://drive.google.com/file/d/10oQyjiwhcabpOIQ2D29VfLGONh-NAqt/view?usp=sharing
Figura 6 – Hietograma Mensal Média	https://drive.google.com/file/d/10oQyjiwhcabpOIQ2D29VfLGONh-NAqt/view?usp=sharing
	----- Material de Interesse Utilizado e/ou Produzido Neste Trabalho -----
Este Artigo em PDF	https://drive.google.com/file/d/1c8ydPpRm6FMAH3UnL8n4_ON_WpZuOmLw/view?usp=sharing
Pôster Apresentação em PDF	https://drive.google.com/file/d/1Cmhpea9ZHAlatPLG7dCII2kdWsvG2WEj/view?usp=sharing
Mapas das bacias hidrográficas do Brasil	https://drive.google.com/folderview?id=0B5YK_fCaGOyfb1FrV1lmSXB3ZUE&usp=sharing
Atlas Pluviométrico do Brasil	http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Atlas-Pluviometrico-do-Brasil-1351.html

4. CONCLUSÃO

Com este trabalho de distribuição espacial mensal do volume da precipitação pluviométrica no território dos municípios da região metropolitana de Teresina/PI, verificou-se que o início do ano hidrológico é o mês de dezembro, com média (1977 a 2006) de 95,5mm, sendo que os meses com precipitação média superior a média dos 12 meses do ano (108,6mm) foram (decrecente): março (306,0mm), abril (249,7mm), fevereiro (235,2mm) e janeiro (205,3mm). Notou-se nos mapas, que de janeiro a agosto, o maior volume de precipitação pluviométrica se deu na parte Norte da região metropolitana de Teresina, e de Setembro a Dezembro foi a parte Sudoeste mais chuvosa. Considerando o volume anual de chuva na região metropolitana de Teresina, nota-se que a área territorial dos municípios de União e Lagoa Alegre, alcançam valores acima de 1.500mm, enquanto Beneditinos, Coivaras e Lagoa do Piauí, ficam com valores médios abaixo de 1.200mm.

AGRADECIMENTO

Os autores agradece ao SGB/CPRM pelo fomento e a bibliotecária Ana Lucia Borges Fortes Coelho do SGB/ CPRM de Porto Alegre/RS pela ajuda constante com as referências bibliográficas.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, 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 Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2017, Florianópolis. **Anais...** Porto Alegre: ABRH, 2017. v. 1. p. 1 a 8. Disponível em: <http://evoluedoc.com.br/xxiisbrh/detalhes-708_rede-neural-artificial-para-previsao-de-enchentes-do-rio-parnaiba-na-cidade-de-teresinapi>. 26/01/2018.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Hidroweb**. Sistema de informações hidrológicas. 2013. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 11 ago. 2017.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Inventário das estações fluviométricas**. 2. ed. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/infohidrologicas/InventariodasEstacoesFluviometricas.pdf>>. Acesso em 26 ago. 2017.
- 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.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17421>>. Acesso em: 13 jan. 2018.
- 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.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/1094>>. Acesso: 23 out. 2017.
- CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N. Mapeamento de Três Decênios da Precipitação Pluviométrica Total e Sazonal no Bioma Pantanal. In: III Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2010, Cáceres / MT. **Anais...** Corumbá / MS: EMBRAPA, 2010. v. 1. p. 84 a 94. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/958>>. Acesso: 11dez.17.
- 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. 40-55, 2014. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15047>>. Acesso: 25 set. 2017.
- 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. 87-100, 2012. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/617>>. Acesso em: 14 ago. 2017.
- 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) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande. 2009.
- 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 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-691_definicao-de-equacao-idf-para-o-municipio-de-teresina-obtida-a-partir-de-uma-serie-pluviografica>. Acesso em: 26/01/2018.
- 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>. 26/01/2018.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2002). Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. **Análise da Distribuição da Frequência Mensal de Precipitação para a Sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Disponível: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/BP34.pdf>>. Acesso em: 19 ago. de 2017.
- 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. Disponível em: <http://evolvedoc.com.br/xxiisbrh/detalhes-650_analise-da-evolucao-temporal-dos-bancos-de-areia-do-rio-parnaiba-na-zona-urbana-de-teresina-pi-com-o-uso-de-imagens-de-satelite>. Acesso em: 26 Jan. 2017.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Pesquisa e Estatística. **Comunicação Social – Mapas de biomas e de Vegetação**. 2004. Disponível: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impresso.php?id_noticia=169>. Acesso em: 20 ago. 2010.
- 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.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15060>>. Acesso em: 17 jan. 2018.
- MARCUZZO, F. F. N. Distribuição espacial da precipitação pluviométrica trimestral na bacia do Ribeirão Bonito, Lajeado em Penápolis e Glicério no estado de São Paulo. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 18., Santos, SP, 2017. **Anais...** Santos, SP: INPE, 2017 Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17847>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

- MARCUZZO, F. F. N. A distribuição espacial da chuva mensal e anual no território do município de São Paulo, 27. (AESABESP), 2016, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: SABESP, 2016. P 1-20. 1 DVD. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/16643>>. Acesso: 26 ago. 2017.
- MARCUZZO, F. F. N. A espacialização da chuva mensal e anual na bacia hidrográfica do Ribeirão Bonito – afluente do Baixo Tietê, 27. (AESABESP), 2016, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: SABESP, 2016. P. 1 a 20. 1 DVD. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/16645>>.
- MARCUZZO, F. F. N. Ano hidrológico e espacialização da precipitação dos períodos úmido e seco do Pantanal Sul-Mato-Grossense. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 20., Bento Gonçalves. **Anais...** São Paulo: ABRH, 2013. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17445>>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- MARCUZZO, F. F. N. Espacialização da precipitação pluviométrica trimestral em São Paulo Capital. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 18., Santos, SP, 2017. **Anais...** Santos, SP: INPE, 2017. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17850>>. 10 jan. 2018.
- MARCUZZO, F. F. N. Espacialização mensal e anual da chuva nos municípios região metropolitana de Teresina/PI no Rio Grande do Sul. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 22., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRH, 2017. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/18481>>. Acesso em: 12 Dez. 2017.
- MARCUZZO, F. F. N. Espacialização mensal e anual da chuva nos municípios de Santa Cruz do Sul, Venâncio Aires, Vera Cruz e Passo do Sobrado no Rio Grande do Sul. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 22., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRH, 2017. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/18481>>. Acesso em: 29 Jan. 2018.
- 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.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/18492>>. Acesso em: 29 jan. 2018.
- MARCUZZO, F. F. N. Mapas de chuva espacializada mensal e anual no território do município de São Carlos/SP. In: XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2017, Florianópolis. **Anais...** Porto Alegre: ABRH, 2017. v. 1. p. 1 a 8. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/18486>>. Acesso em: 23 dez. 2017.
- 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.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/605>>.
- MARCUZZO, F. F. N.; CARDOSO, M. R. D. Determinação do ano hidrológico e geoespacialização das chuvas dos períodos úmido e seco da sub-bacia 63. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais ...** São José dos Campos: INPE, 2013. v. 1. p. 5612-5619. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0137.pdf>>.
- MARCUZZO, F. F. N.; CARDOSO, M. R. D.; ROMERO, V.; PINTO FILHO, R. de F. Espacialização da precipitação pluviométrica trimestral e anual da sub-bacia 17. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2017, Santos. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2017. v. 1. p. 1 a 8. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/17853>>. Acesso: 27 jan.2018.
- MARCUZZO, F. F. N.; CARDOSO, M. R. D.; ROMERO, V.; PINTO FILHO, R. de F. Espacialização da precipitação pluviométrica trimestral e anual da sub-bacia 17. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 18., Santos, 2017. **Anais eletrônicos...** Santos, SP: INPE, 2017. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17853>>. Acesso: 10 jan. 2018.
- 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://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/viewArticle/365>>. Acesso: 23 out. 20147.
- MARCUZZO, F. F. N.; MELATI, M. D. Caracterização da precipitação pluviométrica mensal nas sub-bacias pertencentes à Bacia do Rio Uruguai. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste,

- 13., 2016, Aracaju. **Anais...** Aracaju: ABRH, 2016. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17183>>. Acesso em: 13 jan. 2018.
- MARCUZZO, F. F. N.; MELATI, M. D. Mapeamento da máxima, média e mínima precipitação pluviométrica mensal nas sub-bacias pertencentes às bacias do Rio Uruguai e do Atlântico no trecho Sudeste. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 18., Santos, 2017. **Anais eletrônicos...** Santos, SP: INPE, 2017. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17854>>.
- MARCUZZO, F. F. N.; MELATI, M. D. Mapeamento fisiográfico básico das sub-bacias pertencentes à bacia hidrográfica do Atlântico no Trecho Sudeste. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2017, Santos. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2017. v. 1. p. 1-8. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17849>>. Acesso: 23 jan.2018.
- 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.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17182>>. Acesso em: 13 jan. 2018.
- 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: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 17. (SBSR), 2015, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2015. 1 DVD. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15130>>. Acesso em: 03 mai. 2017.
- MELATI, M. D.; MARCUZZO, F. F. N. Influência da altitude na precipitação média anual nas sub-bacias pertencentes à bacia do rio Uruguai. In: XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2015, Brasília. **Anais...** Porto Alegre: ABRH, 2015. v. 1. p. 1 a 8. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/15056>>. Acesso em: 13 nov. 2017.
- OLIVEIRA, de L. N.; MARCUZZO, F. F. N. Influência do el niño e la niña no número de dias de precipitação pluviométrica do estado do Mato Grosso do Sul. **Ateliê Geográfico (UFG)**, v. 10, p. 73-94, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/atelie/article/view/30945/21113>>. 13/11/2017.
- OLIVEIRA, N. de L.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROSO, R. G. Influência do El Niño e La Niña no Número de Dias de Precipitação Pluviométrica no Estado do Mato Grosso. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 4, p. 284 a 297, 2015. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- 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 Executora: 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.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/>>. Acesso em: 23 jan. 2018.
- ROMERO, V.; CARDOSO, C. C.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROSO, R. G. Correlação da variação da temperatura na parte sul do oceano atlântico com a precipitação pluviométrica no estado de Goiás. **Ciência e Natura**, v. 35, p. 232 a 245, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/download/12576/7987>>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- ROMERO, V.; MARCUZZO, F. F. N.; CARDOSO, M. R. D. Tendência do número de dias de chuva no estado de Goiás e a relação dos seus extremos com o Índice Oceânico Niño. **Boletim Goiano de Geografia** (Online), v. 34, p. 567-584, 2015. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15048>>. Acesso em: 25 set. 2017.
- SIMON, F. W.; PICKBRENNER, K.; MARCUZZO, F. F. N. Estudo do regime hídrico pluvial e fluvial em bacia hidrográfica com precipitação homogênea. In: XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 20., Bento Gonçalves. **Anais...** São Paulo: ABRH, 2013. v.1. p.1-8. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17428>>. Acesso em: 12 jan. 2018.