

MAPAS DA DISTRIBUIÇÃO ANUAL E MENSAL DE CHUVA E PLUVIOGRAMA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARNAÍBA

Jean Ricardo da Silva do Nascimento¹, Francisco F. N. Marcuzzo² & Eber J. de A. Pinto³

Resumo – Mapear a distribuição espacial de chuva em bacias hidrográficas podem auxiliar na identificação de regiões de interesse para o planejamento dos recursos hídricos. O objetivo deste trabalho é apresentar o mapeamento da distribuição espacial mensal e anual, além do hietograma, da precipitação pluviométrica da bacia hidrográfica do rio Parnaíba (sub-bacia 34), cuja maior parte de seu território encontra-se no estado do Piauí. Na espacialização dos dados pontuais de chuva utilizaram-se os dados do Atlas Pluviométrico do Brasil, publicado pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), com média que vai de 1977 a 2006. Neste trabalho de distribuição espacial mensal do volume da precipitação pluviométrica, observou-se que o início do ano hidrológico é o mês de dezembro, com média (1977 a 2006) de 109,4mm, sendo que os meses com precipitação média superior à média dos 12 meses do ano (86,1mm) foram (decrecente): março (221,8mm), janeiro (175,6mm), fevereiro (168,0mm), abril (162,9mm) e dezembro (109,4mm). Verificou-se nos mapas, que de fevereiro a agosto, o maior volume de precipitação pluviométrica se deu na parte Norte bacia hidrográfica do rio Paranaíba, já próximo ao seu exutório, e de setembro a janeiro foi à parte Sudoeste da bacia a região mais chuvosa.

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

Abstract – Mapping the spatial distribution of rainfall in watersheds can assist in identifying regions of interest for water resource planning. The objective of this work is to present the mapping of monthly and annual spatial distribution, as well as the hietogram, of the rainfall of the Parnaíba river basin (sub-basin 34), whose most of its territory is in the state of Piauí. In the spatialization of rainfall data, we used data from the Brazilian Rainfall Atlas, published by the Brazilian Geological Survey (SGB / CPRM), with an average from 1977 to 2006. In this work of monthly spatial distribution of rainfall volume, it was observed that the beginning of the hydrological year is December, with an average (1977 to 2006) of 109.4mm, and the months with average precipitation higher than the average of the 12 months of the year (86.1mm) were (decreasing): March (221.8mm), January (175.6mm), February (168.0mm), April (162.9mm) and December (109.4mm). It was found in the maps that from February to August, the largest amount of rainfall occurred in the northern part of the Paranaíba river basin, already close to its outflow, and from September to January was the wettest region to the southwest.

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

1. INTRODUÇÃO

Entender de maneira espacial o do volume mensal e anual da precipitação pluviométrica média, além de analisar hietogramas de distribuição temporal, auxiliam de forma contundente o planejamento ambiental, seja no meio urbano ou rural.

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 trabalho publicado por Da Silva (2009) mostra que com base em um estudo sobre a precipitação irregular do

1) 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.

2) 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.

3) Pesquisador em Geociências, SGB / CPRM - Serviço Geológico do Brasil / Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Av. Brasil, 1731. Funcionários - Belo Horizonte/MG - CEP 30.140-002, Tel.: (31) 3878-0307. E-mail: eber.andrade@cprm.gov.br.

Nordeste do Brasil, observou-se a necessidade do monitoramento pluviométrico por meio de emprego de índices climáticos. Marcuzzo e Do Nascimento (2018) e Marcuzzo (2019) publicaram mapas de distribuição de chuva na região metropolitana de Teresina/PI. Em um estudo temporal e de 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).

O objetivo deste trabalho é apresentar o mapeamento da distribuição espacial mensal e anual da chuva na bacia hidrográfica do rio Parnaíba, que cobre quase todo o estado do Piauí.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área da bacia do rio Parnaíba (Figura 1), segundo Marcuzzo (2017), é de aproximadamente 329.509km², o que equivale a 30,47% do território da Bacia Hidrográfica do Atlântico Norte/Nordeste (Bacia 3) e a 3,84% do território brasileiro. Utilizou-se dados das séries históricas publicados por Pinto *et al.* (2011), no território da bacia do Parnaíba 124 estações pluviométricas, conforme observado na Figura 1. 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).

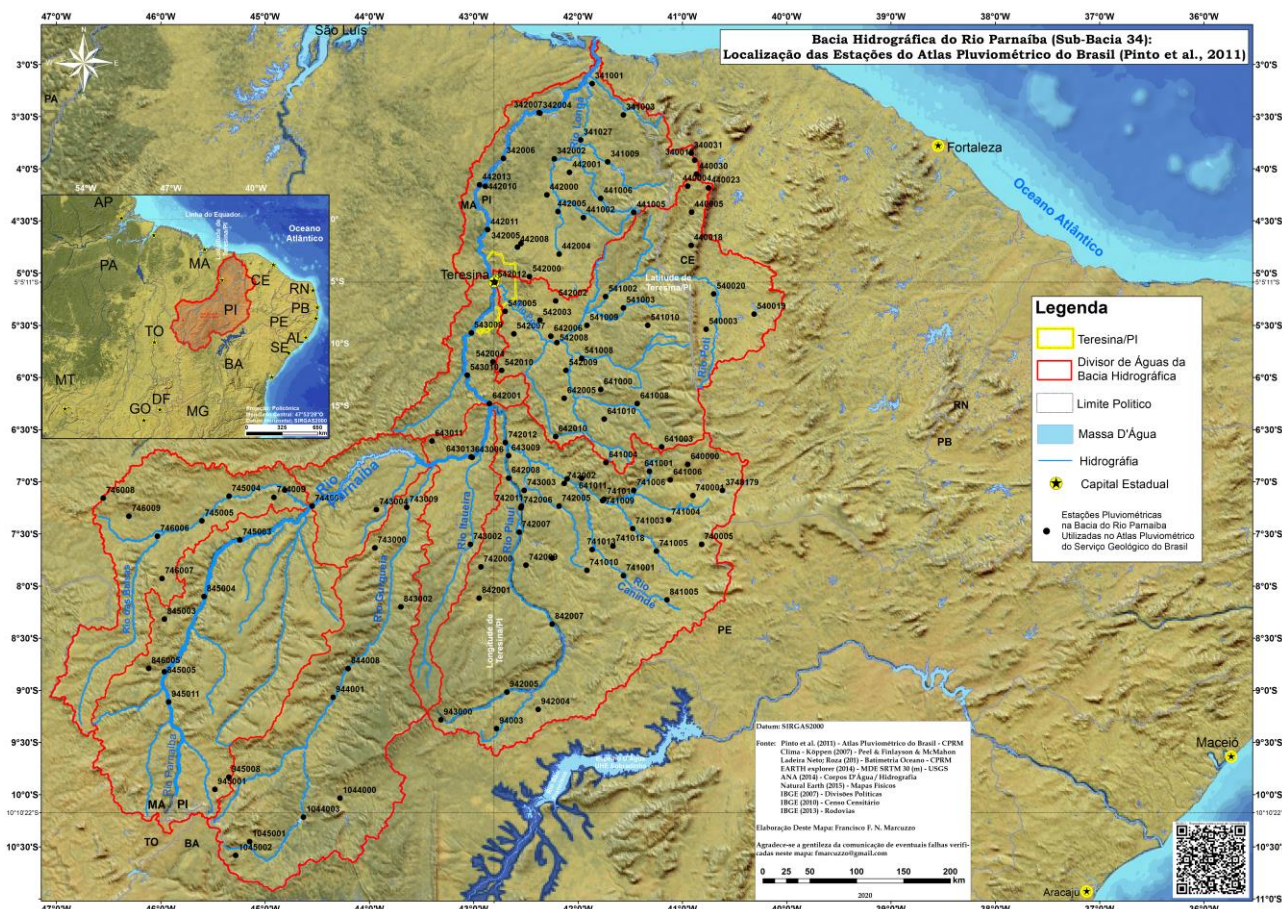


Figura 1 - Localização das 124 estações pluviométricas na bacia hidrográfica do rio Parnaíba.

Mapas das bacias e regiões hidrográficas do Brasil, como a mostrada na Figura 1, podem ser observados e baixados de: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/18492>.

Demais dados das estações pluviométricas no território da bacia do rio Parnaíba, extraídos da Tabela de Atributos do material do Atlas Pluviométrico do Brasil, bem como as Figuras e os gráficos produzidos neste estudo, podem ser notados e baixados do seguinte endereço eletrônico: <https://drive.google.com/drive/folders/1e8ubdExNUWdZazRoD964fkhVpVBFHcfl?usp=sharing>.

A Figura 2 mostra a variação altimétrica na bacia do rio Parnaíba, que vai de 0 a 1.008m e a sua divisão por Bioma, onde se verifica que a sua parte Ocidental (Leste) é de Caatinga e sua parte Oriental (Oeste) é de Cerrado. Já a Figura 3 mostra a divisão climática da bacia segundo as informações extraídas da publicação de Peel *et al.* (2007), para este trabalho, além dos meses mais chuvosos e menos chuvosos segundo as informações extraídas da publicação de Pinto *et al.* (2011).

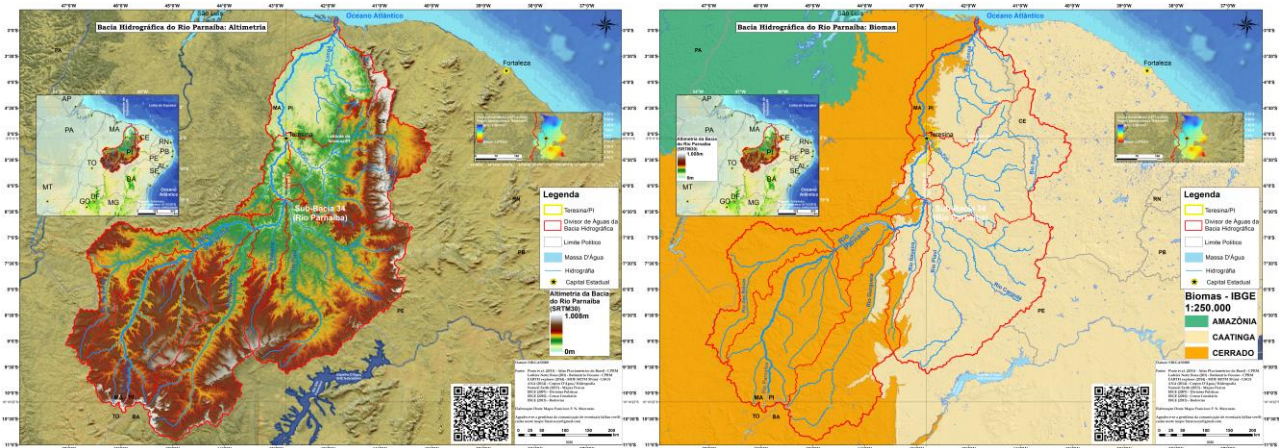


Figura 2 – Altimetria e biomas (Caatinga e Cerrado) da bacia hidrográfica do rio Parnaíba.

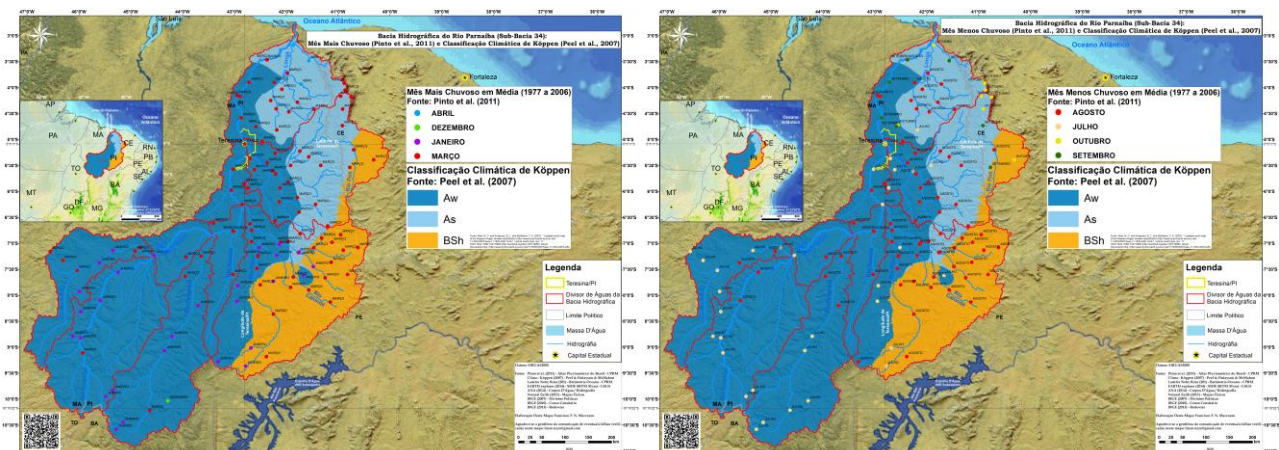


Figura 4 – Classificação climática de Köppen e meses mais e menos chuvosos na bacia hidrográfica do rio Parnaíba.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras de 4, 5 e 6 mostram a espacialização da chuva mensal e anual no território da bacia do rio Parnaíba, e a Figura 7 o hietograma da média de 1977 a 2006, segundo os dados extraídos do Atlas Pluviométrico do Brasil publicado por Pinto *et al.* (2011).

Com a publicação da EMBRAPA (2002), verifica-se que a precipitação é um dos elementos meteorológicos que exerce maior influência sobre as condições ambientais. Considerando as estações do ano para o hemisfério Sul do Planeta, nota-se que do segundo mês de verão até o segundo mês do inverno (fevereiro a agosto) as partes Norte/Noroeste da bacia hidrográfica do rio Parnaíba concentram o maior volume de chuva, enquanto do final do inverno ao começo do verão (setembro a janeiro) a região Oeste/Sudoeste possuem o maior volume de chuva.

Considerando o mapa de espacialização anual de chuva, nota-se que a parte Norte e Sudoeste da região da bacia do rio Parnaíba concentram o maior volume de chuva, enquanto a porção Sul e principalmente Sudeste e Leste, ficam com os menores volumes de chuva anual.

O mês de março foi o com mais volume de chuva (Figura 7), foi março, com 221,8mm, e agosto o mais seco, com 3,1mm. Os meses considerados úmidos, de dezembro a abril, possuem média de 150,1mm.mês⁻¹, enquanto os meses considerados secos, de junho a novembro, possuem média de 22,1mm.mês⁻¹.

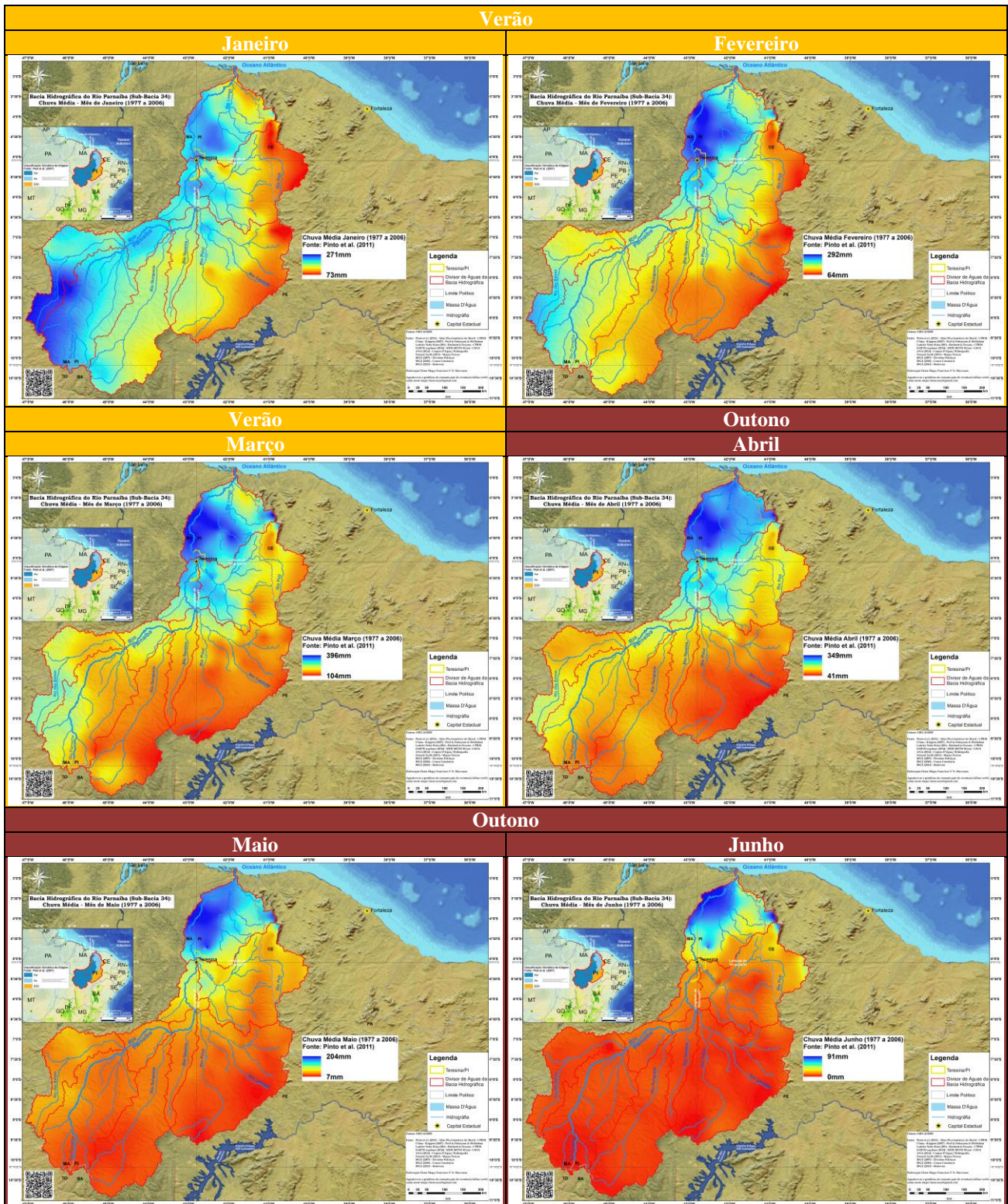


Figura 4 - Espacialização pluviométrica na área da bacia hidrográfica do rio Parnaíba de janeiro (verão) a junho (outono), separados segundo as estações do ano para o hemisfério Sul do Planeta.

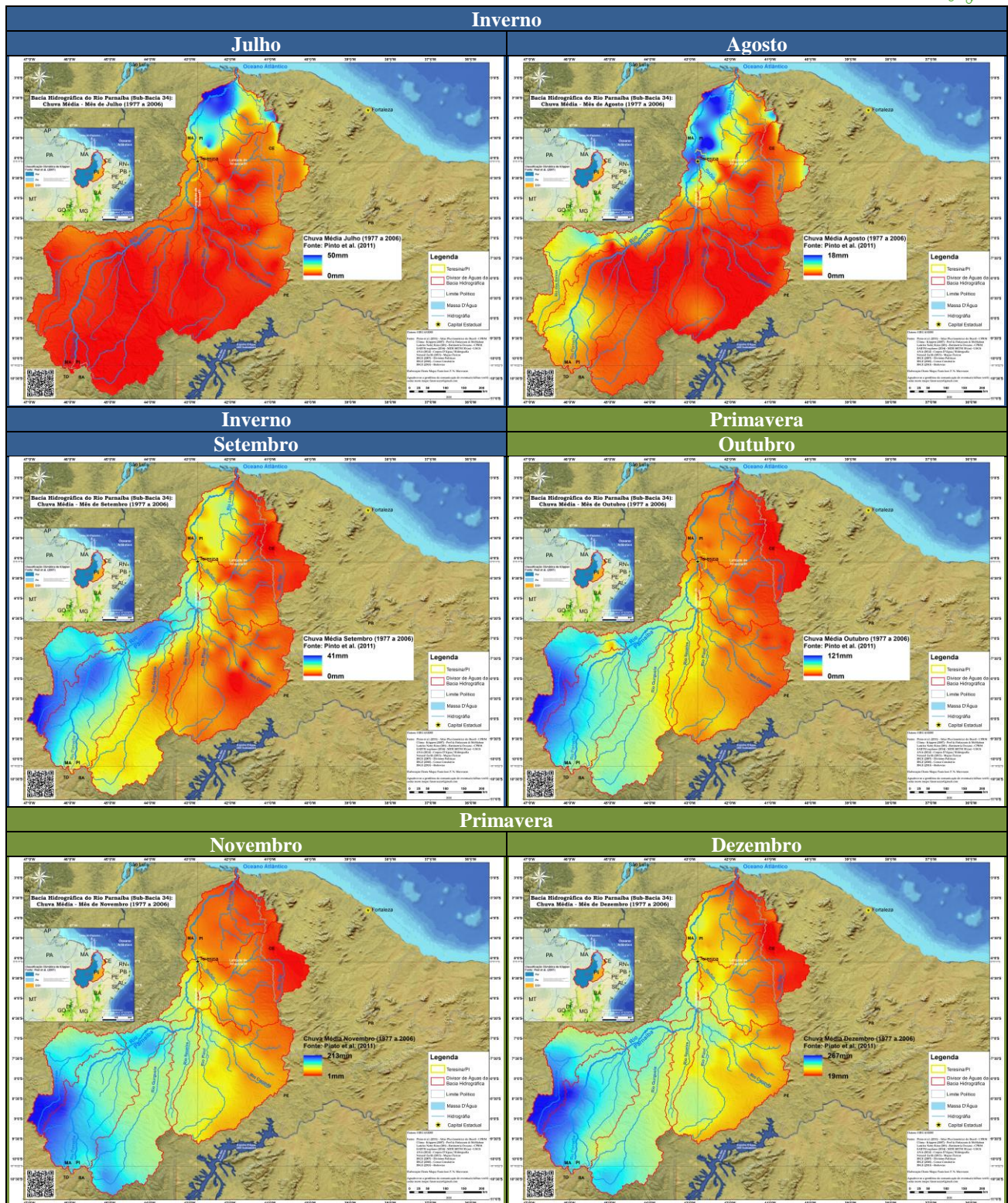


Figura 5 - Espacialização pluviométrica na área da bacia hidrográfica do rio Parnaíba de julho (inverno) a dezembro (primavera), separados segundo as estações do ano para o hemisfério Sul do Planeta.

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 1.356,3mm, para o período de 1987 a 2016, valor muito próximo ao obtido Marcuzzo e Do Nascimento (2018) que é de 1.386,1mm no posto

4. CONCLUSÃO

Com este trabalho de distribuição espacial mensal do volume da precipitação pluviométrica no território da bacia hidrográfica do rio Parnaíba, verificou-se que o início do ano hidrológico é o mês de dezembro, com média (1977 a 2006) de 109,4mm, sendo que os meses com precipitação média superior à média dos 12 meses do ano (86,1mm) foram (decrecente): março (221,8mm), janeiro (175,6mm), fevereiro (168,0mm), abril (162,9mm) e dezembro (109,4mm).

Verificou-se nos mapas, que de fevereiro a agosto, o maior volume de precipitação pluviométrica se deu na parte Norte bacia hidrográfica do rio Paranaíba, já próximo ao seu exutório, e de setembro a janeiro foi à parte Sudoeste da bacia a região mais chuvosa. Considerando o volume anual de chuva na região da bacia hidrográfica do rio Parnaíba, nota-se que a área territorial do extremo Noroeste e Sudoeste, alcançam valores acima de 1.500mm, enquanto toda faixa Leste da bacia, ficam com valores médios abaixo de 1.000mm.

AGRADECIMENTO

Os autores agradece ao Serviço Geológico do Brasil (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://evolvedoc.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. 2019.
- 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. 2019.
- 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. 2020.
- 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. 2019.
- 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: EMBRAPA, 2010. v. 1. p. 84 a 94. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/958>>. Acesso: 11dez.19.
- 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. 2019.
- 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. 2019.

- 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/xxiibrh/detalhes-691_definicao-de-equacao-idf-para-o-municipio-de-teresina-obtida-a-partir-de-uma-serie-pluviografica>. Acesso em: 26/01/2020.
- 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/xxiibrh/detalhes-903_analise-da-normal-climatologica-mensal-e-anual-do-municipio-de-teresina-piaui>. 26/01/2020.
- 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. 2019.
- 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/xxiibrh/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. 2019.
- 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_impressao.php?id_noticia=169>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- 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. 2019.
- 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. 2019.
- 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. 2019.
- 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. 2019.
- 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. 2019.
- 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. 2019.

- 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.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/20448>>. Acesso em: 30 Jul. 2019.
- 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. 2019.
- 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. **Anais...** Santos: INPE, 2019. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/21177>>. Acesso em: 12 Jan. 2020.
- 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. 2019.
- 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>>. Acesso em: 12 Jan. 2020.
- 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.2020.
- 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. 2020.
- 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. 2019.
- 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. 2020.
- 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. 2020.
- 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. 2020.

- 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. 2019.
- 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. 2019.
- 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>>. 13/11/2019.
- 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.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences** 11(5):1633-1644. 2007.
- 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, Addressa 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. 2020.
- 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. 2020.
- 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 a 584, 2015. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15048>>. Acesso em: 25 set. 2019.
- ROMERO, V.; MARCUZZO, F. F. N. Influência do El Niño e La Niña no número de dias de precipitação pluviométrica do estado de Goiás. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 28, n. 4, p. 429 a 440, 2013. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/18850>>. Acesso em: 25 jun. 2020.
- ROMERO, V.; FORMIGA, K. T. M.; MARCUZZO, F. F. N. Estudo hidromorfológico de bacia hidrográfica urbana em Goiânia/GO. *Ciência e Natura*, Santa Maria, RS, v. 39, n. 2, p. 320-340. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/17706>>. Acesso em: 25 maio 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. 2020.