

Variabilidade temporal das chuvas no município de Tangará da Serra, Mato Grosso



Boletim Técnico GeoClimaMT

<http://pesquisa.unemat.br/geoclimamt/index.php>

v. 7, n. 1, 2020

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT
Centro Tecnológico de Geoprocessamento e
Sensoriamento Remoto– CETEGEO-SR
Grupo de estudos em geotecnologias aplicadas às mudanças
climáticas e agricultura digital – GeoClimaMT

Variabilidade temporal das chuvas no município de Tangará da Serra, Mato Grosso

Diego Fernando Daniel
Rivanildo Dallacort
William Fenner
João Danilo Barbieri
Vanessa Rakel de Moraes Dias
Rafael Cesar Tieppo



Governo do Estado de Mato Grosso
Secretaria do Estado de Ciência e Tecnologia - SECITECI
Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT
Centro Tecnológico de Geoprocessamento e Sensoriamento
Remoto aplicado à produção de Biodiesel – CETEGEO-SR
Grupo de estudos em geotecnologias aplicadas às mudanças climáticas e agricultura digital – GeoClimaMT

Autor corporativo:

Centro Tecnológico de Geoprocessamento e Sensoriamento
Remoto aplicado à produção de Biodiesel – CETEGEO-SR

Endereço:

Rod. MT 358, km 07, s/n, Jardim Aeroporto,
Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil
CEP: 78.300-000
Fone: (65) 3311-4937
e-mail: geoclimamt@unemat.br
homepage: <http://pesquisa.unemat.br/geoclimamt/>

Corpo Editorial:

Cornelio Alberto Zolin (Embrapa Agrossilvipastoril)
Edenir Maria Serigatto (UNEMAT)
Erivelto Mercante (UNIOESTE)
Marco Antonio Camillo de Carvalho (UNEMAT)
Maria Carolina da Silva Andrea (UNEMAT)
Paulo Sergio Lourenço de Freitas (UEM)
Rafael Cesar Tieppo (UNEMAT)
Rivanildo Dallacort (UNEMAT)
Thiago Libório Romanelli (Esalq-USP)
Vanessa Rakel de Moraes Dias (UNEMAT)

Revisão de texto: Renato Cardoso de Moraes

Ilustração da capa: Diego Fernando Daniel e Sávio Vinícius Correa

O conteúdo deste boletim e seus dados em sua forma e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

Daniel, Diego Fernando (et al.).

Variabilidade temporal das chuvas no município de Tangará da Serra, Mato Grosso / Diego Fernando Daniel; Rivanildo Dallacort; William Fenner; João Danilo Barbieri; Vanessa Rakel de Moraes Dias; Rafael Cesar Tieppo. – Tangará da Serra: UNEMAT, 2020.

v.07, n.01. 18p. Il. (Boletim Técnico Grupo de estudos em geotecnologias aplicadas às mudanças climáticas e agricultura digital – GeoClimaMT)

ISSN: 2595-8550

1. Clima. 2. Precipitação pluvial. 3. Meteorologia. 4. Ciclo hidrológico. I. Título. II. Autor.

CDU 556.166(817.2)

WALTER CLAYTON DE OLIVEIRA CRB 1/2049



Autores

Diego Fernando Daniel

Engenheiro Agrônomo. Mestrando no Programa de Pós-graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola (PPGASP)
Universidade do Estado de Mato Grosso
e-mail: diegodanielmt@gmail.com

Rivanildo Dallacort

Doutor em Agronomia. Professor do Programa de Pós-graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola (PPGASP)
Universidade do Estado de Mato Grosso
e-mail: rivanildo@unemat.br

William Fenner

Doutor em Agricultura Tropical. Pós-doutorando no Programa de Pós-graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola (PPGASP)
Universidade do Estado de Mato Grosso
e-mail: fennerwilliam@gmail.com

João Danilo Barbieri

Doutorando em Agronomia. Programa de Pós-graduação em Agronomia (PGA/UEM)
Universidade Estadual de Maringá
e-mail: joaodanilobarbieri@hotmail.com

Vanessa Rakel de Moraes Dias

Doutora em Física Ambiental. Analista Universitária
Universidade do Estado de Mato Grosso
e-mail: vanessadias@unemat.br

Rafael Cesar Tieppo

Doutor em Engenharia de Sistemas Agrícolas. Professor do Curso de Agronomia
Universidade do Estado de Mato Grosso
e-mail: rafaelt@unemat.br



Boletim Técnico GeoClimaMT

<http://pesquisa.unemat.br/geoclimamt/boletins.php>

ISSN 2595-8550

v. 7, n. 1, 2020

Variabilidade temporal das chuvas no município de Tangará da Serra, Mato Grosso

Introdução

A preocupação com o clima em escala global está em evidência, embora se tenha iniciado com maior ênfase na década de 1970 (SILVA e FERNANDES, 2010). A precipitação pluviométrica é um dos elementos meteorológicos de maior importância para a sociedade, em consequência de sua influência direta sobre vários aspectos e atividades agropecuárias e sociais.

Quando falamos em chuva, a unidade de medição habitual é o milímetro (mm) de chuva, definido como a quantidade de precipitação correspondente ao volume de 1 litro por metro quadrado de área, ou seja, a quantidade de chuva que cai durante determinado tempo é indicada como a altura de água que se produziria na superfície (RODRIGUES e CASTRO, 2008).

A quantidade de chuvas e o momento em que ocorrem se tornam de extrema importância para estudos climáticos e meteorológicos, como exemplo a caracterização das diversas regiões do Brasil, e como isso pode afetar o regime das águas e os habitantes da região (MARENGO, 2008).

A principal característica do comportamento das chuvas no município de Tangará da Serra - MT é a sua grande variação, elemento atmosférico que segundo Tucci (1993) sofre maior variabilidade durante o ano, desta maneira, isso pode ser um fator determinante na quantidade de chuvas de uma região, afetando todo o comportamento dos rios e nascentes ali presentes.

O excesso (enchentes) ou escassez (secas) de chuvas acarretam danos socioeconômicos e ambientais de grande magnitude (DINIZ, 2013), podendo levar à em

falta de água e assim forçando a população a economizar e realizar racionamentos para que situações como esta não se agravem mais ainda. Períodos sem chuvas prolongados resultam na diminuição da vazão de nascentes e rios, o que pode comprometer o abastecimento de água de cidades que utilizam estes como fonte.

Desta maneira, conhecer a lâmina mínima de chuva a precipitar em uma determinada região com certa margem de segurança, auxilia na realização de um planejamento eficiente com relação ao melhor uso da água disponível, permitindo tomadas de decisões mais confiáveis, sendo informação importante para as mais diversas áreas do conhecimento (DALLACORT et al., 2011).

Uma importante ferramenta que auxilia na previsão desses eventos é o monitoramento diário do regime das chuvas de uma dada localidade (VIANELLO, 1991; DINIZ, 2013), e assim podendo auxiliar os órgãos governamentais ao disponibilizar dados reais de chuvas para que medidas possam ser implantadas a fim de solucionar problemas em decorrência de déficit de chuvas que possam vir a ocorrer, amparando a população em possíveis escassezes ou falta de água em determinada região.

Desta maneira, o objetivo deste estudo foi o de apresentar um panorama anual, mensal e decenal das chuvas durante o período de 16 anos na região de Tangará da Serra – MT.

Metodologia

O município de Tangará da Serra está distante 242 quilômetros da capital do estado de Mato Grosso, Cuiabá, possui uma área territorial de 11.601,104 km², e está localizado nas coordenadas geográficas 14° 37' 40" S, 57° 30' 25" O (**Figura 1**). A população é estimada em 103.750 habitantes e seu sítio urbano, no entanto, é de pequeno porte, abrangendo 9,51 km² (IBGE, 2019).

A localização de Tangará da Serra está entre as serras de Tapirapuã e dos Parecis que delimitam dois ecossistemas importantes no território brasileiro: o Pantanal (Sul) e o Chapadão do Parecis (Norte), com altitude média de 382 metros. Caracterizado pela topografia plana (95%) e topografias suavemente onduladas e montanhosas formam os outros 5% do relevo. Possui matas densas nas encostas e no alto da Serra Tapirapuã, e cerrado no alto da Serra dos Parecis (KRINSKI, 2008).



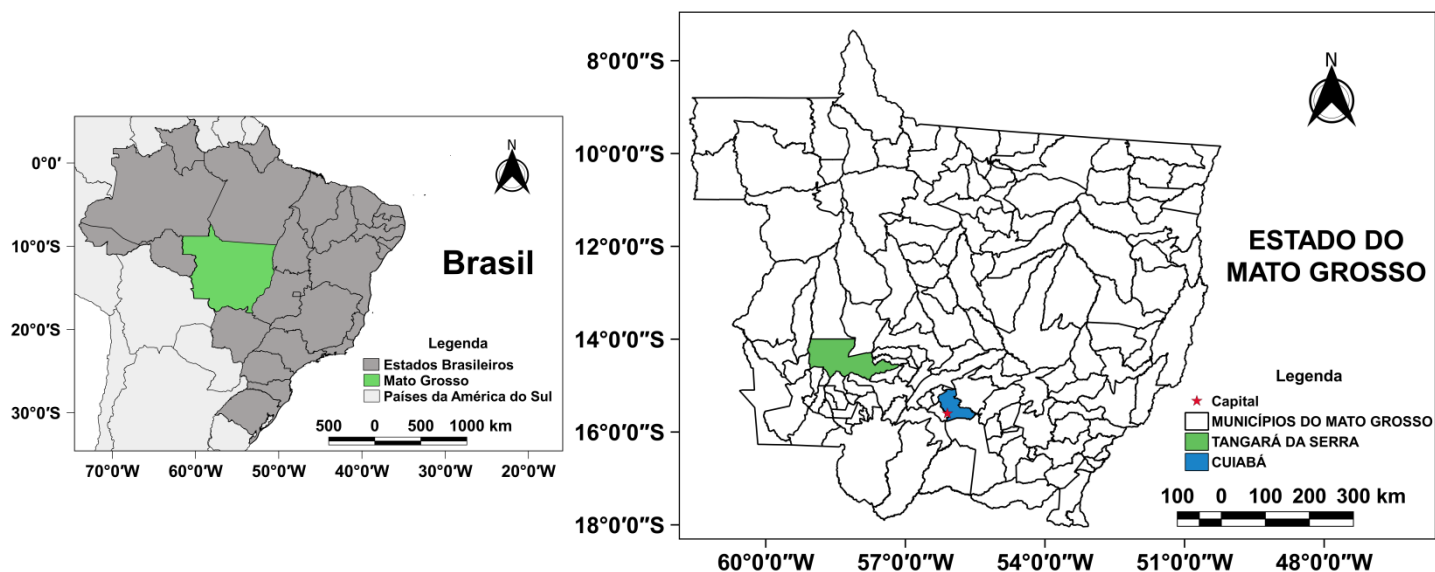


Figura 1. Localização geográfica do município de Tangará da Serra, estado de Mato Grosso.

A região é recoberta na sua maioria de Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos, variando de muito argilosos e areno-argilosos, espessos e porosos, capazes de absorver grande quantidade de chuvas em condições naturais e recarregar os lençóis freáticos regionais (SANTOS et al., 2018). Fatores como a topografia e tipo de solo são importantes na compreensão do armazenamento de água da chuva em uma determinada região.

De acordo com Köppen, o clima da região é classificado como tropical com inverno seco (Aw), onde se apresentam elevadas temperaturas, com uma estação seca, que compreende os meses de maio a setembro, e outra chuvosa, que vai de outubro a abril, apresentando pluviosidade média anual de 1830 mm e temperatura média do ar 26,1 °C (DALLACORT et al., 2011).

Para fazer a caracterização das chuvas do município de Tangará da Serra, foram utilizados dados anuais, mensais e decendiais (período de 10 dias), obtidos para o período de 2004 a 2019, em que se pôde observar a variabilidade das chuvas durante o período de estudo e, posteriormente, verificar os anos que ocorreram chuvas abaixo da média anual. Os dados de precipitação foram obtidos por meio de estação automática disponibilizada pelo Instituto Nacional de Meteorologia para o município (Estação: A902 - 86682 / localizada em 14° 39' 00" S; 57° 25' 54" O) (INMET, 2020).

Foi efetuada também, uma análise de frequência das distribuições dos totais anuais das chuvas. Empregou-se a escala proposta por Meis et al. (1981), utilizada por Medeiros et al. (2015), definida da seguinte forma: os valores anuais que mais se aproximam da média foram caracterizados como intermediários; os valores de precipitação anual que se

afastaram da média foram considerados como representativos para os anos mais secos e mais úmidos. Utilizou-se uma escala de variação de 25% em relação à média para os meses intermediários; valores acima da escala caracterizaram-se como anos muito chuvosos e abaixo dos 25%, anos secos.

Para a representação gráfica da precipitação média anual, mensal, decenal e os cálculos descritos anteriormente, utilizou-se de planilhas do Microsoft Excel®.

Resultados e Discussão

A variabilidade da precipitação constitui a principal característica do regime de chuvas no município de Tangará da Serra. Tratando-se de uma região de clima tropical com inverno seco (maio a setembro) e verão chuvoso (outubro a abril), Tangará da Serra possui uma altura da precipitação anual variando através dos anos, de maneira que em alguns anos chove acima e outros abaixo da média anual, onde para os anos entre 2004 a 2019 a precipitação média anual foi de 1661,4 mm, com desvio-padrão de 213,3 mm nos 16 anos estudados (**Figura 2**).

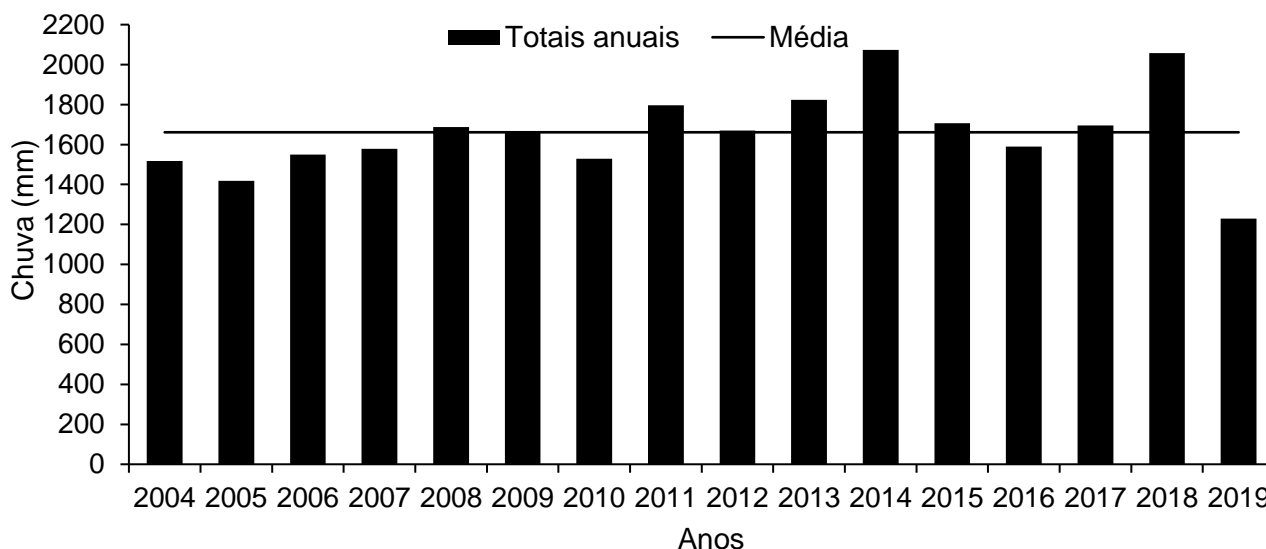


Figura 2. Distribuição anual das chuvas no município de Tangará da Serra - MT, durante o período entre 2004-2019.

No período de estudo ocorreu variabilidade nos níveis de precipitação, com máxima de 2073,0 mm, em 2014 e mínima de 1230,1 mm em 2019. Em estudo realizado por Dallacort et al. (2011), também para o município de Tangará da Serra - MT, os autores

constataram média anual de precipitação de 1830,0 mm, valor 10,1% superior ao observado neste estudo, porém dentro do limite do desvio padrão. Segundo esses autores, esses valores de pluviosidade correspondem à característica do clima na região, com totais médios que variam entre 1404 e 2861 mm anuais.

De acordo com a análise dos dados da estação pluviométrica de Tangará da Serra, observa-se que, em 43,7% dos anos (7 anos), os totais de precipitação foram superiores à média, e, em 56,3% dos anos (9 anos), as chuvas ficaram abaixo da média (**Figura 2**). Esses dados indicam que os anos com menor índice de precipitação são superiores em relação aos anos com chuvas acima da média anual, existindo uma maior probabilidade na ocorrência de valores abaixo da média do que igual ou acima da mesma.

Pode-se observar que o ano de 2019 apresentou 431,3 mm de chuva a menos que a média precipitada no período de estudo. Esse ano corresponde a um ano atípico na região, com pluviosidade abaixo do esperado quando levado em consideração o tipo de clima da região e as médias históricas relatadas em vários estudos realizados para esta localidade do Estado (DALLACORT et al.; 2011; RAMOS et al., 2015).

A variabilidade anual também foi expressa na caracterização do ano em *seco*, *chuvoso*, ou *normal*, de acordo com o desvio em relação à média (**Tabela 1**).

Tabela 1. Totais anuais pluviométricos da série (2004-2019). Caracterização dos anos segundo método proposto por Meis et al. (1981) e utilizada por Medeiros et al. (2015).

Ano	Total em mm	Média 2004-2019	Desvio em mm	Desvio em %	Caracterização
2004	1518,4	1661,4	-143,0	-8,6	Normal
2005	1418,8	1661,4	-242,6	-14,6	Normal
2006	1549,6	1661,4	-111,8	-6,7	Normal
2007	1578,2	1661,4	-83,2	-5,0	Normal
2008	1686,8	1661,4	25,4	1,5	Normal
2009	1658,3	1661,4	-3,1	-0,2	Normal
2010	1529,2	1661,4	-132,2	-8,0	Normal
2011	1796,0	1661,4	134,6	8,1	Normal
2012	1669,9	1661,4	8,5	0,5	Normal
2013	1823,8	1661,4	162,4	9,8	Normal
2014	2073,0	1661,4	411,6	24,8	Normal
2015	1706,7	1661,4	45,3	2,7	Normal
2016	1589,2	1661,4	-72,2	-4,3	Normal
2017	1696,2	1661,4	34,8	2,1	Normal
2018	2058,0	1661,4	396,6	23,9	Normal
2019	1230,1	1661,4	-431,3	-26,0	Seco

No total dos 16 anos estudados, 15 foram classificados como normais e apenas 1 (2019) como seco, e nenhum como chuvoso. O ano de 2019 apresentou 431,3 mm a menos que a média dos anos estudados, representando um decréscimo de 26%, quando comparado com os outros anos que não se distanciaram tanto dos 1661,4 mm de chuva média anual.

No ano de 2016, a precipitação acumulada no município foi de 1589,2 mm, apenas 4,3% abaixo da média anual registrada para a região, porém, isso não significa que esta quantidade de chuva está bem distribuída durante todo o ano, onde pode ocorrer baixo índice de chuvas nos meses de outubro e novembro, por exemplo, podendo causar prejuízos ou o retardo do início da safra agrícola na região (CONAB, 2019).

A variabilidade da precipitação se mostrou evidente para o município de Tangará da Serra, dessa forma, podemos ter anos (2005) com 242,6 mm abaixo da média em outros anos (2014) com 411,6 mm acima, porém considera-se esses anos como normais em relação às quantidades precipitadas, pois não teve variação de mais de 25%, alternando-se em diferentes quantidades de chuva entre os anos. Barbieri et al. (2019) citam que uma provável causa dessa variabilidade entre os anos como a influência que o fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS) exercem sobre o clima da região, principalmente sobre a quantidade de chuva precipitada no município de Tangará da Serra.

A precipitação pluvial é um dos elementos do clima mais alterados por causa do fenômeno ENOS, que exerce ampla influência sobre o clima do Brasil, podendo diminuir ou aumentar os índices pluviométricos de determinado local (RAMOS et al., 2015).

O aquecimento anormal das águas do oceano Pacífico é chamado de fase El Niño, e geralmente observa-se um aumento de chuvas nos anos em que ele ocorre. Por outro lado, o resfriamento nas águas do oceano Pacífico, denominado fase La Niña, gera uma diminuição na precipitação média dos anos. Já em anos Neutros (anos que não ocorrem El Niño ou La Niña) ocorrem grandes regimes pluviométricos afetando a quantidade precipitada nos anos em questão, reduzindo os níveis de chuva, porém aumentam o número de dias chuvosos (RAMOS et al., 2015; BARBIERI et al., 2019).

Tanto a fase El Niño, como a La Niña alteram o desempenho produtivo das culturas agrícolas, podendo afetar negativamente ou positivamente, aumentando ou diminuindo a produtividade, isso dependendo da influência exercida pelo ENOS no clima brasileiro (BERLATO et al., 2005; BARBIERI et al., 2020). Desta maneira podemos correlacionar a produtividade das culturas com a influência do fenômeno ENOS sobre o clima.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (INPE/CPTEC) fornece um histórico onde cada fase do ENOS exerceu influência sobre os anos, bem como uma estimativa de qual fase influenciará o clima do Brasil, assim pode-se ter uma perspectiva de como será o regime de chuvas no país (INPE/CPTEC, 2020).

Em estudo realizado por Barbieri et al. (2019), os autores descrevem precipitações médias anuais para o município de Tangará da Serra de 1802, 1830 e 1940 mm para anos em que ocorrem El Niño, La Niña e Neutros, respectivamente. Segundo os mesmos autores, os anos entre 2008 e 2014 são classificados como Neutros, nestes anos pode-se observar os maiores índices pluviométricos para o município. A tabela 1 registra maiores precipitações nesse período, variando entre 1529,2 a 2073,0 mm de chuva entre os anos.

Segundo o INPE/CPTEC (2020), os anos de 2015 e 2016 são classificados como anos de ocorrência El Niño, desta maneira observou-se uma diminuição das chuvas nesses anos ocorrendo menores precipitações em relação aos anos Neutros ocorrentes entre 2008 e 2014.

O município de Tangará da Serra apresentou um regime de chuvas concentradas no período primavera-verão, confirmando a dinâmica regional (**Figura 3A**). As médias mensais dos 16 anos avaliados caracterizam duas estações bem definidas na região: a seca (maio a setembro) e a chuvosa (outubro a abril). Dallacort et al. (2011) e Barbieri et al. (2019) encontraram a mesma tendência em estudos realizados para esta região do estado de Mato Grosso.

As menores médias mensais ocorreram nos meses de junho, julho e agosto, com 12,4 mm, 10,5 mm e 19,4 mm, respectivamente, caracterizando estes meses como o período mais crítico, em relação ao regime pluviométrico da região. Por ocorrer baixo índice pluviométrico, esses meses apresentaram os menores desvios-padrão, ou seja, 20,4; 14,6 e 24,5 mm, respectivamente. Estes resultados corroboram os observados por Dallacort et al. (2011), que evidenciaram os meses de junho, julho e agosto como os de menores médias de precipitação pluviométrica, com 14,6 mm entre os três meses, para a região de Tangará da Serra - MT. No período de seca, em nenhum dos meses foram verificadas médias superiores a 50 mm mensal.

De dezembro a março, foram observadas as maiores médias de precipitação, com 269,1 mm, 287,7 mm, 293,9 mm e 231,7 mm, respectivamente, sendo estes os meses com médias acima de 200 mm mês⁻¹ (**Figura 3A**).

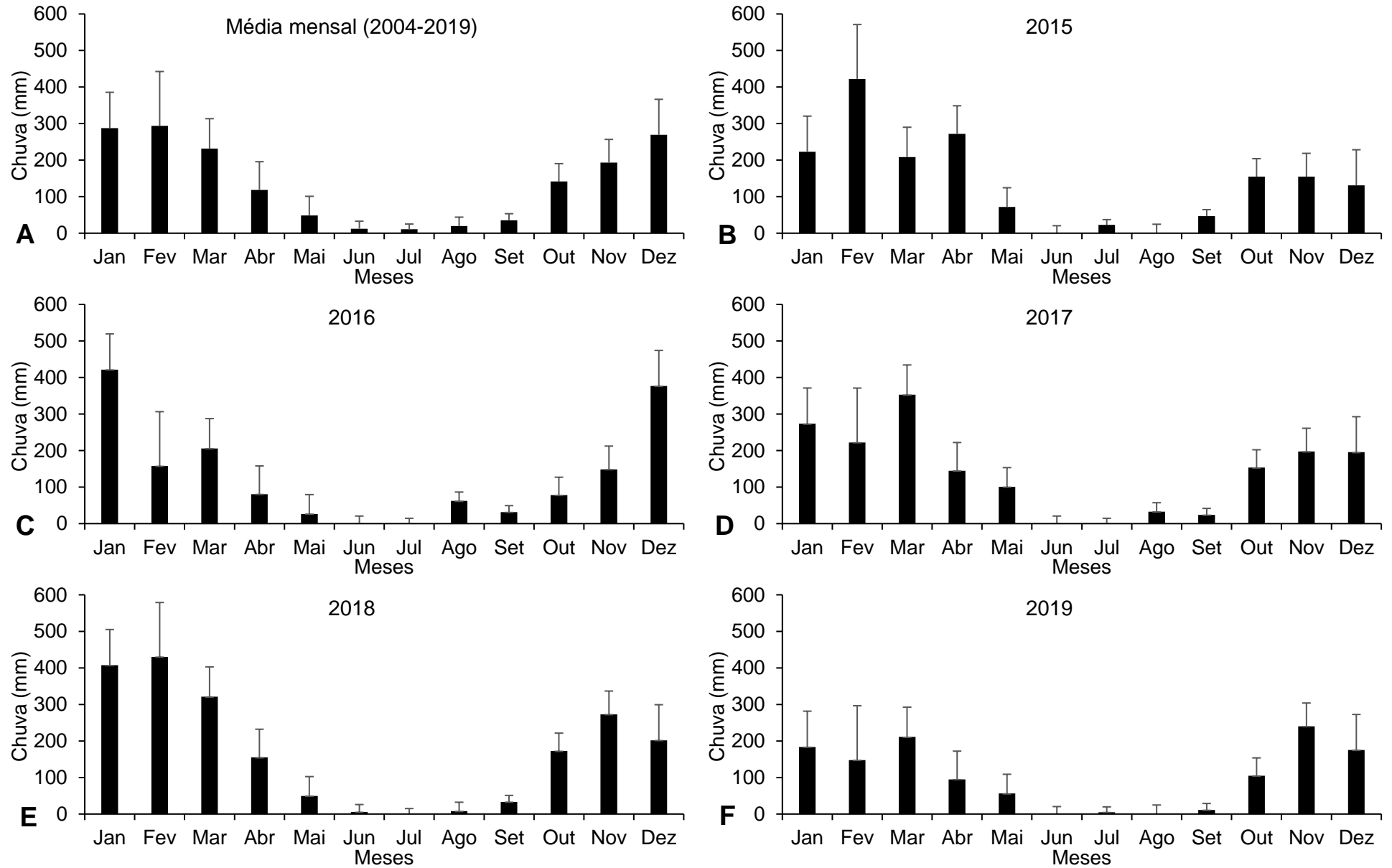


Figura 3. Médias mensais e desvio-padrão das chuvas no município de Tangará da Serra – MT.



A precipitação no mês de fevereiro de 2016 foi 46% menor em relação à média histórica para aquele mês, março foi 11% menor e abril foi 32% menor. Já os meses de maio, junho, julho, agosto e setembro, que são os meses correspondentes de inverno seco na região, apresentaram características de ocorrer poucas chuvas. Desta forma, com menores precipitações em meses chuvosos (fevereiro, março e abril), em relação à média histórica, há grandes chances de desabastecimento de água no município de Tangará da Serra (**Figura 3C**).

O somatório de chuvas entre janeiro e setembro de 2019 foi de 709,9 mm, um total de 348 mm a menos que a média histórica para esses meses, ou seja, choveu 33% a menos que o esperado entre janeiro e setembro (**Figura 3F**).

A somatória de chuvas acumulada entre os meses de maio a setembro de 2019 não passou dos 75 mm (72,6 mm no total), muito pouco para estes cinco meses do ano, já que a média anual passa dos 125 mm, fator este que pode estar ligado com o baixo nível do Rio Queima-Pé, fornecedor de água para a população do município. No mês de outubro de 2019, choveu 26% menos em relação à média anual, causando o desabastecimento hídrico no município (G1, 2019).

A precipitação supera os 75 mm em 11 dos 36 decêndios, isso representa 30% do total, sendo que o quinto decêndio (segundo decêndio de fevereiro) é o que apresenta maior média (117,3 mm) (**Figura 4A**). Podemos citar o primeiro, segundo, quinto e trigésimo sexto decêndios, com médias de precipitação de 95,5; 99,5; 117,3 e 95,7 mm respectivamente, dando um indicativo de alta intensidade de precipitação nestes períodos.

Entre os decêndios 13 ao 27 a precipitação está abaixo dos 25 mm, em que se constata o menor desvio-padrão, ocorrido no vigésimo decêndio (segundo decêndio de julho) com 4,5 mm (2,2 mm precipitado), porém o decêndio com menor média de precipitação foi o vigésimo segundo (primeiro decêndio de agosto) 1,6 mm e desvio-padrão de 5,3 mm (**Figura 4A**).

Portanto, o conhecimento prévio e confiável do regime pluviométrico para uma determinada região poderá reduzir significativamente os riscos de prejuízos para a população local em épocas de seca, bem como poderá servir de fonte de dados para as autoridades governamentais se prevenirem de possíveis prejuízos com baixos índices pluviométricos em determinado período, acarretando em falta de água para a população local (SILVA et al., 2011).

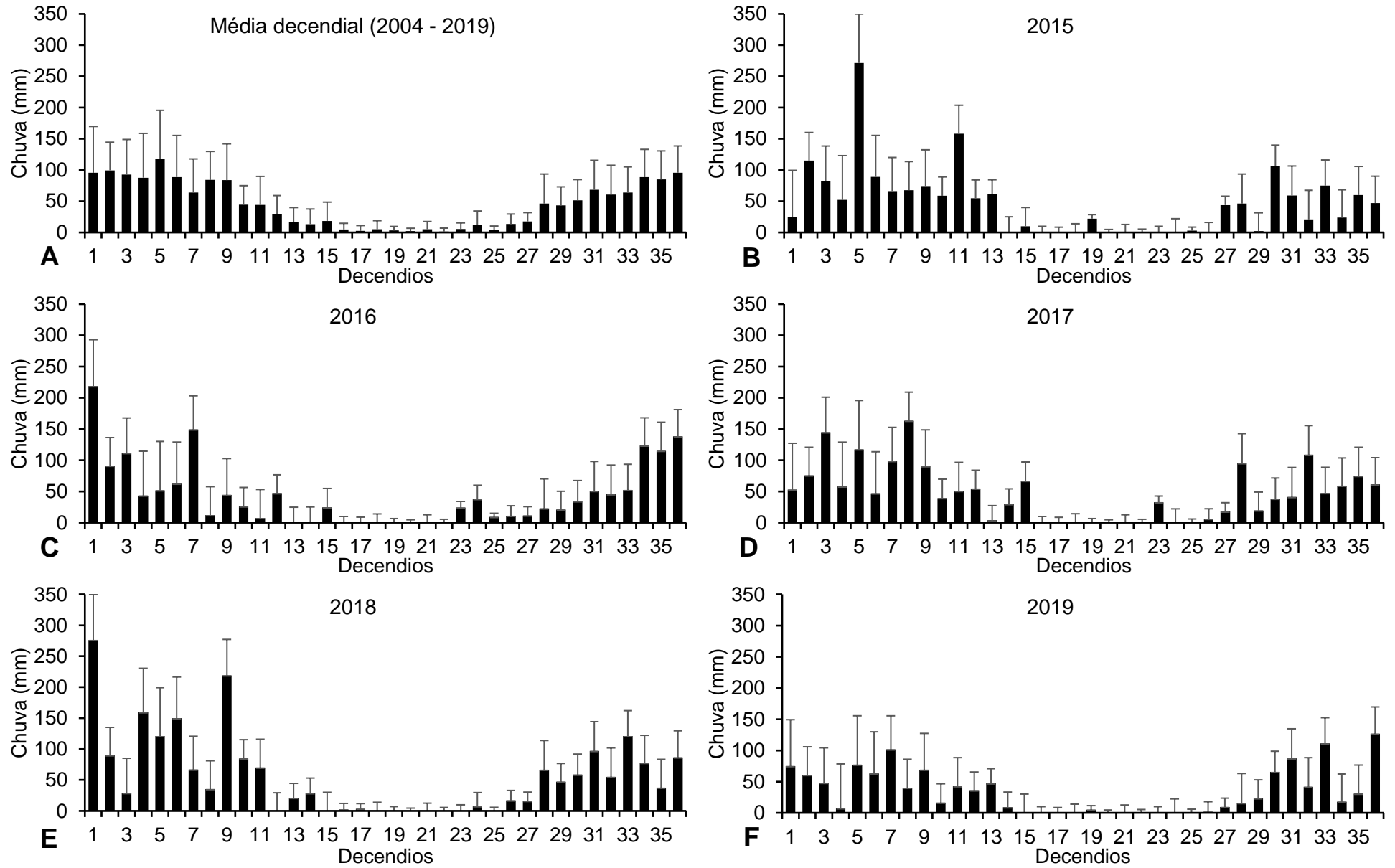


Figura 4. Médias decenais e desvio padrão das chuvas para o município de Tangará da Serra - MT.

Por se tratar de um período de 10 dias, a média decendial pode nos mostrar com precisão em quais períodos do ano e com que intensidade as precipitações ocorreram. A média decendial dos anos de 2016 e 2019 seguiu o padrão de chuvas históricas para esta região. Porém, o que ocorreu foram valores médios menores de precipitação em cada decêndio quando comparado com a média histórica, principalmente no ano de 2019 (**Figura 4F**).

No quarto e no décimo decêndio de 2019, choveu 7,4 e 16,3 mm, ou seja, 89,6 e 46,3% a menos que a média histórica de chuvas desses decêndios, que foram 87,2 e 44,7 mm, respectivamente. Esses valores demonstram a variabilidade da precipitação durante os anos de 2016 e 2019, quando comparado com a média histórica anual das chuvas para a região, evidenciando que pode ocorrer anos com baixos índices pluviométricos no município, afetando o regime hídrico da região.

Assim, faz-se necessário aprofundar cada vez mais os estudos voltados para a compreensão desses eventos, os quais podem, direta ou indiretamente, interferir na maioria das atividades humanas realizadas na área urbana ou atividades agrícolas. Desse modo, o conhecimento do histórico de anos mais secos ou chuvosos e seus padrões temporais são de extrema relevância para a tomada de decisão nas mais diversas áreas, tornando possível a compreensão da dinâmica das chuvas no local de estudo.

Considerações Finais

A distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra - MT apresentou uma variabilidade temporal anual de 2073,0; 1661,4; e 1230,1 mm, para a máxima, média e mínima, respectivamente.

A região apresenta duas estações definidas, uma estação seca de maio a setembro e outra chuvosa de outubro a abril. O ano de 2019 foi o menos chuvoso e o único classificado como seco, ficando abaixo da média anual para a região de Tangará da Serra.

A maior média de precipitação entre os anos estudados ocorreu no mês de fevereiro com 293,9 mm, e a menor em julho com 10,5 mm. O mês de fevereiro apresentou o maior desvio padrão com 148,7 mm, sendo o mês em que se observa a maior variabilidade na ocorrência de chuvas para a série de anos estudada, e o mês de julho apresentou o menor desvio padrão com 14,6 mm, sendo este o mês em que ocorre menor variabilidade das chuvas no município de Tangará da Serra.

O estudo da distribuição pluviométrica e seu comportamento decendial, mensal e anual tornam-se cada vez mais relevantes no planejamento agrícola, urbano e no uso racional da água.

No município de Tangará da Serra - MT a distribuição anual das chuvas está em níveis que são vistos como adequados para o desenvolvimento das culturas agrícolas, contudo a análise mensal da precipitação possibilita verificar a ocorrência de meses com menores índices de pluviosidade, podendo atingir consideravelmente a produção e o desenvolvimento das culturas, fazendo-se necessário a utilização de irrigação para potencializar a produtividade em alguns meses do ano no município.

Agradecimentos

Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), pela disponibilização dos dados de precipitação.

Referências

BARBIERI JD, DALLACORT R, FREITAS PSL de, ARAÚJO DV de, TIEPPO RC, FENNER W (2019) Effects of the ENSO on the variability of precipitation and air temperature in agricultural regions of Mato Grosso state. **Journal of Agricultural Science** 11(9):91-102.

BARBIERI JD, DALLACORT R, FREITAS PSL de, TIEPPO RC, ANDREA, MC da S, JUNIOR SS (2020) Produtividade da soja e milho safrinha simulada para os eventos ENOS em diferentes épocas de semeadura no estado de Mato Grosso. **Acta Iguazu** 9(1):45-66.

BERLATO MA, FARENZENA H, FONTANA DC (2005) Associação entre El Niño Oscilação Sul e a produtividade do milho no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 40(5):423-432.

BRASIL (2018) Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**. Série Histórica 2018. Disponível em: <<http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento (2019) **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. Brasília: Conab. Safra 2019/20. v. 1, n. 1 - Primeiro levantamento. 114 p. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

DALLACORT R, MARTINS JA, INOUE MH, FREITAS PSL de, COLETTI AJ (2011) Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do Estado de Mato Grosso, Brasil. **Acta Scientiarum. Agronomy** 33(2):193-200.



DINIZ JMT (2013) Variabilidade da precipitação e do número de dias com chuvas de duas cidades distintas da Paraíba. **Holos** 29(3):171-180.

G1 (2019) **Com reservatórios baixos, Tangará da Serra (MT) terá racionamento de água**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2019/09/14/com-reservatorios-baixos-tangara-da-serra-mt-tera-acionamento-de-agua.ghtml>>. Acesso em: 27 jan. 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades** (2019). Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/tangara-da-serra/panorama>>. Acesso em: 12 jan. 2020.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa - BDMEP** (2020). Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 02 jan. 2020.

INPE-CPTEC - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (2020) **El Niño e La Niña**. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

KRINSKI D (2008) **Lista de espécies e citogenética de peixes da região de Tangará da Serra, Bacia do Alto Paraguai, Mato Grosso, Brasil**. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) - Universidade Federal de Mato Grosso, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4751.4727>>. Acesso: 20 jan. 2020.

MARENGO JA (2008) Água e mudanças climáticas. **Estudos Avançados** 22(63):83-96.

MARTIRANI LA, PERES IK (2016) Crise hídrica em São Paulo: cobertura jornalística, percepção pública e o direito à informação. **Ambiente & Sociedade** 19(1):1-20.

MEDEIROS RM, FRANCISCO PRM, MATOS RM, SANTOS D, SABOYA LMF (2015) Diagnósticos das flutuações pluviométricas no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física** 8(04):017-1027.

MEIS MRM, COELHO NETTO AL, OLIVEIRA PTTM (1981) Ritmo e variabilidade das precipitações no vale do rio Paraíba do Sul: o caso de Resende. **Revista de Hidrologia e Recursos Hídricos** 3(1):43-51.

RAMOS H da C, DALLACORT R, SANTI A, JUNIOR SS, QUEIROZ T de M (2015) Precipitação pluvial de Diamantino-MT em anos de ocorrência de El Niño, La Niña e Neutros. **Revista Brasileira de Meteorologia** 30(1):71-80.

RODRIGUES R de A, CASTRO SS (2008) A estrutura espacial das chuvas na cidade de Araguari (MG) durante a estação chuvosa 2001-2005. **Revista Geográfica Acadêmica** 2(1):43-55.

SANTOS HG, JACOMINE PKT, ANJOS LHC, OLIVEIRA VA, LUMBRERAS JF, COELHO MR, ALMEIDA JA, ARAUJO FILHO JC, OLIVEIRA JB, CUNHA TJF (2018) **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa Solos. 356 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solos/sibcs>>. Acesso em: 11 jan. 2020.

SILVA REC, FERNANDES E (2010) Mudanças climáticas: Um panorama das discussões atuais. **Sociedade e Território** 22(1):2-16.



SILVA VP da, PEREIRA ER, AZEVEDO PVD, SOUSA FDA de, SOUSA IFD (2011) An analysis of rainfall and rainy days in the northeastern region of Brazil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** 15(2):131-138.

SOUZA AM, ALVERNÁZ CF, ROMÃO EM, GONTIJO HM, NASCIMENTO JP, JESÚS PN (2019) Prognóstico do sistema de abastecimento e tratamento de água na área urbana em São Gonçalo do Rio Abaixo/MG. **Research, Society and Development** 8(11):1-12.

TUCCI CEM (1993) **Hidrologia: ciência e aplicação**. 1ª Ed. Porto Alegre: ABRH/EDUSP. 943 p.

VIANELLO RL (1991) **Meteorologia básica e aplicações**. 1ª Ed. Viçosa: Imprensa Universitária. 449 p.