



VARIABILIDADE DA TEMPERATURA DO AR SOB OS PRINCIPAIS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS ATUANTES NO ESTADO DE GOIÁS E SUA INFLUÊNCIA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIBEIRÃO SANTO ANTÔNIO E JOSÉ MANUEL

Thiago **Rocha**¹, Zilda de Fátima **Mariano**², Daiane Ferreira **Batista**³, João Batista Pereira **Cabral**²

(1- Universidade Federal de Goiás, Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFG-Regional Jataí-GO/Brasil, thiago1rocha@hotmail.com, Universidade Federal de Goiás, 2 - Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFG-Regional Jataí-GO/Brasil, zildadefatimamariano@gmail.com, jbcabral2000@yahoo.com.br, 3 - Universidade Federal de Goiás, Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFG-Regional Jataí-GO/Brasil, daiane-fb@hotmail.com)

Resumo: A área de estudo localiza-se na região do Oeste Goiano, nas bacias hidrográficas do Ribeirão Santo Antônio (municípios de Amorinópolis, Iporá e Ivolândia) e Ribeirão José Manuel (município de Arenópolis), área de recarga da Pequena Central Hidrelétrica Mosquitão - PCH-Mosquitão, instalada no Rio Caiapó. O objetivo deste estudo foi identificar os principais sistemas atmosféricos atuantes no estado de Goiás e sua influência na área de estudo. Os dados de temperatura do ar foram coletados com equipamentos termohigrômetros. Com base no tratamento dos dados, foi definido o mês de outubro/2016 como sendo o mais quente e o de junho/2017 como o mais frio. Para identificação dos sistemas atmosféricos atuantes, utilizaram-se as imagens do satélite Goes 13 e do vapor de água na atmosfera, obtidas no site do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC/INPE. Os dados foram espacializados pelo método do Inverse Distance Weighting (IDW). Os resultados apontaram uma variabilidade da temperatura máxima do ar para o mês de outubro/2016, sob a influência de uma massa de ar seco (Tropical continental) sobre Goiás, sendo a temperatura máxima do ar, na área de estudo, no dia 18, entre os horários das 13h30m às 15h30m. No ponto P1, registrou-se o maior valor (45,7 ° C). As temperaturas mínimas foram registradas no

Artigo recebido para publicação em 23 de novembro de 2017.
Artigo aprovado para publicação em 10 de março de 2018.



mês de junho/2017, sob a influência de quatro frentes frias que atingiram o Centro Oeste; entretanto, somente a primeira, terceira e quarta frentes, que ocorreram entre os dias 13 e 14 de junho de 2017, de forma bastante continental, atingiram o estado de Goiás, influenciando na diminuição da temperatura mínima do ar na área de estudo nos pontos P6 (6,6 ° C) e P3 (7,7 ° C).

Palavras-Chave: Massas de ar. Climatologia geográfica. Goiás.

VARIABILITY OF AIR TEMPERATURE IN THE MAIN ATMOSPHERIC SYSTEMS IN THE HYDROGRAPHIC BACIAS OF RIBEIRÓN SANTO ANTONIO AND JOSÉ MANUEL IN THE WEST GOIANO-GOÍÁS (BRAZIL)

Abstract: The study area is located in the West Goian region, in the river basins of Ribeirão Santo Antônio (Amarinópolis, Iporá and Ivolândia municipalities) and Ribeirão José Manuel (Arenópolis municipality), recharge area of the Mosquitão Small Hydroelectric Power Plant - PCH- Mosquitão, installed in the Caiapó River. The objective of this study was to identify the main atmospheric systems operating in the state of Goiás and their influence in the study area. The air temperature data were collected with thermohygrometer equipment. Based on the data treatment, the month of October / 2016 was defined as the warmest and June / 2017 was the coldest. For the identification of the atmospheric systems, the images of the Goes 13 satellite and of the water vapor in the atmosphere were obtained from the Center for Weather Forecasting and Climate Studies (CPTEC / INPE). The data were spatialized by the Inverse Distance Weighting (IDW) method. The results showed a variability of the maximum air temperature for the month of October / 2016, under the influence of a mass of dry air (Tropical continental) on Goiás, being the maximum air temperature in the study area on day 18, between the hours of 13h30m to 15h30m. At point P1, the highest value (45.7 ° C) was recorded. The minimum temperatures were registered in the month of June / 2017, under the influence of four cold fronts that reached the Center West; however, only the first, third and fourth fronts, which occurred between June 13 and 14, 2017, in a very continental manner, reached the state of Goiás, influencing the decrease of the minimum air temperature in the study area at points P6 (6.6 ° C) and P3 (7.7 ° C).

Keywords: Masses of air. Geographic climatology. Goiás.



VARIABILIDAD DE LA TEMPERATURA DEL AIRE EN LOS PRINCIPALES SISTEMAS ATMOSFÉRICOS EN LAS BACIAS HIDROGRAFICAS DEL RIBEIRÓN SANTO ANTONIO Y JOSÉ MANOEL EN EL OESTE GOIANO-GOIÁS (BRASIL)

Resumen: El área de estudio se localiza en la región del Oeste Goiano, en las cuencas hidrográficas del Ribeirão Santo Antônio (municipios de Amorinópolis, Iporá e Ivolândia) y Ribeirão José Manuel (municipio de Arenópolis), área de recarga de la Pequeña Central Hidroeléctrica Mosquitão - PCH- Mosquitão, instalada en el río Caiapó. El objetivo de este estudio fue identificar los principales sistemas atmosféricos actuantes en el estado de Goiás y su influencia en el área de estudio. Los datos de temperatura del aire fueron recolectados con equipos termohigrómetros. Con base en el tratamiento de los datos, fue definido el mes de octubre / 2016 como siendo el más caliente y el de junio / 2017 como el más frío. Para la identificación de los sistemas atmosféricos actuantes, se utilizaron las imágenes del satélite Goes 13 y del vapor de agua en la atmósfera, obtenidas en el sitio del Centro de Previsión de Tiempo y Estudios Climáticos - CPTEC / INPE. Los datos fueron espacializados por el método del Inverse Distance Weighting (IDW). Los resultados apuntaron una variabilidad de la temperatura máxima del aire para el mes de octubre / 2016, bajo la influencia de una masa de aire seco (Tropical continental) sobre Goiás, siendo la temperatura máxima del aire, en el área de estudio, el día 18, entre los horarios de las 13.30 a las 15.30. En el punto P1, se registró el mayor valor (45,7 ° C). Las temperaturas mínimas fueron registradas en el mes de junio / 2017, bajo la influencia de cuatro frentes fríos que alcanzaron el Centro Oeste; sin embargo, sólo la primera, tercera y cuarta frentes, que ocurrieron entre los días 13 y 14 de junio de 2017, de forma bastante continental, alcanzaron el estado de Goiás, influenciando en la disminución de la temperatura mínima del aire en el área de estudio en los puntos P6 (6,6 ° C) y P3 (7,7 ° C).

Palabra clave: Masas de aire. Climatología geográfica. Goiás.

INTRODUÇÃO

A gênese e a dinâmica atmosférica podem ser desvendadas por meio de diversas relações de causa e efeito no conjunto formado pela atmosfera e superfície. Esse entendimento é fundamental para a compreensão da dinâmica espaço-temporal dos elementos climáticos. Os fatores espaço e tempo (cronológico) são fundamentais na definição dos



climas. Para Sant'Anna Neto e Zavattini (2000, p. 75), “é necessário avaliar se as variações do clima são condicionadas por fatores de mudança climática ou se são ciclos periódicos que tendem a se repetir de tempos em tempos, tratando-se apenas de variabilidade do clima”

O estado de Goiás é influenciado pela atuação de centros de baixa pressão de origem continental, individualizados como massas de ar Equatorial continental e Tropical continental, e centros de alta pressão que se individualizam sob a forma de massas de ar de origem marítima, representadas pelas massas de ar Tropical Atlântica e Polar Atlântica. Essas massas deslocam-se sazonalmente para o continente, respeitando o caminho preferencial e as barreiras condicionadas pelo relevo e que, de acordo com o aquecimento desigual entre as estações do ano, ora avançam, ora recuam sobre a região de Goiás (SERRA; RATHBONNA, 1942; MONTEIRO, 1951; NIMER, 1979; NASCIMENTO, 2016).

De acordo com Nimer (1979), climaticamente, no estado de Goiás a variação da latitude reflete maiores temperaturas ao norte ($24,0^{\circ}$ C) e menores ao Sul ($22,0^{\circ}$ C), enquanto que o relevo faz com que locais com menores altitudes possuam média entre ($22,0^{\circ}$ C), diminuindo para ($20,0^{\circ}$ C) em áreas mais elevadas, como ocorre nas imediações de Brasília.

Dias Cardoso, Marcuzzo e Barros (2012) utilizaram uma base de dados de temperatura do ar média, de 1989 a 1999, de 47 estações climatológicas do INMET, em que identificaram que as médias anuais ficaram entre $26,0^{\circ}$ C e $27,0^{\circ}$ C no noroeste (menor latitude e altitude), e valores entre $20,0^{\circ}$ C e $22,0^{\circ}$ C no sudeste e leste (maior latitude e altitude).

Rocha e Specian (2016) verificaram, na cidade de Iporá (rural e urbano), na atuação de dois sistemas atmosféricos (Zonas de Convergência de Umidade associadas à frente fria), alterações na temperatura e na umidade do ar, sendo que a área rural apresentou menor temperatura ($17,0^{\circ}$ C) e maior umidade (89%).

A atmosfera e os climas terrestres são resultados de forças que agem no globo, principalmente sob a influência da radiação solar. Apesar de o clima ser regido pela ação da radiação solar e os fatores naturais de superfície, a ação do homem, através das formas de uso e ocupação das terras no espaço, vem provocando alterações climáticas, sobretudo em escalas locais (AYOADE, 2011).

Desse modo, Ayoade (2011, p. 101) aponta que:

as massas de ar são muito importantes no estudo do tempo e do clima porque os influenciam diretamente na área na qual predominam. As características

meteorológicas de uma massa de ar dependem de suas características térmicas e hídricas e da distribuição vertical desses elementos.

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar os principais sistemas atmosféricos que atuam no estado de Goiás e relacioná-los com variabilidade da temperatura do ar em duas bacias hidrográficas localizadas na região do Oeste Goiano.

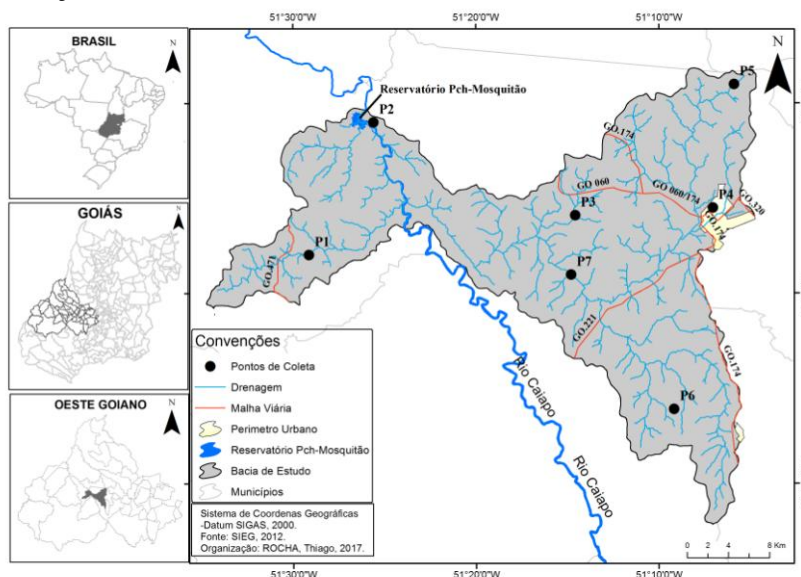
MATERIAL E MÉTODO

Área de estudo

A bacia do Rio Caiapó é formadora dos cursos d'água do Rio Araguaia, tendo como foz o Rio Tocantins, ambos pertencentes à Bacia Hidrográfica do Araguaia/Tocantins (GOIÁS, 2006).

A área de estudo (Figura 1) localiza-se entre as coordenadas geográficas 16°22'40" e 16°25'21" Sul e 51° 20' 58" e 51° 04' 28" Oeste, no Oeste Goiano, com área total de 854,5 Km². A área é composta pelas bacias do Ribeirão Santo Antônio e José Manuel; ambos compõem parte da bacia do médio Caiapó. Na margem esquerda do leito do rio Caiapó, situa-se a bacia do Ribeirão José Manuel, com a direção do seu fluxo Oeste-Leste, e o comprimento do canal principal é de 30 km. Na margem direita do leito, situa-se a bacia do Ribeirão Santo Antônio, com a direção Leste-Oeste, e com comprimento do canal principal de 85,41 km.

Figura 1 – Localização da área de estudo



Fonte: SIEG, (2012)

Os pontos foram delimitados como ponto 1 (P1), ponto 2 (P2), ponto 3 (P3), ponto 4 (P4), ponto 5 (P5), ponto (P6) e ponto (P7). Os pontos P2 ao P7 estão instalados na bacia do Ribeirão do Santo Antônio e apenas o P1 está na bacia o Ribeirão José Manuel. O P1 está localizado na zona rural na bacia hidrográfica do Ribeirão José Manuel.

Na área territorial das bacias, estão os municípios de Amorinópolis, com 3.447 habitantes, Ivolândia-GO, com 2.554 habitantes (na porção Sul); Iporá-GO, que tem 32.218 habitantes (ao norte), Arenópolis-GO (3.011 habitantes, a oeste) e ao leste das bacias de recarga, o município de Israelândia-GO(2.923 habitantes) (IBGE, 2016).

Coleta dos dados de temperatura do ar

Foram utilizados para coleta dos dados de temperatura do ar termohigrômetros modelo HT-4000 (Figura 2), que foram instalados em pontos distintos da bacia, denominados de P1 a P7, em diferentes tipos de uso da terra.

Figura 2–Termohigrômetros (modelo HT-4000) e abrigo meteorológico



Fonte: ROCHA, T. (2017)

Os aparelhos foram instalados seguindo as orientações metodológicas propostas por Mendonça (1995), Amorim (2005), Armani e Galvani (2005), Viana (2006) e Armani (2009). Esses autores levaram em consideração as características geográficas da área, como o relevo, vegetação, hidrografia e uso e ocupação da terra.

Para avaliar a variabilidade das temperaturas do ar máxima e mínima, nas bacias hidrográficas do Ribeirão Santo Antônio e José Manuel, construiu-se um banco de dados com as informações coletadas nos trabalhos de campo, durante o período de maio de 2016 a setembro de 2017. Posteriormente, foram realizados cálculos dos valores das máximas e mínimas diárias e mensais.

Para analisar os sistemas atmosféricos atuantes na bacia nos meses analisados, foram utilizadas imagens do satélite Goes 13 e do vapor de água na atmosfera, disponíveis nos sites do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC.

Para a espacialização da temperatura do ar, foram utilizados o software ArcGIS® 10.2 e a ferramenta de análise e interpolação de dados Inverse Distance Weighting (IDW). Jakob e Young (2006, p. 8) destacam que “a Ponderação do Inverso das Distâncias (InverseDistanceWeighting-IDW) implementa explicitamente o pressuposto de que os dados mais próximos entre si são mais parecidos do que as mais distantes”, buscando prever que, em um local não medido, o IDW usa os valores amostrados à sua volta, sendo que os valores mais próximos terão mais peso do que os mais distantes. Portanto, cada ponto tem influência no novo ponto; na medida em que a distância aumenta, diminui a influência.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em outubro/2016, ocorreu uma formação de áreas de instabilidades e atuação da massa Tropical continental, que influenciaram nas condições de tempo na região. Nos dias 03 e 04, as interações entre o calor e a umidade favoreceram a formação de nuvens convectivas, acompanhadas de chuvas e declínio na temperatura, registrando a mínima do mês de 27,5° C (Tabela 1). Nos dias 16 a 18, ocorreu a influência da massa de ar seco sobre Goiás, o que dificultou a ocorrência de chuvas e elevou as temperaturas máximas do ar, sendo que no dia 18 foram registradas as maiores temperaturas máximas do ar no P1 (45,7° C), e P3 (44,4° C), entre os horários das 13h30m às 15h30m.



Tabela 1 - Temperatura máxima absoluta (°C) registrada no mês de outubro/2016, no intervalo entre 13h30m às 15h30m

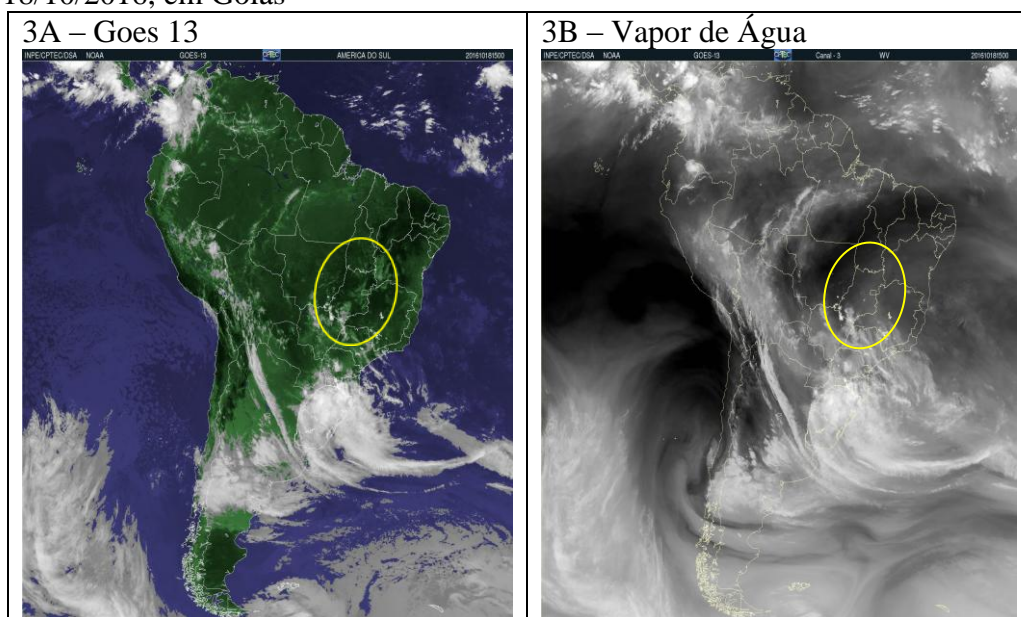
Ano	Dia	Pontos						
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
2016	1	40,1	40,1	40,2	38,3	38,1	40,9	39,5
	2	42,1	42,6	42,7	42,5	39,3	41,5	41,8
	3	41,0	41,7	43,4	42,8	40,1	43,3	42,7
	4	38,9	29,6	29,5	27,8	27,5	28,0	27,7
	5	35,9	33,8	34,2	31,3	30,6	33,3	32,1
	6	34,4	35,8	35,7	33,1	33,8	33,3	34,2
	7	38,6	36,1	36,2	35,4	34,0	35,4	38,0
	8	39,1	38,1	39,5	38,8	37,8	39,2	40,9
	9	40,8	39,5	40,3	37,6	40,3	39,3	38,9
	10	39,6	39,5	41,0	38,4	40,3	39,9	40,2
	11	40,0	40,5	42,8	38,1	41	41,1	38,3
	12	35,0	33,8	37,7	31,6	36,5	35,1	34,3
	13	38,3	37,8	40,1	36	38,9	37,0	38,3
	14	41,1	40,4	39,4	38,6	39,6	39,2	38,2
	15	42,7	42,0	43,9	39,5	41,8	39,2	39,3
	16	43,7	43,6	44,2	42,1	42,3	41,6	43,1
	17	41,3	36,3	38,4	37,9	36,9	36,7	37,5
	18	45,7	42,6	44,4	39,8	43,6	42,5	43,8
	19	44,1	40,9	43,3	39,0	42,1	42,7	42,0
	20	31,2	32,2	30,6	29,7	30,0	28,9	29,9
	21	41,2	36,3	37,4	32,5	33,8	35,1	35,5
	22	40,1	41,4	40,1	37,0	37,4	38,2	38,0
	23	41,6	40,0	41,3	38,5	40,7	39,1	39,9
	24	41,2	40,6	41,7	37,3	40,2	40,4	39,2
	25	41,4	41,7	41,7	37,4	40,6	42,5	39,5
	26	40,4	41,5	41,9	38,5	41,3	40,7	40,3
	27	38,4	36,6	37,1	36,9	36,3	34,6	34,5
	28	41,3	35,9	38,5	34,9	37,0	36,8	36,7
	29	42,4	37,7	40,3	35,7	38,6	39,0	39,4
	30	42,3	40,7	43,4	39	42,2	42,4	41,1
	31	41,9	40,2	40,9	38,7	41,2	41,6	40,2
Valor Máximo		45,7	43,6	44,4	42,8	43,6	43,3	43,8
Valor Mínimo		31,2	29,6	29,5	27,8	27,5	28,0	27,7

Organização: Autores

O modelo de uso e ocupação da terra por pastagens, nos pontos P1 e P3, favorece o aquecimento da temperatura da superfície, pois, de acordo com Ayoade (2011, p. 35), “as superfícies menos densas e secas refletem mais radiação, cerca de 15% a 30% em áreas de gramados”. Lima e Mariano (2014), em estudos na bacia do baixo rio Claro-GO, concluíram que os pontos no interior das florestas com melhor preservação tiveram as menores temperaturas máximas absolutas, variando entre 36,7° C a 37,6° C, em relação às áreas de pastagens, que apresentaram as maiores temperaturas máximas absolutas com valores de 42,5° C (Figuras 3A e 3B; Figura 4 e Tabela 1).

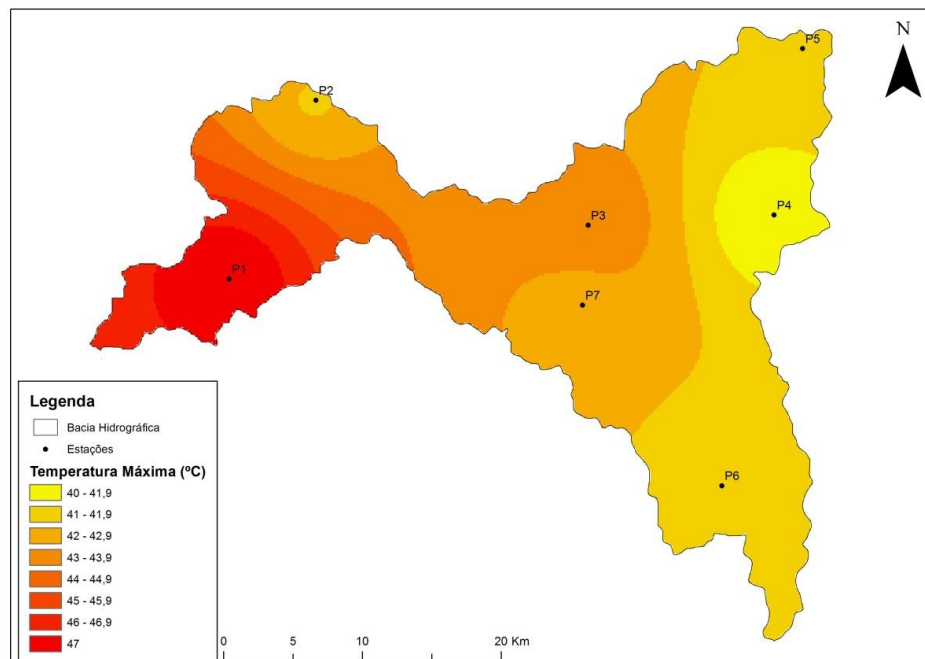
O menor valor máximo foi registrado no ponto P4 (42,8° C), sendo o único em área urbana, e os demais P2 (43,6° C), P5 (43,6° C) e P7 (43,8° C), instalados em áreas de pastagens e agricultura P6 (43,2° C), tiveram as maiores temperaturas. Esses valores são confirmados por Rocha e Mariano (2017) em relação à atuação das vertentes, em que os pontos P4, P5 e P6, cujas faces estão voltadas para oeste, nordeste e noroeste, recebem mais radiação no período da tarde e o P7 recebe radiação solar com menor intensidade, pois suas faces estão voltadas para o sul e sudoeste.

Figuras 3A e 3B - Imagem do satélite Goes 13 e de vapor de água na atmosfera, às 15 horas do dia 18/10/2016, em Goiás



Fonte: CPTEC/INMET (2017).

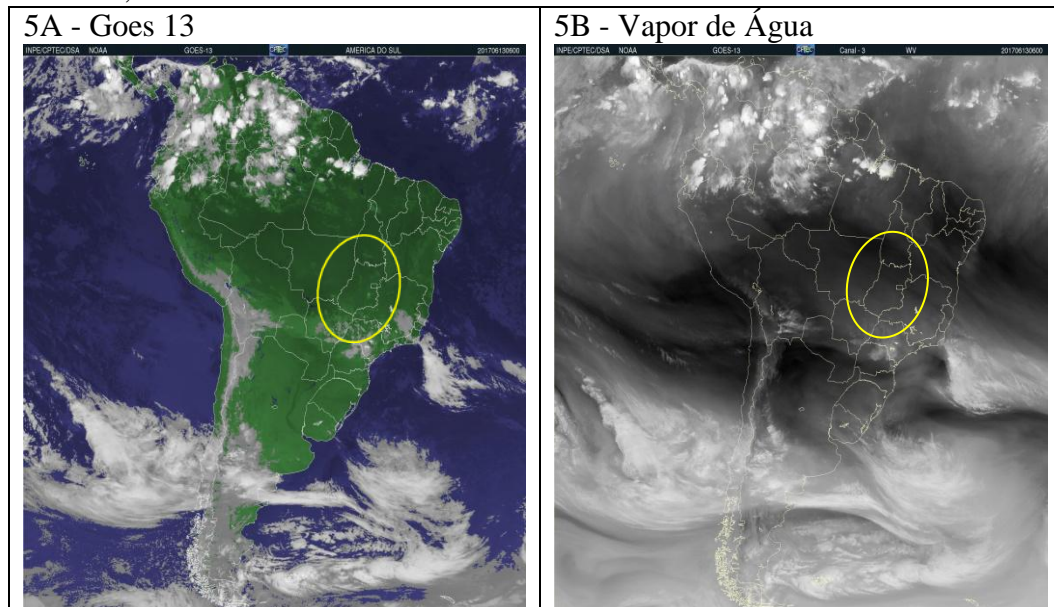
Figura 4 - Temperatura máxima absoluta em (°C), no mês de outubro de 2016, no intervalo de 12h30m às 15h30m



Organização: Autores

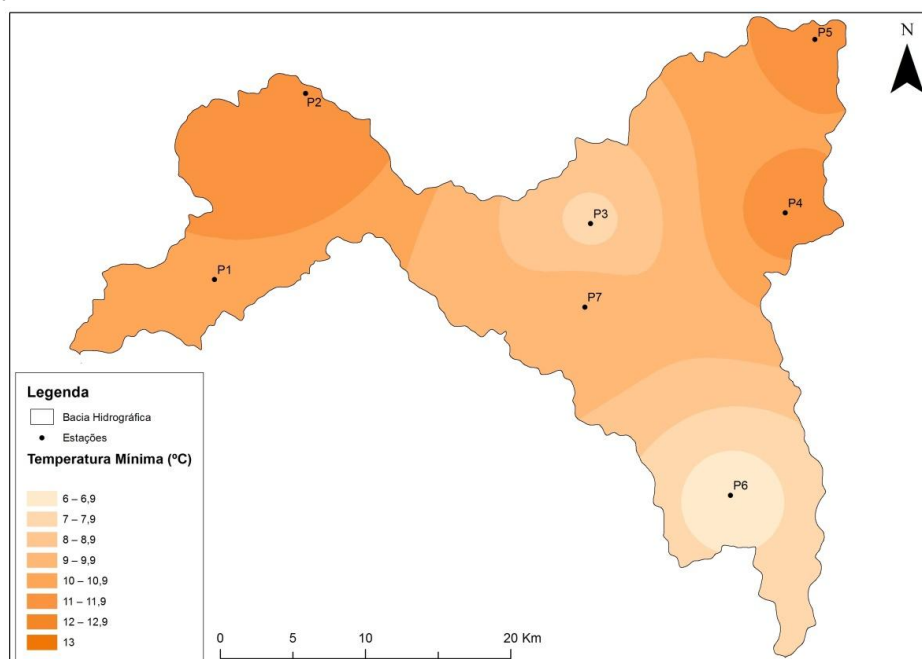
Com relação aos sistemas atmosféricos, durante o mês de junho/2017, quatro frentes frias passaram pela região Centro-Oeste. Entretanto, somente a primeira, terceira e quarta frentes, de forma bastante continental, atingiram o estado de Goiás com diminuição na temperatura mínima. A primeira frente, no início do mês junho, atingiu o Estado de Mato Grosso e o sul do Estado de Goiás, com pouca repercussão no Oeste Goiano, em que a média da temperatura do ar foi de 17,0° C. Já as terceira e quarta frentes, que ocorreram entres os dias 13 e 14 de junho de 2017, provocaram uma diminuição nos valores das temperaturas mínimas na área de estudo, sendo que no dia 13, entre as 5h30m às 7h30m, no ponto P6 foi registrada temperatura de 6,6° C, e no P3 temperatura de 7,7° C (Figuras 5A e 5B; Figura 6 e Tabela 2).

Figuras 5A e 5B - Imagem do satélite Goes 13 e de vapor de água na atmosfera, às 6 horas do dia 13/06/2017, em Goiás



Fonte: CPTEC/INMET(2017).

Figura 6 - Temperatura mínima absoluta em (°C) registrada em junho de 2017, no intervalo de 5h30m às 7h



Organização: Autores

Tabela 2 - Temperatura mínima absoluta (°C) registrada no mês de junho/2017, no intervalo entre 5h30m às 7h30m

Ano	Dia	Pontos						
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
2016	1	16,8	18,8	16,5	17,1	18,1	15,9	18,2
	2	16,0	17,3	15,4	15,7	17,1	14,4	16,0
	3	17,8	17,9	16,0	16,4	16,3	17,2	15,3
	4	18,2	19,2	17,2	18,0	17,4	18,2	16,8
	5	17,4	18,8	17,4	17,5	18,2	17,0	17,1
	6	16,5	17,8	15,8	17,3	16,8	15,8	15,7
	7	16,7	18,1	15,5	17,7	16,1	17,6	15,4
	8	15,8	16,3	14,5	17,5	15,8	16,3	14,0
	9	14,7	15,8	13,9	14,7	15,5	13,1	13,6
	10	14,7	16,4	13,7	15,5	15,2	12,9	14,4
	11	12,7	13,1	11,1	12,5	12,9	11,4	10,6
	12	12,9	14,3	10,6	13,6	14,6	12,1	12,7
	13	11,4	12,3	7,7	12,0	11,4	6,6	12,1
	14	11,0	12,7	8,9	12,8	11,8	7,8	11,0
	15	13,8	14,8	12,6	15,4	13,4	12,1	14,9
	16	15,3	16,2	12,9	13,5	13,8	12,1	12,8
	17	12,7	13,5	10,2	11,5	13,7	9,1	10,0
	18	12,0	12,7	9,2	11,3	12,6	7,9	10,4
	19	12,3	12,7	9,9	11,6	13,3	8,0	13,4
	20	13,5	13,9	10,8	12,8	12,3	9,3	12,0
	21	12,9	14,0	11,1	12,2	14,7	10,4	11,6
	22	15,2	14,7	11,3	16,0	15,0	13,4	9,6
	23	14,1	14,1	11,5	15,1	15,4	13,5	11,0
	24	14,4	16,3	13,2	13,9	17,8	12,1	16,3
	25	17,1	16,5	13,8	14,5	16,9	11,6	14,4
	26	15,8	16,3	13,4	15,8	15,6	17,1	13,0
	27	16,6	17,3	15,5	18,9	15,5	17,3	15,6
	28	15,1	15,2	14,2	17,8	15,5	18,9	13,2
	29	14,6	14,4	12,8	16,0	13,1	17,4	11,9
	30	13,8	14,5	11,5	15,2	12,3	18,1	10,9
Valor Máximo		18,2	19,2	17,4	18,9	18,2	18,9	18,2
Valor Mínimo		11,0	12,3	7,7	11,3	11,4	6,6	9,6

Organização Autores.

Nos pontos P1 (11,0° C), P2 (12,3° C), P4 (12,0° C), P5 (11,4° C) e P7 (12,1° C), no dia 13, foram registrados valores maiores em relação aos pontos P6 e P3. Os pontos P1 (624 m) e P5 (834m) estão localizados nos locais de maiores altitudes da bacia. De acordo com Ayoade (2011, p. 53), o relevo tem um efeito atenuador sobre a temperatura, principalmente porque a temperatura do ar, normalmente, diminui com a altitude a uma taxa média de 0,6° C por 100 metros. Na área de estudo, as temperaturas diminuíram 0,18° C a cada 100 metros sob a atuação da frente fria no dia 13.



CONCLUSÃO

Concluiu-se que, no período de análise dos dados, de maio/2016 a junho/2017:

- a) com base no tratamento dos dados, ficou definido que outubro (2016) teve a temperatura máxima diária, entre 13h30m às 15h30m e junho (2017) a temperatura mínima diária, entre 5h30m às 7h30m;
- b) os principais sistemas atmosféricos que atuaram na região foram: massa Tropical continental, na primavera, tornando o mês de outubro/2016 o que apresentou as maiores temperaturas máximas diárias nos pontos P1 (45,7° C) e P3 (44,4° C) e frentes frias no inverno, em que o mês de junho/2017 registrou as menores temperaturas mínimas diárias, sob as condições atmosféricas (frente fria), nos pontos P6 (6,6° C) e P3 (7,7° C).

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Nacional de Cooperação Acadêmica da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/Brasil. Edital CAPES 071/2013: n. 88881.068465/2014-01 (Casadinho UFG-Regional Jataí/UFSM/USP).

Aos proprietários que permitiram a instalação dos termohigrômetros em suas propriedades.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AMORIM, M. C. C. T. Ilhas de calor em Birigui. **Revista Brasileira de Climatologia**, São Paulo. 2005, n. 1, p. 121 - 130. 2005.

ARMANI, G. **Análise topo e microclimática tridimensional em uma microbacia hidrográfica de clima tropical úmido de altitude**. 2009. 123 p. Tese (Doutorado) - 113 Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas - USP, 2009. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/.../GUSTAVO_ARMANI.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2017.

ARMANI, G.; GALVANI, E. Avaliação do desempenho de um abrigo meteorológico de baixo custo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria. v. 9, n. 1, p. 17-22, 2005.



- AYOADE, J.O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Tradução de Maria Juraci Zanidos Santos, 15. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 332p. Revisão de Suely Bastos.
- DIAS CARDOSO, M. R.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Caracterização da temperatura do ar no estado de Goiás e no Distrito Federal. **Revista Brasileira Climatologia**, n. 8, v. 11, p. 119-134, 2012.
- GOIÁS (Estado). Secretaria de Indústria de Comércio. Superintendência de Geologia e Mineração. **Geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Goiânia, GO, 2006. 147p.
- IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/go/ipora/pesquisa/15/11863?detalhes=true>>. Acesso em 18 out. 2017.
- INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia 2016**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 28 set. 2017.
- INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia 2017**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 28 out. 2017.
- JAKOB, A. A. E; YOUNG, A. F. O uso de métodos de interpolação espacial de dados nas análises sociodemográficas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, ABEP, 10,2006, Caxambu-MG. **Anais eletrônicos...** Caxambu-MG: ABEP, 2006. Disponível em:<http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_388.pdf>. Acesso em 13 mai. 2017.
- LIMA, A. M.; MARIANO. Z. F. Análise microclimática no interior e fora das florestas estacionais semidecíduais na área da bacia da usina hidrelétrica de Caçu-GO. **Revista do Departamento de Geografia-USP**. 2014, v, 27, p. 67-87.
- MONTEIRO, C. A. de F. Notas para o estudo do clima do Centro Oeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia**, 1951, n. 01, p. 01-171.
- NASCIMENTO, D. T. F. **Chuvas no estado de Goiás e no Distrito Federal a partir de estimativas por satélite e circulação atmosférica**. 2016. 200 f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Goiás- Goiânia. GO, 2016.

NIMER, E. Região centro-oeste. In: **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. p. 391-404.

ROCHA, T.; SPECIAN, V. Avaliação dos valores de temperatura e umidade por meio de transecto fixo rural/urbano/rural no município de Iporá /Goiás. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 2016, Goiânia. **Anais eletrônicos...** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2016. Disponível em: <<http://www.abclima.ggf.br/publicacoes.php>>. Acesso em: 18 out. 2017.

SANT'ANNA NETO, J. A. As chuvas no estado de São de Paulo: a variabilidade pluvial nos últimos 100 anos. In: SANT'ANNA NETO, J. A.; ZAVATINI, J.A. (Org.) **Variabilidade e mudanças climáticas**: implicações ambientais e socioeconômicas. 21. ed. Maringá: Eduem 2000. p. 95-120.

SERRA, A.; RATISBONNA, L. **As massas de ar na América do Sul**. Rio de Janeiro: Serviço de Meteorologia, Ministério da Agricultura, 1942.

VIANA, S. S. M. **Caracterização do clima urbano de Teodoro Sampaio-SP**. 2006. 116 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – UNESP, Presidente Prudente-SP. 2006. Disponível em:

<http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bpp/33004129042P3/2006/viana_ssm_me_prud.pdf>. Acesso em: 09 maio 2017.