

**UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO CEARÁ - UECE**

Av. Dr. Silas Munguba, 1700 -
Campus do Itaperi, Fortaleza/CE

**INVESTIGAÇÃO DA
TEMPERATURA DO AR DE
PARANAÍ, PARANÁ:
TENDÊNCIA DE AUMENTO**

**Renan Valério Eduvirgem
Patrícia de Sousa
Maria Eugênia Moreira Costa
Ferreira**

Citação: EDUVIGEM, R. V.;
SOUSA, P.; FERREIRA, M. E. M.
C. INVESTIGAÇÃO DA
TEMPERATURA DO AR DE
PARANAÍ, PARANÁ:
TENDÊNCIA DE AUMENTO.
Revista GeoUECE (Online), v. 7,
n. 12, p. 33-47, jan./jun. 2017.
ISSN 2317-028X.



INVESTIGAÇÃO DA TEMPERATURA DO AR DE PARANAÍ, PARANÁ: TENDÊNCIA DE AUMENTO

THE INVESTIGATION OF THE AIR TEMPERATURE OF PARANAÍ, PARANÁ: INCREASE TREND

INVESTIGACIÓN DE LA TEMPERATURA DEL AIRE DE PARANAÍ, PARANÁ: TENDENCIA DE AUMENTO

Renan Valério Eduvirgem ¹

Patrícia de Sousa ²

Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira ³

¹ Doutorando em Geografia pelo Programa de Pós-graduação em Geografia (PGE-UEM). E-mail: < georenanvalerio@gmail.com >.

² E-mail: < patriciasousauem@hotmail.com >.

³ Professora da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: < eugeniaguart@gmail.com >.

RESUMO

O município de Paranavaí está situado logo acima do Trópico de Capricórnio, região de grande confluência de energia, além disso, sofre influência de diversas dinâmicas de circulação atmosférica entre elas a entrada de frentes frias e a influência da alta da Bolívia. Estas características entre outras faz de Paranavaí um município com temperaturas elevadas. Além dos elementos naturais que podem influenciar o aumento da temperatura existem os fatores antrópicos que tem contribuído para essa tendência da temperatura. O trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade da temperatura em Paranavaí no período de 1975 a 2013, com propósito de identificar os anos-padrão e extremos da temperatura do município de Paranavaí, Paraná. A metodologia utilizada é recomendada pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), na qual estabelece que os dados sejam de no mínimo 30 anos. Este estudo contempla 38 anos. Os dados foram tabulados utilizando as temperaturas máximas, mínimas e médias compensadas. Na sequência gerou-se os gráficos correspondentes as temperaturas máximas, mínimas e médias compensadas, para que deste modo, ser possível alcançar o êxito dos objetivos deste estudo. Paranavaí apresentou ascensão na temperatura de 0,7°C, sendo notória a variabilidade climática, podendo ser proveniente das ações antrópicas, mais especificamente do processo urbanização, efeitos estes, suavemente amenizados devido à homogeneização arbórea.

Palavras-chave: Temperatura. Climatologia. Paranavaí. Ascensão. Variabilidade.

ABSTRACT

The municipality of Paranavaí is located just above the Tropic of Capricorn, a region of great confluence of energy. In addition, it is influenced by several dynamics of atmospheric circulation, among them the entrance of cold fronts and the influence of the high of Bolivia. These characteristics, among others, make Paranavaí a municipality with high temperatures. Besides the natural elements



that can influence the increase in temperature there are the anthropic factors that have contributed to this trend of temperature. The objective of this study was to evaluate the temperature variability in Paranavaí from 1975 to 2013, with the purpose of identifying the standard and extreme temperature years of the city of Paranavaí, Paraná. The methodology used is recommended by the World Meteorological Organization (WMO), which establishes that the data should be at least 30 years old. This study contemplates 38 years. The data were tabulated using the maximum, minimum and compensated averages. The graphs corresponding to the maximum, minimum and compensated average temperatures were then generated, so that the success of the objectives of this study could be achieved. Paranavaí presented a rise in the temperature of 0.7°C, being notorious the climatic variability, being able to be derived from the anthropic actions, more specifically from the urbanization process, these effects, softened by the tree homogenization.

Keywords: Temperature. Climatology. Paranavaí. Ascension. Variability.

RESUMEN

El municipio de Paranavaí está situado justo encima del Trópico de Capricornio, región de gran confluencia de energía, además, sufre influencia de diversas dinámicas de circulación atmosférica entre ellas la entrada de frentes fríos y la influencia del alza de Bolivia. Estas características entre otras hacen de Paranavaí un municipio con temperaturas elevadas. Además de los elementos naturales que pueden influir en el aumento de la temperatura existen los factores antrópicos que han contribuido a esa tendencia de la temperatura. El trabajo tuvo como objetivo evaluar la variabilidad de la temperatura en Paranavaí en el período de 1975 a 2013, con propósito de identificar los años estándar y extremos de la temperatura del municipio de Paranavaí, Paraná. La metodología utilizada es recomendada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), en la que establece que los datos sean de al menos 30 años. Este estudio contempla 38 años. Los datos se tabularon utilizando las temperaturas medias máximas, mínimas y compensadas. En secuencia, se generaron los gráficos correspondientes a las temperaturas medias máximas, mínimas y compensadas, por lo que es posible lograr el éxito de los objetivos de este estudio. Paranavaí presentó un aumento de la temperatura de 0,7°C, siendo notorio la variabilidad climática, que puede derivarse de las acciones antrópicas, más concretamente del proceso de urbanización, estos efectos, mitigados suavemente debido a la homogeneización arbórea.

Palabras clave: Temperatura, Climatología, Paranavaí, Ascensión, Variabilidad.

1. INTRODUÇÃO

O estudo das temperaturas é um dos elementos climáticos fundamentais para compreender os processos que ocorrem no espaço geográfico. Analisar o



comportamento dos fenômenos atmosféricos ao longo do tempo, principalmente a temperatura com o ambiente, auxilia na compreensão da variação temporal ao longo do tempo.

Estudos sobre temperatura ganharam atenção principalmente quando foi constatado que a média global de temperatura aumentou entre 0,3 e 0,6°C desde o final do século XIX (JONES et al., 1999). De acordo com a projeção realizada pelo IPCC (2001) haverá aumento da temperatura entre 1 a 3,5°C nos próximos 80 anos. Com esse aumento os especialistas discutiram com maior cautela as mudanças climáticas como consequência de emissão de gases pelos seres humanos (BERLATO et al., 1995; FEARNSIDE, 2004; COSTA et al., 2006).

Estudos sobre a evolução temporal da temperatura do ar em nível de municípios são valiosos, pois proporcionam discussão dos dados analisados de uma ou mais estações meteorológicas. Estudos com essa ótica foram realizados por Campos et al. (2002); SOUZA e AZEVEDO (2009).

Estudos que visam à compreensão da temperatura do ar podem identificar padrões específicos sobre a escala temporal analisada. Essas análises permitem posteriores averiguações e testes estatísticos, como realizadas por (FOLHES e FISCH, 2006; BLAIN, PICOLI e LULU, 2009; SILVA, GUIMARÃES e TAVARES, 2008). Deste modo, enfatiza-se que esse estudo compreende a primeira etapa descrita.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade da temperatura em Paranaíba no período de 1975 a 2013, com propósito de identificar os anos-padrão e extremos da temperatura do município de Paranaíba, Paraná.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Compreender a dinâmica da temperatura do ar é uma tendência entre especialistas de estudos atmosféricos principalmente no século XXI, em que estudos apontam para aumento da temperatura do ar afetando as interações como a evapotranspiração (IPCC, 2001; BERLATO e CORDEIRO, 2017). Assim, incidindo no ambiente e na sociedade.

O crescimento acelerado das cidades e a ascensão da verticalização alteram a circulação atmosférica e aumentam a variabilidade dos índices de



evapotranspiração, promovendo elevação na temperatura. Mendonça (2003), afirma que as condições climáticas das cidades são oriundas das ações antrópicas, sendo a substituição da paisagem natural pelas construções.

A arborização é fundamental para amenizar o calor transmitido para a população e na diminuição de poluentes lançados ao ar, melhorando assim, o conforto térmico e contribuindo para a amenização da temperatura.

As árvores contribuem para um aspecto paisagístico urbano mais agradável, trazendo também outros benefícios ambientais como sombreamento, amenização da temperatura, melhorias na qualidade do ar, ou seja, proporcionando agradável conforto térmico aos habitantes (BLUM, BORGO e SAMPAIO, 2008; SHAMS, GIACOMELI e SUCOMINE, 2009).

O conforto térmico é estabelecido por índices, pelo fato que ocorre expressiva variabilidade e condições climáticas, sendo a umidade, temperatura, e os ventos como fatores condicionantes, fundamentais que influem no conforto. Deste modo, um conjunto de condições no qual os organismos de auto regulação são mínimos, ou em localidades em que expressiva parcela da população se sintam bem (GARCÍA, 1996).

A elevação da temperatura pode ocorrer também pelo calor liberado pelos edifícios, veículos, áreas impermeabilizadas malha viária, concreto e entre outros materiais que retêm calor e posteriormente liberados. Cada um com suas respectivas potencialidades de armazenamento de calor. Essa distinção de potencialidade ocorre devido aos albedos distintos de cada objeto - material. Este conjunto de fatores é denominado efeito de ilha de calor (LOMBARDO, 1985) que elevam as temperaturas do ar em localidades pontuais, em suma nas áreas centrais, devido à elevada urbanização, criando microclimas urbanos.

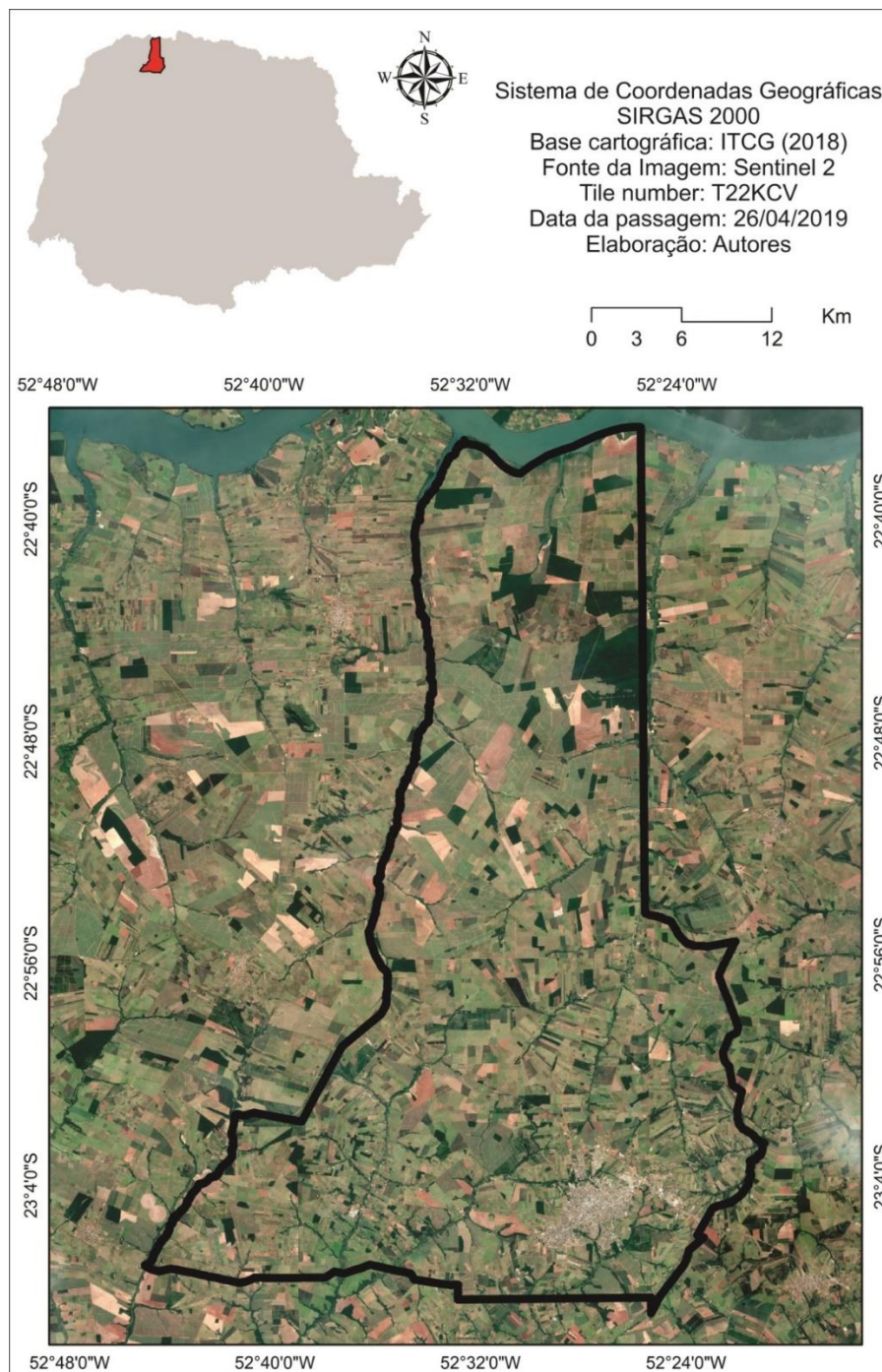
Neste contexto a formação de condições climáticas intraurbanas, derivadas diretamente da heterogeneidade, tanto do sítio quanto da estruturação, a morfologia e as funcionalidades urbanas, gerando paralelamente ao clima da cidade (clima local/clima urbano), bolsões climáticos intraurbanos diferenciados (ilha de calor, ilhas de frescor), carece de mais atenção dos estudiosos do clima de cidades (MENDONÇA, 2003).



3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de Paranaíba localiza-se na porção Sul do Brasil e Noroeste do Estado do Paraná, as coordenadas geográficas de 23°04'23''S e 52°27'55''W (Figura 1), com altitude variando de 255 a 547 metros (Figura 2), com unidade territorial de 1.202,266 Km². A densidade demográfica aproximada é de 67,86 hab/Km². Com população estimada de 87.813 mil habitantes (IBGE, 2018).

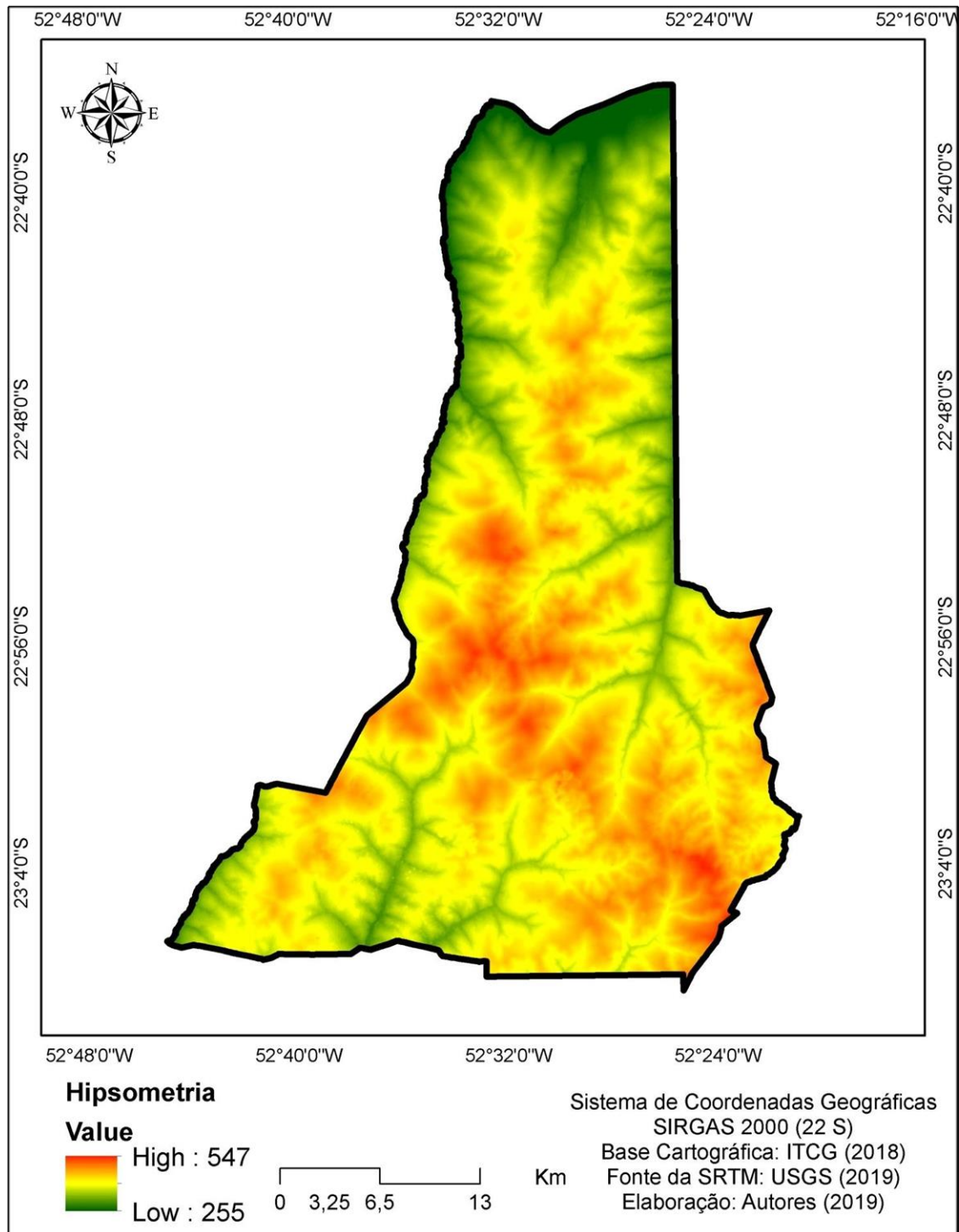
Figura 1 - Localização de Paranaíba, Paraná (composição colorida RGB 4,3,2)



Elaboração: Autores



Figura 2 - Hipsometria de Paranavaí



Elaboração: Autores

O município de acordo com a classificação de Köppen contempla o clima de tipo Cfa, Clima Subtropical Úmido Mesotérmico, de verões quentes (IAPAR, 2012).



Paranaí está situado na região de Floresta Semidecidual, atualmente descaracterizada devido às ações antrópicas, modificando as paisagens naturais do município (STIPP, 2006). Mesmo com o rigor da dinâmica do processo de urbanização, o município contempla quantidades significativas entre parques e bosques como pode ser observado (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição das praças e parques por zonas e suas áreas totais

Parque/Praça	Área total (m ²)	Zona
Papa João XXIII	1.584	1
Brasil	9.115	1
Sinval Reis	5.300	1
Rodrigo Ayres	8.920	1
Rotary	820	2
Dos Pioneiros	23.000	2
Edith Ebiner Eckert	1.662	2
Luciano Eugênio Vitore	1.662	2
Parque Adão Roth	52.000	2
Frei Estanislau José de Souza	5.910	2
Recanto Japonês	1.735	2
Oscar Garbo	780	2
Ida Ravizone Dal-Prá	4.963	2
Antônio José Kirchner	804	3

Fonte: FREIRE et al. (2012)

Com relação aos solos a formação Arenito Caiuá, relacionada ao clima da região, originou solos com características de suscetibilidade à erosão hídrica, eólica e baixa fertilidade (GASPARETTO e SOUZA, 2003). Mella, Soares Filho e Mareto (1992) identificaram no município há ocorrência de Podzólico Vermelho-Amarelo. De acordo com a EMBRAPA (2002) há também Latossolo Vermelho, Argissolo Vermelho e Neossolo Quartzarênico.



4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para alcançarmos os objetivos foram utilizados dados anuais de temperaturas média, máxima e mínima, da Estação Meteorológica 2352017, localizada a 23°5'00" S de latitude e a 52°26'00" W de longitude, a uma altitude de 480 metros no município de Paranaíba (IAPAR).

O período de estudo corresponde aos anos de 1975 a 2013, contemplando o período mínimo de observação de 30 anos recomendado pela Organização Mundial de Meteorologia (OMM) para apreender a variabilidade climática da temperatura. Os dados foram tabulados utilizando-se as temperaturas máximas, mínimas e médias compensadas. A média compensada obtida através do IAPAR utiliza a equação recomendada pela OMM (Equação 01).

$$T_{MC,ki j} = \frac{(T_{máx,ki j} + T_{mín,ki j} + T_{12,ki j} + 2T_{24,ki j})}{5} \quad \text{Eq. 01}$$

na qual T_{MC} é a temperatura média compensada, $T_{máx}$ é a temperatura máxima, $T_{mín}$ é a temperatura mínima, T_{12} é a temperatura das 12 horas UTC e T_{24} é a temperatura das 24 horas UTC.

De posse dos dados tabulados e organizados foram calculados as médias, amplitude e traçado a linha de tendência para as médias anuais do referido período.

Para calcular as médias utilizou-se a média aritmética simples (Equação 02).

$$X = \frac{\sum(x_i)}{N_i} \quad \text{Eq. 02}$$

Calculou-se a amplitude térmica anual (Equação 03).

$$AT = T_{máx} - T_{mín} \quad \text{Eq. 03}$$



Os resultados obtidos através dessas equações foram demonstrados através de gráficos lineares. No gráfico de temperatura média foi traçada a linha de tendência (Equação 04).

$$y = mx + b \quad (\text{Eq. 04})$$

Para gerar os gráficos e tabulação dos dados utilizou-se o software Microsoft Excel 10®; para confecção dos mapas o software ArcGis 10.4®. A imagem do satélite Sentinel 2 e SRTM 30 metros foram adquiridas no repositório da *United States Geological Survey* (USGS).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

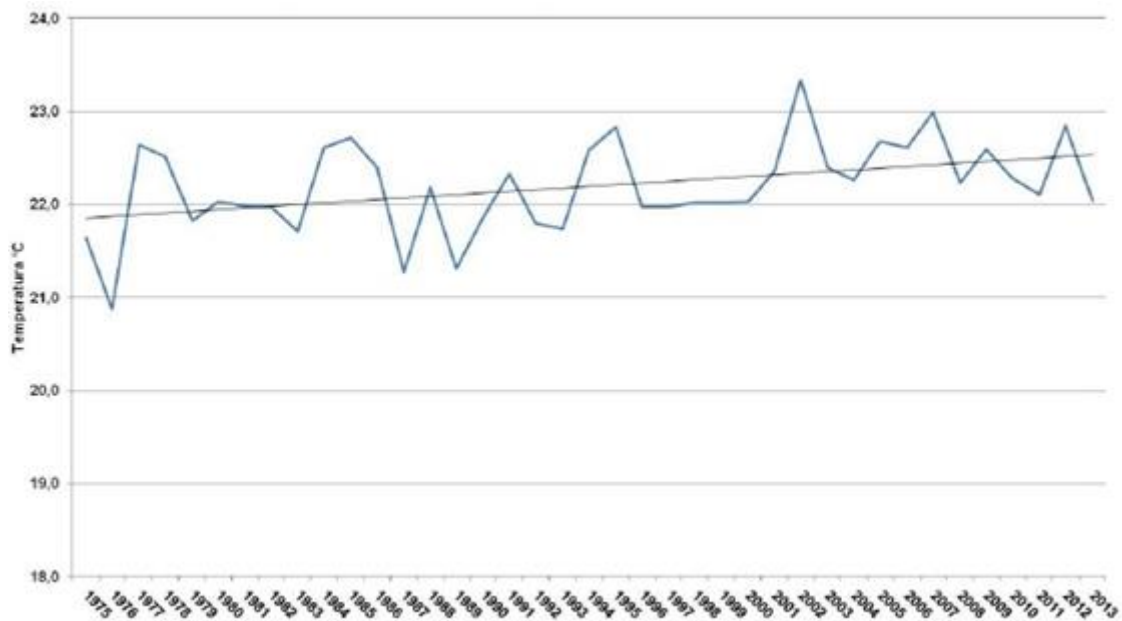
O município de Paranaíba está situado logo acima do Trópico de Capricórnio, região de grande confluência de energia, além disso, sofre influência de diversas dinâmicas de circulação atmosférica, entre elas, a entrada de frentes frias e a influência da alta da Bolívia. Essas características entre outras fazem de Paranaíba um município com temperaturas elevadas.

Na Figura 3, observa-se o comportamento da temperatura média do período de 1975 a 2013. Os anos com maiores médias são 1977 (22,6°C), 1985 (22,7°C), 1995 (22,8°C), 2002 (23,3°C) e 2007 (23,0°C). Porém os anos com menores valores de temperaturas médias são 1976 (20,9°C), 1987 e 1989 (21,3°C). Isso indica maior tendência de temperaturas elevadas do que de baixas temperaturas. Esse comportamento é notado quando observamos a linha de tendência da temperatura média. Esta elevação pode ser resultante da urbanização e do crescimento populacional.

Assis (2005) denotou que a temperatura do ar tem aumento pelas ações antrópicas, no que tange a impermeabilização solo, remoção da vegetação e diminuição da velocidade dos ventos devido ao aumento da rugosidade superficial. Essa situação corrobora as afirmações realizadas por Rocha, Souza e Castilho (2011).



Figura 3 - Tendência da Temperatura Média de Paranavaí (PR) para o período de 1975 a 2013



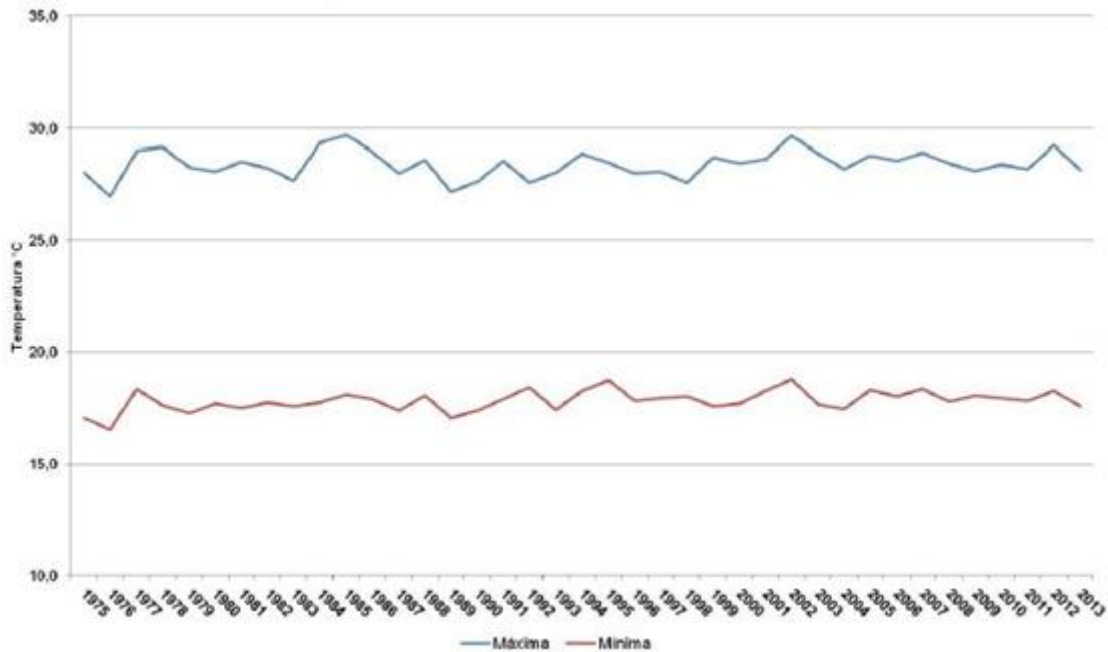
Fonte: Autores

A oscilação na linha do gráfico sinaliza a variação da temperatura, sendo decorrente de anos na qual ocorreu aumento, e anos com decréscimo. Os anos de 1980; 1981; 1982 apresentaram temperaturas anuais idênticas, 22°C. Quatorze anos depois este fato ocorre novamente, entretanto, não com três anos consecutivos, mas sim, cinco anos, 1996; 1997; 1998; 1999; 2000, também com 22°C. A temperatura média compensada de Paranavaí apresentou tendência de aumento, estando em consonância com a projeção do IPCC (2001).

Na Figura 4, é possível observar as temperaturas máximas e mínimas, linha azul e vermelha respectivamente. Os valores máximos para o período de estudo são os anos de 1978 (29,2°C), 1985 (29,7°C), 2002 (29,6°C) e 2012 (29,2°C). Os menores valores da temperatura mínima foram identificados nos anos de 1976 (16,6°C), 1987 (17,4°C), 1989 (17,1°C) e 2004 (17,5°C).



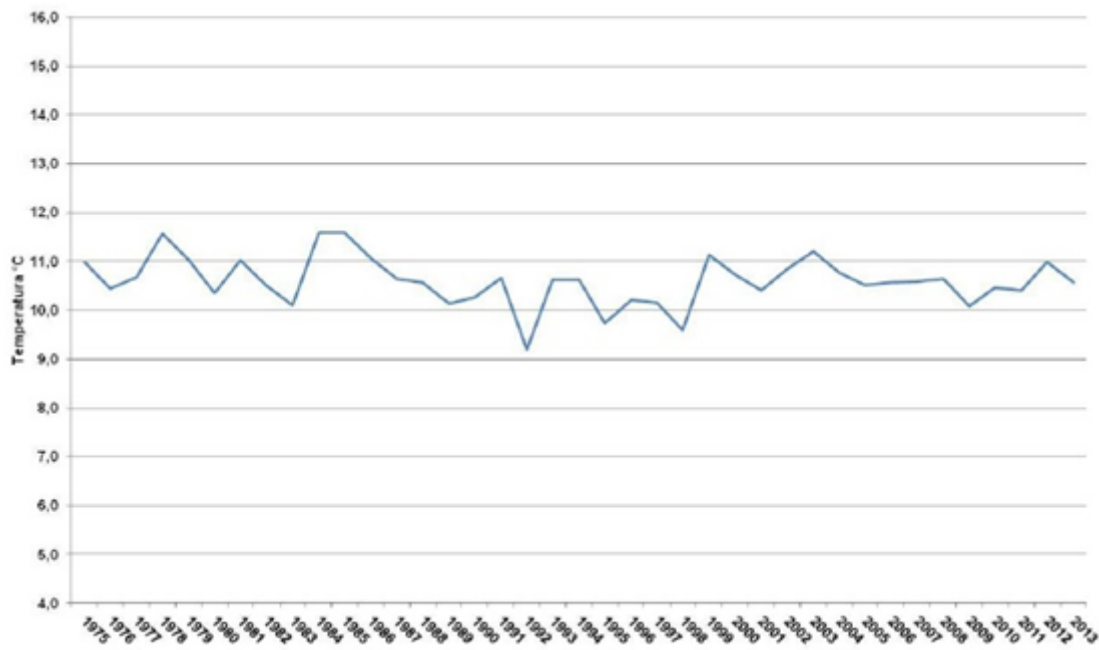
Figura 4 - Temperatura máxima e mínima para Paranaíba (PR) para o período de 1975 – 2013



Fonte: Autores

As maiores amplitudes térmicas do período de estudo corresponde aos anos de 1978, 1984, 1985, 1999 e 2003, todos acima de 11°C, indicando anos com maiores variabilidades de temperatura (Figura 5).

Figura 5 - Amplitude Térmica para Paranaíba (PR) 1975 – 2013



Fonte: Autores



Trabalhos de climatologia geográfica com apontamentos de amplitude térmica com valores próximos ao desse estudo foram realizados por Minuzzi, Caramori e Borrozino (2011), Lopes e Jardim (2012), Alves e Biudes (2012).

6. CONCLUSÕES

O município apresentou ocorrências de temperaturas, acima do normal, em relação aos valores mínimos, ou seja, há uma maior tendência para temperaturas mais elevadas. Esse evento demonstra forte ligação com o fato de o município estar acima da linha dos trópicos sendo influenciado esporadicamente por eventos extremos.

Neste estudo, Paranaíba apresentou ascensão na temperatura de 0,7°C, sendo notória a variabilidade climática como demonstrado nos gráficos, podendo ser proveniente das ações antrópicas, mais especificamente do processo urbanísticos, efeitos estes suavemente amenizados devido à homogeneização arbórea.

Com os resultados obtidos, conseguiu-se estabelecer os anos extremos 1978 (29,2°C), 1985 (29,7°C), 2002 (29,6°C) e 2012 (29,2°C), e também os anos-padrão, aos quais foram 1980, 1981, 1982, 1996; 1997; 1998; 1999; 2000.

7. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Fundação CAPES pela bolsa, e ao estímulo para pesquisa. Agradecemos também ao PGE-UEM, por todo apoio.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. D. L.; BIUDES, M. S. Análise da temperatura do ar e da umidade relativa: estudo de microclimas. **Revista INTERthesis**, v. 9, n. 2, 2012.

ASSIS, E. S. A abordagem do clima urbano e aplicações no planejamento da cidade: reflexões sobre uma trajetória. In: Encontro nacional de conforto no ambiente construído. **Anais...** Maceió-AL, p. 92-101, 2005. Disponível em:



<http://www.fau.usp.br/aut5823/Fundamentos_e_Textos_de_Revisao/Assis_2005_reflexoes_trajectoria.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2019.

BERLATO, M. A.; CORDEIRO, A. P. A. Sinais de mudanças climáticas globais e regionais, projeções para o século XXI e as tendências observadas no Rio Grande do Sul: uma revisão. **Agrometeoros**, v. 25, n. 2, p. 273-302, 2018.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C.; BONO, L. Tendência temporal da precipitação pluvial anual no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 3, p. 111-113, 1995.

BLAIN, G. C.; PICOLI, M. C.; LULU, J. Análises estatísticas das tendências de elevação nas séries anuais de temperatura mínima do ar no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 68, n. 3, p. 807-815, 2009.

BLUM, C. T.; BORGIO, M.; SAMPAIO, A. C. F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, 3, 78-97, 2008.

CALLANDER, B. A.; HARRIS, N.; KATTERBERG, A.; MASKELL, K. (Ed.). **Climate change 1995: the science of climate change: contribution of working group I to the second assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge (Inglaterra): Cambridge University Press, 1996.

CAMPOS, A. T.; KLOSOWSKI, E. S.; GASPARINO, E.; CAMPOS, A. T. Estudo do potencial de redução da temperatura do ar por meio do sistema de resfriamento adiabático evaporativo na região de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 5, p. 1575-1581, 2002.

COSTA, F. S.; GOMES, J.; BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Métodos para avaliação das emissões de gases do efeito estufa no sistema solo-atmosfera. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p.693-700, 2006.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Brasília: Embrapa. Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002.

FEARNSIDE, P. M. Gases de efeito estufa em hidrelétricas da Amazônia. In: **Ciência Hoje**. São Paulo, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, v. 36, n. 211, p. 41-44, 2004.

FOLHES, M. T.; FISCH, G. Caracterização climática e estudo de tendências nas séries temporais de temperatura do ar e precipitação em Taubaté (SP). **Revista Ambi-Água**, v. 1, n. 1, p. 61-71, 2006.

FREIRE, R. H. A.; CALEGARI, E. B.; CORREA, L. E.; DE ANGELIS, B. L. D. Índice de áreas verdes para macrozona de consolidação de Paranaíba – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, 7, 01-22. 2012.



GARCÍA, F. F. **Manual de climatologia aplicada: clima, médio ambiente y planificación**. Madrid: Editorial Síntesis, S. A. 1996.

GASPARETTO, N. V. L e SOUZA, M. L. Contexto Geológico–Geotécnico da Formação Caiuá no Terceiro Planalto Paranaense – PR. In: I Encontro Geotécnico do Terceiro Planalto Paranaense (Engeopar). **Anais...** Maringá, 2003.

IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná. **Dados**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=195>>. Acesso em: Acesso em 6 abril de 2017.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE IPCC. **Climate Change 2001: the scientific basis IPCC WG I, TAR**. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2001, 881 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/paranavai/panorama>>. Acesso em de 02 abril de 2019.

JONES, P.; NEW, M.; PARKER, D.; MARTIN, S.; RIGOR, I. Surface air temperature and its changes over the past 150 years. **Rev. Geophys.**, v. 37, p. 173-199, 1999.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de Calor nas Metrôpoles**. Ed. Hucite, São Paulo. 1985.

LOPES, L. C. S.; JARDIM, C. H. Variações de temperatura e umidade relativa do ar em área urbana e rural durante o segmento temporal de inverno de 2011 em Contagem e Betim (MG). **ACTA Geográfica**, Ed. Esp. Climatologia Geográfica, p.205-221, 2012.

MELLA, S. C.; SOARES FILHO, C. V.; MARETO, J. I. Avaliação agrônômica de Centrosema em Paranavai, Brasil. **Pasturas Tropicales**, v. 14, n. 2, p. 27, 1992.

MENDONÇA, F. A. O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno – proposição metodológica para estudo e aplicação a cidade de Londrina – PR. In: MONTEIRO, C. A. de F. & MENDONÇA, F. (org.), **Clima Urbano**. São Paulo: Editora Contexto. 2003.

MINUZZI, R. B.; CARAMORI, P. H.; BORROZINO, E. Tendências na variabilidade climática sazonal e anual das temperaturas máxima e mínima do ar no Estado do Paraná. **Bragantia**, v. 70, n. 2, p. 471-479, 2011.

ROCHA, L. M. V.; SOUZA, L. C. L.; CASTILHO, F. J. V. Ocupação do solo e ilha de calor noturna em avenidas marginais a um córrego urbano. **Ambiente Construído**, v. 11, n. 3, p. 161-175, 2011.

SHAMS, J. C. A.; GIACOMELI, D. C.; SUCOMINE, N. M. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos.



Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 4, n. 4, p. 01-16, 2009.

SILVA, M. I. S.; GUIMARÃES, E. C.; TAVARES, M. Previsão da temperatura média mensal de Uberlândia, MG, com modelos de séries temporais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 5, p. 480-485, 2008.

SOUZA, W. M.; AZEVEDO, P. V. Avaliação de tendências das temperaturas em Recife-PE: mudanças climáticas ou variabilidade?. **Revista de Engenharia Ambiental** – Espírito Santo do Pinhal-SP, v. 6, n. 3, p. 462-472, 2009.

STIPP, M. E. F. **A ocupação do solo e a problemática da arenização e voçorocamento no município de Paranaíba**. 2006. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006.