

**PANORAMA DA VARIABILIDADE DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NO PARANÁ/BR****OVERVIEW OF TEMPERATURE AND PRECIPITATION VARIABILITY IN PARANÁ/BR****PANORAMA DE LA VARIABILIDAD DE LA TEMPERATURA Y LA PRECIPITACIÓN EN PARANÁ/BR**Talles Neves de Toffoli¹

e341348

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1348>

PUBLICADO: 04/2022

RESUMO

Evidências de que certos eventos climáticos e meteorológicos extremos, especialmente em relação a temperatura e a precipitação, mudaram quanto à intensidade e frequência nas últimas décadas. Entre várias consequências dessas mudanças, destacam-se as alterações nas variáveis meteorológicas que podem provocar impactos a sociedade. No Paraná, os resultados das variações climáticas associados à temperatura apontam para um padrão de aquecimento generalizado estatisticamente significativo em grande parte do estado, com aumento das temperaturas mínimas. Em relação a precipitação, em geral são observados padrões de maiores quantidades de extremos, com chuvas mais fortes e maiores intervalos de seca. Destaca-se a urgência na gestão preventiva, a fim de possibilitar a capacidade adaptativa de setores como a defesa e proteção civil, a agricultura, a saúde, o planejamento urbano, o gerenciamento de recursos hídricos, entre outros.

PALAVRAS-CHAVE: Climatologia. Mudanças climáticas. Tendências climáticas**ABSTRACT**

Evidence that certain extreme weather and meteorological events, especially in relation to temperature and precipitation, have changed in intensity and frequency in recent decades. Among the various consequences of these changes, we highlight the changes in meteorological variables that can impact society. In Paraná state, the results of climate variations associated with temperature point to a statistically significant generalized pattern of warming in a large part of the state, with an increase in minimum temperatures. Regarding precipitation, patterns of greater amounts of extremes are generally observed, with heavier rainfall and longer drought intervals. The urgency of preventive management is highlighted, in order to enable the adaptive capacity of sectors such as defense and civil protection, agriculture, health, urban planning, management of water resources, among others.

KEYWORDS: *Climatology. Climate changes. Climate trends***RESUMEN**

Evidencia de que ciertos eventos meteorológicos y climáticos extremos, especialmente en relación con la temperatura y la precipitación, han cambiado en intensidad y frecuencia en las últimas décadas. Entre varias consecuencias de estos cambios, se destacan los cambios en las variables meteorológicas que pueden causar impactos en la sociedad. En Paraná, los resultados de las variaciones climáticas asociadas a la temperatura apuntan a un patrón de calentamiento generalizado estadísticamente significativo en gran parte del estado, con aumento de las temperaturas mínimas. En cuanto a la precipitación, generalmente se observan patrones de mayor cantidad de extremos, con lluvias más intensas e intervalos de sequía más prolongados. Se destaca la urgencia de la gestión preventiva, a fin de viabilizar la capacidad adaptativa de sectores como defensa y protección civil, agricultura, salud, urbanismo, gestión de recursos hídricos, entre otros.

PALABRAS CLAVE: *Climatología. Cambios climáticos. Tendencias climáticas*

¹ Universidade Estadual de Maringá



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PANORAMA DA VARIABILIDADE DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NO PARANÁ/BR
Talles Neves de Toffoli

1 INTRODUÇÃO

Tendências de variabilidades climáticas são estudadas frequentemente devido aos seus efeitos. A variabilidade climática é expressa por oscilações naturais e periódicas observadas em séries históricas de dados, a partir da incidência de fenômenos atmosféricos, em diferentes escalas espaciais e temporais (SILVA *et al.*, 2015; MONTANHER; MINAKI, 2020). Eventos de variabilidade que ocorrem com magnitude fora dos padrões das normais climatológicas, em uma dada localidade, são conhecidos como extremos climáticos (HOFFMANN; MENDONÇA; GOUDARD, 2017).

Geralmente, esses eventos influenciam diversos setores da sociedade, dentre eles, econômicos, sociais e ambientais, podendo causar diversos problemas (MINUZZI, 2010; LUQUE *et al.*, 2013; LIMA; SOUZA; MIRANDA, 2021). Além disso, eventos relacionados aos extremos climáticos envolvem não apenas a sua ocorrência nos espaços, como também o processo histórico de ocupação humana dessas áreas e o nível de preparo e a capacidade de resposta existente (SILVA JÚNIOR; CHAVES, 2021).

A temperatura e a precipitação são os elementos frequentemente avaliados em estudos de variabilidade climática, por comporem a magnitude de muitos fenômenos indutores de desastres naturais (MONTANHER; MINAKI, 2020).

No Brasil, alterações na variabilidade climática e no aumento de extremos climáticos podem ser observados em todas as regiões do país, com maior evidência após o início deste século (ÁVILA *et al.*, 2016; BITENCOURT *et al.*, 2016; SALVIANO *et al.*, 2016; ZANDONADI *et al.*, 2016; MARRAFON; REBOITA, 2020)

Assim, tendo em vista o exposto, o objetivo desta revisão foi verificar o panorama de tendências na variabilidade de temperatura e de precipitação no estado do Paraná.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo abrange o estado do Paraná (Figura 1), o qual possui área territorial de 199.298,98 km², com população estimada, no ano de 2021, de 11.597.484 habitantes (IBGE, 2021).

De acordo com Alvares *et al.* (2013), conforme classificação climática de Köppen, o estado do Paraná apresenta a maior parte de sua área com clima Cfa (subtropical, sem estação seca e verão quente), compreendendo áreas nas regiões norte, oeste, sudoeste e litoral. Enquanto nas porções sul, centro-sul e sudeste predomina o clima Cfb (subtropical, sem estação seca e verão fresco).

O estado encontra-se na transição entre os trópicos e as latitudes médias (aproximadamente entre 22 e 27° S), seu relevo acidentado pela presença das Serras do Mar no Sudeste, e da Serra Geral no sul, e a influência dos Oceanos Atlântico e Pacífico (remotamente), contribuem para acentuar as variabilidades espaciais e temporais nos regimes de temperatura e de precipitação (SILVA *et al.*, 2015).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PANORAMA DA VARIABILIDADE DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NO PARANÁ/BR
Talles Neves de Toffoli

Figura 1 – Mapa de localização do estado do Paraná.



Fonte: Autoria própria (2021).

A revisão envolveu uma avaliação da literatura publicada sobre a variabilidade climática do estado do Paraná, em relação a temperatura e a precipitação, bem como tendências dessas. Os estudos foram consultados em periódicos, por meio de bibliotecas virtuais, com dados do período de 2009 a 2021 para a variabilidade da temperatura e, de 2003 a 2021 para a variabilidade da precipitação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Variabilidade da temperatura

Em relação a temperatura, as mudanças na distribuição são especialmente pronunciadas para aumentos nas temperaturas máximas e mínimas (DONAT *et al.*, 2013). Estudos demonstram que o estado do Paraná tem apresentado uma tendência de aumento tanto para temperaturas máximas, quanto para as mínimas, com maior significância para a última.

Ricce *et al.* (2009), analisaram a tendência de mudanças nos padrões de temperatura de Londrina, para o período de 1961 a 2008, em que os resultados demonstraram um aumento de 1,33 °C na temperatura mínima anual, um aumento de 0,83 °C na temperatura média e 0,33 °C na temperatura máxima.

Minuzzi, Caramori e Borrozino (2011) verificaram, por meio de dados de temperatura máxima e mínima do ar, coletados de estações climatológicas dos municípios de Bela Vista do Paraíso, Joaquim Távora, Cambará, Apucarana, Iporã, Umuarama, Palotina, Morretes, Ponta Grossa, Fernandes Pinheiro e Clevelândia, a tendência de aumento da temperatura do ar no Paraná. O aumento se apresentou de forma discreta para a temperatura máxima ($\leq 0,6$ °C), principalmente em

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PANORAMA DA VARIABILIDADE DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NO PARANÁ/BR
Talles Neves de Toffoli

escala anual na primavera. Por outro lado, para a temperatura mínima, o aumento observado foi perceptível em todas as escalas temporais.

Por meio da análise de séries de dados do período de 1976 a 2010, Silva *et al.* (2015) constataram um aumento da porcentagem de dias e noites quentes no estado, consideravelmente a uma taxa de 0,1 a 0,4% ao ano. Ainda, verificaram uma elevação, em quase todo o Paraná, das médias anuais de temperaturas mínimas e máximas, em torno de +0,02 °C ao ano.

Mello, Lopes e Roseghini (2017), por meio de estudos de dados de temperatura, do período de 1961 a 2016, do município de Paranaaguá, observaram tendência no aumento da temperatura média da região a partir de 2012, principalmente em relação a temperatura mínima. Ainda, observou-se episódios de calor intenso, associados a possível atuação da massa tropical continental (mTc).

Caldana, Oliveira e Organeck (2020) utilizando um recorte temporal variando de 1963 a 2019, verificaram elevação nas temperaturas mínimas e médias em Fernandes Pinheiro, Palmas e Guarapuava. Além disso, observaram altas probabilidades de extremos climáticos associados a baixas temperaturas na mesorregião Centro-Sul paranaense.

A variabilidade térmica da mesorregião Norte Pioneiro do Paraná, para o ano de 2019, foi avaliada por Caldana, Nassar, Silva (2021), em que se identificou aumento na temperatura média (1-2,5°C) em relação à média histórica, além de temperaturas máximas superiores a 40 °C e mínimas inferiores a -5 °C.

Embora as mudanças climáticas em escala regional possam ser, geralmente, divergentes da tendência global, observa-se que o estado do Paraná se apresenta em consonância com as tendências globais.

De acordo com Kogima e Ely (2019), estudos sobre as mudanças climáticas na América do Sul apontam que nos últimos 50 anos as temperaturas em superfície aumentaram em 0,75 °C, em contrapartida as temperaturas mínimas têm aumentado em até 1 °C.

Ainda, segundo as informações contidas no sexto relatório de avaliação (AR6) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças (IPCC), que utiliza de uma combinação de observações históricas, modelos climáticos e uma estimativa atualizada da sensibilidade climática para fornecer uma melhor estimativa de que o mundo alcançará temporariamente, mostra que o mundo provavelmente atingirá ou excederá 1,5 °C de aquecimento nas próximas duas décadas, ou seja, mais cedo do que em avaliações anteriores.

3.2 Variabilidade da precipitação

A precipitação é uma das variáveis meteorológicas de maior relevância para a sociedade em decorrência de sua ação direta sobre vários aspectos e atividades associadas a sociedade. Conhecer a variação da precipitação e o seu comportamento, tanto no espaço quanto no tempo, é essencial para o planejamento e implementação de ações de políticas públicas.

Diversos estudos sobre a precipitação foram realizados nos últimos anos, em diferentes abordagens, com foco na variabilidade espacial e temporal da precipitação pluvial.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PANORAMA DA VARIABILIDADE DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NO PARANÁ/BR
Talles Neves de Toffoli

Segundo Silva e Guetter (2003), alguns municípios do estado do Paraná têm apresentado uma aceleração do ciclo hidrológico desde o início da década de 70, o que pode ser constatado através do aumento da frequência de chuvas mais intensas e da ocorrência de estiagens com maior duração.

Avaliando dados diários de chuva, até 2006, de estações hidrológicas localizadas no estado do Paraná, Minuzzi e Caramori (2011) verificaram um aumento na quantidade de chuvas desde meados do século XX, principalmente durante a primavera e na metade leste do Paraná. Além disso, o número de dias com eventos extremos de chuva mostra tendência de aumento.

Machado *et al.* (2013) verificaram que regiões que já apresentam eventos extremos recorrentes, têm tendência de aumentar as chuvas intensas e os períodos de estiagem.

Silva *et al.* (2015), observaram que os totais pluviométricos médios são mais elevados no litoral (chegando a 2434 mm em Guaraqueçaba) e no Sudoeste (atingindo 2064 mm em Pato Branco), enquanto no Nordeste e no Sudeste predominam os menores indicadores do Estado (entre 1400 e 1500 mm). Ainda, destacam-se as tendências de elevação nos períodos secos (+0,25 mm/ano) em Pato Branco e Planalto.

Por meio de metodologia desenvolvida e aplicada à análise espaço temporal de 1977 a 2014 dos totais pluviométricos anuais no estado do Paraná, Ely e Dubreuil (2017) verificaram que esses tendem a diminuir nas mesorregiões Centro-Oriental, Norte Central (Maringá e Califórnia), Sudoeste e Sudeste, com redução de 55 a 300 mm nas chuvas anuais, porém estatisticamente não significativa. Por outro lado, tendências significativas foram observadas nas mesorregiões Metropolitana (Curitiba e o norte do litoral paranaense), Centro-Sul, Oeste (Catanduvas), Centro-Occidental (Altamira do Paraná), Norte Central e Norte Pioneiro.

Montanher e Minaki (2020) verificaram, para o período de 1980 a 2018, a tendência de longo prazo e probabilidades de eventos extremos para a precipitação no município de Maringá, em que se observou anos mais chuvosos entre 2013 e 2018, onde os meses de maio, setembro e outubro possuem volumes diários superiores ao restante do ano.

Tais padrões corroboram estudos de projeções de precipitação no Sul do Brasil, por meio de modelos globais, em que há uma maior porcentagem de eventos extremos chuvosos em comparação com eventos extremos secos (TEBALDI *et al.*, 2006; MARENGO *et al.*, 2010; TORRES; MARENGO, 2012; UMMENHOFER; MEEHL, 2017; MASSON-DELMOTTE *et al.*, 2021). Contudo, observa-se períodos de seca de maior duração.

3.3 Mudanças climáticas e impactos na sociedade

A tendência da variabilidade climática, suas mudanças e efeitos causados na sociedade, podem ter considerável impacto socioeconômico, em decorrência de mitigar e adaptar os resultados dos eventos associados a essa tendência.

No que diz respeito a temperatura, suas alterações podem causar morbidade, aumentar os efeitos das doenças respiratórias (devido a alterações as condições de exposição aos poluentes



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PANORAMA DA VARIABILIDADE DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NO PARANÁ/BR
Talles Neves de Toffoli

atmosféricos), assim como causar mortalidade (MONTEIRO *et al.*, 2018; UCHOA; LUSTOSA; UCHOA, 2019; SILVA; PROCÓPIO, 2021). Ainda, segundo Silva e Souza (2017), alterações na temperatura interferem diretamente na proliferação de vetores, podendo causar aumento de pessoas doentes.

Assim como para a temperatura, a análise do grau de concentração de precipitação ao longo do ano é extremamente importante por seu alto impacto em desastres ambientais, mas também na gestão da água. Períodos prolongados de estiagem comprometem o abastecimento de água e a geração de energia (LYRA; OLIVEIRA-JÚNIOR; ZERI, 2014; GÓIS; DELGADO; OLIVEIRA-JÚNIOR, 2015; TERASSI *et al.*, 2018). Além disso, segundo Artaxo (2020), o setor agropecuário é fortemente impactado pela alteração no regime de chuvas, e os modelos climáticos com maior qualidade de previsão e cenários baseados em narrativas socioeconômicas calcadas na sustentabilidade podem subsidiar a adaptação desse e de outros importantes setores a um clima alterado.

No estado de São Paulo foi realizado um estudo de percepção de mudanças climáticas e adaptação as mesmas, nesse Di Giulio *et al.* (2019) verificaram, por meio do público-alvo da pesquisa, que os Planos Diretores vigentes nos seus municípios não contemplam ações de prevenções e respostas aos eventos extremos e às mudanças climáticas.

Observa-se, por meio dos problemas associados as mudanças, assim como pelo exemplo do estudo realizado por Di Giulio *et al.* (2019), a perda da oportunidade de atrelar instrumentos de gestão e política urbana e, que abrange diversas áreas como infraestrutura, saneamento básico, transporte, ocupação do solo, entre outras, aos processos de ajustamentos para antecipar impactos adversos das mudanças climáticas que resultam na redução da vulnerabilidade da sociedade.

Dessa forma, mensurar e acompanhar alterações na variabilidade climática e propor meios para amenizar efeitos causados por esses eventos é de grande interesse para a população, tal como para o Estado do Paraná.

4 CONCLUSÃO

Os resultados das variações climáticas associados à temperatura apontam para um padrão de aquecimento generalizado estatisticamente significativo em grande parte do estado do Paraná, com aumento das temperaturas mínimas. Em relação a precipitação, em geral são observados padrões de maiores quantidades de extremos, com chuvas mais fortes e maiores intervalos de seca.

Diante de tais resultados, estudos de detecção de tendências de variabilidade no estado do Paraná contribuem em tomadas de decisões em setores como a defesa e proteção civil, a agricultura, a saúde, o planejamento urbano, o gerenciamento de recursos hídricos, entre outros.

Destaca-se a urgência devido ao aumento da ocorrência e da intensidade de eventos extremos frente à vulnerabilidade da população, a qual demanda avanços na gestão preventiva, a fim de possibilitar o desenvolvimento da capacidade adaptativa em benefício da população.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PANORAMA DA VARIABILIDADE DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NO PARANÁ/BR
Talles Neves de Toffoli

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, n. 22, v. 6, p. 711-728, 2013.

ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 100, p. 53-66, 2020.

ÁVILA, A.; JUSTINO, F.; WILSON, A.; BROMWICH, D.; AMORIM, M. Recent precipitation trends, flash floods and landslides in southern Brazil. **Environmental Research Letters**, v. 11, n. 11, e. 114029, 2016.

BITENCOURT, D. P.; FUENTES, M. V.; MAIA, P. A.; AMORIM, F. T. Frequência, duração, abrangência espacial e intensidade das ondas de calor no Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 31, n. 4, p. 506-517, 2016.

CALDANA, N. F. S.; NASSAR, J. M.; SILVA, M. A. A. Variabilidade térmica e a probabilidade de ocorrência de geada e calor extremo na mesorregião Norte Pioneiro paranaense (Brasil) – estudo de caso do ano de 2019. **Revista Geonorte**, v. 12, n. 39, p. 216-237, 2021.

CALDANA, N. F. S.; OLIVEIRA, T. A.; ORGANEK, D. H. Variabilidade e tendência da temperatura do ar e a ocorrência de geada na mesorregião Centro-Sul paranaense, Brasil. **Revista Equador**, v. 9, n. 3, p. 1-25, 2020.

DI GIULIO, G. M.; TORRES, R. R.; VASCONCELLOS, M. P.; BRAGA, D. R. G. C.; MANCINI, R. S.; LEMOS, M.C. Eventos extremos, mudanças climáticas e adaptação no estado de São Paulo. **Ambiente e Sociedade**, v. 22, e02771, 2019.

DONAT, M. G.; ALEXANDER, L. V.; YANG, H.; DURRE, I.; VOSE, R.; DUNN, R. J. H.; WILLETT, K. M.; AGUILAR, E.; BRUNET, M.; CAESAR, J.; HEWITSON, B.; JACK, C.; KLEIN TANK, A. M. G.; KRUGER, A. C.; MARENGO, J.; PETERSON, T. C.; RENOM, M.; ORIA ROJAS, C.; RUSTICUCCI, M.; SALINGER, J.; ELRAYAH, A. S.; SEKELE, S. S.; SRIVASTAVA, A. K.; TREWIN, B.; VILLARROEL, C.; VICENT, L. A.; ZHAI, P.; ZHANG, X.; KITCHING, S. Updated analyses of temperature and precipitation extreme indices since the beginning of the twentieth century: The HadEX2 dataset. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 118, p. 2098-2118, 2013.

ELY, D. F.; DUBREUIL, V. Análise das tendências espaço-temporais das precipitações anuais para o estado do Paraná - Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 21, p. 553-569, 2017

GÓIS, G.; DELGADO, R. C.; OLIVEIRA-JÚNIOR, J. F. Modelos teóricos transitivos aplicados na interpolação espacial do standardized precipitation index (SPI) para os episódios de El Niño Forte no Estado do Tocantins, Brasil. **Irriga**, v. 20, n. 2, p. 371-387, 2015.

HOFFMANN, T. C. P.; MENDONÇA, F. A.; GOUDARD, G. Eventos climáticos extremos: inundações e gestão de riscos no Paraná. In: MENDONÇA, F. A (Org.). **Riscos Climáticos: vulnerabilidades e resiliência associados**. Jundiaí: Paco Editorial, 2017. 388 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Brasília: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/panorama>. Acesso em: 17 set. 2021.

JACOBI, P. R.; GIATTI, L. Eventos extremos, urgências e mudanças climáticas. **Ambiente e Sociedade**, v. 20, n. 3, p. 1-6, 2017

KOGIMA, K. C.; ELY, D. F. Índices térmicos para a identificação de ondas de calor aplicados ao estado do Paraná, Brasil. **Geo UERJ**, n. 34, 40947, 2019.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PANORAMA DA VARIABILIDADE DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NO PARANÁ/BR
Talles Neves de Toffoli

LIMA, M. C. G.; SOUZA, W. M.; MIRANDA, R. Q. Efeitos da variabilidade climática e cenários futuros na bacia hidrográfica do Rio Mundaú-Pernambuco/Alagoas. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 28, p. 743-765, 2021.

LUQUE, G. M.; HOCHBERG, M. E.; HOLYOAK, M.; HOSSAERT, M.; GAILL, F.; COURCHAMP, F. Ecological effects of environmental change. **Ecology Letters**, v. 16, n. s1, p. 1-3, 2013.

LYRA, G. B.; OLIVEIRA-JÚNIOR, J. F.; ZERI, M. Cluster analysis applied to the spatial and temporal variability of Monthly rainfall in Alagoas state, Northeast of Brazil. **International Journal of Climatology**, v. 34, n. 13, p. 3546-3558, 2014.

MACHADO, C. B.; BRANDI, V. S.; CAPUCIM, M. N.; MARTINS, L. D.; MARTINS, J. A. Eventos extremos de precipitação no estado do Paraná. **Revista Ciência e Natura**, Ed. Esp., p. 96-100, 2013.

MARRAFON, V. H.; REBOITA, M. S. Características da precipitação na América do Sul reveladas através de índices climáticos. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 26, p. 663-676, 2020.

MARENGO, J. A.; RUSTICUCCI, M.; PENALBA, O.; RENOM, M. An Intercomparison of observed and simulated extreme rainfall and temperature events during the last Half of the twentieth century: part 2: Historical Trends. **Climatic Change**, v. 98, p. 509-529, 2010.

MASSON-DELMOTTE, V.; ZHAI, P.; PIRANI, A.; CONNORS, S. L.; PÉAN, C.; BERGER, S.; CAUD, N.; CHEN, Y.; GOLDFARB, L.; GOMIS, M. I.; HUANG, M.; LEITZELL, K.; LONNOY, E.; MATTHEWS, J. B. R.; MAYCOCK, T. K.; WATERFIELD, T.; YELEKÇI, O.; YU, R.; ZHOU, B. (eds). **Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2021. 3949 p.

MELLO, Y. R.; LOPES, F. C. A.; ROSEGHINI, W. F. F. Características climáticas e análise rítmica aplicada a episódios extremos de precipitação e temperatura no município de Paranaguá, PR. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 20, p. 313-336, 2017.

MINUZZI, R. B. Tendências na variabilidade climática de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 12, p. 1288-1293, 2010.

MINUZZI, R. B.; CARAMORI, P. H. Variabilidade climática sazonal e anual da chuva e veranicos no Estado do Paraná. **Revista Ceres**, v. 58, n. 5, p. 593-602, 2011.

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.

MONTANHER, O. C.; MINAKI, C. Precipitação em Maringá-PR: estatísticas descritivas, tendência de longo prazo e probabilidade de eventos extremos diários. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 39, p. 138-153, 2020.

MONTEIRO, A. M.; CORVALAN, C.; FREITAS, C. M.; BARCELLOS, C.; XAVIER, D. R.; SILVA, F.; GURGEL, H.; GALVÃO, L. A.; PORTO, M. F. S.; BARATA, M.; FEITOSA, P.; BARROCAS, P.; GRACIE, R.; HACON, R.; PORTELA, S.; CARMO, T. F. M. **Clima, Saúde e Cidadania**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2018. 77 p. (Série Fiocruz - Documentos Institucionais. Coleção Saúde, Ambiente e Sustentabilidade).

NOSSA, P. N.; TELES, V.; RIJO, D. Paroxismos climáticos: ondas de calor e eventos correlativos, impactes em saúde mental. In: IX Simpósio Nacional de Geografia da Saúde, 2019. **Anais [...]**. Instituto Federal Catarinense, Santa Catarina, 2019.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PANORAMA DA VARIABILIDADE DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO NO PARANÁ/BR
Talles Neves de Toffoli

RICCE, W. S.; CARAMORI, P. H.; MORAIS, H.; SILVA, D. A. B.; ATAÍDE, L. T. Análise de tendências na temperatura e precipitação em Londrina, estado do Paraná. In: XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2009. **Anais** [...]. Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, Belo Horizonte, 2009.

SALVIANO, M. F.; GROppo, J. D.; PELLEGRINO, G. Q. Trends analysis of precipitation and temperature data in Brazil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 31, n. 1, p. 64-73, 2016.

SILVA, J. B.; SOUZA, F. C. Relação da variabilidade da temperatura do ar e os casos de dengue em Curitiba de 2011 a 2015. In: PEREZ FILHO, A.; AMORIM, R. R (Org.). **Os desafios da geografia física na fronteira do conhecimento**. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

SILVA, M. E. S.; GUETTER, A. K. Mudanças climáticas regionais observadas no estado do Paraná. **Terra Livre**, v. 1, n. 20, p. 111-126, 2003.

SILVA, R. M.; PROCÓPIO, A. S. Os impactos das mudanças climáticas na saúde da população. In: Congresso Nacional Universidade EAD e Software Livre. **Anais** [...]. Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2021.

SILVA, W. L.; DERECZYNSKI, C.; CHANG, M.; FREITAS, M.; MACHADO, B. J.; TRISTÃO, L.; RUGGERI, J. Tendências observadas em indicadores de extremos climáticos de temperatura e precipitação no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 30, n. 2, 2015.

SILVA JÚNIOR, F. P.; CHAVES, S. V. V. Desastres naturais no Brasil: um estudo acerca dos extremos climáticos nas cidades brasileiras. **Revista da Academia de Ciências do Piauí**, v. 2, n. 2, p. 47-62, 2021.

TEBALDI, C.; HAYHOE, K.; ARBLASTER, J. M.; MEEHL, G. A. Going to the extremes: an intercomparison of model-simulated historical and future changes in extreme events. **Climatic Change**, v. 79, p. 185-211, 2006.

TERASSI, P. M. B.; OLIVEIRA-JÚNIOR, J. F.; GÓIS, G.; GALVANI, E. Variabilidade do índice de precipitação padronizada na região norte do estado do Paraná associada aos eventos de El Niño-Oscilação Sul. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 33, n. 1, p. 11-25, 2018.

TORRES, R. R.; MARENGO, J. A. Uncertainty assessments of climate change projections over South America. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 112, p. 253-272, 2013.

UCHOA, N. M.; LUSTOSA, R. P.; UCHOA, F. N. M. Relação entre mudanças climáticas e saúde humana. **Revinter**, v. 12, n. 1, p.11-18, 2019.

UMMENHOFER, C. C.; MEEHL, G. A. Extreme weather and climate events with ecological relevance: a review. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 372, 20160135, 2017.

ZANDONADI, L.; ACQUAOTTA, F.; FRATIANNI, S.; ZAVATTINI, J.A. Changes in precipitations extremes in Brazil (Paraná River Basin). **Theoretical and Applied Climatology**, v. 123, n. 3-4, p. 741-756, 2016.