ANÁLISE TEMPORAL DA TEMPERATURA E DAS CHUVAS A PARTIR DA TÉCNICA DOS QUANTIS APLICADA ÀS CIDADES DE RANCHARIA-SP E PRESIDENTE PRUDENTE - SP

TEMPORAL ANALYSIS OF TEMPERATURE AND RAINFALL USING THE QUANTILE TECHNIQUE APPLIED TO THE CITIES OF RANCHARIA-SP AND PRESIDENTE PRUDENTE - SP

ANALYSE TEMPORELLE DE LA TEMPÉRATURE ET DES PRÉCIPITATIONS À PARTIR DE LA TECHNIQUE DES QUANTIS APPLIQUÉE AUX VILLES DE RANCHARIA-SP ET PRESIDENTE PRUDENTE – SP

GUSTAVO HENRIQUE PEREIRA DA SILVA
Doutorando em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, campus Presidente Prudente - gustavo.silva@unesp.br

MARGARETE CRISTIANE DE COSTA TRINDADE AMORIM
Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, campus Presidente Prudente magarete.amorim@unesp.br

DANIELLE CARDOZO FRASCA TEIXEIRA
Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, campus Presidente Prudente danielle.frasca@unesp.br

Resumo:
A análise estatística fornece importantes subsídios para a fundamentação dos estudos dos elementos do clima que ocorrem na avaliação da variabilidade climática, eventos extremos e análise de tendências climáticas, entre outros temas. O presente trabalho teve por objetivo caracterizar os dados médios e absolutos de temperatura máxima mensal, temperatura mínima mensal e total pluviométrico anual registrados de 1970 a 2012 nas localidades de Rancharia e Presidente Prudente (SP), inseridas no mesmo clima regional, estabelecendo-se uma análise comparativa entre as séries. Observou-se que, para as precipitações, os resultados entre ambas são mais homogêneos, confirmando a característica do clima tropical continental e sua sazonalidade demarcada pela diferenciação de uma estação seca e outra chuvosa. Diferentemente, as temperaturas estiveram sujeitas a maior discrepância, em função das características e controles individuais da escala local como a incorporação da estação de Presidente Prudente à malha urbana e a altitude da estação de Rancharia.

Palavras-chave: Clima tropical, Temperaturas absolutas, Temperaturas médias, Total pluviométrico, Intervalos quantílicos.

Abstract:
Statistical analysis provides important subsidies for the foundation of studies of climate elements in the assessment of climate variability, extreme events and analysis of climate trends, among other topics. This study classifies and analyzes the average and absolute data of monthly maximum temperature, monthly minimum temperature and total annual rainfall recorded from 1970 to 2012 in the localities of Rancharia and Presidente Prudente (SP), which are part of the same regional climate, establishing a comparative analysis between the series. Results of precipitations between both are more homogeneous, confirming the characteristic of the continental tropical climate and its seasonality marked by the differentiation of dry and rainy seasons. Differently, the temperatures showed a greater discrepancy due to the individual characteristics and controls of the local scale, such as the incorporation of the Presidente Prudente station into the urban network and the altitude of Rancharia station.

Keywords: Tropical climate, Absolute temperatures, Average temperatures, Total rainfall, Quantile intervals.

Résumé :
L'analyse statistique fournit d'importants outils pour les études sur les éléments climatiques qui interviennent dans l'évaluation de la variabilité climatique, des événements extrêmes et de l'analyse des tendances climatiques. Le but de la présente étude était de classer et d'analyser les données moyennes et absolues de température mensuelle maximale, de température mensuelle minimale et des précipitations annuelles totales entre 1970 et 2012 dans les localités de Rancharia et de Presidente Prudente (SP). Les deux villes sont situées dans la même région climatique, de sorte qu'une analyse comparative peut être faite entre les séries. Il a été observé que, pour les pluies, les résultats entre les deux stations sont assez homogènes, ce qui corrobore la caractéristique du climat continental tropical et son caractère saisonnier, caractérisé par la différenciation entre une saison sèche et une autre saison des pluies. Par ailleurs, les données de température ont présenté une plus grande différence, en raison des caractéristiques individuelles à l'échelle locale, tels que l'intégration de la station de Presidente Prudente dans le réseau urbain et l'altitude de la station de Rancharia.

Mots-clés : Climat tropical, Températures absolues, Températures moyennes, Précipitations totales, Intervalles quantiles.

INTRODUÇÃO[1]

A análise estatística em climatologia constitui uma importante estratégia para fundamentar os estudos dos elementos do clima, uma vez que oferece diferentes procedimentos e possibilidades que os auxiliam. Nesse sentido, diferentes estudos fizeram uso de técnicas estatísticas na avaliação de séries históricas de dados climáticos consolidados, sejam para avaliar a variabilidade, eventos extremos, tendências climáticas etc.

Fante e Sant'Anna Neto (2012) apresentaram um estudo sobre a variabilidade da temperatura máxima e mínima do ar em cidades interioranas do estado de São Paulo com base nas séries históricas (1961 a 2009) de sete cidades de pequeno e médio porte. O trabalho teve como objetivo a verificação do grau de alteração ocorrido nas cidades eleitas, uma vez que a maioria das estações meteorológicas investigadas foram incorporadas ao sítio urbano. Os resultados apontaram um aumento inequívoco das médias de temperaturas máximas e mínimas, sendo que:

> [...] esse aumento nas médias das temperaturas ocorreu de modo diferenciado nas distintas regiões do Estado, legitimando o papel das cidades como fator de influência direta no processo de maior/menor alteração dos elementos atmosféricos e, neste caso específico da temperatura. (FANTE; SANT'ANNA NETO, 2012, p. 687).

Silvestre *et al.* (2013) destacaram o teste estatístico não-paramétrico de Mann-Kendall (MK) para a verificação de tendências climatológicas em série histórica. O trabalho compreendeu a análise

[1] Agradecemos o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (processos 2020/14778-7 e 2013/02081-8), o apoio institucional da FCT/Unesp e do Grupo de pesquisa Interações na Superfície, Água e Atmosfera (GAIA).

da série histórica de 1961 a 2010 de Presidente Prudente, a partir de dados de temperatura máxima e mínima (médias mensais e anuais). Os resultados mostraram que o teste de Mann-Kendall foi eficiente para apresentação da tendência climática, haja vista que para as máximas houve uma tendência de aumento da temperatura especificamente para os meses de novembro e dezembro, enquanto para as temperaturas mínimas houve uma tendência de aumento tanto na análise da série completa como nas análises mensais.

Deste modo, considerando a utilização de procedimentos estatísticos na climatologia, o presente trabalho teve por objetivo realizar a caracterização temporal dos elementos climáticos temperatura e chuva, aplicando a técnica estatística dos quantis para a classificação de 43 anos de dados médios e absolutos de temperatura máxima mensal, temperatura mínima mensal e total pluviométrico anual registrados de 1970 a 2012 nas localidades de Rancharia[2] e Presidente Prudente[3], localizadas no Oeste do Estado de São Paulo, estabelecendo-se uma análise comparativa. Para tanto, foram utilizados os dados climáticos provenientes das estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de cada cidade. As duas localidades foram selecionadas por disporem de um contínuo banco de dados climáticos consolidados, pela proximidade geográfica de aproximadamente 50 km de distância e, por isso, estarem submetidas a semelhantes condições atmosféricas dentro da região climática do tipo tropical continental.

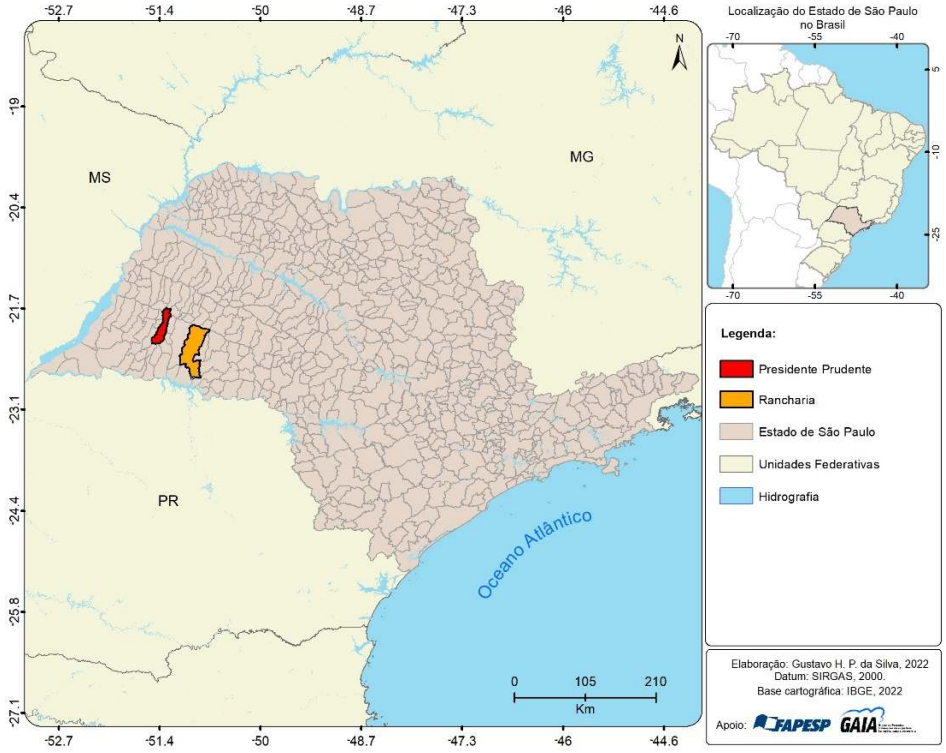
[2] A estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de Rancharia (A718) está localizada na Latitude -22.37 Sul e Longitude -50.97 Oeste, atitude 350 metros.

[3] A Estação meteorológica do INMET de Presidente Prudente (A707) localiza-se nas coordenadas -22.12 Latitude Sul e -51.41 Longitude Oeste a 431.92 metros de altitude.

Diferentemente dos trabalhos supracitados, que também analisaram cidades de pequeno e médio porte do interior paulista, um elemento importante a ser mencionado é que a estação automática do INMET de Rancharia se situa na zona rural, portanto, não sofreu a influência da urbanização.

Presidente Prudente é uma cidade de porte médio, que em 2021, apresentou população estimada de 231.953 habitantes (IBGE, 2021), estando distante aproximados 560 km da capital paulista. Rancharia é uma cidade de pequeno porte populacional, com aproximados 29.743 habitantes (IBGE, 2021), distante 520 Km da capital do estado, São Paulo (Figura 1).

Figura 1 – Localização de Presidente Prudente e Rancharia (SP)



Fonte: Elaboração dos autores (2022)

Rancharia e Presidente Prudente surgiram em função da implantação da Estrada de Ferro Sorocabana. De acordo Abreu (1972, p. 38) a estrada de Ferro Sorocabana foi importante no contexto da estruturação da economia cafeeira e possibilitou a multiplicação dos núcleos urbanos do oeste paulista. Esses elementos forneceram a base para um processo de inserção da região Oeste de São Paulo ao circuito produtivo nacional iniciada entre 1940-1950 e, a partir de então, ocorreu o processo de urbanização e de crescimento demográfico.

Em uma breve caracterização climática, verifica-se que ambas as cidades se encontram submetidas ao tipo climático anual (TCA) do tipo "A" (tropical), com predomínio do Aw, clima tropical com verão quente e chuvoso, conforme a proposição dos tipos de clima do Brasil elaborada por Dubreuil *et al.* (2017). Observa-se então, duas estações bem definidas, sendo o verão com maiores totais pluviométricos e de temperatura, decorrentes da atuação dos sistemas atmosféricos frontais, e o inverno com temperaturas mais amenas, em decorrência da entrada das frentes e sistemas polares (SANT'ANNA NETO; TOMMASELLI, 2009).

De acordo com Cavalcanti *et al.* (2009, p. 244-245):

> O traço climático mais marcante do Sudeste é a distribuição espacial e temporal da precipitação, fator ambiental de maior importância da região, que influencia grandemente os aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Esse elemento do clima apresenta enorme variação inter e intra-anual, devido aos arranjos entre os controles de grande escala, os distúrbios de mesoescala e condições locais como topografia, exposição de vertentes e uso da terra. As características climáticas da região Sudeste refletem a situação do escoamento atmosférico médio, condições oceânicas vizinhas e a situação dos centros de ação e perturbações gerais, que influenciam a penetração dos sistemas atmosféricos. Atuam na

> área distintos mecanismos, com invasão de sistemas mais frios, que contrastam com o domínio de massas mais quentes [...]

Com relação à distribuição da pluviosidade, a região Oeste do Estado de São Paulo, conforme a divisão mostrada por Cavalcanti *et al.* (*op. cit* , p. 249) e com base em dados da Embrapa, Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), INMET, é assim descrita:

> Com pluviosidade mais reduzida (entre 1.250 e 1.400 mm), situa-se mais no interior do continente. Compreende o Planalto Ocidental Paulista, destacando-se as planícies das grandes bacias hidrográficas, o centro-norte mineiro, o norte fluminense e o Espírito Santo. A frente polar atua como fator gerador das chuvas no local; contudo, de forma menos intensa do que no litoral.

De acordo com Sant'Anna Neto (2000, p. 96),

> Em áreas tropicais, as chuvas assumem tanto o papel de destaque na compreensão do clima, em escalas regionais, como podem ser consideradas como o principal elemento de análise na organização do planejamento territorial e ambiental, em função do elevado grau de interferência, impacto e repercussão no tempo e no espaço.

Outros condicionantes do clima na região Sudeste brasileira são a maritimidade e continentalidade, interferindo na temperatura e na umidade do ar. Ao evidenciar a região Oeste do estado de São Paulo, destaca-se a continentalidade, que proporciona uma maior amplitude térmica diária e anual, além de interferir nas características das massas de ar atuantes, que em seu deslocamento em superfície perdem suas propriedades de origem.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A análise dos elementos climáticos de Rancharia e Presidente Prudente considerou a série histórica de dados[4] dos valores médios e absolutos de temperatura máxima mensal, temperatura mínima mensal e total pluviométrico anual registrados de 1970 a 2012. Optou-se por esse período para contemplar o banco de dados de ambas as cidades e abarcar uma série histórica de no mínimo 30 anos consecutivos, como orientado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) para a identificação de padrões climatológicos (OMM, 1989).

A organização dos dados em planilhas eletrônicas no aplicativo *Excel*[5] permitiu o tratamento estatístico a partir da técnica separatriz em quantis, método utilizado pelo INMET conforme apontam Fortes *et al.* (2006), que fizeram uma análise comparativa entre as técnicas para análise da precipitação.

Segundo Fortes *et al.* (2006 p. 2):

> Nos métodos de Intervalos Quantílicos, utiliza-se inicialmente uma aproximação para $F(x)$ – obtida quer seja por meio de um ajuste de um modelo teórico aos dados observados (usualmente a função Gama), quer seja diretamente da freqüência relativa acumulada das observações –, para subdividir $D(X)$ em um certo número de intervalos. No caso dos Decis, $D(X)$ é subdividido em 10 intervalos equiprováveis.

A técnica dos quantis tem sido utilizada em diversos estudos no campo da climatologia, sendo primeiramente empregada por Pinkayan (1966) na avaliação de anos secos e chuvosos sobre áreas continentais, em especial na área continental dos Estados Unidos da América. O procedimento também foi utilizado por Xavier (2001) para o estudo de regiões pluviométricas do Estado do Ceará e por

[4] Disponível em: <www.agritempo.gov.br>Acesso em: 25 jun.2013.
[5] *Excel* é marca da *Microsoft.*

Monteiro (2011) para classificar os anos de 1980 a 2009 para municípios do Ceará. Ao pensar a área de estudo deste trabalho, destaca-se o trabalho de Silvestre *et al.* (2015), em que a técnica foi aplicada, juntamente com outros procedimentos estatísticos aos dados médios anuais de temperatura mínima e máxima e precipitação total anual de Presidente Prudente, no período de1961 a 2010. Para todos esses estudos foram adotados os percentis 0,15, 0,35, 0,65, 0,85.

De modo a atingir o objetivo proposto, a técnica dos quantis foi aplicada para toda a série histórica e, considerando a escala mensal, foram identificados os intervalos quantílicos cujos valores de probabilidade de 15%, 35%, 65% e 85% expressaram os conceitos qualitativos "muito frio", "frio", "normal", "quente" e "muito quente", no que concerne às temperaturas (valores médios e absolutos), e de outra forma, nos conceitos de "muito seco", "seco", "normal", "chuvoso" e "muito chuvoso" referente aos totais pluviométricos mensais, como é mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Classes quantílicas para as séries históricas de Rancharia e Presidente Prudente, localizadas no oeste de São Paulo

Classe →	Muito frio	Frio	Normal	Quente	Muito quente
Quantis	Q (0,15) 15% <-----	Q(0,35) 35% < ------- >	Normal < ---------- >	Q(0,65) 65% < ------- >	Q (0,85) 85% ----- >
Classe →	**Muito seco**	**Seco**	**Normal**	**Chuvoso**	**Muito chuvoso**
Quantis	Q (0,15) 15% <-----	Q(0,35) 35% < ------- >	Normal < ---------- >	Q(0,65) 65% < ------- >	Q (0,85) 85% ----- >

Adaptado de: Monteiro (2011, p. 66). Organização: Dos autores (2022).

Conforme afirma Monteiro *et al.* (2012), os intervalos quantílicos, ou seja, a escolha dos quantis a serem calculados é

realizada conforme o interesse e o objetivo do pesquisador. Um exemplo seria o estudo de extremos de chuvas em alguma localidade, no qual faz-se o uso de quantis mais extremos, como o de ordem 5%, que identificaria os valores extremos inferiores de precipitação.

Nesse sentido, como apresentado anteriormente, nesse trabalho optou-se por trabalhar o mesmo intervalo quantílico de Pinkayan (1966), Xavier (2001), Monteiro (2012), considerando os percentis P15, P35, P65 e P85, pelos quais os extremos não são evidenciados.

Para a obtenção de cada quartil foi aplicada a fórmula (Fórmula 1):

$$Q(P) = y_i+\{[P-P_i]/[P_i+_1-P_i]\}*[y_{i+1}-y_1] \quad (1)$$

Onde:

Q(P) = Quantil (Ex: Q(0,15) é o quantil que corresponde à ordem quantílica P = 0,15);

i = número de ordem para cada valor (ordenar de forma crescente);

y = valor correspondente a cada número de ordem i (no caso, seria o total pluviométrico em mm);

P_i = Ordem quantílica ($P_{i=\ i}$/(N+1);

N = Número de elementos da série; o produto seria o resultado da divisão da ordem quantílica P_i.

RESULTADOS: ANÁLISE TEMPORAL DO CLIMA DE RANCHARIA E PRESIDENTE PRUDENTE

A temperatura máxima absoluta mensal

Os municípios de Rancharia e Presidente Prudente se localizam na mesma região climática e, portanto, estão submetidos a semelhantes condições atmosféricas. Para a realização de uma análise comparativa entre ambas, foi delimitado o mesmo recorte temporal e classes de quantis.

As temperaturas máximas de Rancharia revelaram um significativo aumento a partir de meados da década de 1990, mais especialmente nos últimos 8 anos da amostra, enquanto os anos iniciais de registro são os mais frios da série histórica.

Constatou-se que, para as temperaturas máximas absolutas (Figura 2), o quantil 0,85 representou os 15% de registros de temperaturas maiores ou igual a 34,9°C, verificados com maior frequência a partir da década de 1990 nos meses de setembro, outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março. Destaca-se que esse valor não foi verificado antes de 1980 e que a partir de 2005 ocorreu com maior regularidade, indicando um possível aumento da temperatura absoluta máxima. Em contrapartida, os 15% dos meses mais frios (Q 0,15), teve como valor de corte as temperaturas menores ou iguais a 29,7°C, que aconteceram com maior frequência nos anos iniciais da série (de 1970 até 1990), nos meses representativos de inverno (junho e julho).

A classificação em "normal" encontrou-se entre os valores de 31,4°C e 33,2°C, o que corresponde aos valores médios da temperatura máxima da série, mais frequentes nas duas primeiras décadas de registros e pouco presentes no final do período.

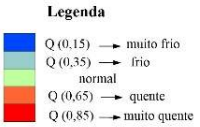
Ao longo da série histórica, a classificação "frio" encontrou-se entre o valor 29,5°C e 31,1°C verificados em grande maioria no

outono (entre março e maio) e nos meses de agosto e setembro. O padrão "quente", com valores situados entre 32,7°C e 34,4°C, ocorreu a partir da década de 1980, nos meses representativos da primavera, verão e outono, ou seja, de setembro a abril. A categoria "quente" (Q 0,65), com valor de corte 32,7°C, passou a ocorrer a partir da década de 1980, mostrando a partir deste período uma tendência de aquecimento da série

.

Figura 2 - Temperatura máxima absoluta mensal de Rancharia (1970-2012)

Ano	JAN	FEV	MAR	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
70	32.5	31.5	31.6	30.4	29.7	29.1	28.9	29.4	30.6	31.5	31.2	32.5
71	32.9	33.1	31.4	30.5	28.6	27.7	28.7	29.1	31.4	30.3	30.9	32.4
72	31.6	30.9	31.7	29.5	30	29.2	28.3	28.9	30.3	32.9	31.4	31.9
73	33	32.5	32.1	31.4	29.8	29.3	28.9	29.8	30.7	31.3	31.2	31.1
74	31.9	31.2	30.9	29.8	28.4	27.8	28.5	30.9	31.4	31.3	31.4	31
75	31.8	32.4	31.3	29.7	28.4	28.6	27.9	29.8	30.8	31.5	31.6	31.7
76	32.4	30.6	30.7	30.3	29.4	29	29.1	29.7	30.6	30.8	30.9	31.6
77	31	31.5	32	30.5	29	28.3	29.5	30.6	31.6	32	31.9	32.6
78	32.4	32.2	31	29.9	28.7	27.7	28.7	30.5	30.2	31.9	31.4	31
79	31.9	32.7	30.8	30.2	29	27	29.2	29.4	33.3	32.4	31.9	33
80	32.9	33.3	34.1	31.2	28.9	28.1	28.8	29.6	30.9	34.6	31.2	31.7
81	32.3	32.8	33.9	30.5	30.1	27.4	28.6	31.1	33	32.1	31.4	32.3
82	31.6	33.2	32	31.1	29.9	29	28.7	30.9	32	32.4	34.3	31.6
83	32.2	33	32.3	30.7	30.1	28.6	28.8	31.8	30.2	30.9	32	31.9
84	33.3	33.1	34.2	31.3	30.6	28.6	29.7	31.4	31.3	32.7	33.5	31.6
85	31.3	33.6	32.6	31.5	29.8	28.4	28.5	31.6	32.5	32.3	36.9	33.2
86	33.4	32.8	33.1	33.2	30.2	28.8	29.1	30.6	32.1	33	33.9	34.3
87	34.5	33.8	33.5	32.2	29.9	29.3	32.4	32.2	33.2	34.4	33.8	33.2
88	34.3	32.9	33.6	31.7	30.3	29.1	28.4	31.5	34.8	32.9	32.7	31.5
89	32.5	33.5	33.1	33.1	31.5	29.2	29.4	31	32	32.4	33.6	32.4
90	35.5	33.9	33.4	33.4	29.2	30.8	28.8	30.5	32.4	34.7	36.1	34.9
91	32.2	32.1	31.9	31.6	28.9	29.3	28.2	31.2	32.7	33.6	32.9	32.6
92	32.9	33.6	32.2	31.8	29.6	30.2	29.6	32.2	31.9	33.1	34.2	33.8
93	36	32.4	35.5	33	31	29.1	32.1	34.6	34.4	35	36.4	35.5
94	34	35.8	33.2	32.6	31.8	30.5	32	34.7	36.9	36.7	36.1	35.1
95	35.2	35.1	34.4	31.8	32	29.7	30.9	34.7	36	35.2	35.9	34.9
96	35.6	34.1	34	34.4	30.9	30.4	29.3	31.8	33.3	33.5	34.2	33.3
97	33.4	34.3	33.6	32	31.7	30.2	30	32.7	37.1	36.8	36.7	36
98	35.3	35.4	34.8	33.8	30.3	28.7	31	33.1	34	33.9	34	34.6
99	36.1	34	33.7	33	31	29.3	30.9	34.1	35.3	35.2	33.4	34.6
0	34.1	33.4	32.8	32.6	32.2	30.7	29.9	34.2	32.7	36.2	33.1	33.5
1	34.2	34.5	33	32.7	31.2	30.1	30.8	30.9	31.9	33	33.2	32.8
2	32.5	31.6	33.2	32.2	31.1	30	30.3	32.2	33.3	36.2	34.4	34
3	33.7	34.2	34.1	32.2	30.7	29.6	29.1	30.7	32.7	32.5	33.5	32.5
4	34.3	34.2	34.5	33.3	33.0	31	25	28.8	29.1	33.8	34.9	33.5
5	33.3	37.8	37.2	34.9	32.4	29.6	30.3	34.5	33.5	36	36.7	37
6	36.2	35.2	35.1	32.5	31.8	30.2	33	35.2	36.9	38.7	37.1	35.5
7	33.7	34.5	35.6	35.4	32.4	31.9	32.2	33.5	37.8	38.4	34.4	37
8	34.8	33.5	34.2	34.8	31.1	30	32.4	33.9	36.9	37.7	33.9	37.8
9	34.6	35.2	36.1	33.1	32.6	29.3	31.5	32.8	34.7	34.2	35.8	34.9
10	34.5	36.3	36.5	35.3	32.7	32.4	33.5	36.5	37.6	36.3	34.7	36
11	35.2	34.5	33.7	28.7	24.5	28.4	30.1	27.5	37.3	37.1	34.9	36.1
12	35.1	37	33.3	34.4	29.5	29.9	31.8	31.5	38.2	38.9	35.4	37.2



Fonte: Elaboração dos autores (2021)

Em relação às temperaturas absolutas máximas de Presidente Prudente, verificou-se um aumento das temperaturas nos últimos anos da série histórica em relação aos primeiros anos de registro, com destaque para o mês de setembro, na transição do

inverno para a primavera e no mês de outubro, representativo da primavera no hemisfério Sul.

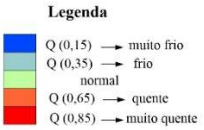
Constatou-se que as temperaturas máximas, enquadradas na classe "muito quente" (quantil 0,85), maior ou igual a 35,9ºC se tornaram mais frequentes a partir de 1994, com destaque para o segundo semestre, de setembro a dezembro. Nesse mesmo sentido, o quantil 0,65, relativo à classe "quente" se tornou mais frequente a partir da década de 1990, com destaque para a estação do verão. Deste modo, observa-se que, nos últimos anos, as maiores temperaturas máximas absolutas foram registradas principalmente na transição entre o inverno e primavera, o que pode estar associado à atuação de sistemas atmosféricos estáveis tropicais, aos baixos registros de precipitação em relação ao verão e à diminuição da atuação dos sistemas atmosféricos de origem polar, responsáveis pelas baixas temperaturas no inverno.

A classe "normal", que engloba os meses com valores médios da temperatura máxima, foram mais frequentes no primeiro semestre dos anos da série histórica. Nos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro, essa classe foi observada com maior frequência até o ano de 1983, passando a predominar as classes "quente" e "muito quente" a partir de 1993.

O quantil 0,15 (classe muito frio), em que as temperaturas foram iguais ou inferiores a 31,1°C, foi mais observado nos meses de maio, junho e julho, nos quais observou-se uma diminuição das temperaturas máximas em relação aos demais meses, atestando a sazonalidade das temperaturas na área de estudo analisada (Figura 3).

Figura 3 - Temperatura máxima absoluta mensal de Presidente Prudente (1970-2012)

Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
70	35.5	34.4	34.7	33.2	32.7	31	31.9	33.3	31.8	34.4	34.5	38.5
71	37.2	38	35.1	33.4	32.5	30	29.7	32.2	35.2	31.3	35.5	33.5
72	33.2	32.2	33.8	33	32	31.6	31	31.4	32.6	36	34	34.2
73	35.1	34.2	34.5	35	33.4	31.4	29.8	33.5	36	34	33.6	33
74	32.6	34.4	34.2	31.8	30.4	29	29.8	33	37	33	35	33.5
75	33.6	36	35	31.3	30.5	32	30.6	35	37.2	35.5	33.4	33.9
76	35.1	32.5	33.7	33	30.4	30.1	31.6	32.2	31	34.4	33	34
77	32.8	35.3	35.8	33.1	30.8	30.3	32.3	33.6	35.3	36.9	35	34.4
78	35.9	36	34.6	31.1	31.1	28.8	30.2	32.2	31.3	34.9	35.1	34.6
79	34.5	37.7	33.5	33.3	31.3	29.3	29.7	33.1	35.7	35.8	34.7	34.5
80	32.5	33.1	33.6	31	31.3	29.9	31.6	34.6	33.2	35.4	33.5	34.6
81	33.5	34.2	35.5	33.5	31.2	29.5	30.2	33.5	37.9	33.7	34.3	32.4
82	33.6	34.3	31.6	31.8	31.5	30.2	29.6	32.2	33.7	33.6	33.6	32.2
83	33.4	33.7	33.2	33.1	31.7	29.8	31.2	33.9	33.1	33.6	33.7	33
84	37	35.8	34.4	31.5	31.4	31	32.3	33.6	33.1	36.9	36.9	32.9
85	33.5	35.2	34.3	32.8	30.1	29.2	31.2	34.4	36.0	37.7	39.3	37.2
86	34.1	33.7	32.8	34.5	30.8	29.9	31.6	33.2	32.9	37.1	37.4	34.1
87	33.9	33.3	34.0	33.2	30.4	29.7	31.8	35.1	35.6	37.2	36.0	33.3
88	35.7	32.7	33.6	33.2	30.8	30.8	29.6	35.8	38.5	35.8	36.8	36.5
89	32.4	32.8	32.4	33.2	31.8	30.3	30.5	31.1	33.6	34.6	33.6	33.3
90	34.6	34.3	36.3	33.9	29.5	29.3	30.2	31.9	34.1	36.2	35.7	35.1
91	34.7	33.4	32.4	33.2	30.3	31.5	30.0	34.7	34.7	35.6	35.2	34.8
92	35.3	35.3	31.7	31.9	30.3	30.2	30.8	32.4	31.0	33.4	33.9	34.2
93	37.6	31.8	34.4	32.5	31.0	29.3	32.5	34.0	35.1	35.6	36.0	35.3
94	32.9	34.4	32.8	32.2	32.2	30.6	31.8	36.2	37.3	38.4	37.5	36.1
95	34.6	34.7	33.4	32.3	31.9	30.2	32.0	36.0	37.7	35.6	35.3	34.9
96	34.2	34.3	33.6	33.6	31.1	30.4	31.0	34.2	34.2	34.8	32.8	33.8
97	33.2	34.0	33.0	31.8	31.4	30.2	30.4	32.9	37.5	36.7	36.8	36.4
98	35.6	35.4	33.9	33.4	30.8	29.2	32.4	32.6	34.0	34.6	35.4	34.6
99	35.8	34.2	34.6	34.0	30.8	29.6	32.3	35.8	37.3	38.3	35.0	35.8
0	35.4	34.2	32.8	33.6	32.4	31.4	31	35	34.3	37.5	34.4	35.4
1	34.8	34.6	34.4	34.1	32.4	29.8	31.7	32.3	36.6	35.2	35.2	34.6
2	35	33.1	35.5	36	32.8	31.2	31.3	33.2	35.2	37.5	35	35.6
3	35.4	35.4	35.5	33.2	32.4	30.0	31.0	33.4	37.8	37.0	38.4	35.7
4	34.4	33.6	35.6	33.6	32.6	28.4	30.0	33.8	38.8	35.7	34.8	34.0
5	34.4	37.4	38.1	38.1	32.6	30.3	30.7	35.5	33.9	36.2	33.9	34.7
6	37.1	34.5	34.2	32.6	30.9	30.1	33.5	36.0	36.9	37.2	37.5	35.2
7	33.7	34.3	35.2	35.4	32.9	31.5	32.4	33.1	37.5	38.0	35.9	36.1
8	34.3	33.8	33.3	32.9	30.8	30.3	32.6	34.4	37.6	38.7	34.3	38.3
9	34.6	35.1	36.1	33.1	32.9	28.2	31.5	32.7	35.5	33.8	36	34.4
10	35.2	35.6	37.2	33.8	32.3	31.8	31.9	36.7	37.6	34.6	34.2	35.9
11	34.2	33.6	33.1	32.2	30.4	29.9	32.0	37.3	38.9	35.8	34.4	35.4
12	34.0	36.2	33.7	33.3	29.9	30.5	31.5	30.7	38.0	38.8	35.3	37.1



Fonte: elaboração dos autores (2021)

A temperatura média máxima mensal

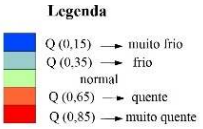
Em relação à temperatura média máxima de Rancharia, (Figura 4) os episódios 15% mais quentes (Q 0,85) corresponderam aos que apresentaram temperaturas iguais ou maiores a 31,2°C, presentes com maior frequência na série a partir de 1984 nos meses do verão. Os últimos 9 anos da análise, mostraram a diminuição de ocorrências das temperaturas médias máximas, no período do verão. Os 15% atribuídos à classe "quente" apresentou como intervalo as temperaturas entre 30,3°C e 31,3°C.

A partir do ano de 1984, as temperaturas médias máximas do outono e da primavera se enquadraram nas classes "quente" e "muito quente". O valor de corte da "classe frio" está situado entre os valores de 27°C e 28,6°C, e os anos "muito frios" foram os que apresentaram valores inferiores ou iguais a 27°C. Ambas as classes ficaram

distribuídas nas transições entre outono, inverno e primavera em todo o período analisado. A classe "normal", situada próxima à média da série (entre 28,6°C e 30,3°C), foi constante nos anos iniciais de observação e pouco presente no final da série. Episódios "quentes" e "muito quentes" pouco ocorreram na década de 1970, no que se refere à temperatura média máxima.

Figura 4 - Temperatura média máxima mensal de Rancharia (1970-2012)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
70	30.4	30.6	30.3	29.5	28.8	27.6	26.7	27.6	29	29.8	29.6	31.4
71	31	30.7	30	28.2	26.7	25.3	26.6	27.4	28.6	28.2	28.9	30.2
72	30.1	29.5	30.2	27.7	28	27.6	26.2	27.1	27.9	28.8	29.2	30.1
73	31.3	31.5	30.3	29.9	27.9	27.9	27.4	28.5	28.9	29.4	29.9	30.4
74	30.3	30.3	29.2	28.5	27.5	26.1	26.9	28.5	29.7	29.7	29.9	29.3
75	30.1	30.4	30.2	28.6	27.2	27	26	28.6	29.2	29.8	29.8	30.3
76	31	29.7	29.7	29	27.8	27.4	27.2	28.5	28.8	29.1	29.7	30.3
77	29.9	30.4	30.9	28.9	27.6	27.2	28.1	29.3	29.6	30.3	30.6	30
78	30.4	30.1	29.6	28.8	27.5	26.8	27.6	28.1	29.1	30.6	30.1	29.9
79	28.8	30.2	29.4	27.8	26.2	24.6	24.8	27	26.8	29.3	28.5	29.9
80	29.7	30	31.4	29	27.7	25.1	25.9	26.4	26.8	29.5	28.9	29.3
81	29.8	31.8	30.6	28.9	28.1	24.9	24.9	28.2	30	28	29.2	29.8
82	29.1	31.2	30	28.1	26.6	26.6	26.5	27.6	28.9	29.7	31.2	29.6
83	29.5	30.3	29.4	28.9	27.6	26.1	26.7	27.8	27	28.5	29.4	29.6
84	32.2	33.4	31.4	28.9	29.2	27.4	27	26.7	27.6	30.3	30.3	29.8
85	29	31.7	30.6	29.4	27.9	25.5	25.7	28.5	28.8	30.3	30.6	30.4
86	31.4	30.9	30.8	30.3	28.2	26.7	26.1	27.6	28.3	29.8	30.5	29.6
87	31.3	31.4	30.9	29.6	27.1	26.3	27.9	28.3	28.4	30.9	30.6	29.9
88	31.9	30.9	31.3	29.6	27.9	25.4	25	28.3	30.5	29.4	28.7	29.6
89	30.2	31.1	31	30.6	27.6	26.2	25.6	27.8	28.4	29.6	29.6	28.7
90	30	31.3	31.9	31	27.3	26.4	25.5	27	27.8	30.8	30.1	31.2
91	30.4	31.2	29.9	29.6	27.6	27.1	26.2	28.7	30.1	30.9	31.2	31.1
92	31.2	31	30.7	29.5	27.8	27.7	26.1	27.9	27.3	30.1	30.2	31.3
93	32.3	29.9	32.4	31.1	27.8	26.1	27.3	27.7	28.8	31.6	33.4	31.4
94	30.9	31.5	30.8	30.3	28.7	26.5	27.9	29.8	32.5	33	32	32.2
95	32.4	30.5	31.6	29.7	27.3	27.1	28.1	31.4	30.3	29.7	31.3	31.6
96	32.1	32.3	31.3	30.6	27.6	26.1	25.9	29.1	28.3	30.7	30.3	31.6
97	30.7	32.1	31	29.7	27.2	25.1	27.5	29.4	31.7	31.2	31.9	32.3
98	33.1	32.2	32.2	30.2	26.9	26	27.8	29.1	29.3	29.5	31.2	31.6
99	31.7	31.9	31.8	30	27.2	26.4	27.8	29.1	30.7	30.5	30.3	31.7
0	31.7	30.9	30.5	30.4	27.9	28.2	25.6	28.4	28.3	33.2	30.9	31.2
1	32.4	32.6	31.6	31.1	28.5	27.5	28.4	29.1	29.4	30.4	31.2	30.7
2	30.7	30.4	32.1	31.7	29.1	28.6	27.6	29.9	28.9	33.6	31.4	32
3	31.5	32.2	31.2	30.3	28.5	28.1	27.2	28.3	30.1	31	30.6	31.3
4	30.4	30.1	30.5	29.2	23.3	24.2	23.8	28.2	31.5	27.1	28.6	29.2
5	28.3	30.8	30.0	29.6	26.3	25.0	23.3	27.7	25.1	28.9	28.8	28.8
6	30.3	29.2	29.3	27.4	23.9	25.2	26.4	28.3	26.6	29.1	30.1	29.7
7	30.7	31.6	33	31	26.9	28.6	25.7	29.3	33.8	33.5	30.7	31.9
8	29.7	30.8	30.4	29.6	25.7	25.6	28.3	28.8	28.5	31.1	31.1	32.4
9	29.4	31.3	32	31.1	28.5	24.3	25.1	27.3	29.1	29.5	32.2	30.9
10	30.9	33	32.2	29.6	25.9	27	28.1	29.5	30.9	29.2	30.8	31.1
11	32.1	31	27.2	21.6	18.3	22.4	21.4	18.7	32.2	30	30	32.8
12	30.8	33.2	32.6	29.6	26.2	24.8	25.8	29.5	31	31.9	30.1	32.3



Fonte: elaboração dos autores (2021)

No que tange à temperatura média máxima em Presidente Prudente (Figura 5) verificou-se que, nos primeiros anos de registro da série histórica, com destaque para a década de 1970, as temperaturas se mostraram mais amenas que nas demais décadas. Nesse período, destacaram-se os meses de primavera, de setembro a

dezembro, nos quais predominou a classe "normal" (entre os quantis 0,35 e 0,65).

Nota-se que os meses de abril e agosto foram aqueles que apresentaram uma maior frequência da classe "normal", com temperaturas entre 28,5°C e 30,5°C, sendo abril um mês de transição de um período mais quente para um mais ameno e agosto, representativo da transição de um período mais ameno para um período mais quente.

Como nas temperaturas máximas absolutas, os valores médios das máximas apresentaram uma tendência de aumento, principalmente a partir da década de 1990, sendo possível observar uma maior frequência da classe "muito quente" (igual ou acima do quantil 0,85) e da classe "quente" (entre 0,65 e 0,85), com destaque para os meses de verão, de dezembro a março.

Em relação ao quantil 0,35 (classe frio), no qual as médias máximas estiveram entre 26,2°C e 28,5°C, destacam-se as primeiras décadas da série histórica, sendo que, até o ano de 1983, foi possível observar a ocorrência da classe "frio" em diferentes meses do ano, mesmo nos meses de verão. A partir do ano de 1985, essa classe só foi observada entre os meses de maio e setembro, o que revela um aumento das temperaturas médias máximas dentro da série histórica estudada.

Figura 5 - Temperatura média máxima mensal de Presidente Prudente (1970-2012)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
70	31.6	30.6	30.9	30.7	28.2	26.9	25.6	27	27.3	29.2	29.6	31.6
71	32.2	31.5	31.4	29.4	25.9	24	25.8	28.5	28.5	28.4	30.1	29
72	29.4	29.1	31.2	27.8	27.5	28.4	24.3	24.3	27.5	28.2	28.8	30.5
73	31.5	32.4	30.9	32	26.7	26.5	24.9	25.9	27.6	28.8	29	29.8
74	29.9	32	29.1	28.9	26.3	24	26.9	27.8	30.1	27.8	29.5	27.9
75	30.6	31	31.6	28.6	26.8	26.3	25.2	31.4	30.9	28.3	28.4	30.2
76	31.1	29.2	30.2	28.2	25.6	24.9	24.5	25.9	24.6	28.6	29.8	29.8
77	29.5	32.6	33	28	27.4	25.5	29.1	28.6	29.2	31.8	30	29.6
78	31.2	32.8	30.8	29.5	26	25.5	26.7	26.3	27.7	31.2	30.4	31
79	30.5	31.9	30.7	28.5	26	26.2	24.5	28.8	26.3	30.4	29	29.1
80	30.4	29.7	31.5	28.9	27	25.2	26.9	28.3	25.9	30.5	30	30.6
81	30.3	31.7	31.2	29.4	28.5	24.1	23.7	28.9	30.5	27.9	31	29.3
82	30.3	31.3	28.9	28	25.8	25.3	26.3	27.4	29.1	29.6	30.6	28.7
83	30.7	31.1	29.8	29	27	22.8	27.2	28.2	25.8	28.2	29.9	30.6
84	32.5	33	31	27.9	28.5	28.2	28.4	26.9	27.8	32.6	31.2	29.6
85	30.2	32.1	30.2	28.9	26.2	25	25	29.2	29.8	33.2	32.4	33.3
86	31.7	30.5	30.5	30.8	26.9	26.7	25.5	26.6	27.4	30.6	32.8	30
87	30.8	29.6	30.4	29.6	24.3	24.6	28.2	27.3	27.3	30.1	31.1	30.8
88	32.4	29.8	30.9	29.6	26.2	24.6	24.6	30.3	31.5	30.5	30.5	32.4
89	29.2	29.8	30.6	29.8	26.3	24.6	25.1	26.1	26.5	29.2	29.6	29.7
90	30.9	32	32	30.7	25.1	25.1	23	26.2	26.2	30.9	31.5	31.5
91	31.6	30.7	29.3	29.1	27	26.5	25.9	29.1	30	30.5	32.4	30.4
92	32.3	31.1	28.8	27.8	26.1	26.6	24.3	26.1	25.3	29.5	29.8	31.2
93	32	28.6	31.2	29.8	26.7	24.9	25.1	26.9	27.6	31.2	32.2	30.9
94	30.3	30	29.9	29.4	27.2	24.8	26.8	29.6	29.2	31.6	31.6	31.8
95	31.5	29.9	31.2	28.7	26.3	27	28.2	31.6	30.8	28.8	30.7	30.8
96	31	31.3	29.9	29.2	26.2	24.7	25.9	29.2	28.1	30.5	29.9	30.8
97	30.1	30.9	30.2	28.7	26.3	23.1	26.9	28.5	31.5	30.2	30.6	31.9
98	32.7	31.6	31.3	28.5	25.4	25.1	27.7	27.6	26.8	29	30.9	30.7
99	31.1	31.5	31.5	29.2	26.1	24.8	27.2	29.5	31.2	31.4	30.7	31.8
0	32.7	30.5	29.3	30.1	26.6	27.7	23.8	27.7	27.7	33	31.4	31
1	31.8	31.3	31.4	31.1	25.8	24.4	27	28.7	30	30.5	30.8	30.1
2	31.4	30.5	33.5	33.9	27.8	29	25.9	29.8	28.1	33.6	31.3	32.5
3	30.6	31.9	31.1	29.6	26.6	28.1	27.7	26.5	29.3	30.8	31.1	32.2
4	31.1	31.2	31.1	30	23.4	24.6	24.1	28.6	33.2	28.8	30	30.7
5	30.2	32.7	32.7	32.3	28.4	27.1	25.2	29.6	26.1	30.1	30.3	30.5
6	32	30.9	31	29.4	25.9	27.3	28.6	30.5	28.7	31.2	32.1	31.1
7	30.3	31.2	32.7	31.1	27	28.6	26	29	33	33.4	30.6	31.8
8	29.9	30.7	30.2	29.1	25.6	26	28.7	29.4	29.1	31.4	31.3	33.1
9	29.8	31.4	31.6	31.1	28.4	24.2	25.2	26.8	29.4	29.8	32	30.7
10	30.3	31.5	31.1	29	25.4	26.5	27.3	29.9	30.7	29	30.3	30.9
11	31.4	30.7	28.4	29.3	26.3	24.9	27.5	29.3	31.5	29.6	30.3	32.3
12	29.9	32.7	31.1	29.4	25.8	24.7	26.3	29.1	31.7	32.7	31.6	32.5



Fonte: elaboração dos autores (2021)

A temperatura mínima absoluta mensal

No que se refere à temperatura mínima, constatou-se uma diferenciação no comportamento dos dados para ambas as cidades. Em Rancharia, verificou-se que tanto os valores absolutos como os valores médios vêm apresentando um declínio ao longo da série histórica. O intervalo compreendido entre os anos de 2004 e 2012 destacaram-se como os mais frios da série, diferenciando-se de pesquisas como a de Fante e Sant'Anna Neto (2012) e de Silvestre *et al.* (2015) que apontam um aumento das temperaturas mínimas para cidades interioranas do Oeste do estado de São Paulo, incluso Presidente Prudente. Supõe-se que fatores como a incorporação das estações meteorológicas do Estado de São Paulo às malhas urbanas conduziram a esses resultados, diferentemente da estação do INMET de Rancharia (A718), localizada em área rural, com altitude reduzida a 350 metros.

Para as temperaturas mínimas absolutas mensais de Rancharia (Figura 6), o quantil 0,85, representou a categoria "muito quente", correspondente aos valores maiores ou iguais a 18,9°C, estando presente com maior regularidade no início da série histórica nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, até o ano 1978, voltando a ser verificado a partir de 1988 até o ano de 2003.

O padrão "quente", delimitado pelo quantil 0,65, distribuiu-se a partir do início dos registros até meados da década de 1990, com mais regularidade nos meses de janeiro, fevereiro e março, caracterizando a transição do verão-outono. A partir de 2004, observou-se uma diminuição em sua ocorrência. No que tange os episódios "normais", ocorreram de 1970 até 1978, com destaque para as estações do inverno, outono e primavera, sendo que a partir de 1979 foram verificadas algumas ocorrências também nos meses de verão.

Observa-se que a partir de 2004, as temperaturas mínimas absolutas enquadraram-se em outras classes como "quente" (quantil 0,65), "normal", "frio" (quantil 0,35) e "muito frio" (quantil 0,15), demonstrando a tendência de diminuição das temperaturas mínimas absolutas. Evidenciaram-se os registros atribuídos à classe "muito frio", com valor de corte estabelecido entre as temperaturas inferiores ou iguais a 9,9ºC nas estações do outono, inverno e primavera, respectivamente os meses de maio, junho, julho, agosto e setembro e, com menor frequência, nos meses de abril, outubro e novembro. Destacaram-se alguns registros de temperatura negativa como em junho de 2009 (-1°C), junho de 2011 (-3,7°C) e agosto de 2011 (-1°C) (Figura 6).

Figura 6 - Temperatura mínima absoluta mensal de Rancharia (1970-2012)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
70	18.6	19.8	19.3	18	16	14.4	13.2	13.5	15.2	16.7	17.1	18.2
71	19.2	18.3	18.9	12.6	12.9	12.3	12.9	13.4	15.9	15	16.7	16.5
72	18.4	18	18.2	14	14.8	11.9	9.9	12.5	11.8	16	17.6	17.1
73	20.2	21	20	19.3	15.2	13.9	14.4	15	16.1	17.4	18.1	19.7
74	19.8	20	19.6	17.4	15.8	14.4	13.8	14.4	15.4	17.3	17.2	18.4
75	18.9	19.7	20	17.6	15.2	13.7	11.4	15.4	16.9	17.6	18.4	18.5
76	19.6	19	17.9	17.3	16.3	14.6	13.8	14.4	16.6	17.4	18	18.9
77	20.1	20	19.9	18.1	14.1	15.6	15.5	15.5	16.6	18.7	19.6	19.9
78	19.6	20.4	19.7	18	15.9	15	16.1	13.7	17.2	18.8	18.9	19.9
79	16.1	18.1	15.6	13.1	11.9	4.4	7.3	12.6	10.6	15	13.4	16.2
80	16.2	17.9	17.4	16.1	13.2	10.1	9.5	11.5	11	14.4	14.8	17.4
81	18.3	19	17.8	14.5	13.9	8.8	7	11.4	12.4	14.7	18.4	18.1
82	18	19.2	18.6	14.3	12	13.1	11	12.2	13.8	14.2	17.8	17.4
83	20	18.6	17.2	15.7	15.1	10.9	10.1	8.5	13.3	14.6	17.2	18.3
84	19.2	19.6	18.8	16.2	12	11.4	11.8	10.3	12.5	16	16.5	16.1
85	18.3	18	18.7	15.9	13.4	5.8	10	10.2	14.8	15	17	16.5
86	18.6	19.1	18.2	15.5	13.5	10	9.9	12.1	13.3	14	14.3	19.1
87	18.9	18.2	15.9	17.6	11.4	10.5	11.6	10.1	12.5	14.8	18.2	18.5
88	19.3	19.2	17.9	16.2	14.1	7.9	8.4	10.9	13.8	15	15.5	18
89	19.4	19.3	18.8	16.2	10.2	11	9.3	12.1	12.5	14.3	16.1	16.9
90	19.6	19	17.9	17.4	8.2	8.2	9.2	10.8	12	16.5	17.7	15
91	19.3	19.2	18.9	16.3	14.4	13.4	10.3	10.8	14.8	16.5	17.9	18.6
92	19.9	19.9	19.3	16.1	13.9	13	10.5	11	14.6	15.2	15.6	17.1
93	19.8	19	20	16.8	13.2	8.5	8.9	6	13.3	11.9	17.9	17.6
94	18	20.7	18.4	13.6	13.1	2.6	3.3	7.5	14	17	16.2	19.8
95	20.8	20.1	17.6	13.8	11.9	11.6	11.4	13.6	13.8	14.7	16	17.7
96	19.7	19.9	19.2	13.2	12.8	7.4	6.7	10.5	12.8	15.7	17	18.2
97	19.9	20	17.8	15.1	12.1	6.6	12.4	10.4	15.9	15.8	18.6	19.8
98	19.8	20.2	18.8	14.8	13.1	11.1	11	13.5	15	16.5	17	18.7
99	20.6	20.4	18.5	9.9	8.5	10.2	13	9.8	12.6	15.4	16.1	19.4
0	19	18.5	18.6	14.3	10.1	9.5	4.3	11.1	13.9	17.5	18.4	17.8
1	13.1	20.2	18.9	18.4	14.7	11.7	12.7	15.3	12.7	16.4	18.9	18.2
2	18.9	17.4	16.6	18.2	15.3	15.5	12.9	15	9.2	20	16.7	20.4
3	21.2	21	19.9	17.2	13.2	13	12.7	14.1	14.7	15.8	17.7	19.1
4	17.8	16.5	15.4	12.9	8.9	2.1	10.5	8.9	10.6	8.1	12.3	14.9
5	15.5	15.4	16.6	14.8	9.9	11.3	5.7	4.6	4.3	15	14.1	15.5
6	17	17.3	17.5	13	4.5	9	7.7	5.3	3.8	10.9	8.5	13.4
7	17.7	15.8	12.6	12.1	1.9	1.3	2	6.6	9.3	12.6	11.3	15.1
8	17.1	16.7	13.7	10	3.7	0.4	3.2	7.2	5.9	14.4	14.6	11.9
9	15	16.4	13.8	9.2	5	-1	3.6	3.4	12.3	13	16.2	18.5
10	18.9	18.5	13.1	9	3.2	2.6	4.5	2.2	8.8	9	9	15.9
11	18.6	17.4	16.6	12.3	6	-3.7	0.4	-1	5.9	12.2	12.2	11.6
12	13.1	12.1	9.3	10.1	4.9	6.2	1.7	7	6.5	11.6	15	18.8



Fonte: elaboração dos autores (2021)

No que tange as temperaturas mínimas absolutas de Presidente Prudente (Figura 7), verificou-se um aumento destas nos últimos anos da série histórica, com destaque para os meses de junho, julho e agosto, representativos do inverno para a área de estudo, diferentemente do resultado observado para Rancharia.

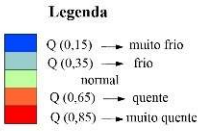
Os valores pertencentes a classe "muito frio" (quantil 0,15), com temperaturas iguais ou menores que 7,2ºC foram mais frequentes no começo dos registros, de 1970 a 1981 e no período entre 1985 e 1994. A partir da década 2000 ocorreu uma diminuição de sua frequência, predominando os quantis 0,35 e 0,65 na estação do inverno.

Em relação aos valores "normais", próximos à média, destacaram-se os meses de abril, setembro, outubro e novembro e, com menor frequência, os meses de maio e setembro.

O quantil 0,85, representativo da classe “muito quente”, englobou os meses dentro da série em que as temperaturas mínimas absolutas foram mais elevadas, sendo igual ou maior que 18,3ºC. Nesse sentido, destacaram-se os meses representativos do verão, com ênfase em janeiro e fevereiro, se mostrando constantes dentro da série histórica com algumas exceções, como os três primeiros anos do período e os anos de 1976, 1978, 1979, 2000 e 2004, em que as temperaturas máximas absolutas foram menos elevadas e se enquadraram em outras classes.

Figura 7- Temperatura mínima absoluta mensal de Presidente Prudente (1970-2012)

Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
70	14.0	18.2	16.8	15.0	7.6	6.4	6.2	4.4	9.2	10.0	10.1	10.1
71	17.3	16.7	17.2	5.7	9.2	3.4	6.2	5.5	12.1	9.9	13.4	14.9
72	18.0	16.8	17.5	7.9	11.6	6.7	3.0	7.6	5.0	13.8	15.6	14.6
73	18.4	19.9	17.0	18.0	4.0	5.0	4.0	6.0	9.0	11.8	14.8	16.0
74	18.8	19.0	17.4	11.0	7.0	9.0	10.0	6.0	11.4	10.4	11.2	16.0
75	16.0	18.4	16.0	14.6	10.1	4.8	-1.8	10.9	13.6	10.7	15.1	14.7
76	17.5	16.6	9.2	9.8	10.9	7.1	7.3	5.6	8.0	12.6	10.3	16.1
77	18.7	18.3	19.6	9.8	2.9	10.0	12.6	7.2	12.9	16.0	16.6	17.1
78	16.9	18.1	18.1	11.9	9.3	3.3	12.9	0.1	10.3	15.1	16.1	17.6
79	16.8	16.7	15.6	12.8	1.7	3.7	3.2	11.6	10.1	13.1	12.3	17.7
80	11.6	18.7	18.5	17.1	8.3	4.0	8.6	9.4	7.4	14.3	14.5	18.4
81	19.8	20.1	16.5	9.9	12.7	4.1	-0.1	10.2	7.0	10.4	18.2	16.9
82	16.4	19.7	18.6	14.9	11.5	11.8	8.2	12.8	12.6	10.9	19.4	15.3
83	19.1	18.5	15.4	15.0	12.9	6.7	9.3	8.3	10.7	10.9	15.2	18.1
84	20.3	19.5	18.4	12.5	9.6	7.8	7.2	2.6	9.2	13.6	17.2	16.7
85	16.3	20.0	17.2	2.6	11.3	4.6	3.5	6.6	12.2	14.5	16.1	16.2
86	19.5	20.0	18.3	15.4	10.8	5.5	10.9	11.4	10.4	11.1	13.0	19.2
87	20.2	15.3	9.5	16.9	8.0	7.6	10.3	5.0	8.7	12.2	16.2	18.6
88	18.6	18.0	19.3	15.4	7.0	1.8	3.6	6.8	13.5	14.1	13.5	18.1
89	18.3	19.7	18.0	15.1	8.8	8.7	6.5	9.2	9.5	10.9	13.0	17.5
90	20.3	17.0	18.6	16.1	4.9	4.6	4.6	6.7	7.4	15.3	16.9	15.0
91	18.5	16.1	16.5	14.3	11.2	6.4	5.3	6.2	14.7	14.5	17.2	18.3
92	19.2	19.9	19.0	13.0	13.7	13.2	3.9	9.6	13.2	15.0	14.7	17.9
93	19.3	17.7	19.4	13.4	10.6	5.0	3.3	4.1	12.5	11.8	17.2	17.6
94	17.1	19.2	17.5	11.0	10.4	1.8	2.1	7.9	12.0	15.2	14.8	18.5
95	21.3	19.7	16.7	11.8	12.2	11.8	10.8	13.4	12.0	13.3	15.8	17.7
96	19.9	19.2	17.8	12.2	14.5	5.8	7.1	10.6	11.3	14.4	16.4	19.6
97	18.9	20.4	16.5	12.7	11.4	5.4	11.8	9.4	15.4	15.2	18.0	18.2
98	18.4	19.5	18.2	11.2	9.8	9.7	10.0	12.5	12.8	16.0	15.8	16.0
99	19.2	19.5	18.0	6.0	6.6	9.4	12.7	4.4	10.0	13.4	14.3	18.2
0	18.2	17.7	17.1	12.2	10.8	8.1	2.2	9.2	11.4	15.7	17.5	16.1
1	14.6	19.2	19.5	17.2	8.8	3.6	6.0	14.3	8.5	15.8	16.1	15.2
2	17.1	17.8	20.2	20.1	13.3	13.0	9.2	11.2	5.5	16.6	14.7	19.2
3	20.9	21.4	17.8	11.1	8.1	14.7	9.7	7.2	7.7	13.5	14.8	18.3
4	17.5	18.0	16.7	17.2	8.2	5.8	9.7	6.7	13.7	12.2	15.7	17.2
5	19.4	17.6	18.3	13.7	12.4	14.4	7.5	6.7	11.5	17.5	15.6	17.4
6	19.3	17.8	19.0	15.7	8.5	9.1	11.4	9.2	5.9	16.3	15.4	19.7
7	21.0	17.8	16.6	15.2	6.5	7.2	7.1	10.8	14.5	15.9	16.0	17.9
8	18.3	20.1	17.7	17.2	11.0	7.7	13.5	11.5	8.0	15.0	16.7	17.0
9	18.0	19.0	19.6	16.6	9.4	6.0	6.8	10.0	14.1	14.6	20.4	19.8
10	19.9	19.4	18.2	13.1	9.2	8.3	9.7	9.9	12.7	13.0	16.0	16.2
11	19.8	19.4	18.1	15.8	10.0	3.1	9.2	4.1	9.8	14.6	13.2	16.5
12	16.3	19.4	13.2	12.1	7.6	10.3	7.5	13.8	9.8	15.4	17.0	18.9



Fonte: elaboração dos autores (2021)

A temperatura média mínima mensal

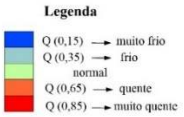
Da mesma forma, para a temperatura média mínima de Rancharia (Figura 8) os 15% representativos da categoria extrema

"muito frio" estiveram mais distribuídos no final da série (de 2007 a 2012), a partir do mês de maio, estendendo-se ainda para a primavera. Antes disso, nas décadas de 1980 e 1990, a categoria "muito frio", ocorreu exclusivamente nos meses de junho, julho e agosto. O quantil 0,35, representativo da classe "frio" foi frequente nos meses de inverno (junho, julho e agosto) até 1978. A partir de 1979, os meses do inverno passaram a se enquadrar na categoria "muito frio".

Com relação ao quantil 0,85, representativo da categoria "muito quente", este esteve mais presente nos meses de janeiro, fevereiro e março, com mais ênfase desde o final da década de 1980 até o ano de 2003. O padrão "quente", quantil 0,65, distribuiu-se a partir do início dos registros até meados da década de 1990, com mais regularidade nos meses de janeiro, fevereiro e março, caracterizando a transição do verão-outono.

Figura 8 - Temperatura média mínima mensal de Rancharia (1970-2012)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
70	20.4	20.6	20.2	19	17.6	16.5	15.4	15.7	17.6	18.8	18.7	20.1
71	20	20.1	19.8	17.5	15.9	14.4	14.6	15.3	17.1	17.6	18.4	19.4
72	19.5	19.7	19.6	16.9	16.7	15.7	14.9	15.6	17	18.1	19.5	19.8
73	20.2	20.2	20.8	20.3	17.9	17.2	16.4	16.4	17.9	18.9	19.4	20.4
74	20.5	20.5	20.5	19.3	17.5	15.6	15.1	16.1	17.7	18.5	18.8	19.7
75	20.1	20.6	20.4	18.9	17.2	16.1	14.7	16.5	17.8	19	19.6	20
76	20.4	20.1	19.7	18.6	17.7	15.8	15.6	16.2	17.7	18.7	19.6	20.3
77	20.8	20.5	20.5	19.4	17.5	17.2	16.8	17	18.6	19.9	20.5	20.6
78	20.8	20.8	20.4	18.9	17.6	16.5	17.3	16.2	18.2	19.5	20	20.4
79	18.7	19.8	18.2	15.9	14	11	11.6	14.2	15	18	17.8	19.4
80	19.3	19.9	19.7	18.3	15.6	12.6	12.3	13.8	14	17.4	18.2	19.8
81	20.1	20.1	19.8	17.3	16.1	12.6	11.9	14	16	17.5	19.7	19.5
82	19.5	20	20.1	17.1	14.3	14.6	13.2	15.2	16.3	17.8	19.5	20
83	20.2	20.4	19.3	18	16.8	14.1	13.8	13.7	16.4	17.8	19	19.9
84	20.3	20	20.1	18.1	16.1	13.8	13.9	14.2	15.4	18.2	18.8	19.3
85	20	20.1	19.8	17.9	14.8	11.4	12.3	14.4	16.7	17.7	19	19.3
86	20.1	20.2	19.4	18.7	16.5	13.5	13	15.4	16.1	17.4	19	20.2
87	20.4	20.4	19.6	19	15.8	13.3	14.4	13.9	16.3	18.6	19.6	20.3
88	20.8	20.5	20.1	18.3	15.7	12.7	12	13.8	16.7	18	18.3	19.8
89	20.4	20.6	20	18.4	14.9	14	12	14.7	16.4	17	19	20
90	20	20.8	20.2	19.2	15.2	13.2	13.2	14.7	15.7	19.2	20.4	20
91	20	20.1	20.3	17.9	15.5	14.7	12.9	14.6	16.4	18.5	19.4	20.2
92	20.9	20	20.2	18	16.2	15.3	13.6	14.2	16.9	18.6	19	19.4
93	21.1	20.5	20.5	19.1	15.6	13.4	13.5	13.3	16.7	18.9	20.3	20.9
94	20.7	21.7	20.3	18.7	16.7	13	12.9	13.7	17.2	20	20.3	21.4
95	22.1	21.2	20.4	17.9	16	14.2	15.5	16.1	16.7	17.8	19	20.3
96	21.3	21.4	20.9	18.8	15.7	13.2	11.9	14.6	16.8	18.9	19.8	21.4
97	21.2	21.6	19.9	17.7	15.5	13.9	14.4	14.7	18.1	19.2	21.5	21.3
98	22.2	22.3	21.4	19.3	15.6	13.7	14.3	16.9	17.8	18.8	19.1	20.8
99	21.6	21.4	20.8	17.6	14.3	14	15.3	14.2	17.1	18.2	18.3	20.7
0	21.2	21.1	20.6	17.9	14.8	14.6	11.8	15	17.2	20.1	20	20.6
1	20.5	20.9	20.8	19.7	17.6	16	15.8	16.4	18.1	18.8	20.5	20.5
2	21.2	20.4	21.1	20.3	18.7	17.1	16	17.6	17	18.5	20.2	21.8
3	21.9	21	21.2	19.8	17.3	16.4	14.4	15.7	18.2	19.5	19.7	21
4	20.3	19.9	19.3	19.1	14.0	13.6	13.3	14.4	18.9	17.1	18.9	19.7
5	21.2	20.4	20.5	20.3	17.2	16.8	14.2	16.6	15.3	19.6	18.3	19.2
6	21.4	20.8	21.2	18.3	14.0	14.7	16.2	16.4	16.0	18.9	19.7	21.0
7	21.3	20.1	19	17.8	12.6	9.3	8.8	10.9	14.3	17.6	18.7	19.4
8	19.9	19.6	17.9	16.3	11.1	11.3	8.2	12.2	12.3	17.9	17.7	18.5
9	19.5	20.4	19	14.8	12.5	9.3	12.8	11.6	17	17.1	20.6	20.7
10	21.3	20.7	18.6	15.3	11.3	8.6	10.4	7.8	14.7	15.3	16	19.9
11	20.5	20.7	19.8	16.2	9.6	7.2	10.1	12.8	13.8	17.1	16.7	17.9
12	18.9	18.6	17.4	16.2	13	12.8	8.9	10.7	14.3	19	19	20.5



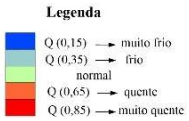
Fonte: elaboração dos autores (2021)

Em comparação à Rancharia, que apresentou uma diminuição das temperaturas médias mínimas mensais nos últimos anos da série histórica, principalmente nos meses de inverno, em Presidente Prudente verificou-se uma diminuição de ocorrência da classe “muito frio”, na qual as temperaturas estiveram iguais ou abaixo de 15,2°C. Ao mesmo tempo houve uma maior ocorrência das classes “quente” (entre os quantis 0,65 e 0,85) e “muito quente” (igual ou acima do quantil 0,85) (Figura 9).

A partir do ano de 1988, todos os meses de verão, de dezembro a março apresentaram temperaturas médias máximas que se enquadraram nas classes “quente” e “muito quente”, com destaque para os meses de janeiro e fevereiro, que se mostraram os mais quentes da série histórica, com temperaturas médias mínimas sempre acima de 20°C.

Figura 9 - Temperatura média mínima mensal de Presidente Prudente (1970-2012)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
70	19.6	20.3	19.8	17.8	16.5	15.5	15.1	14.1	14.7	16.1	15.8	19
71	19.8	19.5	19.3	15.6	14	12.8	14.3	15.7	16.9	17.2	18.1	20.1
72	20	20.3	20.7	16.2	16.9	16.3	14	15.1	17	18.3	19.6	19.6
73	21.4	21.6	19.5	20.2	14.9	14.8	12.7	13.3	15.8	16.7	18	20.2
74	20.8	20.9	20.2	17.3	13.7	13.6	13.9	14.8	17	17.2	17.4	19.5
75	19.9	21.5	20.5	18.1	15	14.8	11.8	17.5	17.9	17.5	18.7	20.2
76	21	19.7	19.2	16.9	15.5	13.7	13.5	15.1	14.9	16.6	19	20.2
77	21	21.6	21.3	17.5	15.8	15.1	17.3	15.7	18.1	19.4	20.1	19.8
78	21.5	21.2	20.8	16.6	14.3	14.5	16.1	14	16.1	18.9	19.6	20.7
79	19.6	21.2	20.1	17.5	15.8	14.4	13.4	17.2	16.6	19.2	18.6	21
80	20.3	21.1	21.5	19.8	17	13.7	15.8	16.8	14.7	18.9	19.2	21.4
81	21.6	21.9	20.7	17.9	17.7	14.1	11.8	16.3	17.2	17.4	20.8	20.1
82	20.5	21.3	20.5	17.5	15.2	16.1	15.9	17.2	17	18.9	20.7	19.7
83	21.6	21.7	19.9	19.3	18.4	14.5	16.5	15.2	16	18	19.5	20.7
84	22.1	22.1	21.1	18.4	18.6	15.7	15.5	14.9	15.7	19.9	20.1	20.3
85	20.7	22.2	21.4	19.4	16.2	13.5	13.2	15.7	17.5	19.8	20.9	22
86	21.8	22	21	20.7	18.2	15.5	14.3	16.9	16.5	18.4	21	21.2
87	21.9	20.7	19.8	20.3	15.3	14.2	17.3	14.6	16.5	19.2	20.2	21
88	22.1	21.1	21.7	20.1	17	13.4	12	16.3	18.3	18	18.6	21.3
89	20.5	21.2	20.9	20.1	15.8	14.7	13.4	14.9	16.1	16.5	19	21
90	21.6	21.3	22	21.1	15.3	14.9	12.4	15.3	14.9	20	21.8	21.5
91	21.1	20.7	20.7	19.1	16.5	16.4	14.3	16.8	17.8	19.4	20.2	21.2
92	21.9	22	20.7	18.2	17.6	17.4	13.5	14.7	16.3	19.6	19.9	21.1
93	21.9	20.3	21.2	19.7	16.6	14.6	14.3	15.6	17.4	20.1	20.8	21.2
94	20.8	21.9	20.4	19.3	17.6	14.9	15.1	15.9	18.6	20.4	20.5	22
95	22.4	21.8	20.9	17.8	16.5	16.3	17.9	18.8	17.8	18.1	19.9	21
96	22.1	22.1	21.3	19.3	17.3	14.3	13.6	17.1	17.4	19.4	20.1	21.7
97	21.5	21.8	20.4	18.2	16.5	14.6	16.2	16.4	19.3	19.6	21.3	22.3
98	22.8	22.8	21.3	19.5	16	14.6	15.6	17.3	17.3	18.7	19.5	21.1
99	22	22	21.6	17.9	15.1	14.5	15.8	15.6	17.9	18	18.3	21.3
0	21.9	21.3	20.7	19.3	15.8	16.7	11.5	16.4	17.2	20.7	20.9	21.3
1	21.7	21.8	22	20.7	16.1	14.6	15.4	17.5	18.1	19.6	20.9	20.9
2	21.5	21.3	23.4	22	18.1	17.6	14.7	18.5	16.7	22	20.5	22.3
3	22.5	22.8	21.3	19.7	15.6	17.8	16.6	13.7	17	18.7	19.7	21.4
4	21.3	21.1	20.6	20.7	15.2	15	14.7	15.8	20.3	18	20	20.9
5	22.3	21.8	21.8	21.2	18.2	18.1	14.8	16.9	15.7	20.6	18.8	20.5
6	22.3	21.6	21.9	19.4	14.4	15.8	17	17.1	16.8	20.6	21.2	22
7	22.5	22.1	22.4	21	16.4	16.6	14.4	16.1	20.5	20.7	19.6	21.8
8	21.3	21.5	20.6	19.5	16.1	15.4	16.8	17.6	15.7	20.5	19.7	20.9
9	21	22.1	22.1	20	17.8	13.9	15.2	16.6	19	19.4	22.8	21.8
10	21.8	22.2	20.8	18.9	15.5	15	16.2	17	18	17.6	19	21.1
11	21.5	21.5	20.8	19.5	15.5	13.4	16	16.6	16.7	18.8	18.9	20.8
12	20.5	22	20.4	19.4	16.2	16	15.1	17.8	18.3	21.3	20.9	22.7



Fonte: elaboração dos autores (2021)

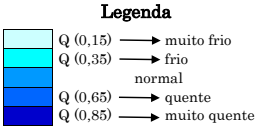
O total pluviométrico: soma mensal

Em relação às chuvas, observou-se duas estações bem definidas, uma chuvosa, concentrando os maiores totais pluviométricos no verão, com ênfase para os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, e uma estação menos chuvosa que se iniciou no outono (março) e foi até o fim do inverno (setembro).

Os padrões quantis para Rancharia estiveram bem distribuídos no verão (muito chuvoso) e inverno (muito seco), corroborando a sazonalidade do clima local (Figura 10). O valor de corte do percentil 0,85 foi de 187,5 milímetros, enquanto o quantil 0,15 foi representado por 22,5 milímetros. Assim, meses em que foram registrados 187,5 milímetros ou mais, se enquadraram no padrão extremamente acima do "normal", ou 15% mais chuvosos, enquanto os meses de valor igual ou menor que 22,5 milímetros representaram os 15% mais secos.

Figura 10 - Total pluviométrico - Soma mensal de Rancharia (1961-2013)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
70	87	41	138	28	65	127	7	86	80	196	58	132
71	214	86	126	49	70	76	72	6	107	68	35	222
72	202	248	60	48	91	9	97	75	64	334	199	87
73	271	176	16	79	108	56	24	70	55	224	92	245
74	214	106	186	24	81	122	2	18	28	151	127	343
75	149	161	254	30	38	24	52	0	28	180	250	165
76	143	129	96	40	149	45	93	106	118	165	75	215
77	243	80	161	79	89	103	0	9	88	51	242	269
78	225	218	181	9	126	14	126	0	104	92	59	150
79	91	115	116	97	72	0	54	37	141	85	204	251
80	84	285	102	62	74	77	1	9	95	90	180	114
81	390	53	43	118	0	122	1	3	2	176	107	209
82	56	112	312	53	78	83	59	8	6	225	231	261
83	308	77	121	119	135	129	7	0	183	67	114	102
84	118	151	90	32	36	0	0	102	78	39	77	239
85	149	130	119	155	47	10	17	7	30	17	131	110
86	131	292	139	18	155	0	14	122	31	49	58	318
87	306	178	57	22	110	61	36	23	73	107	253	117
88	152	179	166	154	107	27	0	0	29	198	64	141
89	338	134	98	37	49	74	120	50	70	31	148	267
90	394	59	111	80	57	3	34	109	97	64	208	115
91	250	167	123	88	13	56	26	0	7	72	115	232
92	60	230	204	142	149	3	17	11	176	143	194	103
93	90	241	120	43	52	41	2	41	34	90	87	159
94	239	157	250	66	54	36	8	0	34	72	80	185
95	275	129	60	68	17	32	26	0	27	217	52	224
96	162	153	109	75	64	2	2	25	119	102	195	137
97	491	141	43	64	66	219	22	4	62	91	328	41
98	142	149	243	150	63	14	0	125	91	111	68	297
99	273	110	166	154	64	49	4	0	14	10	98	170
0	25	303	214	17	24	23	68	56	119	20	165	118
1	87	308	54	80	131	36	42	23	59	87	138	165
2	152	99	46	3	100	0	51	53	175	61	162	145
3	297	156	90	100	50	35	12	38	48	51	95	75
4	102	80	52	132	91	80	101	59	59	230	78	77
5	257	47	70	56	73	65	28	26	129	136	81	95
6	184	237	146	34	12	19	23	10	97	104	76	263
7	258	219	111	77	42	4	268	5	3	48	132	101
8	169	182	74	63	96	49	2	81	45	77	77	79
9	432	118	36	27	40	66	151	124	141	230	315	265
10	414	118	63	61	25	26	40	0	78	98	102	122
11	66	69	81	53	2	43	0	5	5	136	43	47
12	225	60	58	136	69	216	29	0	15	9	52	115



Fonte: elaboração dos autores (2021)

Para Presidente Prudente (Figura 11), a classe de quantis 0,85 (muito chuvoso) foi observada, principalmente, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, decorrendo da atuação dos sistemas atmosféricos frontais no verão, o que proporcionou elevados índices pluviométricos nesse período do ano (SANT'ANNA NETO; TOMMASELLI, 2009). Janeiro foi o mês mais chuvoso dentro da série histórica considerada, apresentando precipitação igual ou superior a 201,6 mm em 22 dos 43 anos avaliados neste trabalho.

A classe "chuvoso" (quantil 0,65) também foi mais observada nos meses de verão e no outono e primavera, sendo menos frequente na estação seca, compreendida pelos meses de junho, julho e agosto.

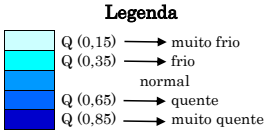
Os valores normais foram observados com maior frequência nos meses representativos do outono e da primavera, assim como os

valores da classe “seco” (quantil 0,35), com destaque para os meses de abril, maio e setembro.

O quantil 0,15 (muito seco) foi predominante no inverno, nos meses de junho, julho e agosto. A partir da década de 2000, observou-se também uma maior ocorrência dessa classe nos meses de abril e setembro, o que representou um menor registro de chuvas, como nos anos 2000, 2004, 2006, 2007, 2008. A partir dessa classe, foi possível observar que julho foi o mês mais seco do ano, apresentando valores totais de precipitação menores ou iguais a 22,2 mm em 20 dos 43 anos considerados (Figura 11).

Figura 11 - Total pluviométrico - Soma mensal de Presidente Prudente (1961-2013)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
70	162	154	184	33	74	76	30	139	81	204	33	129
71	195	129	91	41	120	84	81	0	122	64	52	291
72	296	310	34	23	110	8	138	93	74	317	214	168
73	210	168	61	26	80	56	40	52	53	136	126	297
74	247	218	288	90	87	135	11	44	29	134	97	267
75	78	101	85	86	1	35	77	0	30	203	330	136
76	161	210	75	73	87	78	90	125	87	148	109	183
77	231	28	108	82	14	142	6	27	85	46	221	286
78	179	118	110	1	119	5	122	3	103	68	99	85
79	30	133	48	85	115	0	79	30	188	87	162	134
80	99	420	60	81	76	39	32	20	158	128	91	167
81	238	43	79	119	0	109	4	2	7	264	106	155
82	85	185	190	54	75	97	113	46	8	240	128	302
83	196	68	142	128	168	141	2	0	206	110	95	94
84	127	121	177	115	35	0	1	80	99	25	140	298
85	83	145	166	136	61	15	15	5	16	12	110	79
86	209	104	112	49	141	0	12	120	39	47	102	234
87	279	122	78	99	165	44	51	17	75	109	281	96
88	274	156	133	118	124	20	0	0	44	202	80	45
89	329	261	178	22	64	100	129	102	132	62	152	272
90	262	71	118	101	81	7	43	134	138	104	156	87
91	114	135	85	57	20	65	6	0	48	50	106	253
92	96	119	302	148	215	12	20	24	207	154	134	62
93	120	334	99	51	77	46	15	47	55	76	178	98
94	444	117	146	45	74	64	23	0	35	43	148	196
95	204	231	23	57	66	53	22	0	51	218	60	200
96	202	241	185	101	68	4	3	26	87	156	190	260
97	305	188	73	56	81	239	18	17	64	150	220	51
98	157	89	340	155	86	6	7	148	125	109	39	388
99	252	253	47	133	60	49	8	0	26	49	82	268
0	108	305	189	13	16	36	63	73	109	74	167	168
1	98	275	151	48	114	42	29	20	43	93	180	148
2	203	67	36	2	167	0	67	73	99	61	181	202
3	395	211	65	84	29	74	13	32	81	69	64	163
4	134	81	176	35	177	54	66	0	18	248	140	104
5	328	20	56	71	68	63	20	73	121	155	45	65
6	174	281	159	10	25	18	31	15	54	103	30	352
7	342	173	127	57	53	4	250	2	14	61	192	82
8	199	219	181	119	63	15	0	77	19	124	55	74
9	558	207	95	20	59	41	104	152	154	227	205	229
10	424	157	110	45	29	20	27	0	237	109	97	161
11	212	297	94	69	13	42	18	23	7	193	116	154
12	180	103	110	127	111	234	21	0	137	50	108	300



Fonte: elaboração dos autores (2021)

De modo geral, os dados climáticos estudados, com destaque para os valores absolutos e médios de temperatura mínima e máxima revelaram diferentes resultados entre os municípios, o que reforça a

importância de considerar outros elementos, como por exemplo, o relevo, o uso e ocupação da terra, a orientação das vertentes para uma caracterização específica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse artigo foi apresentada a técnica dos quantis enquanto possibilidade de construção de classes para as séries históricas de dados absolutos e de temperatura média máxima mensal, temperatura média mínima mensal e total pluviométrico anual de Presidente Prudente e Rancharia, no período compreendido entre 1970 e 2012.

A sazonalidade do clima das localidades foi evidenciada pela definição de duas estações do ano, o verão e o inverno, especialmente pela distribuição da precipitação. As maiores temperaturas foram verificadas nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, caracterizando o final da primavera e do verão. A partir de maio, as temperaturas mensais foram diminuindo, marcando o período de outono-inverno. As amplitudes térmicas foram elevadas, mas, especialmente no inverno, mostraram maior variação entre a temperatura máxima e a mínima diária.

A proximidade dos resultados encontrados nos dois recortes territoriais foi mais satisfatoriamente verificada em relação aos totais pluviométricos, confirmando o traço climático regional que demarca uma estação seca e outra chuvosa. Para as temperaturas, somente a tendência de aumento da temperatura absoluta máxima encontrou padrão de semelhança. As temperaturas mínimas, divididas conforme os intervalos quantílicos definidos, demonstraram claramente o aumento das temperaturas máximas e

mínimas de Presidente Prudente e a diminuição em Rancharia. Supõe-se que a modulação desses resultados decorreu de características da escala local, tais como, a influência da urbanização, evidente em Presidente Prudente, e a influência da vegetação e da baixa altitude da estação de Rancharia.

REFERÊNCIAS

ABREU, D. **Formação histórica de uma cidade pioneira paulista:** Presidente Prudente. Presidente Prudente: Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, 1972.

CAVALCANTI, I. F. de A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. S. (Orgs) **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de textos, 2009.

DUBREUIL, V. *et al.* Os tipos de climas anuais no Brasil: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. **Confins.** Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasilera de geografia, n. 37, 2018.

FANTE, K P.; SANT'ANNA NETO, J. L. Variabilidade da temperatura do ar em cidades interioranas do estado de são paulo (1961 A 2009). **Revista Geonorte**, v. 3, n. 9, p. 675–687-675–687, 2012.

FORTES, L. T. G. *et al.* Análise de métodos alternativos para mapear anomalias de precipitação. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia. **Anais [...]** 2006. p. 1-7.

IBGE, **Panorama**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 de nov. de 2021.

IPCC - Intergovernamental Panel on Climate Change. **Climate Change 2014** - Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fifth Assessment Report (AR5) of the Integovernmental Panel on Climate Change [Watson, R.T. and the Core Writing Team (Eds.)]. Cambridge, UK e New York, NY, USA: Cambridge University Press: 398 pp. 2014.

MONTEIRO, J. B. **Chover, mas chover de mansinho**: desastres naturais e chuvas extremas no Estado do Ceará. 2011. 198 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza.

MONTEIRO, J. B. *et al.* Técnica dos Quantis para caracterização de anos secos e chuvosos (1980-2009): Baixo curso do Apodi-Mossoró/RN. **Revista do Departamento de Geografia (USP),** v. 23, p. 232-249, 2012.

PINKAYAN, S. Conditional probabilities of ocurrence of Wet and Dry Years Over a Large Continental Area. **Hidrology papers**, Colorado, n.12, p.1-53, 1966.

SANT'ANNA NETO, J. L. As chuvas no Estado de São Paulo: A variabilidade pluvial nos últimos 100 anos. In: SANT'ANNA NETO, J.L; ZAVATINI, J.A. **Variabilidade e Mudanças Climáticas: Implicações Ambientais e Socioeconômicas**. Maringá: Eduem, 2000. Parte. II, p. 95-119

SANT'ANNA NETO, J. L.; TOMMASELLI, J. T. G. **O tempo e o clima de Presidente Prudente.** FCT/UNESP, 2009. 72 p.

SILVESTRE, M. *et al.* Critérios estatísticos para definir anos padrão: uma contribuição à climatologia geográfica. **Revista Formação**, n.20, v. 2, p. 23-53. 2013.

XAVIER, T. M. B. S**. Tempo de chuva**: estudos climáticos e de Previsão para o Ceará e Nordeste Setentrional. Fortaleza: ABC, 2001, 478p.

Submetido em: 23 de maio de 2022.
Devolvido para revisão em: 1 de junho de 2022.
Aprovado em: 26 de setembro de 2022.

Como citar este artigo:

PEREIRA DA SILVA, G. H.; CRISTIANE DE COSTA TRINDADE AMORIM, M. .; CARDOZO FRASCA TEIXEIRA, D. ANÁLISE TEMPORAL DA TEMPERATURA E DAS CHUVAS A PARTIR DA TÉCNICA DOS QUANTIS APLICADA ÀS CIDADES DE RANCHARIA-SP E PRESIDENTE PRUDENTE - SP. **Terra Livre**, , ano.37, V.1, n.58 2022, p.223 - 250 Disponível em: https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/2318.