

IV SUSTENTARE & VII WIPIS
WORKSHOP INTERNACIONAL
Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos
de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização: SECRETARIA PÓS-GRADUAÇÃO

REPEIS RECURSOS

Apoio: Agência das Bacias PCJ

COMITÊS PCJ

Variabilidade da Temperatura e Formação de Ilhas de Calor em dois municípios do Rio Grande do Norte

Maxsuel Bezerra do Nascimento

Doutorando no Programa de Pós-graduação em Ciências Climáticas, Campus 1, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
maxsuel10gba@hotmail.com

Claudio Moises Santos e Silva

Professor, Doutor do Departamento de Ciências Atmosféricas e Climáticas, Campus 1, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
claudiom8@gmail.com

Resumo: A desordenada ocupação da malha urbana em determinados locais, tirando a vegetação e calçando ruas, construções de prédios, e o acelerado número de veículos, ocasiona as chamadas ilhas de calor. A análise regional e atual da temperatura do ar é fundamental em estudos que visam, por exemplo, projetar cenários climáticos futuros e prever possíveis impactos relacionados às mudanças climáticas. Neste sentido, realizar estudos sobre a temperatura ajuda a compreender a dinâmica de cada município, estado, bacia, ou região do país, facilitando a compreensão dos períodos chuvosos e seco, e assim ajuda na estratégia de gestão desses lugares, levando em consideração outras variáveis ambientais na formação do clima de determinada localidade. Cruzeta é um município brasileiro no interior do estado do Rio Grande do Norte. Localizado a 231 km da capital estadual, Natal, Cruzeta se encontra na região do Seridó. Já o município de Natal que é a capital do estado do Rio Grande do Norte que se encontra na região do Litoral, possui uma área de aproximadamente 167. 401 km². Os dados foram obtidos do portal do INMET, no qual foi possível coletar as normas climatológicas dos municípios de Cruzeta/RN e Natal nos períodos de 1981-2010 e 1991-2020, realizando-se assim as análises dos 30 anos desses municípios, por meio da análise das temperaturas mínima e máxima. Esses dados foram disponibilizados por meio de planilhas eletrônicas, no qual foi possível verificar os períodos mencionados, e assim realizar as análises temporal desses municípios na sua escala mínima e máxima. As temperaturas máximas estão tendo um pequeno aumento nos municípios de Cruzeta e uma sazonalidade em Natal sem tanta variação. Já as temperaturas mínimas, foi possível evidenciar que está tendo um aumento em ambos os municípios, o que causa ilhas de calor em microescala. Conclui-se que as mínimas com esse aumento vão ao inverso da normal climatológica do Brasil, que apresentou diminuição da temperatura.

Palavras-chave: Natal, Cruzeta, Normais climatológicas, temperaturas, sazonalidades.

IV SUSTENTARE & VII WIPIS
WORKSHOP INTERNACIONAL
Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos
de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização: SECRETARIA PDD-CAMPINAS

REDES RECURSOS

Apoio: Agência das Bacias PCJ

COMITÊS PCJ

INTRODUÇÃO

Eventos extremos de tempo ou clima, são anormalidades que ocorrem em escalas de tempo que podem variar de dias ou até milênios, os eventos extremos de curta duração têm tido maior interesse para os cientistas na área de climatologia, devido os modelos climáticos, em alguns casos, indicarem aumento maiores frequências e intensidades desses eventos [4].

Em geral as maiores médias térmicas de temperatura do ar na superfície ocorrem durante o verão, e as menores durante o inverno [5]. Por outro lado, mudanças na temperatura do ar podem apontar alterações climáticas, portanto, a avaliação dessa tendência variável torna-se essencial. No entanto, as oscilações das tendências térmicas, bem como seus efeitos sociais, são distintas em cada região do planeta e podem diferir da tendência global [6].

Logo, Streck [8] “diz que a temperatura do ar, é entre os elementos climáticos, o que mais interfere na fisiologia de plantas e animais, uma vez que a interferência ocorre de forma direta sobre estes seres”. Assim, o conhecimento prévio desta variável atmosférica, é essencial para o planejamento agrícola e ambiental de estudos de aptidão e cultivos e cultivares para diferentes regiões.

Neste sentido, a desordenada ocupação da malha urbana em determinados locais, tirando a vegetação e calçando ruas, construções de prédios, e o acelerado número de veículos, ocasiona as chamadas ilhas de calor. Deste modo, impacta diretamente na elevação de temperatura de uma determinada localidade, principalmente da temperatura mínima.

A análise regional e atual da temperatura do ar é fundamental em estudos que visam, por exemplo, projetar cenários climáticos futuros e prever possíveis impactos relacionados às mudanças climáticas. Entre outras consequências, mudanças na temperatura do ar, que é uma variável climática que influencia diferentes processos biológicos, físicos e químicos no ecossistema natural, podem causar mudanças na disponibilidade de água no solo [7].

JUSTIFICATIVA

Neste sentido, realizar estudos sobre a temperatura ajuda a compreender a dinâmica de cada município, estado, bacia, ou região do país, facilitando a compreensão dos períodos chuvosos e seco, e assim ajuda na estratégia de gestão desses lugares, levando em consideração outras variáveis ambientais na formação do clima de determinada localidade. Além disso, ajuda a entender como é o comportamento da flora e fauna, e na tomada de decisões para implantação de atividades econômicas promovidas pelo homem.

Além disso é possível verificar os fatores comparativos das normais climatológicas, e fazer comparação sobre o aumento ou diminuição da temperatura nesses locais, podendo ser evidenciado assim as ilhas de calor.

IV SUSTENTARE & VII WIPIS
WORKSHOP INTERNACIONAL
Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos
de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização: SUSTENTARE PICO-CAMPINAS

REDES RECURSOS

Apoio: Agência das Bacias PCJ

COMITÊS PCJ

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Cruzeta é um município brasileiro no interior do estado do Rio Grande do Norte. Localizado a 231 km da capital estadual, Natal, Cruzeta se encontra na região do Seridó. De acordo com a estimativa do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) [2] a população em 2022 foi de 7 968 habitantes. Possui uma área territorial de 295,830 km², pertence às regiões geográficas intermediária e imediata de Caicó [1].

Já o município de Natal que é a capital do estado do Rio Grande do Norte que se encontra na região do Litoral, possui uma área de aproximadamente 167. 401 km², é a segunda capital brasileira com a menor área territorial e a sexta maior capital do país em densidade populacional, segundo o IBGE sua população foi estimada em 2021 com 896.708 habitantes, pertence às regiões geográficas intermediária e imediata de Natal [1].

Dados de Temperatura

Os dados foram obtidos do portal do INMET [3]“<https://portal.inmet.gov.br/normais>”, no qual foi possível coletar as normas climatológicas dos municípios de Cruzeta/RN e Natal nos períodos de 1981-2010 e 1991-2020, realizando-se assim as análises dos 30 anos desses municípios, por meio da análise das temperaturas mínima e máxima.

Esses dados foram disponibilizados por meio de planilhas eletrônicas, no qual foi possível verificar os períodos mencionados, e assim realizar as análises temporal desses municípios na sua escala mínima e máxima.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Normal climatológica de Cruzeta/RN

A temperatura do ar se destaca em meio as variáveis atmosféricas mais usadas no desenvolvimento de estudos de impactos ambientais. Neste sentido, ao analisar as normas climatológicas de uma determinada região, município e bacia, é possível destacar como a mesma se apresenta e configura.

Logo, foi possível evidenciar que a norma climatológica para o município de Cruzeta/RN que se localiza na região do Seridó, apresentou os seguintes valores de acordo com a figura 1 e 2, que são respectivamente as temperaturas máxima e mínima. Assim, a temperatura máxima foi possível observar que em comparação entre as normas climatológicas de 1981-2010 a 1991-2020 ocorreu um aumento na temperatura

máxima variando no decorrer dos meses entre 0,1 a 0,7 °C, com destaque para os meses de abril e maio que teve os maiores aumento na temperatura, meses no qual é considerado período chuvoso no município.

Destaca-se ainda que os períodos de temperatura máxima nessa região é de 36 °C em novembro, sendo o mês com maior temperatura registrado, e o de menor valores da máxima é de 31,7 °C em junho que é o mês de início da transição do período chuvoso para o seco (Figura 1).

Já na Temperatura mínima (Figura 2) observa-se um aumento nas series das normas climatológicas entre 1991-2020 em comparação com a de 1981-2010, visto que os valores das mínimas estão aumentando. Logo foi possível notar que esses valores variam de 0, 2 a 0,4 °C, observando que os meses que tiveram os maiores valores foram junho e outubro.

E plausível destacar que esses meses estão presentes no período seco do município, e que através desses resultados nota-se que está ocorrendo um aquecimento nessa região, devido a ilhas de calor presente nesta localidade, que em longa escala pode impactar diretamente em atividades locais. Logo, os valores mínimos registrados nesse município é de 23,7 °C em dezembro e janeiro como as temperaturas mínimas mais elevadas, e julho como a menor com 21,1 °C.

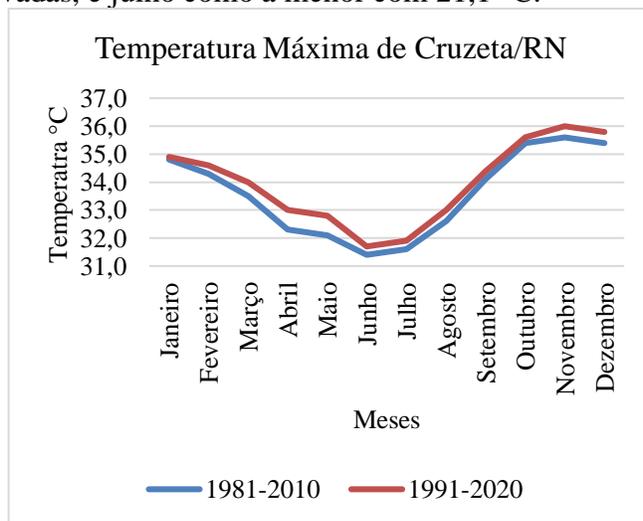


Figura 1. Temperatura máxima das normas climatológicas de Cruzeta/RN no período de 1981-2010 e 1991-2020.

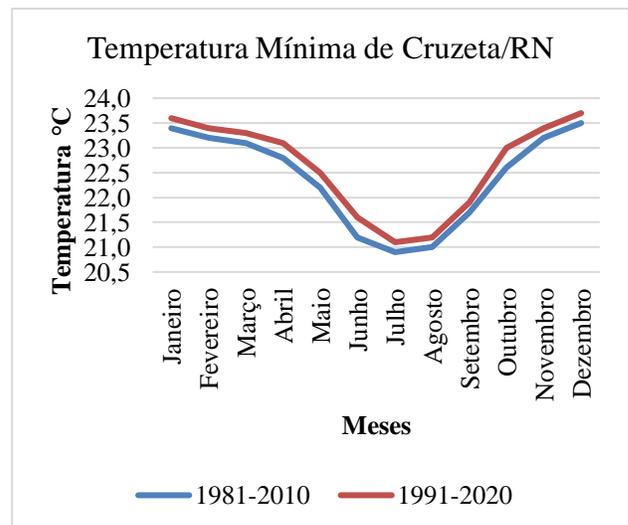


Figura 2. Temperatura mínima das normas climatológicas de Cruzeta/RN no período de 1981-2010 e 1991-2020.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)



IV SUSTENTARE & VII WIPIS

WORKSHOP INTERNACIONAL

Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos

de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização:





Apoio:





Normal climatológica de Natal/RN

Já as normais climatológicas de Natal/RN por se configurar em uma região litorânea com uma umidade bem maior, comparada com o município de Cruzeta/RN. Neste caso, foi possível observar uma sazonalidade em alguns meses na análise da série histórica dessas normais.

Assim a Temperatura máxima (Figura 3), entre os períodos de 1981-2010 e 1991-2020 foi possível notar pouca distinção, ou seja, o maior valor registrado foi de 0,2 °C isso presente no mês de agosto comparando as normais, outro ponto observado foi que o mês de outubro teve uma diminuição de 0,1 °C.

Deste modo, a temperatura máxima em natal chega a 30,6 °C de acordo com as normais climatológicas, isso ocorre nos meses de fevereiro e março, já no período de junho chega a no máximo 28,7 °C.

Por outro lado, a normal climatológica da Temperatura mínima (Figura 4), existe um aumento em todos os meses, logo foi possível evidenciar que esses aumentos têm destaque nos meses de abril a junho com um acréscimo de 0,4 °C. Neste sentido, nota-se um aumento da mínima na normal climatológica também no município de Natal, no decorrer dos meses, isso ocorrendo no período chuvoso do município.

Logo, as temperaturas mínimas mais elevadas se encontram nos meses de dezembro a fevereiro com temperaturas em 24,6 °C, e as menores temperaturas mínimas no mês de julho com 20,6 °C.

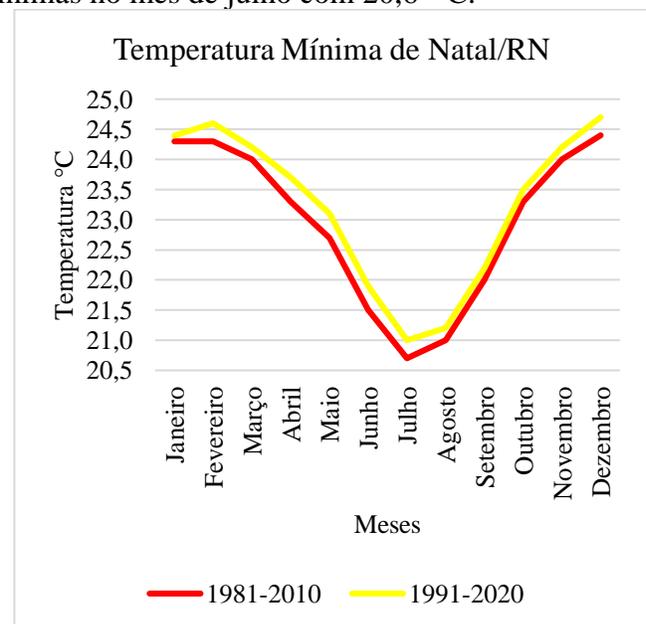
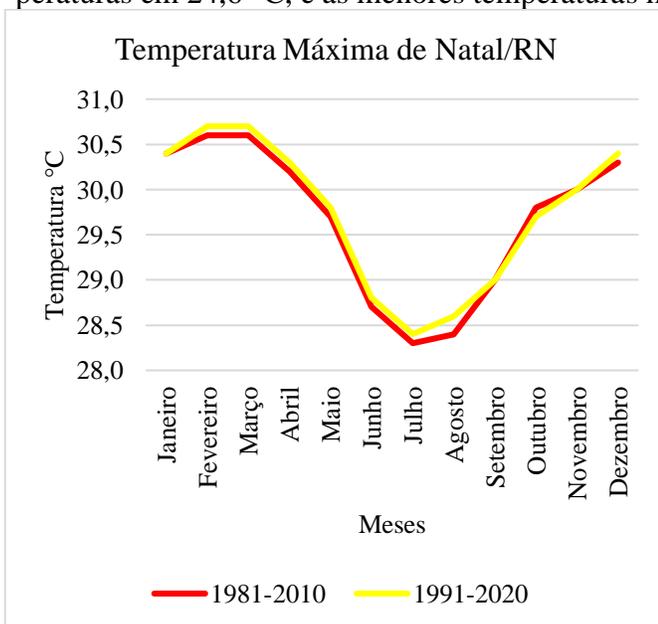




Figura 3. Temperatura máxima das normas climatológicas de Natal/RN no período de 1981-2010 e 1991-2020. **Figura 4. Temperatura mínima das normas climatológicas de Natal/RN no período de 1981-2010 e 1991-2020.**

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Tais fatores de aumento na temperatura, contribui para ilhas de calor no município, isso devido a alta permeabilidade do solo preto que requer radiação, além de veículos soltando poluentes, como também a construção de prédios na orla que retém os ventos, tudo isso contribui para um aumento da temperatura.

Vale ressaltar que no estudo em questão das normais climatológicas, vai ao inverso apresentado pela normal climatológica do brasil, que mostra que está tendo uma diminuição na temperatura. Assim é possível destacar que no estudo, esse fato é o inverso que em microescala está ocorrendo o acréscimo e não a diminuição comparada a uma escala maior, isso em ambos os municípios de Natal e Cruzeta.

CONCLUSÕES

As temperaturas máximas estão tendo um pequeno aumento nos municípios de cruzeta e uma sazonalidade em Natal sem tanta variação.

Já as temperaturas mínimas, foi possível evidenciar que está tendo um aumento em ambos os municípios, o que causa ilhas de calor em microescala.

Conclui-se que as mínimas com esse aumento vão ao inverso da normal climatológica do Brasil, que apresentou diminuição da temperatura.

REFERÊNCIAS

- [1] Divisão regional do *Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias*. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 82p.
- [2] IBGE (2022) – *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem da população 2021. Brasília*: IBGE, 2021. s.p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadessat/index.php>>. Acesso em: 01 de Maio de 2022.
- [3] INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas do Brasil, 1981 – 2010, Brasília. 2020. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/normais>> Acesso em: 01 mai. 2022

IV SUSTENTARE & VII WIPIS
WORKSHOP INTERNACIONAL
Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos
 de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização: SUSTENTARE PUC-CAMPINAS

WIPIS ESC USP

Apoio: Agência das Bacias PCJ

COMITÊS PCJ

- [4] Marengo, J.A. et al (2016). Drought in northeast Brazil—past, present, and future. *Theoretical and Applied Climatology*, vol.129, n.3-4, p.1189-1200.
- [5] Medeiros, R.M. et al (2015). Variabilidade da Temperatura Média do Ar no Estado da Paraíba-Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, vol. 8, n. 1, p. 128-135.
- [6] Minuzzi, R. B. Et al (2011). Tendências na variabilidade climáticasazonal e anual das temperaturas máxima e mínima do ar no Estado do Paraná. *Bragantia, Campinas*, v.70, n.2, p.471- 479.
- [7] Neves, G. L. et al (2016). Trend Of Air Temperature In The State of Paraná, Brazil. *Revista Brasileira de Climatologia*, v.18, p.180-193.
- [8] Streck, N. A. et al (2011). Variabilidade interdecadal na série secular de temperatura do ar em Santa Maria, RS. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v. 46, n.8, p.781-790.