



ANÁLISE DOS VALORES DISCREPANTES NAS TEMPERATURAS MÉDIAS MENSAIS DA CIDADE DE CRUZ ALTA NO PERÍODO DE 2002 A 2012

FONTINELE, J. L.¹; FIGUEIRÓ, Michele F.²; CERVI, Ângelo R.³

Palavras-Chave: Temperatura Média Mensal. Temperatura Mínima e Máxima. Valores Discrepantes. Medidas Descritivas.

INTRODUÇÃO

A temperatura do ar é um dos efeitos mais importantes da radiação solar. O aquecimento da atmosfera à superfície terrestre ocorre principalmente por transporte de calor, a partir do aquecimento da superfície pelos raios solares. Para fins meteorológicos e climatológicos, a temperatura do ar é medida sob uma condição de referência (padrão), para que se permita comparação entre locais diferentes. A fórmula mais usada para o cálculo da temperatura média do ar em condições padronizadas, no território brasileiro, é aquela usada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que é o órgão responsável pela rede meteorológica brasileira.

Hufty (2001) recomenda pesquisas adicionais para avaliar os efeitos do aumento da temperatura na mudança climática global, de modo a minimizar as incertezas relacionadas aos impactos do aumento da concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera terrestre. Os gases de efeito estufa são essenciais, porque atuam como um cobertor natural ao redor da Terra, sem o qual a superfície terrestre seria cerca de 30°C mais fria do que é hoje (VIDE, 1991). Há um consenso entre a comunidade científica de que a tendência nas séries de temperatura global está relacionada ao aumento global na emissão de gases de efeito estufa.

Este trabalho tem como objetivo apresentar a análise do comportamento discrepante das temperaturas média mínima e máxima mensais da cidade de Cruz Alta, a partir de dados

¹ Professor do curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ. E-mail: jfontinele@unicruz.edu.br

² Professora do curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ. E-mail: mfigueiro@unicruz.edu.br

³ Professor e Coordenador do curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ. E-mail: acervi@unicruz.edu.br



estatísticos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), durante o período de janeiro de 2002 a dezembro de 2012.

METODOLOGIA

Os dados analisados foram obtidos no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A estação meteorológica, número 83912 do tipo convencional, de Cruz Alta está situada a 472 m de altitude e próxima ao sítio urbano. Foi implantada em 1912 e pertence ao 8º Distrito de Meteorologia/Porto Alegre (8º DISME/INMET).

A característica de interesse deste estudo são as séries históricas de temperaturas médias mínima e máxima mensais da cidade de Cruz Alta entre o período de janeiro de 2002 a dezembro de 2012, totalizando 132 observações. O resumo dos dados é apresentado segundo suas medidas descritivas e análise gráfica. Todo tratamento estatístico foi realizado no *software* estatístico IBM SPSS 21. A análise de valores discrepantes nas temperaturas médias máxima e mínima foram realizadas com base na climanálise feita pelo CPTEC (Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos), com apoio de informações fornecidas pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e REDEMET (Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As medidas descritivas das temperaturas médias mínima e máxima mensais da cidade de Cruz Alta no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2012 são: a média da temperatura média mínima mensal foi de 14,05 °C, com valor máximo de 20,37 °C (mês de fevereiro de 2010) e valor mínimo de 6,71 °C (mês de julho de 2007). Enquanto que a média da temperatura média máxima mensal foi de 25,26 °C, com valor máximo de 32,64°C (mês de fevereiro de 2012) e valor mínimo foi de 16,49°C (mês de julho de 2009).

De acordo com as figuras 1 e 2, os gráficos *boxplot* mostram a existência de valores discrepantes e de variabilidade nos valores das temperaturas médias mensais. Para as temperaturas médias mínimas, houve seis valores discrepantes superiores nos meses de março de 2002 (19,28°C), março de 2007 (19,13°C), julho de 2006 (12,12°C), julho de 2008



(12,10°C), agosto de 2012 (13,45°C) e novembro de 2009 (18,75°C), e um valor discrepante inferior no mês de agosto de 2003 (7,82°C). Enquanto que, para as temperaturas médias máximas, ocorreram três valores discrepantes superiores nos meses de julho de 2006 (21,89°C), julho de 2008 (22,65°C) e dezembro de 2006 (31,95°C), e um valor discrepante inferior no mês de dezembro de 2003 (27,47°C).

Figura 1. Gráfico *boxplot* da temperatura média mínima mensal da cidade de Cruz Alta no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2012.

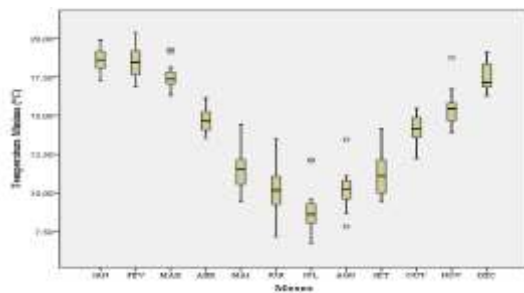
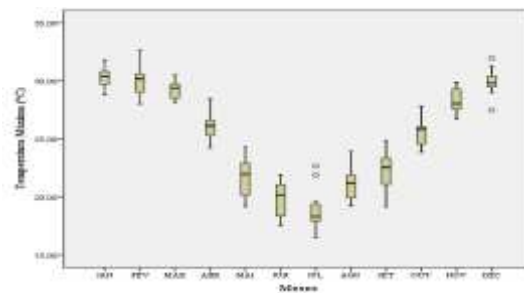


Figura 2. Gráfico *boxplot* da temperatura média máxima mensal da cidade de Cruz Alta no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2012.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A discrepância de temperatura média mínima verificadas em março de 2002 é justificada pela maior atuação das frentes frias no centro-sul do Rio Grande do Sul. Em março de 2007, este pico na temperatura média mínima, fica evidenciado pela persistência de um sistema de alta pressão em níveis médio e baixo da atmosfera. No mês de julho de 2006, houve sinais de enfraquecimento dos ventos alísios na região do Pacífico Equatorial, que são indicadores do início da formação do El Niño. O pico que causou discrepância na temperatura média mínima em julho de 2008, deve-se a grande atividade e ao número de sistemas frontais que esteve acima da climatologia. Em agosto de 2012, os valores médios mensais de temperatura ficaram acima da média histórica, onde as massas de ar polar mais forte atingiram mais o centro-sul da região. No mês de novembro de 2009, o índice pluviométrico ficou acima da média histórica, com incursão no estado do Rio Grande do Sul de fortes frentes frias. A discrepância de temperatura média máxima verificada, em julho de 2006, justifica-se pela atuação inicial do fenômeno El Niño; e, a de julho de 2008, devido à incursão de fortes sistemas frontais, excedendo a climatologia mensal. O pico verificado na temperatura média mensal em dezembro de 2006 pode ter ocorrido devido ao excesso de chuva, ocasionado pelos sistemas frontais acompanhado de fortes ventos.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os seis valores discrepantes nas temperaturas médias mínimas e, os três, nas temperaturas médias máximas ocorridos no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2012 na cidade de Cruz Alta, são justificados por se tratarem de um período que ocorreu anomalias nas temperaturas, derivadas da persistência de um sistema de alta pressão em níveis médio e baixo da atmosfera, aumento mensais da passagem de frentes frias pelo continente, incursão de fortes massas de ar polar e, em 2006, houve o início da formação do fenômeno El Niño, que provocou um acumulado significativo de chuva na região sul do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CENTRO DE PREVISÃO DO TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS – CPTEC. **Banco de Dados Meteorológicos**. Disponível em: < <http://www.cptec.inpe.br/>>. Acesso em 5 ago. 2015.

HUFTY, A. Introduction à la climatologie. Quebec: PUL, 2001.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa - BDMEP**. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br> >. Acesso em 15 jun. 2015.

VIDE, J. M. Fundamentos de Climatologia analítica. Madrid: Sintesis, 1991.