



Variação da temperatura máxima do ar, para os dias civil e climatológico, no estado de Santa Catarina

Angelo Mendes Massignam^(*), Maria Laura Rodrigues¹, Wilian da Silva Ricce¹ e Cristina Pandolfo¹

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri/CIRAM, Rodovia Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, Caixa Postal 502, CEP 88034-901 Florianópolis, SC. E-mails: massigna@epagri.sc.gov.br, laura@epagri.sc.gov.br, wilianricce@epagri.sc.gov.br e cristina@epagri.sc.gov.br

(*)Autor para correspondência.

INFORMAÇÕES

História do artigo:

Recebido em 24 de abril de 2018

Aceito em 20 de dezembro de 2018

Termos para indexação:

temperatura máxima

erro de leitura

estação automática

RESUMO

A utilização de períodos diferentes (dias civil e climatológico), para determinação da temperatura máxima do ar, pode introduzir erros nas séries históricas meteorológicas. Os objetivos deste trabalho foram: (i) determinar o impacto da variação temporal da temperatura máxima diária do ar para dois períodos diferentes: dia civil e dia climatológico; e (ii) determinar se essas diferenças de períodos podem introduzir erros nas séries históricas de temperatura máxima diária do ar utilizando estações convencionais e automáticas. Foram utilizados dados horários de temperatura máxima do ar de 165 estações meteorológicas automáticas de Santa Catarina, 46 do Rio Grande do Sul e 15 do Paraná. A temperatura máxima diária do ar para os dois períodos distintos de cálculo, dia civil e dia climatológico, variou espacialmente e temporalmente. O dia climatológico foi definido como o período entre 21h00 do dia anterior e as 21h00 do dia corrente. Portanto, o período diário para determinar a temperatura máxima do ar para as estações meteorológicas automáticas deve ser o dia climatológico, quando utilizar simultaneamente as séries históricas provenientes das estações meteorológicas convencionais e das automáticas.

© 2018 SBAgro. Todos os direitos reservados.

Introdução

A utilização de períodos diferentes (dias civil e climatológico), para determinação da temperatura máxima do ar, pode introduzir erros nas séries históricas. O erro sistemático do horário de leitura do observador, nas estações convencionais, é definido como a diferença entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil (00:00 a 24:00 horas) e o dia climatológico, que é utilizado

normalmente nas estações meteorológicas (Janis, 2002). A existência e a magnitude desse erro têm sido documentadas em vários estudos (Baker, 1975; DeGaetano, 1999; Belcher e DeGaetano, 2003).

Quando os horários de observação variam entre estações meteorológicas ou variam no tempo para uma estação específica, um erro não climático é introduzido na série histórica das temperaturas (Karl et al., 1986). A magnitude desse erro vai depender do horário de leitura

nas estações meteorológicas e o horário mais frequente de ocorrência das temperaturas máxima e mínima (DeGaetano, 1999). O erro sistemático do horário de leitura do observador pode ter impactos significativos na temperatura máxima mensal quando a diferença da temperatura máxima diária ocorre no último dia no mês (Blackburn, 1983). Em geral, a diferença entre as médias das temperaturas mensais de uma estação meteorológica em que o horário de leitura é 07:00 (horário local) e outra que é às 17:00 (horário local) excede 1,5 °C sobre a maioria dos Estados Unidos a leste das Montanhas Rochosas durante o inverno. No verão, essas diferenças giram em torno de 0,5 °C (DeGaetano, 2000).

Embora erro sistemático do horário de leitura do observador seja principalmente uma questão de homogeneidade temporal, ele também tem impactos importantes para as análises espaciais das temperaturas. Uma estação que contém uma mudança no horário de leitura do observador pode exibir uma mudança não climática na sua série histórica de temperatura, resultando em séries não-homogêneas. Duas estações próximas com horários distintos de observação podem ter registros de temperatura diferentes, simplesmente devido a diferenças do horário de observação. Como consequência desse cenário, pode-se ter erros de estimativas de temperaturas devido à imprecisão da interpolação. Os efeitos cumulativos espaço-temporais das diferenças do horário de observação podem degradar substancialmente os estudos de variabilidade e mudanças climáticas (Janis, 2002). Uma parte da variabilidade interanual ou da variação decadal pode ser meramente decorrente da mudança de horário de leitura (Redmond, 1992). Quando as estações mudam seus horários de leitura, um resultado fictício de mudanças climáticas podem ser introduzidas na série (Blackburn, 1983). As mudanças no horário de leitura em Indiana - US tiveram um impacto nas mudanças climáticas (Schaal e Dale, 1977). A redefinição do dia climatológico em 1º de julho de 1961 criou um erro sistemático negativo na média diária da temperatura mínima em algumas estações nos Estados Unidos (Vincent et al., 2009).

O erro sistemático do horário de leitura do observador pode impactar outras variáveis que são calculadas pela temperatura do ar. Esse erro sistemático pode superestimar ou subestimar os graus-dias (Baker, 1975; Blackburn, 1983; Byrd, 1985) ou a estimativa da radiação solar utilizando dados de temperatura (Mahmood e Hubbard, 2002).

As temperaturas média e máxima verdadeira foram definidas por vários autores (Baker, 1975; Karl et al., 1986; Trewin, 2010) como a temperatura média e a máxima do ar das 0 às 23 horas (dia civil) e, por definição, tem erro zero (Blackburn, 1983). Entretanto, para estações meteorológicas convencionais, utiliza-se o dia climatológico (Vincent et al., 2009), pois a observação do registro da temperatura

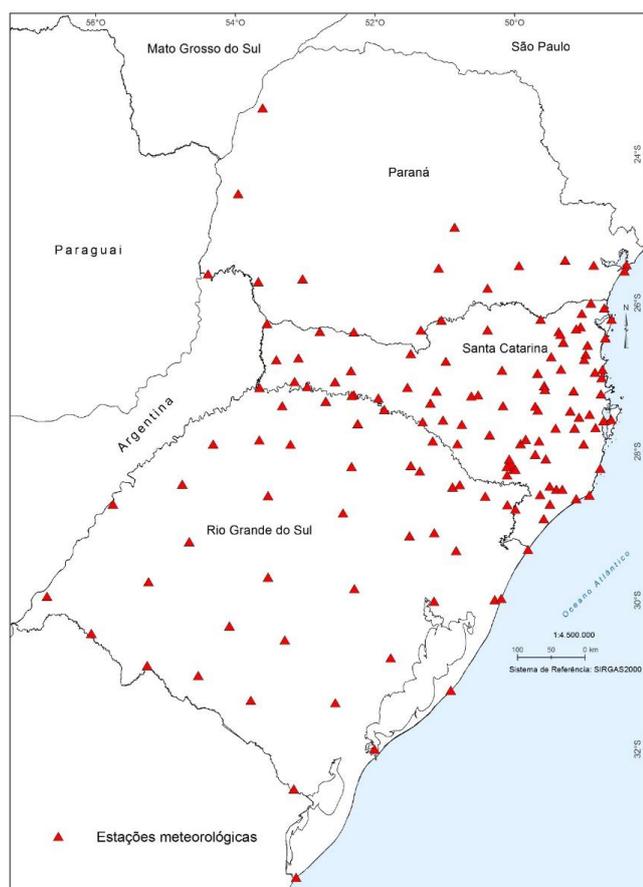
máxima do ar, lida pelo observador, para um período de 24 horas, termina no horário de leitura. Nesse horário, o observador prepara o termômetro para o próximo dia (Redmond, 1992). A temperatura máxima diária do ar das estações convencionais é o maior valor das 21 horas do dia anterior até as 21 horas do dia atual, seguindo o horário de observação do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) (Ramos et al., 2009). Em Santa Catarina, as estações meteorológicas convencionais foram praticamente desativadas e as automáticas estão sendo instaladas desde 2000. As estações automatizadas permitem que as medições sejam feitas em intervalos de leitura menores (normalmente 1 hora) que as estações convencionais. Entretanto, há necessidade de verificar se o horário de leitura do observador meteorológico, nas estações meteorológicas convencionais, ou os critérios de horários nos cálculos das estações meteorológicas automáticas podem introduzir erros nas séries históricas de temperatura máxima diária do ar, utilizando estações convencionais e automáticas. A Organização Meteorológica Mundial (World Meteorological Organization, 1983) recomenda que sejam feitas observações simultâneas entre as estações, para avaliar o impacto do efeito do horário de leitura do observador meteorológico nas estações convencionais ou os critérios de horários no cálculo das estações meteorológicas automáticas, para termos séries históricas homogêneas. Desse modo, os objetivos deste trabalho foram determinar o impacto da variação temporal da temperatura máxima diária do ar para dois períodos distintos, dia civil e dia climatológico, e determinar se essas diferenças de período podem introduzir erros nas séries históricas de temperatura máxima diária do ar, utilizando estações convencionais e automáticas.

Material e Método

Os dados meteorológicos utilizados para realização deste trabalho foram obtidos das estações meteorológicas da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A - Epagri; do INMET; do Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MAA e de outras instituições públicas e privadas. Foram utilizados dados horários de temperatura máxima do ar de 165 estações meteorológicas automáticas de Santa Catarina, 46 do Rio Grande do Sul e 15 do Paraná (Figura 1), provenientes de séries históricas de períodos não uniformes entre agosto de 2000 e dezembro de 2017, com, no mínimo, 365 registros de temperatura máxima diários do ar. Os dados de temperaturas referentes aos estados do Paraná e Rio Grande do Sul são de estações circunvizinhas ao estado de Santa Catarina, utilizados como auxiliares para elaboração do mapa.

A base histórica de dados de temperatura máxima do ar horária passou pelo sistema automatizado de controle de qualidade de dados da Epagri/Ciram. Esse sistema de

Figura 1. Distribuição geográfica das estações meteorológicas automáticas utilizadas no trabalho, no período de agosto de 2000 a dezembro de 2017.



controle é constituído por uma sequência de três testes (teste de limites, teste de variação brusca e teste de persistência), conforme descrito por Massignam et al. (2016), por um teste espacial e pelo teste de filtro (Brock, 1986). Foram utilizadas estações com porcentagem de dados reprovados pelo controle de qualidade menor que 2% e porcentagem de falhas menor que 50%. A porcentagem de dados reprovados pelo sistema de controle de qualidade nas estações utilizadas nesse estudo foi de 0,36% e a porcentagem de falhas dos dados de temperatura média diária foi de 16,2%.

As temperaturas máximas diárias do ar foram calculadas para os períodos do dia civil (T_{max_dc}) e do dia climatológico (T_{max_cli}). A temperatura máxima diária das estações automáticas foi o maior valor dos 24 registros de temperatura máxima horária do ar para o dia civil (das 00:00 às 24:00 horas) e para o dia climatológico (das 21:01 às 21:00 horas) para as estações convencionais.

A porcentagem do número de dias com diferença entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico, para estações meteorológicas com número de dias maiores que 1500, foi interpolada em uma superfície “raster” de pontos utilizando o método de ponderação pelo inverso da distância (IDW) disponível no Software ArcGis 10.2.2.

Resultado e discussão

Ao analisar visualmente os dias que apresentaram diferenças de temperatura máxima diária entre o dia civil e o dia climatológico, foi observado que algumas dessas diferenças eram devidas a problemas de ruídos ou erros nos dados, indicando que os testes de controle de qualidade descritos por Massignam et al. (2016), em especial o teste de variação brusca, não foram eficientes para identificá-los (Figura 2). Esse teste realiza uma avaliação temporal na qual verifica se a diferença entre dois valores consecutivos é menor ou igual a um valor fixado de acordo com a climatologia da estação. Portanto, foi realizada uma inspeção visual, por amostragem, nos 10,0% (1.019) dos maiores valores diários negativos da diferença da temperatura máxima diária do ar entre o dia civil e o dia climatológico ($T_{max_dc} - T_{max_cli}$) e não foi identificado nenhum registro com problemas. Entretanto, quando foi realizada a inspeção visual de todos os valores (1.320), onde a diferença da temperatura máxima diária do ar entre o dia civil e o dia climatológico foi positiva ($T_{max_dc} - T_{max_cli}$), foram encontrados vários dias onde a diferença era devida a ruídos ou a erros que o sistema de controle de qualidade não tinha identificado. No total, foram reprovados 6.312 registros horários, representando 20,2 % do total dos registros reprovados pelo usuário. Posteriormente, foi implementado, na base histórica, o teste de controle de qualidade filtro (Brock, 1986), para diminuir esses ruídos ou erros (picos), como o exemplo apresentado na Figura 2.

Em Santa Catarina, a temperatura máxima ocorre em 83,2% dos dias entre 13 e 17 horas. Em alguns dias, no entanto, a temperatura máxima pode ocorrer em horário anterior a este, quando se observa um declínio brusco nas temperaturas entre a madrugada e manhã, ou em horário posterior, quando as temperaturas ficam mais elevadas no período noturno. Em ambos os casos, a temperatura máxima ocorreu entre 21 e 24 horas, quando houve uma diferença entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico. Aproximadamente 4% dos dias apresentaram essa diferença (Tabela 1). Em média, para o período desse estudo, a temperatura máxima diária calculada utilizando o critério do dia climatológico foi 0,03 °C maior que a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil. Porém, essa diferença diária chegou a 10,6 °C.

Uma diferença negativa entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico é apresentada na Figura 3. Em 19/09, a temperatura máxima do dia civil ocorreu nas primeiras horas do dia, porém, a temperatura máxima diária do ar calculada pelo dia climatológico ocorreu na noite do dia anterior (18/09). Houve um ligeiro aumento de temperatura na noite do dia 18/09 devido à nebulosidade e à chuva associadas à passa-

Figura 2. Temperatura máxima do ar horária, em função da data, para o período de 11 a 13 de março 2014, para a estação meteorológica automática de Luiz Alves, SC.

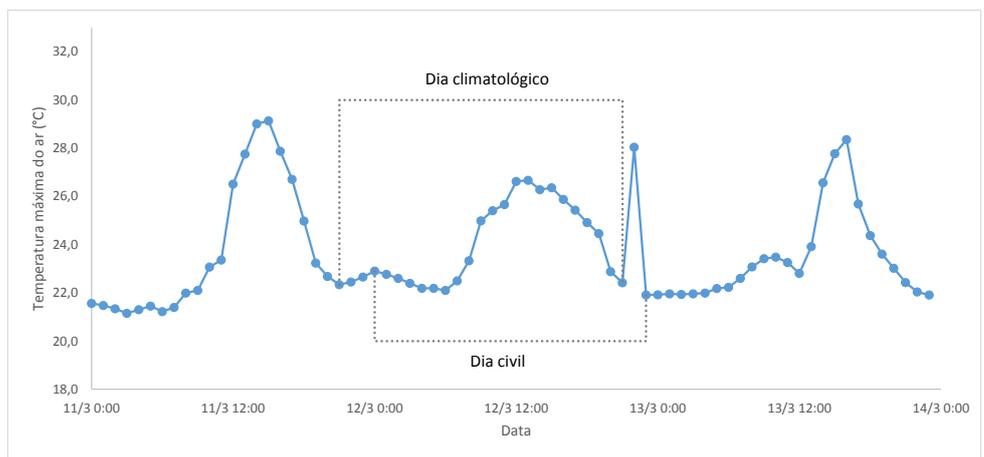


Figura 3. Temperatura máxima do ar horária, em função da data, com diferença negativa entre o valor calculado utilizando o dia civil e o dia climatológico, para o período de 18 a 21 de setembro 2012, para as estações de São Miguel do Oeste, Novo Horizonte e Dionísio Cerqueira em Santa Catarina.

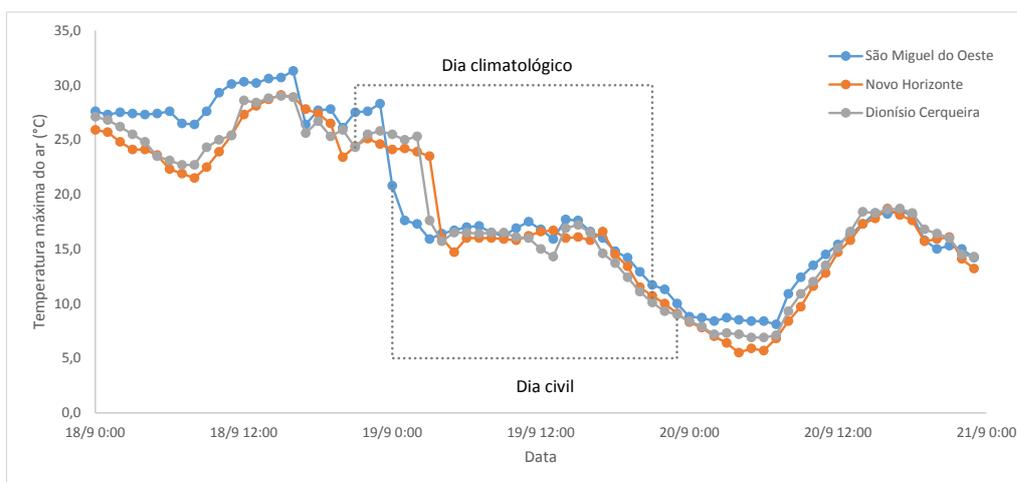


Tabela 1. Número e porcentagem de dias com diferença positiva e negativa, e sem diferença, entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico, e valor médio e máximo da diferença para estações do banco de dados da Epagri-Santa Catarina.

Diferença	Número	%	Média	Máximo
Positiva	1.320	0,4	0,51	8,3
Sem	290.794	96,0	0,00	0,0
Negativa	10.778	3,6	-0,85	-10,6

gem de uma frente fria. O declínio acentuado das temperaturas da noite do dia 18/09 ao dia 20/09 foi devido ao deslocamento da massa de ar frio (massa polar). Nos Estados Unidos, a ocorrência de massas polares tiveram impactos no erro sistemático do horário de leitura do observador para a temperatura média diária do ar (Byrd, 1985). Se a massa de ar frio for muito intensa (massa polar), e sua entrada no estado de Santa Catarina ocorrer durante a madrugada, as temperaturas tendem a declinar bruscamente nesse período, mantendo-se baixas nas horas seguintes, entre a manhã e a tarde, declinando ainda mais na noite desse dia, pela perda da radiação solar, como ocorreu no dia 19/09 (Figura 3).

Em meses de inverno, o centro dos anticiclones migratórios que avançam para Santa Catarina, na retaguarda das frentes frias, desloca-se do norte da Argentina em direção ao oeste da região Sul do Brasil, acompanhado de uma massa de ar frio e seco, provocando ventos de sudoeste e declínio acentuado nas temperaturas (Rodrigues et al., 2004).

A Figura 4 apresenta um exemplo da diferença positiva entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico. A diferença positiva, em geral, foi devida às características de pré-frontal, isto é: período que antecede a passagem de uma frente fria. Em condições de pré-frontal, são observadas, durante a noite, céu encoberto com significativo aporte de calor e umidade em baixos níveis (ventos de quadrante norte trazendo ar mais aquecido e úmido para a região). Essas condições inibem a esperada perda de calor da superfície terrestre no período noturno e favorecem a manutenção de temperaturas elevadas, podendo até superar o valor registrado à tarde, quando a nebulosidade e a chuva acabam por inibir uma elevação maior da temperatura. Nos Estados Unidos, a diferença positiva entre a temperatura máxima diária do ar foi devida à entrada de massa de ar quente (Belcher e DeGaetano, 2003).

Figura 4. Temperatura máxima do ar horária, em função da data, com diferença positiva entre os valores calculados utilizando o dia civil e o dia climatológico, para o período de 24 a 26 de abril de 2017, para as estações meteorológicas automática de Urussanga, Içara e Criciúma em Santa Catarina.

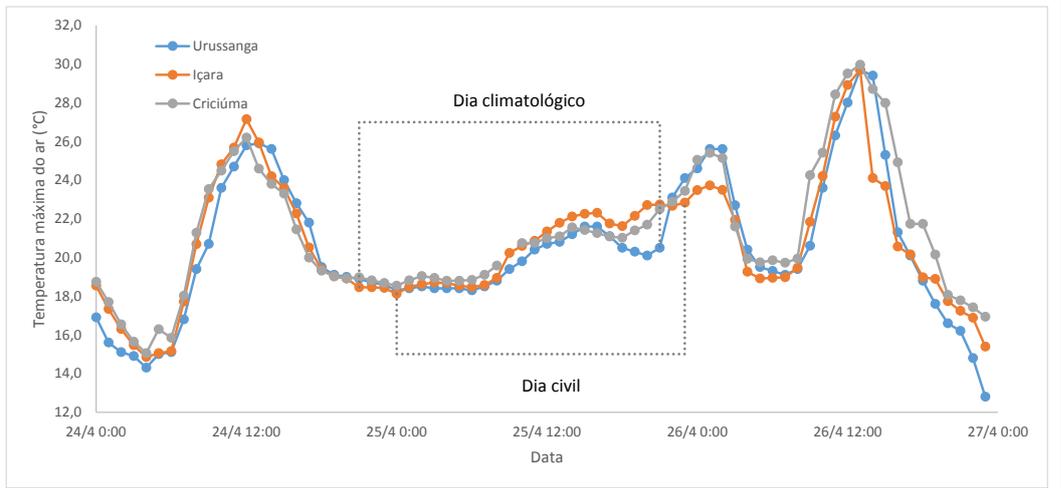
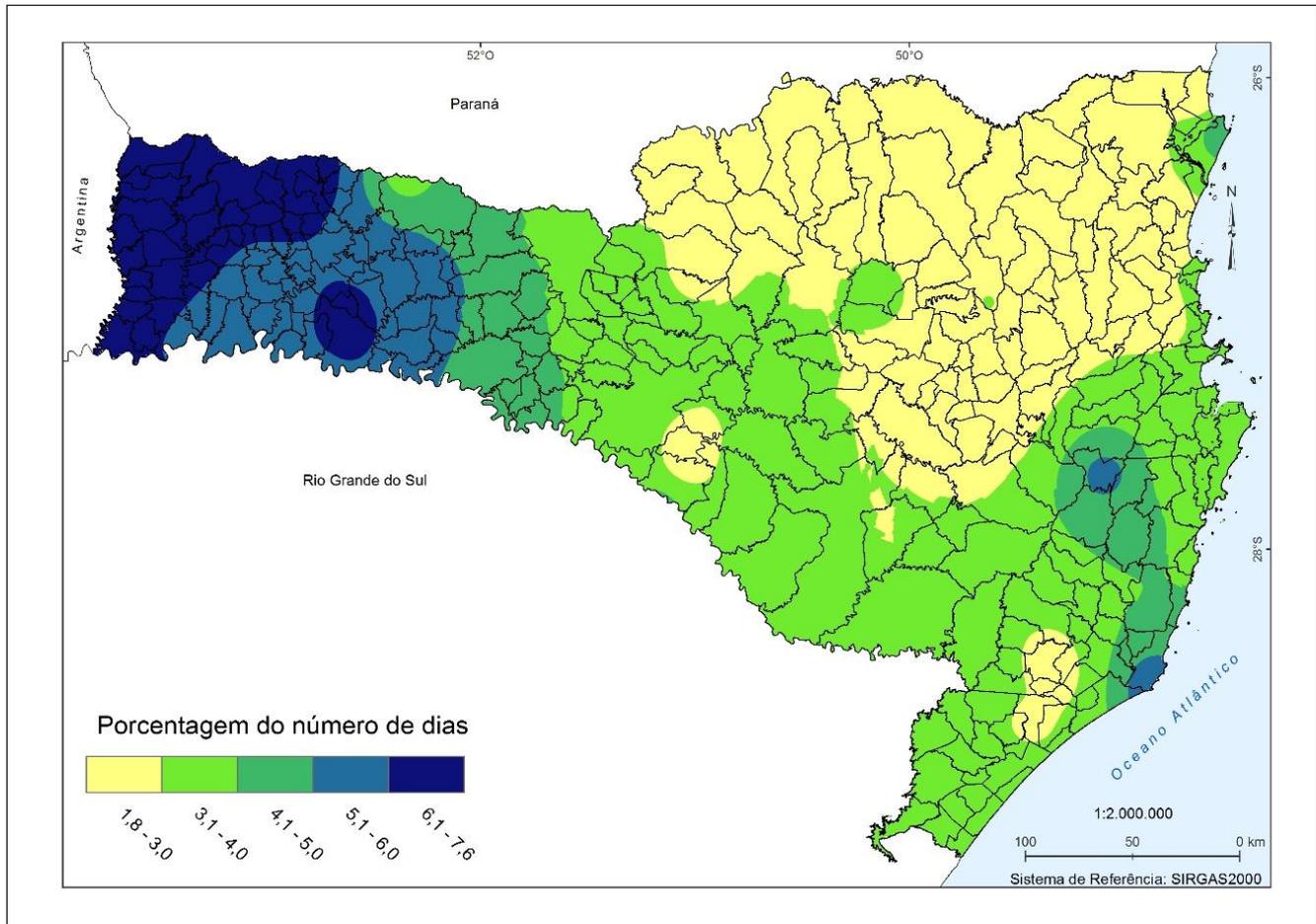


Figura 5. Mapa da porcentagem do número de dias com diferença entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico.



Em Santa Catarina, regiões próximas da costa marítima tiveram menores porcentagens de diferença entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico, quando comparadas com regiões localizadas no extremo oeste do estado, indicando um efeito de continentalidade (Figura 5). Resultado semelhante foi encontrado nos Estados Unidos, onde regiões com grande influência marítima têm menor diferença de temperaturas quando comparadas com regiões continentais (Byrd,

1985). Entretanto, a continentalidade não é o único fator que tem impacto sobre a porcentagem de diferença entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico. Há outros fatores que podem ter impactos, tais como: frequência da ocorrência de massas polares e massas de ar tropical marítimas, nebulosidade, variações da temperatura no dia, e amplitude diária da temperatura (Byrd, 1985).

Em Santa Catarina, provavelmente, o efeito da conti-

mentalidade nas porcentagens de diferença entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico pode estar relacionado com a amplitude térmica. A amplitude térmica aumenta com o aumento da longitude até, aproximadamente, 51° W. Depois desta longitude, a amplitude térmica praticamente não se altera (Massignam e Pandolfo, 2006). A maior porcentagem do número de dias, do oeste ao sul de Santa Catarina (Figura 5), está associada à maior frequência das massas de ar frias nessas regiões, em relação ao norte do estado.

Houve uma variação sazonal da porcentagem do número de dias com diferença negativa, positiva e total entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico (Figura 6), sendo que os meses de inverno apresentaram os maiores valores e os meses de verão os menores. Esses resultados estão de acordo com outros estudos (Baker, 1975; Karl et al., 1986; Janis, 2002; Vincent et al., 2009). O estudo da climatologia de frentes frias do litoral de Santa Catarina mostrou que as maiores

variações de temperatura devidas à passagem de frentes frias foram verificadas no período de inverno, seguido dos meses de primavera e outono. É interessante notar que, mesmo no verão, o declínio de temperatura é bem caracterizado, em associação à passagem frontal (Rodrigues et al., 2004).

Pela climatologia, a frequência média mensal de frentes frias atingindo Santa Catarina, em todos os meses do ano, varia de 3,0 a 4,3, com média de 3,6, porém, com número ligeiramente maior desses sistemas durante a primavera (Rodrigues et al., 2004). Entretanto, o número médio mensal de passagens de frentes frias não refletiu a variação sazonal da porcentagem de diferença (Figura 6), pois a ocorrência da diferença dependeu do horário de entrada da passagem da frente fria e da variação da temperatura. A Figura 7 apresenta um exemplo de passagem de frente fria sem a ocorrência da diferença entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico.

Figura 6. Porcentagem do número de dias com diferenças negativa, positiva e total entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico.

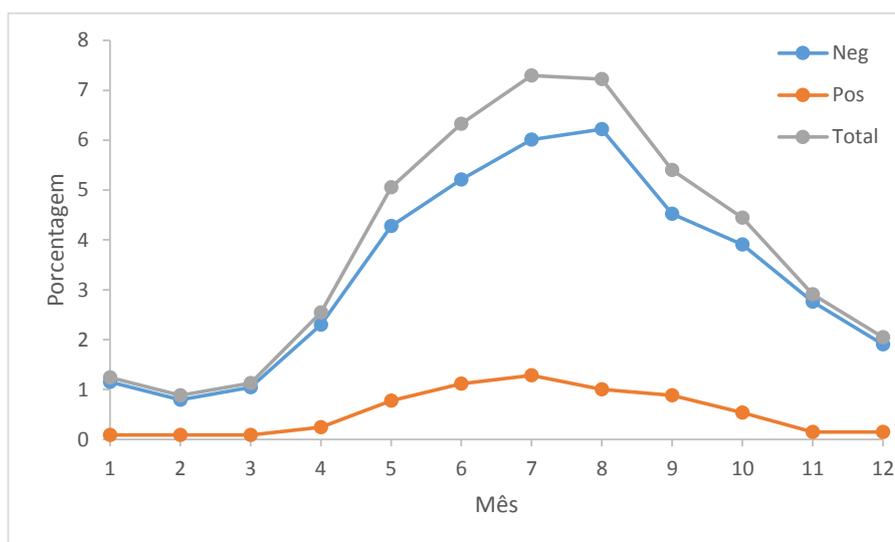
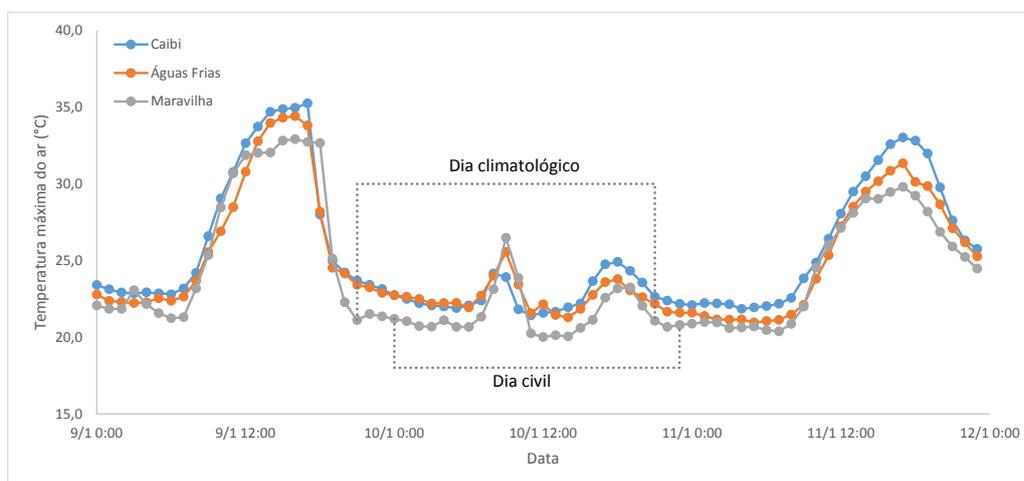


Figura 7. Temperatura máxima do ar horária, em função da data, sem a ocorrência de diferenças entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico, para o período de 9 a 11 de janeiro de 2017, para as estações meteorológicas automáticas de Caibi, Águas Fria e Maravilha em Santa Catarina.



Conclusões

A temperatura máxima diária do ar para os dois diferentes períodos de cálculo, dia civil e dia climatológico, variou espacialmente e temporalmente em Santa Catarina, de 2000 a 2017. No verão e em regiões próximas da costa marítima tiveram menores porcentagens de dias com diferença entre a temperatura máxima diária do ar calculada utilizando o dia civil e o dia climatológico, quando comparadas com o inverno e com as regiões localizadas no extremo oeste do estado de Santa Catarina. Portanto, para utilizar simultaneamente as séries históricas de temperatura máxima do ar das estações meteorológicas convencionais e das automáticas, o período diário para as estações automáticas deve ser o do dia climatológico.

Referências

- BAKER, D. Effect of observation time on mean temperature estimation. *Journal of Applied Meteorology*, Washington, DC, v. 14, p. 471–476, 1975.
- BELCHER, B. N.; DEGAETANO, A. T. A method for operational detection of daily observation-time changes. *Journal of Applied Meteorology*, Washington, DC, v. 42, n. 12, p. 1823–1836, 2003.
- BLACKBURN, T. A practical method of correcting monthly average temperature biases resulting from differing times of observation. *Journal of Climate and Applied Meteorology*, Washington, DC, v. 22, p. 328–330, 1983.
- BROCK, F. V. A nonlinear filter to remove impulse noise from meteorological data. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, Washington, DC, v. 3, n. 1, p. 51–58, 1986.
- BYRD, G. P. An adjustment for the effects of observation time on mean temperature and degree-day computations. *Journal of Climate and Applied Meteorology*, Washington, DC, v. 24, n. 8, p. 869–874, 1985.
- DEGAETANO, A. T. A Method to infer observation time based on day-to-day temperature variations. *Journal of Climate*, Washington, DC, v. 12, n. 12, p. 3443–3456, 1999.
- DEGAETANO, A. T. A serially complete simulated observation time metadata file for U.S. daily historical climatology network stations. *Bulletin of the American Meteorological Society*, Washington, DC, v. 81, n. 1, p. 49–67, 2000.
- JANIS, M. J. Observation-time-dependent biases and departures for daily minimum and maximum air temperatures. *Journal of Applied Meteorology*, Washington, DC, v. 41, p. 588–603, 2002.
- KARL, T. R. et al. A model to estimate the time of observation bias associated with monthly mean maximum, minimum and mean temperatures for the United States. *Journal of Climate and Applied Meteorology*, Boston, v. 25, p. 145–160, 1986.
- MAHMOOD, R.; HUBBARD, K. Effect of time of temperature observation and estimation of daily solar radiation for the Northern Great Plains, USA. *Agronomy Journal*, Madison, v. 94, n. 4, p. 723–733, 2002.
- MASSIGNAM, A. M.; ANTUNES, E. N.; MARASCHIN, F. Banco de dados agrometeorológicos. In: Silva, E. *Boletim Ambiental Síntese Trimestral Inverno 2015*. Florianópolis: Epagri, 2016. 51 p. (Documento, 253).
- MASSIGNAM, A. M.; PANDOLFO, C. *Estimativa das médias das temperaturas máximas, médias e mínimas do ar decendiais e anuais do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis, SC: Epagri, 2006. 26 p. (Documentos, 224).
- RAMOS, A. M.; SANTOS, L. A. R., FORTES, L. T. G. F., eds. *Normais climatológicas do Brasil, 1961-1990*. 2009.
- REDMOND, K. T. Effects of observation time on interpretation of climatic time series-A need for consistency. In: PROCEEDINGS OF THE EIGHTH ANNUAL PACIFIC CLIMATE (PACLIM) WORKSHOP, INTERAGENCY ECOLOGICAL PROGRAM TECHNICAL REPORT 31 1992, California Dept. Water Resour Interagency Ecological Studies Program for the Sacramento–San Joaquin Estuary, Asilomar CA. *Anais...* California Dept. Water Resour Interagency Ecological Studies Program for the Sacramento–San Joaquin Estuary, Asilomar CA.
- RODRIGUES, M. L. G.; FRANCO, D.; SUGAHARA, S. Climatologia de frentes frias no litoral de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Geofísica*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 135–151, 2004.
- SCHAAL, L. A.; DALE, R. F. Time of observation temperature bias and “climatic change”. *Journal of Applied Meteorology*, Boston, v. 16, n. 3, p. 215–222, 1977.
- TREWIN, B. Exposure, instrumentation, and observing practice effects on land temperature measurements. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, v. 1, n. 4, p. 490–506, 2010.
- VINCENT, L. A. et al. Bias in minimum temperature introduced by a redefinition of the climatological day at the Canadian synoptic stations. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, Boston, v. 48, n. 10, p. 2160–2168, 2009.
- WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. 1983. *Guide to climatological practices*. WMO No. 100, WMO, Geneva, 232 pp.

REFERENCIAÇÃO

MASSIGNAM, A. M.; RODRIGUES, M. L.; RICCE, W. S.; PANDOLFO, C. Variação da temperatura máxima do ar, para os dias civil e climatológico, no estado de Santa Catarina. *Agrometeoros*, Passo Fundo, v.26, n.1, p.63-70, 2018.



Variation of the maximum air temperature for the civil and climatological day in Santa Catarina state, Brazil

Angelo Mendes Massignam^{1(*)}, Maria Laura Rodrigues¹, Wilian da Silva Ricce¹ and Cristina Pandolfo¹

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri/CIRAM, Rodovia Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, Caixa Postal 502, CEP 88034-901 Florianópolis, SC, Brazil. ¹E-mails: massignam@epagri.sc.gov.br, laura@epagri.sc.gov.br, wilianricce@epagri.sc.gov.br and cristina@epagri.sc.gov.br
(*Corresponding author.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 24 April 2018

Accepted 20 December 2018

Index terms:

maximum temperature
time-of-observation bias
automatic weather station

ABSTRACT

The use of different periods (civil and climatic day) to determine the maximum air temperature can introduce errors in the historical meteorological series. The objectives of this work were (i) to determine the impact of the temporal variation of the maximum daily air temperature for two different periods: civil day and 'climatological day' and (ii) to determine if the differences in the periods of measurement can introduce errors in the series' maximum daily air temperature using conventional and automatic stations. Climatological day is defined as the period between 21:00 hours the previous day and 21:00 hours of the day. Hourly data of maximum air temperatures were used for 165 automatic meteorological stations in the State of Santa Catarina, 46 in the State of Rio Grande do Sul and 15 in the State of Paraná. The maximum daily air temperature for the two different periods: civil day and climatological day varied spatially and temporally. Therefore, the period used to determine the maximum air temperature for automatic meteorological stations should be the climatological day when simultaneously using the historical series from conventional and automatic meteorological stations.

© 2018 SBAgro. All rights reserved.

CITATION

MASSIGNAM, A. M.; RODRIGUES, M. L.; RICCE, W. S.; PANDOLFO, C. Variação da temperatura máxima do ar, para os dias civil e climatológico, no estado de Santa Catarina. *Agrometeoros*, Passo Fundo, v.26, n.1, p.63-70, 2018.