

AUMENTO DA TEMPERATURA MÍNIMA DO AR NA REGIÃO DE PELOTAS, SUA RELAÇÃO COM O AQUECIMENTO GLOBAL E POSSÍVEIS CONSEQÜÊNCIAS PARA O ARROZ IRRIGADO NO RIO GRANDE DO SUL

Silvio Steinmetz¹, Otávio J. W. De Siqueira³, Marcos S. Wrege¹, Flávio G. Herter¹, Carlos Reisser Júnior²

ABSTRACT - The occurrence of low night temperatures, during the reproductive stage, is one of the main problems for the paddy rice in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. The objective of this study was to characterize the evolution of the minimum air temperature (Tn) in the region of Pelotas, in order to visualize future possible scenarios for the crop associated to the global warming context. Annual and monthly data for December, January, February and March, from 1893 to 2004, were used. The deviations of the means were calculated using a movable 5 years average and linear regression equations were established. An increase of 1,01°C in the annual mean of Tn, from 1893 to 2004, and of 1,66°C, from 1955 to 2004, was observed. In the last period, an increase in the monthly values of Tn also occurred. The results seem to be associated to the global warming and suggest that, in the future, the risk of cold damage at the reproductive stage of the crop can be reduced but the yield potencial may decrease.

INTRODUÇÃO

Apesar de existirem várias teorias a respeito da evolução do clima ao longo dos anos, há consenso em torno do aquecimento global como o principal reflexo do efeito estufa. A temperatura média do ar do planeta aumentou em torno de 0,5°C no século XX e projeta-se que aumente entre 1,5°C e 4,5°C neste século (IPCC, 1995, citado por Peng et al., 2004). Karoly et al. (2003), mostraram que o aquecimento no período de 1900 a 1949 foi, provavelmente, devido à variação natural do clima e que, de 1950 a 1999, foi atribuído, principalmente, ao aumento dos gases de efeito estufa na atmosfera.

Nas Filipinas, Peng et al. (2004) observaram que, num período de 25 anos (1979-2003), o aumento da temperatura máxima média anual foi de 0,35°C enquanto que o da mínima média anual foi de 1,13°C. O incremento da temperatura mínima foi de 1,33°C na estação seca e de 0,80°C na estação chuvosa. Esses autores também mostraram que houve forte relação linear negativa entre a temperatura mínima do ar e a produção de matéria seca e outros componentes da produtividade do arroz e concluíram que a produção de grãos decresceu, no mínimo 10%, para cada incremento de 1°C na temperatura mínima.

No Rio Grande do Sul, em estudo feito com outra finalidade, Mezzomo (2005) encontrou, no período de 100 anos, aumentos da temperatura mínima média trimestral variando de 1,2°C a 2,8°C, conforme o trimestre.

Para a cultura do arroz, que tem grande importância econômica para o Rio Grande do Sul e representa cerca de 50% do arroz produzido no Brasil, a ocorrência de baixas temperaturas noturnas, durante o período reprodutivo, que ocorre nos meses de verão,

é um dos principais problemas, particularmente nas regiões Sul e Campanha (Steinmetz et al., 2001).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a evolução da temperatura mínima do ar, na região de Pelotas, e estabelecer a sua provável relação com o aquecimento global e os possíveis impactos para a cultura do arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados foram obtidos na Estação Agroclimatológica, mantida através do convênio Embrapa/UFPel/Inmet. De 1º de maio de 1888 a 2 de junho de 1952 a estação funcionou no centro da cidade de Pelotas e, a partir de 3 de junho de 1952, foi transferida para o local onde se encontra até hoje, no município de Capão do Leão, Campus da Universidade Federal de Pelotas. Usaram-se os dados médios anuais e dos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março da temperatura mínima do ar (Tn) de 1893 a 2004 (112 anos). Os meses de dezembro a março correspondem ao período em que a ocorrência de baixas temperaturas pode afetar a produtividade do arroz irrigado. Uma segunda análise foi feita envolvendo o período de 1951 a 2004. Calcularam-se os desvios da temperatura mínima, a média de todo o período e as médias móveis de 5 em 5 anos, com passo 1. Foram estabelecidas equações lineares de regressão das médias móveis (1955 a 2004) e as linhas de tendência das mesmas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve uma variação acentuada dos desvios da média anual de Tn, sendo essa variação suavizada pelo uso da média móvel (Figura 1). O aumento da temperatura mínima, de 1893 a 2004, foi de 1,01°C. No período de 1955 a 2004, o aumento da média anual de Tn foi mais acentuado, correspondendo a 1,66°C (Figura 2).

Na figura 3 estão caracterizados os desvios da Tn para o mês de janeiro, no período de 1955 a 2004. O padrão de comportamento é semelhante aos dados médios anuais, correspondendo a um aumento de 1,87°C. Para os meses de dezembro, fevereiro e março, os incrementos de Tn foram de 2,68°C, 1,82°C e 1,63°C, respectivamente. Esses valores, assim como os anuais, são semelhantes aos encontrados por Mezzomo (2005), que além do aquecimento global, sugere outras possíveis causas para o aumento da Tn.

Os resultados obtidos e, em particular aqueles de 1955 a 2004, estão de acordo com os encontrados em outros estudos, indicando que o aquecimento global verificado nos últimos 50 anos está associado ao aumento na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera (Karoly et al., 2003; Peng et al., 2004). Neste período, a região de Pelotas experimentou crescimentos expressivos na população, no número de

¹ Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Laboratório de Agrometeorologia, BR 392 Km 78, Cx.P. 403, CEP 96100-970 Pelotas, RS (silvio@cpact.embrapa.br)

² Eng. Agríc., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Laboratório de Agrometeorologia (reisser@cpact.embrapa.br)

³ Eng. Agrôn., PhD., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Laboratório de Planejamento Ambiental (otavio@cpact.embrapa.br)

veículos automotivos, na industrialização e na exploração agropecuária, contribuindo, de alguma forma, para o aumento na concentração dos gases de efeito estufa. A área cultivada com arroz na região também teve aumentos expressivos, podendo, da mesma forma, ter sido uma possível fonte de emissão de gases de efeito estufa, particularmente o gás metano (Mattos & Martins, 2001).

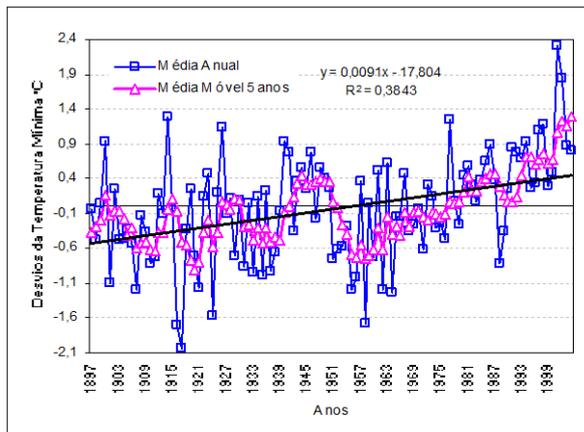


Figura 1. Desvios da temperatura mínima anual no período de 1897 a 2004, em Pelotas, RS.

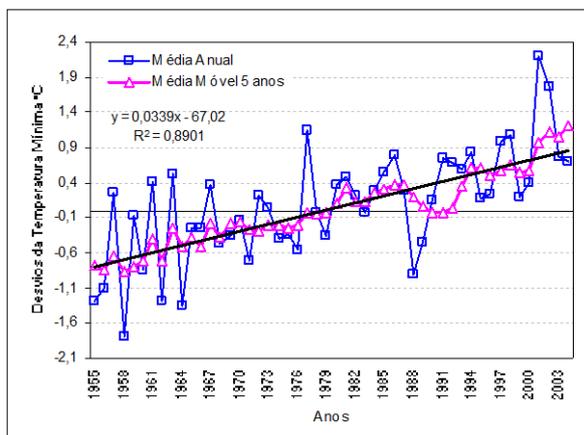


Figura 2. Desvios da temperatura mínima anual no período de 1955 a 2004, em Pelotas, RS.

Os resultados obtidos sugerem alguns questionamentos a respeito de cenários futuros para a cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul, tais como: 1) os aumentos de T_n no futuro serão semelhantes ou mais expressivos do que os verificados de 1955 a 2004?; 2) o padrão verificado para Pelotas também ocorreu nas demais regiões produtoras do Estado?. Os resultados de Mezzomo (2005) sugerem que sim.; 3) mantendo-se os aumentos de T_n verificados nos últimos anos, em que magnitude a cultura será beneficiada pela redução do risco de frio no período reprodutivo, que ocorre nos meses de verão?; 4) que níveis de decréscimos potenciais de produtividade poderão ocorrer em função do aumento da temperatura mínima?

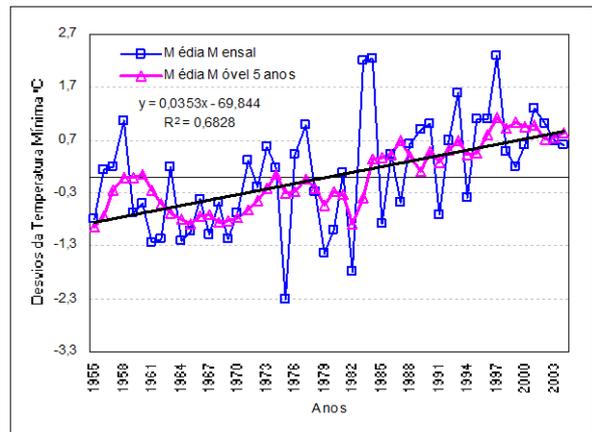


Figura 3. Desvios da temperatura mínima em janeiro no período de 1955 a 2004, em Pelotas, RS.

Mantendo-se a tendência atual de aumento da T_n , a cultura do arroz irrigado poderá ser beneficiada pela diminuição do risco de frio na fase reprodutiva, mas prejudicada pelo provável decréscimo do potencial de produtividade.

REFERÊNCIAS

- Karoly, D.J., Braganza, K., Stott, P.A., Arblaster, J.M., Meehl, G.A., Broccoli, A.J., Dixon, K.W. Detection of a human influence on north American climate. *Science*, v. 302, p. 1200-1203, nov. 2003. Disponível em: www.sciencemag.org. Acesso em 15 jul. 2004.
- Mattos, M.L.T., Martins, J.F. da S. Cultivo de arroz irrigado por inundação como fonte de metano. In: Lima, M.A. de, Cabral, O.M.R., Miguez, J.D.G. (Org.). *Mudanças climáticas globais e a agropecuária brasileira*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p. 367-379.
- Mezzomo, D. Modelos prognósticos da temperatura mínima média numa região homogênea do Rio Grande do Sul. 2005. 89 p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.
- Peng, S., Huang, J., Sheehy, J.E., Laza, R.C., Visperas, R.M., Zhong, X., Centeno, G.S., Khush, G.S., Cassman, K.G. Rice yields decline with higher night temperature from global warming. *National Academy of Sciences of the USA*, Washington, D.C., v.101, n.27, p.9971-9975, jul. 2004. Disponível em: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0403720101. Acesso em: 15 jul. 2004.
- Steinmetz, S., Assis, F.N. de, Buriol, G.A., Estefanel, V., Amaral, A.G., Ferreira, J.S.A. Regionalização do risco de ocorrência de temperaturas mínimas do ar prejudiciais à fecundação das flores de arroz no estado do Rio Grande do Sul. *Agropecuária Clima Temperado*, Pelotas, v.4, n.1, p.79-91, junho, 2001.