

RISCO DE FRIO NO PERÍODO REPRODUTIVO DO ARROZ IRRIGADO NO RIO GRANDE DO SUL

Silvio Steinmetz¹, Ivan Rodrigues de Almeida², Carlos Reisser Júnior², Ronaldo Matzenauer³, Bernadete Radin³, Solismar Damé Prestes⁴

Palavras-chave: temperatura mínima do ar, regionalização, mudanças climáticas

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é o maior produtor de arroz irrigado do Brasil, tendo contribuído, na safra 2007/2008, com 61% da produção nacional (CONAB, 2008).

A ocorrência de baixas temperaturas durante o período reprodutivo é considerado um dos principais problemas do arroz irrigado no Estado. Estudos anteriores indicam que o risco de frio varia de acordo com as regiões produtoras, sendo mais crítico nas regiões Litoral Sul e Campanha (MOTA, 1995; STEINMETZ et al., 2001, 2002).

Nos últimos anos, vários estudos têm indicado um aumento na temperatura mínima do ar em decorrência do aquecimento global. Nas Filipinas, num período de 25 anos (1979-2003), o aumento da temperatura mínima média anual foi de 1,13°C, sendo o aumento mais expressivo na estação seca (1,33°C) do que na estação chuvosa (0,80°C) (PENG et al., 2004). No Rio Grande do Sul, num período de 57 anos (1948-2004), a tendência de aumento da temperatura mínima variou de 0,8°C até os valores máximos de 1,9, 1,9, 1,7 e 1,9°C, respectivamente, para os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março (MARQUES et al., 2005). Nesses quatro meses, na região de Pelotas, o número médio de dias por ano com temperaturas mínimas do ar menores ou iguais a 15°C, diminuiu 21% no período 1950-2006 em relação ao período 1893-1950 (STEINMETZ et al., 2007).

Em função do exposto, deduz-se que o risco de frio nos anos atuais é menor do que no passado. Assim sendo, torna-se necessário atualizar-se, periodicamente, os estudos relacionados com o risco de frio em arroz irrigado.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o risco de frio nos decêndios de dezembro a março em quinze localidades produtoras de arroz irrigado no Rio Grande do Sul, considerando-se o período de 1976 a 2005.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se dados diários de temperatura mínima do ar (T_n) dos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março de 15 estações meteorológicas situadas nas principais regiões produtoras de arroz irrigado do Rio Grande do Sul. As estações utilizadas foram: Alegrete, Bagé, Cachoeirinha, Encruzilhada do Sul, Eldorado do Sul, Maquiné, Capão do Leão (Pelotas), Rio Grande, Santa Maria, São Borja, São Gabriel, Santana do Livramento, Santa Vitória do Palmar, Taquari e Uruguaiana. Dessas estações, catorze pertencem ao Inmet ou à Fepagro e a de Capão do Leão é mantida através do convênio Embrapa/UFPel/Inmet. Esta última, até emancipar-se, estava localizada no município de Pelotas. O período utilizado, para a maioria das localidades, foi de 1976 a 2005, por ser o último período de 30 anos disponível. Os meses de dezembro a março foram utilizados por coincidir com o período reprodutivo do arroz irrigado, que varia com a época de semeadura e com o ciclo da cultivar utilizada. Calculou-se, para cada um dos decêndios, o número médio de dias por ano com temperaturas menores ou iguais a 15°C ($T_n \leq 15^\circ\text{C}$). A partir da soma dos valores decendiais, foram obtidos os totais médios mensais.

¹ Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador, Laboratório de Agrometeorologia, Embrapa Clima Temperado, Cx. Postal 403, CEP: 96001-970. E-mail: silvio@cpact.embrapa.br

² Embrapa Clima Temperado

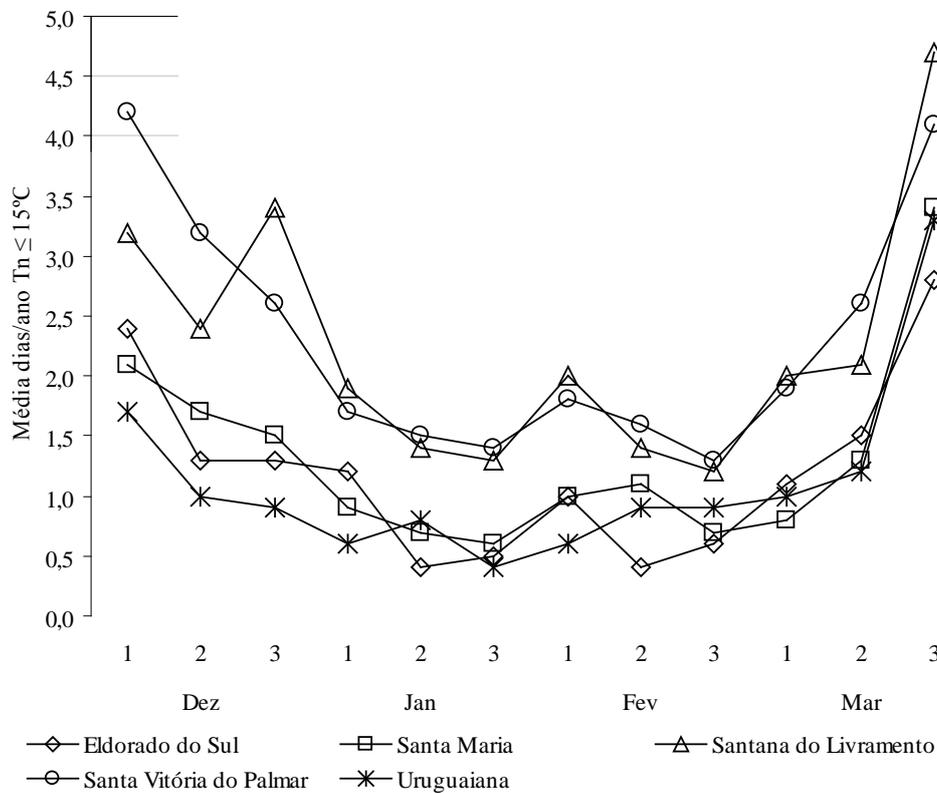
³ Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro)

⁴ Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet/8º Disme)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios mensais de $T_n \leq 15^\circ\text{C}$, envolvendo todas as localidades, foram maiores em março (6,6 dias ano^{-1}) e dezembro (6,4 dias ano^{-1}), e menores em fevereiro (3,3 dias ano^{-1}) e janeiro (3,0 dias ano^{-1}) (Tabela 1). A análise dos dados, por localidade, indica que esse padrão geral foi mantido mas que existem diferenças marcantes entre as localidades. Assim, por exemplo, para os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, os valores foram, respectivamente, de 10,0, 4,6, 4,7 e 8,6 dias ano^{-1} , para Santa Vitória do Palmar, e de 3,6, 1,8, 2,4 e 5,5 dias ano^{-1} , para Uruguaiana. Esses resultados estão de acordo com os obtidos com séries de dados mais antigas (STEINMETZ et al., 1995, 2002) mas foram, em geral, menores que aqueles, sugerindo alguma associação com o aquecimento global. Resultados obtidos recentemente por Steinmetz et al. (2009) confirmam essa hipótese.

Na média de todas as localidades, os valores decendiais foram menores durante os meses de janeiro e fevereiro e no primeiro decêndio de março (Tabela 1). Embora esse padrão geral seja mantido, verifica-se que existem grandes diferenças entre as localidades. Observa-se, por exemplo, que o risco de frio foi mais acentuado, em todos os decêndios, em Santa Vitória do Palmar e Santana do Livramento do que em Uruguaiana, Santa Maria e Eldorado do Sul (Figura 1). Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Mota (1995) e por Steinmetz et al. (2002).



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao 8º Distrito de Meteorologia, do Instituto Nacional de Meteorologia (8º Disme/Inmet) e à Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro) pela cedência dos dados meteorológicos. Os autores agradecem, também, à Assistente de Pesquisa Denise Duarte dos Santos, da Embrapa Clima Temperado, pelo auxílio na elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos. safra - 2007/2008. Agosto/2008. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em 28 ago. 2008.
- MARQUES, J.R.Q.; STEINMETZ, S.; DINIZ, G.; SIQUEIRA, O.J.W. de; WREGE, M.S.; HERTER, F.G.; REISSER JÚNIOR, C. Aumento da temperatura mínima do ar no Rio Grande do Sul, sua relação com o aquecimento global e possíveis impactos no arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4., 2005, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria. Universidade Federal de Santa Maria, 2005. p. 224-226.
- MOTA, F.S. da. Disponibilidade de radiação solar e risco de frio no período reprodutivo do arroz irrigado em diferentes regiões do Rio Grande do Sul. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.48, n.424, p.8-10, 1995.
- 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; DIDONET, I.A.; SIMONETI, C.; TRINDADE, H.T.. Frequência de temperaturas mínimas do ar em áreas produtoras de arroz irrigado na região Sul do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 21.; 1995. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre. IRGA, 1995. p. 137-139.
- 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, jun., 2001.
- STEINMETZ, S.; AMARAL, A.G. **Mapeamento do risco de frio durante o período reprodutivo do arroz irrigado no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 19 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 108).
- STEINMETZ, S. Risco de frio em arroz irrigado na região de Pelotas e sua relação com o aquecimento global. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 27., 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas. Embrapa Clima Temperado, 2007. v. 1, p. 377-379.
- STEINMETZ, S.; ALMEIDA, I.R.; REISSER JÚNIOR, C.; MATZENAUER, R.; RADIN, B.; PRESTES, S.D. Risco de frio no período reprodutivo do arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul e sua relação com o aquecimento global. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 16., 2009, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2009. No prelo.

Tabela 1. Média de dias por ano com temperaturas mínimas do ar menores ou iguais a 15°C ($T_n \leq 15^\circ\text{C}$) nos decêndios (1, 2 e 3) dos meses de dezembro a março e totais médios mensais (T) em quinze localidades do Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2009.

Localidades	Média de dias por ano com $T_n \leq 15^\circ\text{C}$															
	Dezembro				Janeiro				Fevereiro				Março			
	1	2	3	T	1	2	3	T	1	2	3	T	1	2	3	T
Alegrete	2,4	1,5	1,6	5,5	0,9	0,5	1,1	2,5	1,0	0,5	0,7	2,2	1,8	2,3	3,8	7,9
Bagé	3,3	2,5	3,1	8,9	1,8	1,4	1,2	4,4	1,8	1,5	1,3	4,6	1,9	2,5	3,9	8,3
Cachoerinha	2,3	1,7	1,7	5,7	1,3	0,7	0,7	2,7	0,8	0,8	0,5	2,1	1,0	1,4	2,8	5,2
Encruzilhada do Sul	3,8	2,9	2,0	8,7	1,6	2,0	0,8	4,4	1,3	2,7	1,1	5,1	1,1	1,6	4,6	7,3
Eldorado do Sul	2,4	1,3	1,3	5,0	1,2	0,4	0,5	2,1	1,0	0,4	0,6	2,0	1,1	1,5	2,8	5,4
Maquiné	3,4	2,6	3,0	9,0	2,0	1,7	1,1	4,8	1,1	1,1	1,2	3,4	1,4	1,9	3,5	6,8
Capão do Leão (Pelotas)	2,4	2,1	1,7	6,2	0,8	1,0	1,0	2,8	0,7	1,2	1,6	3,5	1,2	1,6	3,4	6,2
Rio Grande	2,2	2,1	2,1	6,4	1,4	1,0	1,4	3,8	1,5	1,2	1,0	3,7	1,3	1,3	3,3	5,9
Santa Maria	2,1	1,7	1,5	5,3	0,9	0,7	0,6	2,2	1,0	1,1	0,7	2,8	0,8	1,3	3,4	5,5
São Borja	1,4	0,5	0,6	2,5	0,3	0,7	0,1	1,1	0,4	0,7	0,6	1,7	0,5	0,6	2,7	3,8
São Gabriel	1,7	1,0	0,8	3,5	0,4	0,7	0,3	1,4	0,8	1,0	0,3	2,1	0,8	1,7	3,4	5,9
Santana do Livramento	3,2	2,4	3,4	9,0	1,9	1,4	1,3	4,6	2,0	1,4	1,2	4,6	2,0	2,1	4,7	8,8
Santa Vitória do Palmar	4,2	3,2	2,6	10,0	1,7	1,5	1,4	4,6	1,8	1,6	1,3	4,7	1,9	2,6	4,1	8,6
Taquari	2,3	2,1	1,8	6,2	1,0	0,9	0,8	2,7	0,8	0,9	1,7	3,4	0,9	1,4	3,2	5,5
Uruguaiana	1,7	1,0	0,9	3,6	0,6	0,8	0,4	1,8	0,6	0,9	0,9	2,4	1,0	1,2	3,3	5,5
Média	2,6	1,9	1,9	6,4	1,2	1,0	0,8	3,0	1,1	1,2	1,0	3,3	1,3	1,7	3,6	6,6