

# PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE DIAS COM TEMPERATURAS IGUAIS OU SUPERIORES A 35° C NO FLORESCIMENTO DO ARROZ NO RIO GRANDE DO SUL<sup>1</sup>

Fernando Silveira da MOTA<sup>2</sup>, José Luiz da Costa ROSKOFF<sup>3</sup>  
e João BAPTISTA DA SILVA<sup>4</sup>

## RESUMO

A probabilidade de ocorrência de dias com temperaturas iguais ou superiores à 35°C, durante a época da floração do arroz, as quais causam esterilidade, foram determinadas para as várias regiões orizícolas do Estado do Rio Grande do Sul. As regiões com as maiores ocorrências de tais temperaturas são a Fronteira Oeste, Depressão Central e Campanha, nesta ordem. O Litoral apresentou a menor ocorrência destas temperaturas. O mês de maior ocorrência foi janeiro, seguido por fevereiro e dezembro.

**Palavras-chave:** arroz, temperatura máxima, probabilidade, Rio Grande do Sul

## INTRODUÇÃO

O conhecimento das condições agrometeorológicas das várias regiões do Estado do Rio Grande do Sul é fundamental para o planejamento da produção do arroz irrigado e das pesquisas com esta cultura.

Sato et al. (1973) e Kusanagi & Washio (1974) observaram que temperaturas máximas iguais ou superiores à 35 °C, durante a floração, resultaram em altas taxas de esterilidade no arroz, que podem ser causadas por exposição, durante a antese, por uma hora com temperaturas de 35 °C. Esta esterilidade foi observada em países como

---

<sup>1</sup> Projeto com suporte financeiro do CNPq e da FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul)

<sup>2</sup> Engº Agrº, L. Doc., M.Sc., Dr., Prof. Titular (aposentado-UFPel), Pesquisador IA – CNPq, Caixa Postal 49, 96001-970, Pelotas, RS

<sup>3</sup> Engº Agric., M.Sc., Dr., Prof. Adjunto, UFPel, Caixa Postal 354, 96001-970, Pelotas, RS

<sup>4</sup> Engº Agrº, L. Doc., M.Sc., Dr., Prof. Titular (aposentado-UFPel), Pesquisador IC – CNPq, Caixa Postal 354, 96001 – 970, Pelotas, RS

a Índia e os Estados Unidos (Yoshida et al., 1981). A fase mais sensível é a floração e em segundo lugar o período dos 9 dias anteriores ao início da floração (Satake & Yoshida, 1978). No trabalho de Yoshida et al. (1981), são relacionadas muitas cultivares classificadas de acordo com seu grau de tolerância para as altas temperaturas.

Estudos sobre a genética da tolerância das cultivares para altas temperaturas durante a floração foram realizadas na Califórnia por Mackill (1981).

No Estado do Paraná (Gonçalves et al., 1997) e no Estado do Rio Grande do Sul (Estefanel et al., 1994; 1995) foram determinadas as probabilidades da ocorrência de temperaturas altas prejudiciais aos cultivos.

O objetivo deste trabalho foi determinar a probabilidade da ocorrência de dias com temperaturas máximas iguais ou superiores à 35 °C em várias regiões orizícolas do Estado do Rio Grande do Sul.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram utilizados dados diários das temperaturas máximas do período 1964 a 1996 registradas nas estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia localizadas nos municípios de Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, Bagé, Porto Alegre, Santa Maria e Uruguaiana e da estação agroclimatológica do convênio EMBRAPA / UFPel localizada no município do Capão do Leão.

Utilizando um programa de microcomputador foi determinada a probabilidade de ocorrência do número de dias com temperaturas máximas iguais ou superiores a 35 °C para os meses de dezembro, janeiro e fevereiro. A época de floração, dependendo da região, época de semeadura e ciclo das cultivares, ocorrem em um destes três meses no Rio Grande do Sul.

Determinou-se, assim, o número de dias com temperaturas máximas iguais ou superiores a 35 °C, para cada ano, local e mês, e as probabilidades das mesmas serem inferiores aos valores estimados em 80 % dos anos. Como se sabe, mesmo quando os dados originais são independentes, sua ordenação, crescente ou decrescente, rompe a independência. Neste caso, qualquer que seja a distribuição original, o valor esperado da probabilidade de obter-se um valor igual ou menor que o correspondente ao dado de ordem  $r$ , supondo os dados ordenados no sentido crescente é:

$$E(p) = r / (m + 1)$$

em que  $m$  é o número total de determinações (Kendal & Stuart, 1959). Baptista da Silva & Amaral (1987) sugeriram uma modificação na fórmula acima, que seria:

$$E(p) = (r + 0,5) / (m + 1)$$

onde a constante 0,5 funciona como uma correção de continuidade, de modo a que sejam atendidos os princípios básicos de probabilidade (ver Apêndice 1 de Baptista da Silva & Amaral, 1987).

No presente trabalho as probabilidades de se obter um valor menor ou igual àquele da variável utilizada, nas diversas condições de interesse, foram estimadas por esta última expressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As localidades de Bagé, Porto Alegre, Santa Maria e Uruguaiana apresentam maior número de dias com temperaturas máximas iguais ou superiores a 35°C, em ordem crescente, com uma probabilidade de 80 %, representando as regiões orizícolas da Campanha, Fronteira Oeste e Depressão Central, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Probabilidade de 80 % de que o número de dias com temperatura igual ou superior a 35 °C seja menor do que o valor indicado.

LOCALIDADE	MÊS		
	Dezembro	Janeiro	Fevereiro
Rio Grande	0	1	1
Capão do Leão	2	3	2
Santa Vitória	2	3	2
Bagé	4	6	4
Porto Alegre	5	5	4
Santa Maria	5	6	4
Uruguaiana	7	12	10

As localidades representativas do Litoral, Santa Vitória e Capão do Leão são as que apresentam menor probabilidade de temperaturas iguais ou acima de 35°C, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

Segundo os autores citados neste trabalho (Yoshida et al., 1981; MacKill, 1981), a melhor solução para diminuir a esterilidade do arroz, provocada por altas temperaturas, é o uso de cultivares tolerantes, combinado com épocas de semeadura e ciclo das cultivares para escapar das altas temperaturas durante a floração e nos 9 dias que a antecedem.

## CONCLUSÕES

1. O mês com maiores probabilidades de dias com temperaturas iguais ou superiores a 35°C, é janeiro em todas as localidades e o mês com menores probabilidades é dezembro.

2. As regiões com maior ocorrência de dias com temperaturas iguais ou superiores a 35°C, prejudiciais durante a floração do arroz no Rio Grande do Sul, são as regiões orizícolas da Fronteira Oeste, Depressão Central e a Campanha.

## BIBLIOGRAFIA

- BAPTISTA DA SILVA, J., AMARAL, E. Probabilidades das precipitações pluviométricas em Pelotas, RS. Revista Brasileira de Meteorologia. Rio de Janeiro, v.2, p. 167-177, 1987.
- GONÇALVESESTEFANEL, V., SCHNEIDER, F. M., BURIOL, G. A. Probabilidade de ocorrência de temperaturas máximas do ar prejudiciais aos cultivos agrícolas em Santa Maria, RS. Revista Brasileira de Agrometeorologia. Santa Maria, v.2., p. 57 – 63, 1994.
- ESTEFANEL, V., SCHNEIDER, F. M., BURIOL, G. A. Probabilidade de ocorrência de temperaturas máximas do ar prejudiciais aos cultivos agrícolas em Santa Maria, RS. Revista Brasileira de Agrometeorologia. Santa Maria, v.2., p. 57 – 63, 1994.

- ESTEFANEL, V., BURIOL, G. A., SCHNEIDER, F. M. Estimativa da duração da temperatura do ar acima de determinados níveis térmicos em Santa Maria, RS. Revista Brasileira de Agrometeorologia. Santa Maria, v.3., p. 121 – 127, 1995.
- GONÇALVES, S. L., WREGE, M. S., CARAMORI, P. H., MARIOT, E. J., ABACARUD NETO, M. Probabilidade de ocorrência de temperaturas superiores a 30° C no florescimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivado na safra das águas. Revista Brasileira de Agrometeorologia. Santa Maria, v.5., n.1, p. 99 - 107, 1997.
- KENDALL, M. G., STUART, A. The advanced theory of statistics. Charles Griffin & Company Limited, London, 1959, 422 p. (v.1).
- KUSANAGI, T., WASHIO, O . The phytotron at Chugoku National Agricultural Experiment Station. Bulletin of the National Agricultural Experiment Station, Tokyo, Ser. A., 23: 53-89, 1974.
- MACKILL, D. S. Studies on the mechanism and genetics of high temperature tolerance in rice. Ph. D. Thesis, University of California, Davis, 182 p., 1981.
- SATAKE, T., YOSHIDA, S. High temperature – induced sterility in indica rices at flowering. Japanese Journal of Crop Science, Tokyo, 47 (1): 6-17, 1978.
- SATO, K., INABA, K., TUZAWA, M. High temperature injury of ripening in rice plant. I. The effects of high temperature treatments at different stages of panicle development on the ripening. Proceedings of the Crop Science Society of Japan, Tokyo, 42: 207–213, 1973.
- YOSHIDA, S., SATAKE, T., MACKILL, D. S. High temperature stress in rice. IRRI Research Paper n.67, The International Rice Research Institute, Manila, 15 p., 1981.