

INFLUÊNCIA DOS FENÔMENOS EL NIÑO E LA NIÑA SOBRE O RENDIMENTO E A NECESSIDADE DE IRRIGAÇÃO DO ARROZ IRRIGADO NA REGIÃO DE PELOTAS (RS)

Fernando Silveira da MOTA¹

RESUMO

Na região de Pelotas (RS), no período 1982/83 a 1997/8, nos anos de ocorrência do fenômeno El Niño, o rendimento do arroz irrigado diminuiu, em média 2,4 %, enquanto nos anos de ocorrência do fenômeno La Niña o rendimento aumentou em média 4,1 %. Nos anos de eventos fortes do fenômeno El Niño, o rendimento diminuiu em média 6,5 % e nos anos de ocorrência de eventos fortes do fenômeno La Niña, o rendimento aumentou em média 9,5 %.

Nos anos de ocorrência do fenômeno El Niño, a necessidade de irrigação do trimestre dezembro a fevereiro, diminuiu, em média 4,3 % e, nos anos de eventos fortes do fenômeno El Niño, a necessidade de irrigação diminuiu, em média, 36,0 %. Nos anos de ocorrência do fenômeno La Niña, a necessidade de irrigação aumentou, em média, 9,0 % e nos anos de eventos fortes do fenômeno La Niña, a necessidade de irrigação aumentou, em média, 43,8 %.

Palavras-chave: El Niño, La Niña, arroz, Pelotas (RS)

INTRODUÇÃO

Os fenômenos meteorológicos de grande escala, El Niño e La Niña caracterizados por anomalias de temperatura da superfície do Oceano Pacífico, ocorrem simultaneamente com anomalias de pressão atmosférica na região de Darwin (Austrália) e de Taiti.

¹ Engº Agrº, L. Doc., M.Sc., Dr., Prof. Titular (aposentado-UFPel), Pesquisador IA – CNPq, Caixa Postal 49, 96001-970, Pelotas, RS

Estes fenômenos afetam a circulação atmosférica determinando principalmente anomalias de precipitação pluviométrica em diversas regiões. No Rio Grande do Sul, a elevação da temperatura das águas da região oriental do Oceano Pacífico Tropical provoca o El Niño, que está associado aos período muito chuvosos enquanto que a diminuição da temperatura, na referida região do Oceano Pacífico está associada a períodos secos e é conhecida como La Niña (Assis et al., 1997; Rao e Hada, 1990).

Na região de Pelotas (Mota, 1994) o rendimento do arroz irrigado é correlacionado com a radiação solar e com a ocorrência do número de horas com temperaturas iguais ou inferiores a 15 °C durante o período reprodutivo.

Para o Rio Grande do Sul, Mota et al. (1990), estabeleceram uma equação para o cálculo da necessidade de irrigação do arroz irrigado por inundação.

A evapotranspiração do arroz irrigado em Pelotas (Beirsdorf e Mota, 1976) pode ser estimada a partir da evaporação do tanque tipo "A".

Foi objetivo deste trabalho avaliar a influência quantitativa dos fenômenos El Niño e La Niña, no rendimento e na necessidade de irrigação da cultura do arroz irrigado, e nos fatores meteorológicos que determinam o rendimento e a necessidade de irrigação desta cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados de rendimento médio do arroz na região de Pelotas (municípios de Pelotas, Capão do Leão, Pedro Osório e Turuçu, RS), no período de 1982/83 a 1997/98 (Instituto Rio Grandense do Arroz, 1982/83 a 1997/8), bem como dados de radiação solar média diária ($\text{cal.cm}^{-2}.\text{dia}^{-1}$), número de horas com temperaturas iguais ou inferiores a 15 °C, precipitação pluviométrica e evaporação do tanque tipo "A", de dezembro a fevereiro, registrados na Estação Agroclimatológica de Pelotas (EMBRAPA/UFPel).

Para o cálculo da necessidade de irrigação considerou-se o período de dezembro a fevereiro e utilizou-se a seguinte fórmula proposta por Mota et al. (1990):

$$NI = [EVT (100) / 70] - P,$$

na qual EVT é a evapotranspiração da cultura e P, a precipitação no período de irrigação considerado.

A multiplicação da EVT por 100 e divisão por 70 é devida (Sachet, 1977) ao fato de que a evapotranspiração do arroz irrigado representa, em média, 70 % do consumo de água para a irrigação das lavouras. EVT é estimado pela equação desenvolvida por Beirsdorf e Mota (1976):

$$Y = 1,84 + 0,91 x_1$$

com $R^2 = 0,86$, na qual:

Y = evapotranspiração do arroz irrigado por inundação (EVT) e,

x_1 = evaporação do tanque tipo "A".

Segundo dados de Gomes (1996) a duração do período de irrigação do arroz é em média, de 90 dias, abrangendo os meses de dezembro a fevereiro, na região de Pelotas.

Para os dados de rendimento, será procedida uma análise da tendência temporal com o objetivo de retirar o efeito da introdução de novas tecnologias nos sistemas de produção, para possibilitar o estudo da influência das condições meteorológicas sobre o rendimento. Para tanto será assumida uma tendência linear de aumento do rendimento do arroz irrigado com o tempo, possibilitando a utilização da equação de regressão linear entre essas duas variáveis, para corrigir o efeito da tecnologia.

Os anos utilizados foram classificados em seis grupos de acordo com o seguinte critério: anos de ocorrência do El Niño; anos de ocorrência de La Niña; anos de ocorrência de eventos fortes do El Niño; anos de ocorrência de eventos fortes de La Niña; anos sem a ocorrência destes dois fenômenos e todos os anos utilizados.

Foram considerados como anos do El Niño e de La Niña, os indicados por Fontana e Berlato (1997) e como eventos mais fortes destes fenômenos, os indicados pela NOAA – CIRES (1998).

Os rendimentos médios da cultura do arroz, as médias diárias de radiação solar dos meses janeiro e fevereiro e o número de horas com temperaturas iguais ou inferiores a 15 °C em janeiro e fevereiro e a necessidade de irrigação dos

seis grupos de anos, foram correlacionados entre si para verificar a influência das modificações meteorológicas causadas pelos fenômenos El Niño e La Niña, sobre o rendimento do arroz irrigado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tendência secular dos rendimentos do arroz não foi estatisticamente significativa, não tendo sido, portanto, necessárias correções dos rendimentos para cálculo da correlação com os elementos meteorológicos dos seis grupos de anos.

Os rendimentos médios do arroz nos 6 grupos de anos estabelecidos foram significativamente correlacionados com a radiação solar em fevereiro e com a necessidade de irrigação no trimestre dezembro a fevereiro, segundo as seguintes equações de regressão:

$$Y = 1824,12 + 7,99 x_1$$

onde :

Y = rendimento, em $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$,

x_1 = radiação solar em fevereiro, em $\text{cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1}$,

com $R^2 = 0,76$, significativo

e,

$$Y = 4100,65 + 2,15 x_1$$

onde :

Y = rendimento, em $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$,

x_1 = necessidade de irrigação do período dezembro a fevereiro

com $R^2 = 0,95$, altamente significativo.

Os dados utilizados para o estabelecimento destas equações de regressão constam da Tabela 1 e indicam que:

Os fenômenos El Niño e La Niña afetam o rendimento do arroz irrigado na região de Pelotas por modificarem a radiação solar média diária no mês de fevereiro. O fenômeno El Niño, quando forte, diminuiu a radiação solar em fevereiro, em média, 1,1%, enquanto La Niña, mesmo não sendo forte, aumenta a

radiação solar em fevereiro, em média, 3,2% e, quando forte, o aumento é de 14,2%.

Na região de Pelotas (RS), no período 1982/83 a 1997/8, nos anos de ocorrência do fenômeno El Niño, o rendimento do arroz irrigado diminuiu, em média 2,4 %, enquanto nos anos de ocorrência do fenômeno La Niña o rendimento aumentou em média 4,1 %. Nos anos de eventos fortes do fenômeno El Niño, o rendimento diminuiu em média 6,5 % e nos anos de ocorrência de eventos fortes do fenômeno La Niña, o rendimento aumentou em média 9,5 %.

Nos anos de ocorrência do fenômeno El Niño, a necessidade de irrigação do trimestre, dezembro a fevereiro, diminuiu, em média 4,3 % e, nos anos de eventos fortes do fenômeno El Niño, a necessidade de irrigação diminuiu, em média, 36,0 %. Nos anos de ocorrência do fenômeno La Niña, a necessidade de irrigação aumentou, em média, 9,0 % e nos anos de eventos fortes do fenômeno La Niña, a necessidade de irrigação aumentou, em média, 43,8 %.

TABELA 1. Rendimento médio do arroz irrigado e necessidade de irrigação no trimestre dezembro a fevereiro e diferença (%) do rendimento em relação a média do período de safras considerado (1982/83 a 1997/98) dos grupos de anos considerados, na região de Pelotas (RS).

Safras	Rendimento médio kg.ha ⁻¹ (1)	Radiação solar cal.cm ⁻² . dia ⁻¹ fevereiro (2)	Horas com Temperaturas ≤ 15°C fevereiro (2)	Necessidade de irrigação dezembro a fevereiro mm	Diferença rendimento média (%)
Com El Niño (3)	5175	441	20,6	538,4	- 2,4
Com El Niño forte (4)	4975	410	8,5	412,7	- 6,5
Com La Niña (3)	5517	450	10,7	612,4	+ 4,1
Com La Niña forte (4)	5800	498	0,0	807,7	+ 9,5
Sem El Niño e La Niña	5366	418	11,2	568,1	+ 1,3
Média	5299	436	15,8	561,6	-

(1) Fonte dos dados de rendimento do arroz: INSTITUTO RIOGRANDESE DO ARROZ

(2) Fonte dos dados meteorológicos: Estação Agroclimatológica de Pelotas (EMBRAPA/UFPel)

(3) Critério segundo Fontana e Berlato (1997)

(4) Critério segundo a NOAA – CIRES (1998)

Os resultados encontrados neste trabalho confirmam dois ditados usados pelos orizicultores no Rio Grande do Sul ou seja: 1. “O arroz irrigado para

produzir altos rendimentos quer sol na cabeça e água no pé”; 2. “Todo ano que tiver que bombear muita água para a lavoura, é ano de alta produtividade”.

O fato de que o rendimento não foi significativamente correlacionado com o número de horas com temperaturas iguais ou inferiores a 15°C indica que tanto em anos de ocorrência do fenômeno El Niño como naqueles de ocorrência do fenômeno La Niña pode ou não ocorrer o chamado “frio” (Mota, 1994) prejudicial no período reprodutivo do arroz irrigado na região de Pelotas.

CONCLUSÕES

Na região de Pelotas:

1. O fenômeno La Niña influi positivamente no rendimento do arroz irrigado por aumentar a radiação solar em fevereiro.

2. O fenômeno El Niño influi negativamente no rendimento do arroz irrigado por diminuir a radiação solar em fevereiro.

3. A ocorrência do fenômeno El Niño diminuiu o rendimento do arroz em 2,4 % em média; nos eventos mais fortes a diminuição foi de 6,5%, em média.

4. A ocorrência do fenômeno La Niña, aumentou os rendimentos do arroz em 4,1 %, em média; nos eventos mais fortes o aumento foi de 9,5 %, em média.

5. A ocorrência do fenômeno El Niño diminuiu a necessidade de irrigação do arroz, no trimestre dezembro a fevereiro, em média 4,3 %; nos eventos mais fortes a diminuição foi 36,0 %, em média.

6. A ocorrência do fenômeno La Niña aumentou a necessidade de irrigação do arroz, no trimestre dezembro a fevereiro, em média 9,0 %; nos eventos mais fortes o aumento foi 43,8 %, em média.

BIBLIOGRAFIA

ASSIS, F. N., MARTINS, S. R., MENDEZ, M. H. G. Anomalias pluviométricas associadas a ocorrência de El Niño e de La Niña no Rio Grande do Sul. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, Piracicaba, SP,

- Anais....** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia / ESALQ, 1997. p. 283.
- BEISDORF, M. I. C., MOTA, F. S. da. Evapotranspiração do arroz irrigado em Pelotas, Rio Grande do Sul. **Ciência e Cultura**. São Paulo, v.28, n.11, 1976. p. 1329 – 1334.
- FONTANA, D. C., BERLATO, M. A. Influência do El Niño Oscilação Sul sobre a Precipitação Pluvial no Estado do Rio Grande do Sul. In: **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n.1, 1997. p. 127 – 132.
- GOMES, A. S. Manejo de água em arroz irrigado. In: **Produção de arroz**. Ed. Por PESKE, S. T., NEDEL, J. L. BARROS, A. C. S. A. Universidade Federal de Pelotas, 1996, 655 p.
- INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ. **Produção municipal**. Porto Alegre, 1982/83 a 1997/98.
- MOTA, F. S. da, ALVES, E. G. P., BECKER, C. T. Informação climática para planejamento da necessidade de água para irrigação do arroz no Rio Grande do Sul. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, 1990. v.43, n.392, p. 3 - 6.
- MOTA, F. S. da. Influência da radiação solar e do “frio” no período reprodutivo sobre o rendimento do arroz irrigado em Pelotas e Capão do Leão. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, 1994. v.47, n.413, p. 22-23.
- NOAA – CIRES. Climate Diagnostics Center. University of Colorado, Boulder, 1998. http://www.cdc.noaa.gov/ENSO/enso.mei_index.html
- RAO, V. B., HADA, K. Characteristic of rainfall over Brazil; anual variations and connections with the Southern Oscillation. **Theoretical and applied climatology**, Viena, v.42, 1990. p. 81 – 91.
- SACHET, P. **Consumo de água de duas cultivares de arroz (Oryza sativa L.) em três tratamentos de irrigação**. Porto Alegre, 90p. Dissertação (Mestrado em Hidrologia). Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1977.