

REGIONALIZAÇÃO DO RISCO DE OCORRÊNCIA DE TEMPERATURAS MÍNIMAS DO AR PREJUDICIAIS AO ARROZ IRRIGADO NO RIO GRANDE DO SUL

Silvio STEINMETZ¹, Francisco Neto de ASSIS², Galileo Adeli BURIOL³, Valduíno ESTEFANEL⁴, Alexandre Garcia AMARAL⁵, Jean Samarone Almeida FERREIRA⁵

RESUMO

A ocorrência de baixas temperaturas do ar durante o período reprodutivo pode causar decréscimos acentuados na produtividade do arroz irrigado no Rio Grande do Sul. O programa de geoprocessamento IDRISI foi usado para mapear as probabilidades de ocorrência de temperaturas mínimas do ar menores ou iguais a 15°C ($t \leq 15^\circ\text{C}$), nos decêndios dos meses de dezembro a março, nas principais regiões produtoras do Estado. O período de menor risco de ocorrência de $t \leq 15^\circ\text{C}$ compreende os decêndios dos meses de janeiro e fevereiro e o 1º decêndio de março, mas há uma variabilidade acentuada entre as distintas regiões. O risco é mais acentuado nas regiões sul e sudoeste, com destaque para o Escudo Sul-Riograndense devido a sua maior altitude. Os resultados podem auxiliar o produtor a planejar a sua lavoura de modo a diminuir o impacto desse problema através da época mais apropriada de semeadura, do uso de cultivares mais tolerantes ao frio ou de outras práticas como o aumento da lâmina de irrigação durante as fases mais sensíveis da planta.

INTRODUÇÃO

Um dos problemas que mais afetam a produtividade da cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul é a ocorrência de temperaturas mínimas baixas durante o período reprodutivo da planta. Os índices mais acentuados de esterilidade de espiguetas ocorrem quando essas baixas temperaturas coincidem com os estádios de pré-floração (microsporogênese) e floração, podendo causar decréscimos de rendimento superiores a 25% (Terres & Galli, 1985). Uma das alternativas para se minimizar a influência negativa do frio é efetuar a semeadura do arroz de modo que as fases críticas da planta coincidam com o período de menor probabilidade de ocorrências dessas temperaturas prejudiciais.

¹ Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Cx. Postal 403, 96001-970 Pelotas, RS. E-mail: silvio@cpact.embrapa.br

² Dr., Professor aposentado, Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPEL, Cx. Postal 354, 96010-970 Pelotas, RS.

³ Dr., Professor aposentado, Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-900 Santa Maria, RS. Bolsista do CNPq.

⁴ MSc., Professor aposentado, Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

⁵ Bolsistas contratados pelo projeto de Zoneamento Agroclimático e Pedoclimático do Ministério da Agricultura.

Estudos anteriores mostram que há diferenças marcantes quanto a probabilidade de ocorrência de temperaturas prejudiciais ao arroz, não apenas entre as distintas regiões orizícolas, mas, também, em relação ao seu período de ocorrência (Steinmetz et al., 1995, 1997; Buriol et al., 1998, 1999).

O objetivo deste trabalho é mapear a probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas do ar menores ou iguais a 15°C, nos decêndios dos meses de dezembro a março, nas principais regiões produtoras de arroz irrigado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas do ar menores ou iguais a 15°C ($t \leq 15^\circ\text{C}$) foram aqueles gerados por Buriol et al. (1998) para a região orizícola da Depressão Central e por Steinmetz et al. (1997) para as demais regiões de maior expressão na produção de arroz irrigado do Rio Grande do Sul. Ao todo, foram utilizadas dezenove estações meteorológicas dispondo, a maioria delas, de séries de mais de 30 anos de dados (Figuras 1 e 2). Visando a regionalização dos níveis de risco escolheu-se, dentre os diversos resultados gerados nos dois trabalhos previamente citados, a probabilidade de ocorrência de $t \leq 15^\circ\text{C}$, em três ou mais dias de cada decêndio.

Foram estabelecidas equações de regressão múltiplas entre as probabilidades calculadas e os dados de altitude, latitude e longitude para cada um dos decêndios de dezembro a março. Os coeficientes de determinação variaram de 0,42 a 0,79. Os dados de altitude foram obtidos a partir de um CD-ROM disponibilizado pelo U.S. Geological Survey, EROS Data Center, Sioux Falls, SD, sendo estes dados gerados pelo modelo de altitude digital (DEM) GTOPO30. O nível de resolução de altitude, gerado por esse modelo, é de 1 km x 1 km. O programa de geoprocessamento IDRISI foi usado para, a partir dessas equações e das informações georreferenciadas de altitude, latitude e longitude gerar imagens contendo 256 classes de probabilidades que foram, finalmente, agrupadas nas cinco classes indicadas nas figuras 1 e 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de menor risco de ocorrência de $t \leq 15^\circ\text{C}$ compreende os decêndios dos meses de janeiro e fevereiro e o 1º decêndio de março, mas, há uma variabilidade acentuada entre as distintas regiões produtoras de arroz irrigado no Estado (Figuras 1d a 2d). Nesse período, predominam as classes 1, 2 e 3. As áreas de menor risco (classe 1) compreendem a região litorânea, a Depressão

Central e a “Fronteira Oeste”. As regiões sul e sudoeste (Campanha) apresentam níveis intermediários de risco pois há predomínio da classe 2. Os riscos são mais acentuados no Escudo Sul-Riograndense (classe 3) devido a maior altitude dessa região. Situação semelhante ocorre, nas áreas de maior altitude das “Coxilhas da Superfície do Planalto” situadas a oeste de Santana do Livramento (Figuras 1d a 2d). Nessas áreas de maior altitude, a julgar pela abrangência da classe 3, os riscos são menos acentuados no terceiro decêndio de janeiro (Figura 1f) e no segundo e terceiro decêndios de fevereiro (Figura 1b e 1c).

O risco de ocorrência de $t \leq 15^{\circ}\text{C}$ é mais acentuado nos decêndios do mês de dezembro (figura 1a,b,c) e no 2º e 3º decêndios de março (figura 2e,f). Nesses decêndios, predominam as classes 3 e 4 ocorrendo, inclusive, a classe 5 nas áreas de maior altitude.

Os dados das figuras 1 e 2 mostram claramente a influência da latitude e da altitude pois a probabilidade de ocorrer $t \leq 15^{\circ}\text{C}$ aumenta no sentido norte-sul e com a altitude.

Os resultados indicam que, para aumentar as chances de escape do problema frio, as épocas de semeadura e o ciclo das cultivares devem ser escolhidas de modo que as fases mais críticas da planta às baixas temperaturas coincidam com os períodos de menores chances de ocorrência dessas temperaturas, ou seja, nos decêndios de janeiro e fevereiro e no primeiro decêndio de março. Além disso, visando aumentar o potencial de produtividade, a escolha da época de semeadura deve considerar, também, o período em que ocorre a maior disponibilidade de radiação solar durante as fases reprodutiva e de maturação da cultura (Steinmetz et al., 1996). As diferenças regionais de risco de ocorrência de $t \leq 15^{\circ}\text{C}$ também fornecem subsídios quanto a necessidade de utilizar-se outras práticas que minimizem os seus efeitos tais como a escolha de cultivares mais tolerantes e/ou aumento da lâmina de irrigação durante as fases mais sensíveis ao frio. Esses resultados também podem ser úteis na orientação de programas de pesquisa em arroz irrigado e de políticas de concessão de crédito e de seguro agrícola.

CONCLUSÃO

Os Resultados obtidos permitem concluir que há diferenças acentuadas na probabilidade de ocorrência de $t \leq 15^{\circ}\text{C}$ tanto em relação aos períodos de ocorrência como entre as distintas regiões produtoras do Rio Grande do Sul. Essas informações são de grande utilidade para os produtores de arroz irrigado no planejamento da lavoura em relação a escolha da época da semeadura, da (s) cultivar (es) a ser (em) utilizada (s) e da necessidade de utilizar outras práticas de manejo que minimizem a influência das baixas temperaturas sobre a produtividade da cultura. Os dados gerados

também fornecem subsídios para a orientação de programas de pesquisa e para as instituições envolvidas com crédito e seguro agrícola.

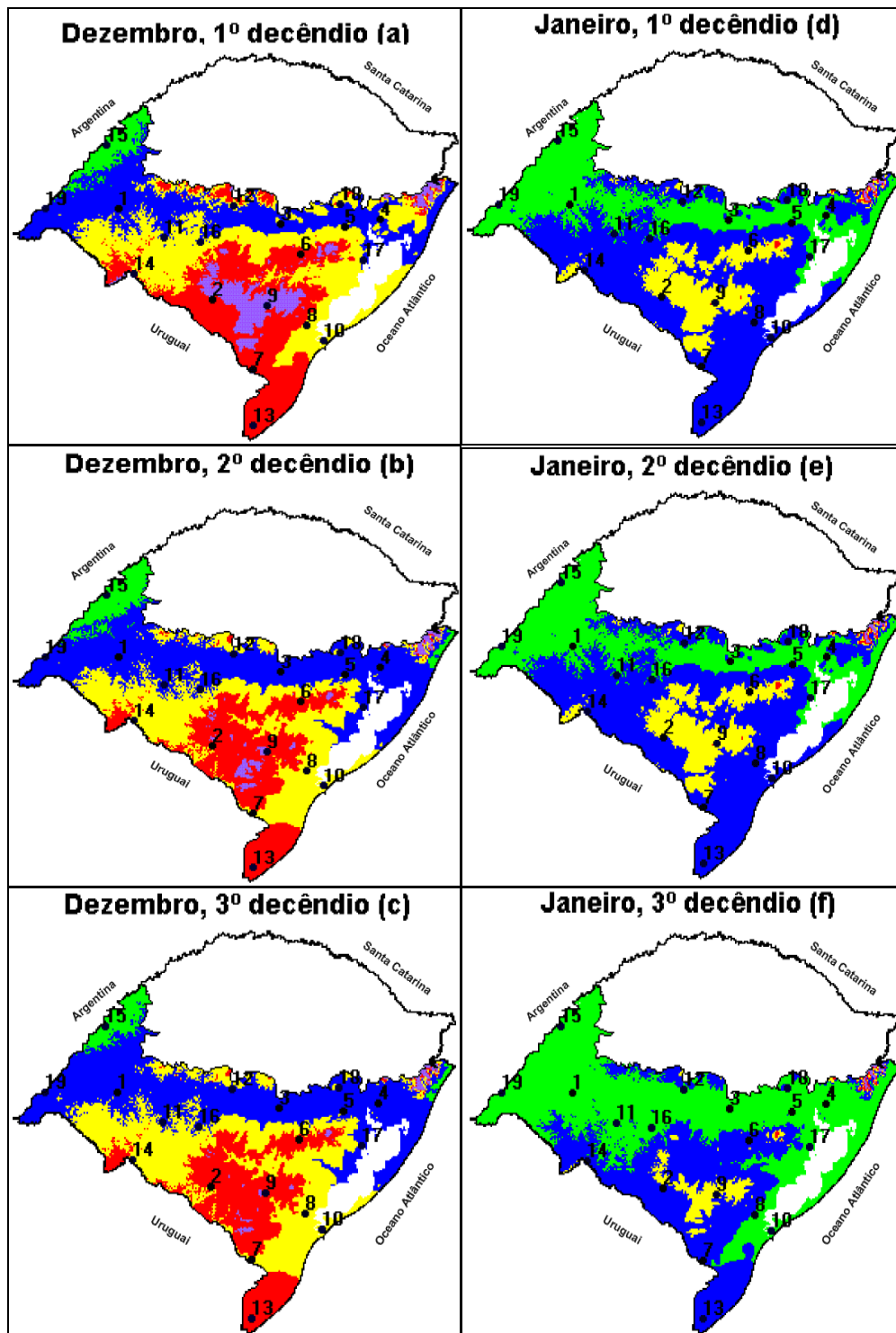


Figura 1. Regionalização das probabilidades de ocorrência de 3 ou mais dias consecutivos com geadas de 15°C ou inferiores nos meses de dezembro e janeiro, nas três primeiras décadas dos anos 1900, 1950 e 2000.

<p>Localidades:</p> <p>1- Alegrete 2- Bagé 3- Cachoeira do Sul 4- Cachoeirinha 5- Eldorado do Sul 6- Encruzilhada do Sul 7- Jaguarão 8- Pelotas 9- Piratini 10- Rio Grande 11- Rosário do Sul 12- Santa Maria 13- Santa Vitória do Palmar 14- Santana do Livramento 15- São Borja 16- São Gabriel 17- Tapas 18- Taquari 19- Urupema</p>	<p>Classes de Probabilidades</p> <p>1. de 0% a 20% 2. de 20% a 40% 3. de 40% a 60% 4. de 60% a 80% 5. de 80% a 100% Área desconsiderada</p>
<p>N</p>	<p>E ≅ 1:12.000.000</p>

ar menores irrigado do

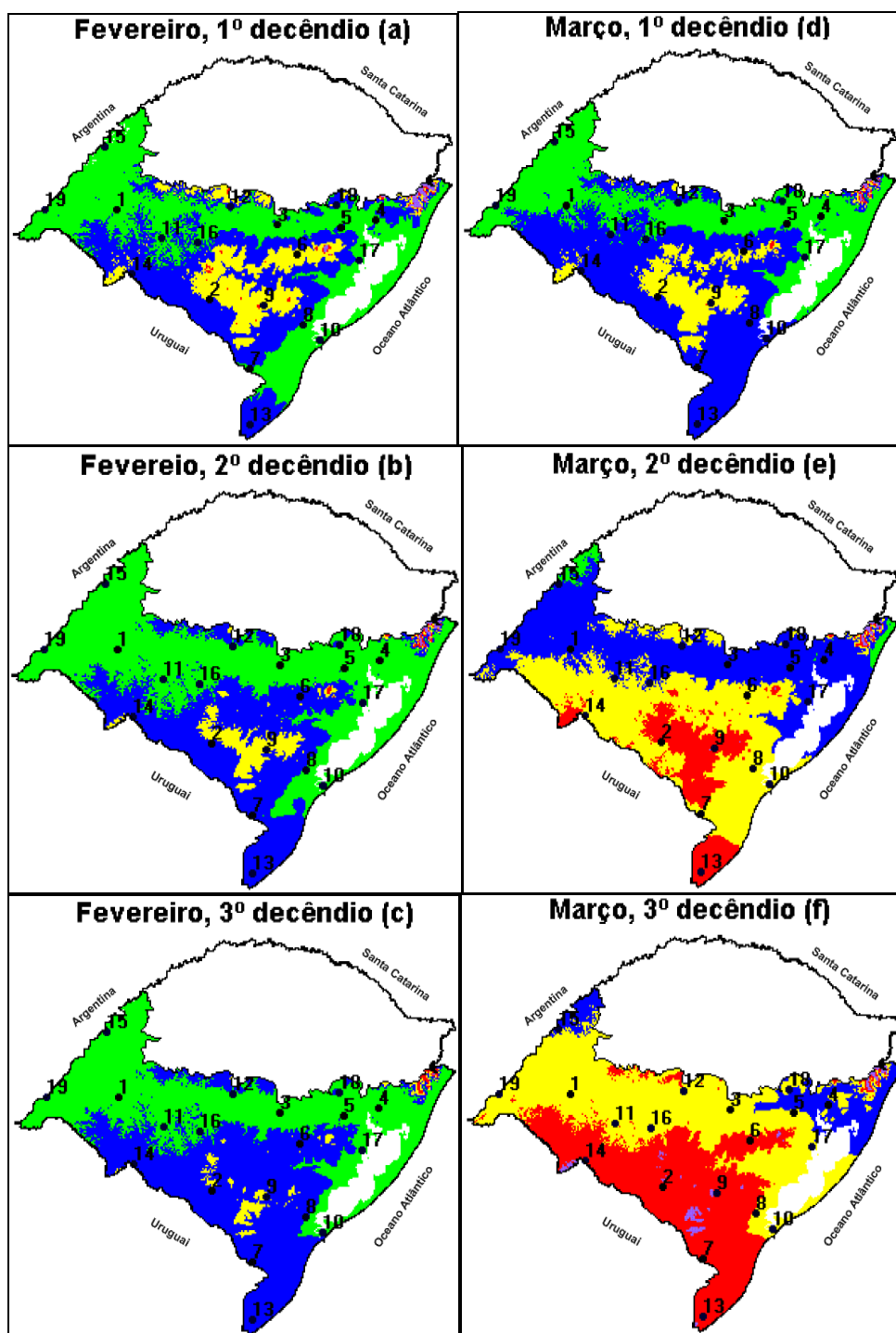


Figura 2. Regionalização das probabilidades de ocorrência de 3 ou mais dias com temperaturas mínimas do ar menores ou iguais a 15°C, nos decêndios dos meses de fevereiro e março, nas principais regiões produtoras de arroz irrigado do Rio Grande do Sul.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Heinrich Hasenack do Centro de Recursos IDRISI, Brasil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo auxílio prestado na utilização do software IDRISI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURIOL, G.A.; ESTEFANEL, V.; GRAVE, R.A.; DIDONET, I. A. Probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas do ar prejudiciais à fecundação das flores de arroz na região da Depressão Central, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.28, n.1, p.1-9, 1998.
- BURIOL, G.A.; ESTEFANEL, V.; STEINMETZ, S.; SCHVAMBACH, J.L. Regionalização das temperaturas mínimas do ar prejudiciais à fecundação das flores de arroz para a região climática da Depressão Central – RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.1, p. , 1999.
- 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, p.137-139, 1995.
- STEINMETZ, S.; ASSIS, F. de; DIDONET, I.A.; OLIVEIRA, H.T. de; SIMONETTI, C. Probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas do ar prejudiciais à cultura do arroz irrigado em distintas regiões produtoras do Rio Grande do Sul. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, ESALQ/USP, p.80-83, 1997.
- STEINMETZ, S.; INFELD, J.A.; MALUF J.R.T.; SOUZA, P.R. de; BUENO, A.C. Zoneamento agroclimático da cultura do arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul: recomendação de épocas de semeadura por município. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1996. 30p. (EMBRAPA-CPACT. Documentos, 19).
- TERRES, A.L.; GALLI, J. Efeitos do frio em cultivares de arroz irrigado no Rio Grande do Sul - 1984. In: **Fundamentos para a cultura do arroz irrigado**. Campinas, SP: Fundação Cargill, Cap.6, p.83-94, 1985.