

Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 125-132, 1998.

Recebido para publicação em 24/09/97. Aprovado em 01/06/98.

ISSN 0104-1347

**SISTEMA DE ZONEAMENTO DE RISCOS CLIMÁTICOS PARA A CULTURA DE
TRIGO NO BRASIL (ZonTrigo v. 1.0)¹**

**A COMPUTER SYSTEM ON CLIMATIC RISK FOR WHEAT ZONING IN BRAZIL
(ZonTrigo v. 1.0)**

Gilberto Rocca da Cunha², João Carlos Haas², Márcia Barrocas Moreira³ e Eduardo Delgado Assad⁴

NOTA TÉCNICA

RESUMO

A implementação de um novo modelo agrícola brasileiro, baseado em premissas de eficiência e competitividade, sustentado em políticas de longo prazo e com a visão de “agribusiness”, passa, necessariamente, pela observação dos zoneamentos de riscos climáticos. Os zoneamentos de riscos climáticos são sistemas de suporte à tomada de decisões que definem, a partir da escolha da cultura e da cultivar, o nível de riscos de natureza climática para cada época de semeadura. Nesse contexto, ZonTrigo v. 1.0 é um sistema de suporte à tomada de decisões sobre os riscos de natureza climática à cultura de trigo no Brasil. Foi escrito em MS-Visual Basic 4.0 para Windows e opera em microcomputadores pessoais em ambiente Windows 95/NT com 20 Mb de espaço em disco. Contempla os seguintes módulos: Zoneamento Agrícola, Riscos Climáticos (geada na floração e chuva na colheita, disponíveis para o Rio Grande do Sul - RS), Estatísticas de Trigo no Brasil (20 anos), Rendimento Potencial (disponível para o RS), Defasagem Tecnológica (disponível para o RS) e Ajuda.

¹ ZonTrigo v.1.0 (software e manual) pode ser solicitado à Embrapa Trigo, Biblioteca, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

² Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

³ Analista de Sistemas, Convênio UnB-FINATEC, Projeto “Zoneamento Agrícola - Redução dos Riscos Climáticos na Agricultura”.

⁴ Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Caixa Postal 70.0023, CEP 73301-000 Planaltina, DF.

Palavras-chave: zoneamento agrícola, sistema de suporte à tomada de decisões, análise de riscos, *Triticum aestivum* L., software

SUMMARY

The implementation of a new agricultural model for Brazil, based on efficiency and competitiveness, and supported by long term policies and agribusiness perspective, requires the observation of climatic risk zoning. Climatic risk zoning are decision support systems which define, chosen the crop and the cultivar, the climatic risk level for each sowing period. ZonTrigo v.1.0 is a decision support system for climatic risk for wheat in Brazil. It was written in MS-Visual Basic 4.0 and requires a personal computer running Windows 95/NT with at least 20 Mb of hard disk space. The software has the following modules: Agricultural zoning, Climatic risk (frost at flowering and excessive rain at harvest, available for Rio Grande do Sul), Statistics of wheat in Brazil (20 years), Potential yield (available for RS), Technological Gap (available for RS), and On-line Help.

Key words: agricultural zoning, decision support system, risk analysis, *Triticum aestivum* L., software

INTRODUÇÃO

A implementação de um novo modelo agrícola brasileiro, baseado em premissas de eficiência e competitividade, sustentado em políticas de longo prazo e com a visão de “agribusiness”, passa, necessariamente, pela observação dos zoneamentos de riscos climáticos.

Não há dúvida, a agricultura é uma atividade de risco. E é assim porque os resultados das decisões dependem de variáveis que escapam ao domínio dos que as tomam. A variabilidade climática não prevista e as flutuações de mercado (preços) são as principais determinantes de incertezas associadas à atividade.

Risco e incerteza são dois conceitos distintos. Classicamente, define-se como situação de risco aquela em que as probabilidades dos resultados das decisões são conhecidas, e como situação de incerteza quando estas não são conhecidas (MISHRA, 1996 e HARDAKER et al., 1997). Em agricultura, muitas decisões são tomadas em um ambiente de incerteza.

O gerenciamento de riscos em agricultura é fundamental para produzir sob a força de mercados competitivos. Reduzir riscos, via melhor controle dos processos de produção, é a base para otimizar o desempenho do negócio agrícola.

Nesse contexto, ZonTrigo v.1.0 é um sistema de suporte à tomada de decisões sobre os riscos de natureza climática à cultura de trigo no Brasil e visa subsidiar o processo de produção sob risco climático conhecido.

MATERIAL E MÉTODOS

O programa foi escrito em MS-Visual Basic 4.0 para Windows e opera em microcomputadores pessoais em ambiente Window 95/NT. Os requisitos para uso do programa constam na Tabela 1.

O sistema contempla os seguintes módulos:

1. Zoneamento Agrícola:

1.1. Calendário de Semeadura: define os períodos favoráveis, conforme o zoneamento agrícola do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, para os Estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina, do Paraná e do Mato Grosso do Sul (REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 1997; REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DO TRIGO, 1997; THOMÉ et al., 1996). Para o Estado de São Paulo, os períodos de semeadura são baseados nas recomendações da Reunião da Comissão Técnica do Trigo (REUNIÃO DA COMISSÃO TÉCNICA DE TRIGO, DA SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1996). No caso da Região Triticola Centro-Brasileira, segue-se as recomendações da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 1996).

1.2. Riscos Climáticos (Disponível somente para o Rio Grande do Sul): Apresenta, para cada período de semeadura, o mapa de riscos climáticos para a cultura de trigo, com a localização do município nesse cenário, envolvendo geada na floração e excesso de chuva no período de colheita. Detalhes sobre os critérios de risco adotados podem ser encontrados em CUNHA & HAAS (1996) e em CUNHA et al. (1997a).

2. Estatísticas: As estatísticas de trigo no Brasil (área cultivada, produção e rendimento médio) são apresentadas, para cada município com informações disponíveis, conforme dados da

Fundação IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no período 1975 - 1994, em Tabela e em Gráficos.

3. Potencial de Produção (Disponível somente para o Rio Grande do Sul): Nesse módulo são apresentados os mapas de rendimento potencial médio, para cada período de semeadura, com a localização do município de interesse.

O rendimento potencial - sem limitações de água, de nutrientes, de pragas, de doenças etc. - foi calculado pelo modelo CERES-Wheat, integrado ao sistema DSSAT 3.0 - Decision Support System for Agrotechnology Transfer (TSUJI et al., 1994), considerando uma cultivar com características semelhantes às encontradas nas de ciclo precoce recomendadas para o Rio Grande do Sul.

4. Defasagem Tecnológica (Disponível somente para o Rio Grande do Sul): Mostra a magnitude da defasagem tecnológica, em kg/ha de trigo, para cada período de semeadura. Foi calculada pela diferença entre a faixa de rendimento potencial médio (obtido via mapa de rendimento potencial) e o rendimento médio (estatística do IBGE) no município.

Tabela 1. Requisitos para uso do programa ZonTrigo v. 1.0.

COMPONENTE	MÍNIMO	RECOMENDADO
CPU	486	Pentium
Sistema Operacional	Windows 95 ou NT	Windows 95 ou NT
Espaço em Disco	20 MB	30 MB
RAM	16 MB	16 MB
Placa de Vídeo	1 MB	2 MB
Vídeo	256 cores	16 milhões cores
Drive 1.44 MB	1	1
Impressora	-	1

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Detalhes sobre a instalação, sobre os padrões usados no sistema e sobre a execução do programa podem ser encontrados no manual do usuário (CUNHA et al., 1997b).

A imagem da tela inicial do ZonTrigo v.1.0 encontra-se na Figura 1.

O sistema ZonTrigo foi estruturado para o gerenciamento de informações em nível de município. Assim, a partir da definição da região tritícola e do Estado (Figura 2) é possível fazer a escolha do município de interesse (Figura 3). Feito isso, é liberado o acesso à tela do menu de opções (Figura 4).

A apresentação dos itens do menu de opções (zoneamento agrícola, estatística, potencial de produção, defasagem tecnológica e ajuda) e seus respectivos submenus será feita a seguir.

Zoneamento Agrícola

- **Que é**

Apresenta um texto explicativo sobre o que é Zoneamento Agrícola.

- **Calendário de Semeadura**

Apresenta os períodos favoráveis à semeadura de trigo no município selecionado e também a opção para o usuário ver os mapas de riscos climáticos para cada período.

- **Riscos Climáticos** (disponível somente para o Rio Grande do Sul)

Apresenta os períodos de semeadura e os mapas de riscos climáticos para cada período.

O usuário deve escolher o período de semeadura e o risco climático que deseja verificar (Figura 5).

Assim o sistema apresentará um mapa do Estado com os níveis de risco para esse período de semeadura. Também haverá um ícone especial indicando o município escolhido.

A opção **Risco Geada** na floração mostra os possíveis níveis de esse risco acontecer no período de semeadura escolhido (Figura 6).

A opção **Risco Chuva** mostra os níveis desse risco, de acordo com o período de semeadura (Figura 7).

- **Mapa Político** (disponível somente para o Rio Grande do Sul)

Apresenta o mapa político do estado selecionado, indicando com um ícone o município escolhido.

Estatísticas

Nesta opção estão algumas informações estatísticas sobre área cultivada, produção e rendimento médio de trigo no Brasil, apresentadas de duas formas: tabela e gráficos. A fonte dos dados é a Fundação IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). As tabelas e os gráficos podem ser transmitidos para impressora, via o botão imprimir.

Potencial de Produção

- **Rendimento Potencial** (disponível somente para o Rio Grande do Sul)

Nesta opção o ZonTrigo v.1.0 apresenta uma série de mapas com os níveis de rendimento potencial médio para o Rio Grande do Sul, dividido em 12 períodos de semeadura.

O usuário poderá visualizar os mapas de rendimento potencial médio antes ou depois de ter visualizado os mapas de riscos climáticos. Se o usuário optar por ver o mapa de rendimento potencial médio antes de ver os de riscos climáticos, será aberta uma tela para a escolha do período de semeadura no qual ele está interessado. Caso contrário, aparecerá o mapa do mesmo período de semeadura escolhido para os riscos climáticos.

O mapa de rendimento potencial médio aparece na tela, com uma seta apontando o município selecionado anteriormente, uma legenda explicativa, para que o usuário possa verificar qual o rendimento potencial médio para a região no período de semeadura escolhido (exemplo na Figura 8).

Ressalta-se que trata-se de um cálculo teórico, não experimental, baseado em um modelo de simulação de crescimento e desenvolvimento da cultura de trigo. No seu valor não são considerados os riscos de perdas por geada na floração e por excesso de chuva na colheita. Por isso os mapas de rendimento devem ser analisados juntamente com os mapas de riscos climáticos, para o mesmo período de semeadura.

Defasagem Tecnológica

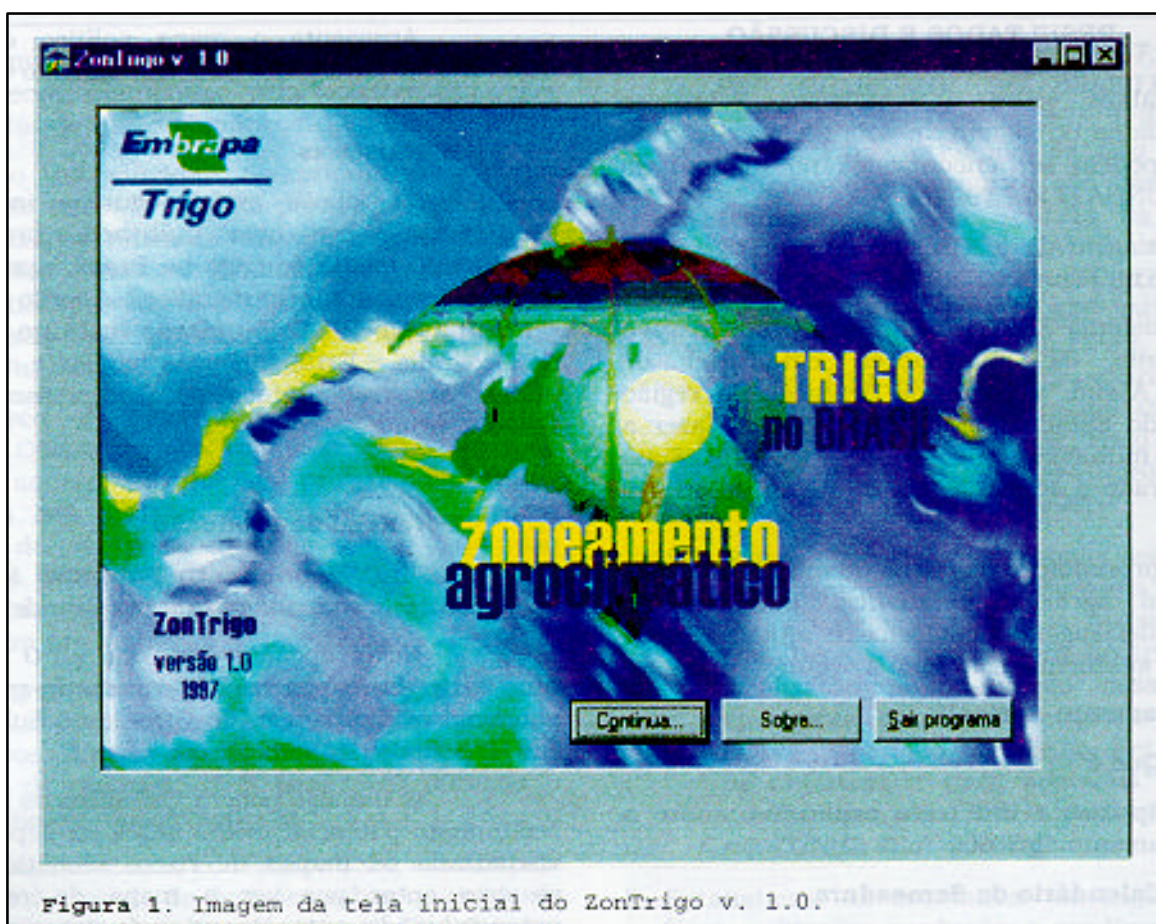
- **Tabela** (disponível somente para Rio Grande do Sul)

Esta opção mostra uma tabela, indicando, para diferentes períodos de semeadura, os intervalos de valores de defasagem tecnológica em kg/ha de trigo no município selecionado.

Pode ser vista como um indicador de quanto o sistema de produção de trigo na região pode evoluir tecnologicamente para otimizar a exploração do potencial climático.

Ajuda

Apresenta uma tela com os principais tópicos de ajuda sobre o sistema ZonTrigo v. 1.0, incluindo as perguntas mais freqüentes.



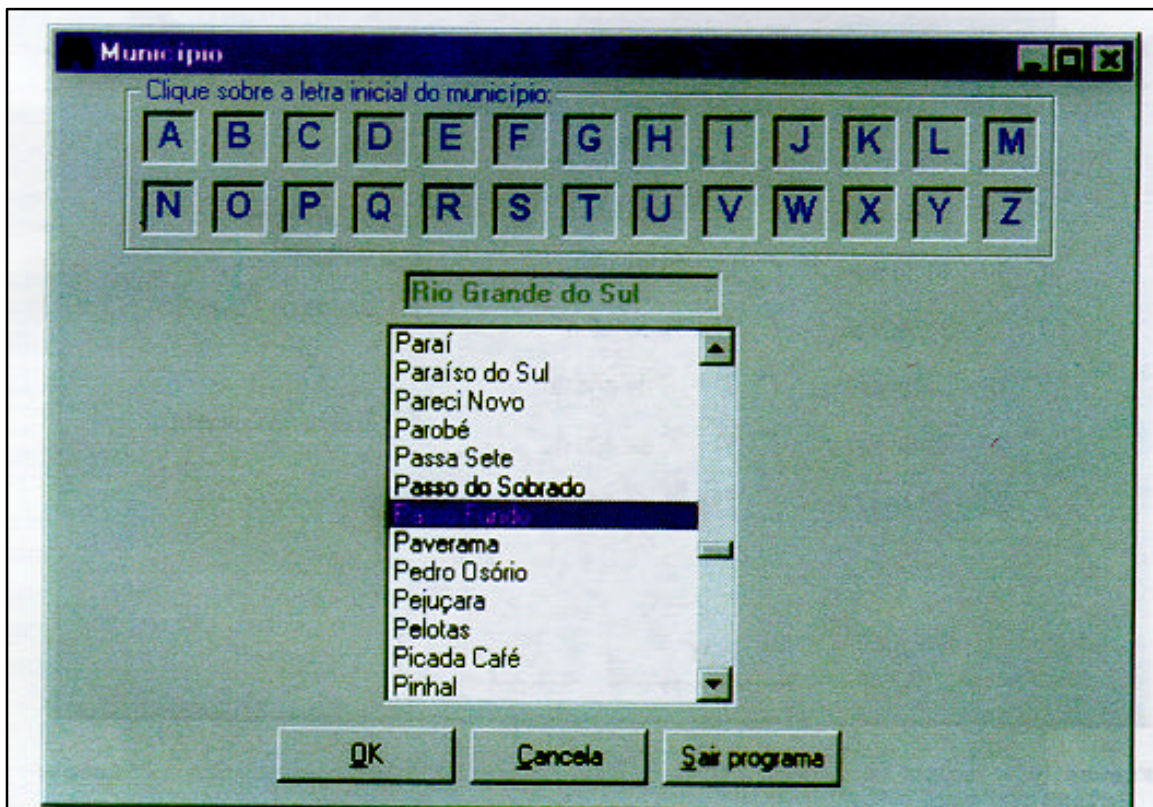


Figura 3. Imagem da tela de seleção de municípios.

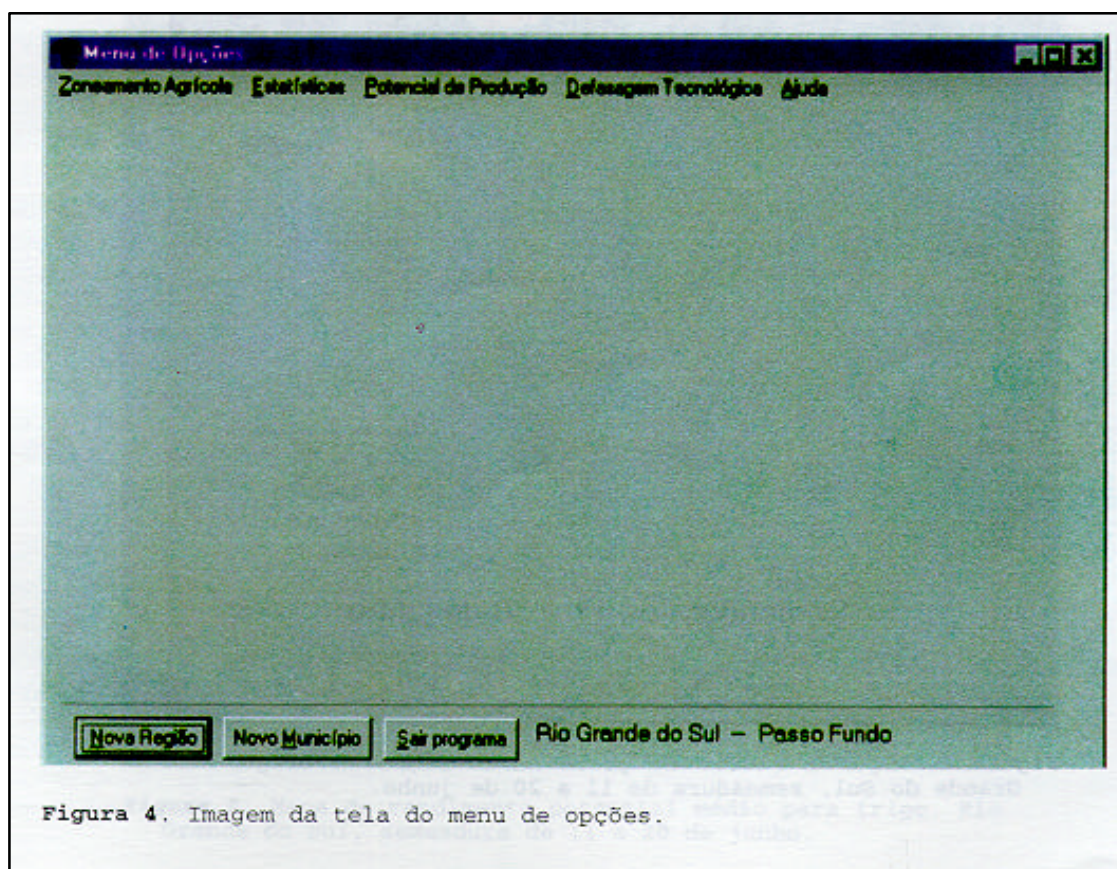


Figura 4. Imagem da tela do menu de opções.

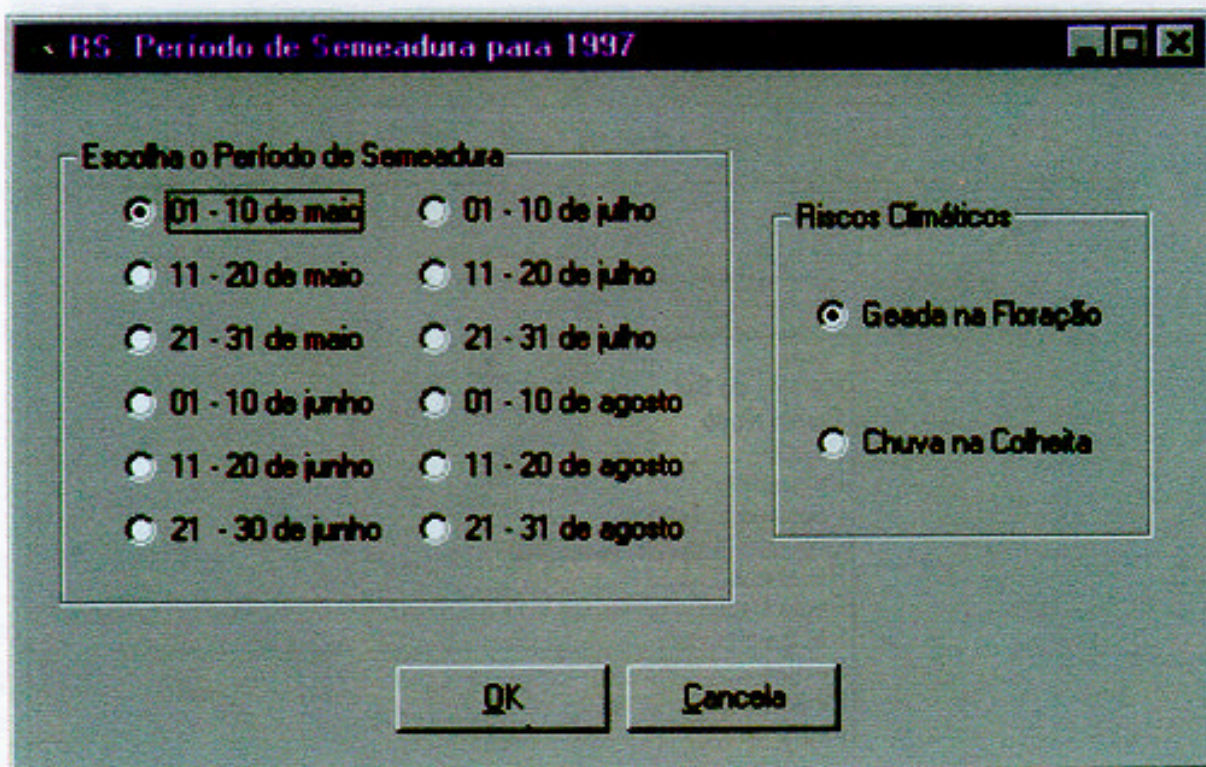


Figura 5. Imagem da tela de escolha de período de sementeira e riscos climáticos.

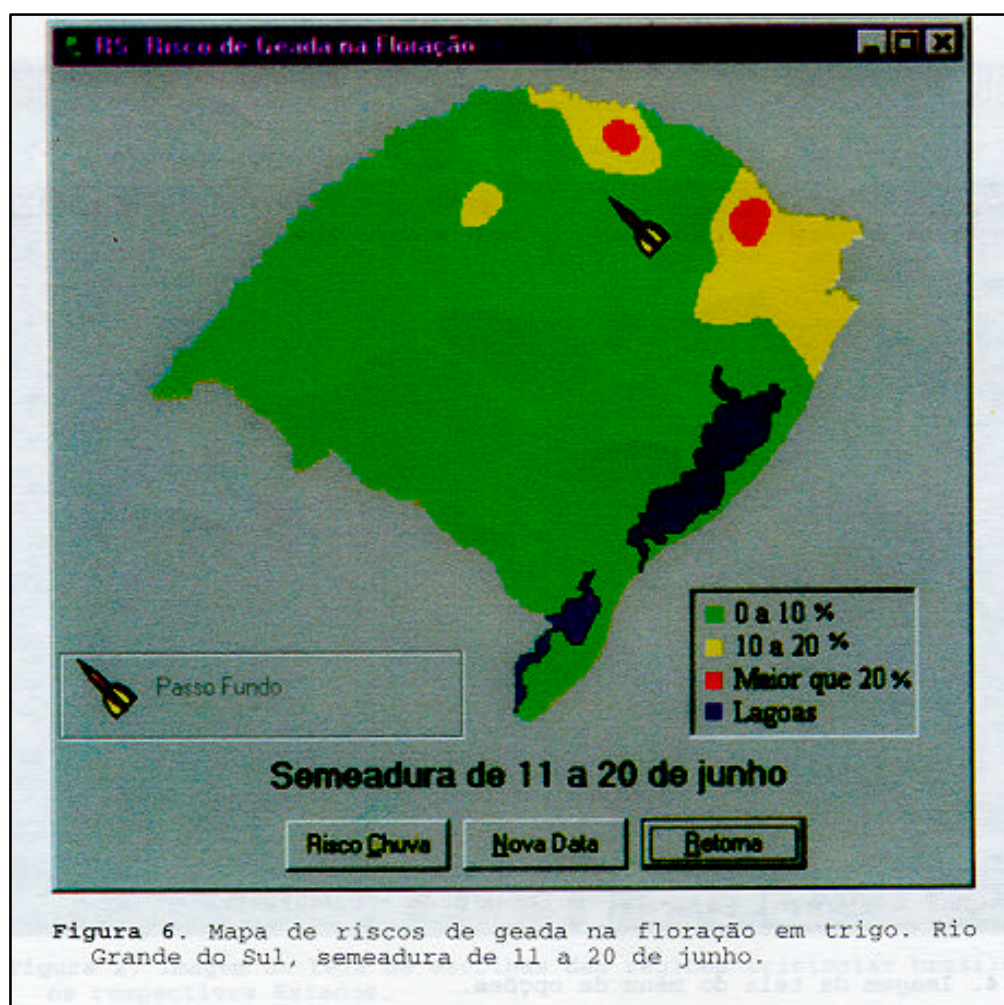


Figura 6. Mapa de riscos de geada na floração em trigo. Rio Grande do Sul, sementeira de 11 a 20 de junho.

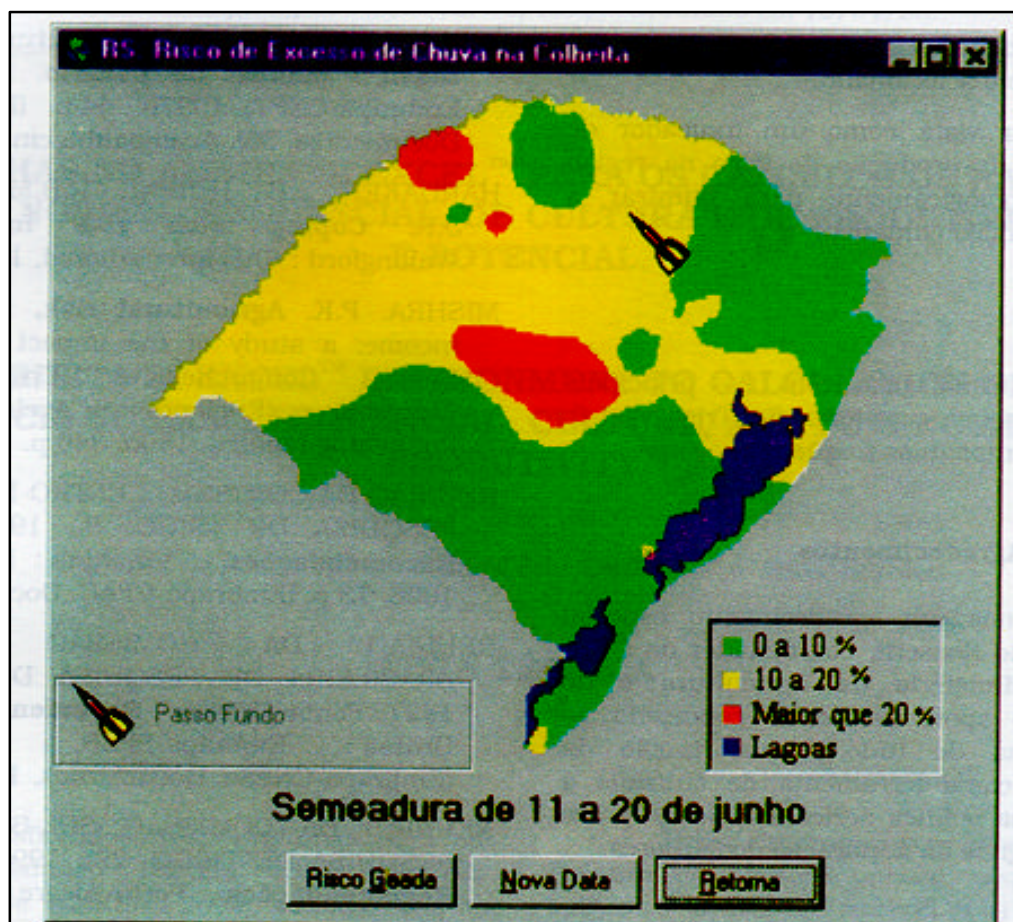


Figura 7. Mapa de riscos de excesso chuva na colheita de trigo. Rio Grande do Sul, semeadura de 11 a 20 de junho.

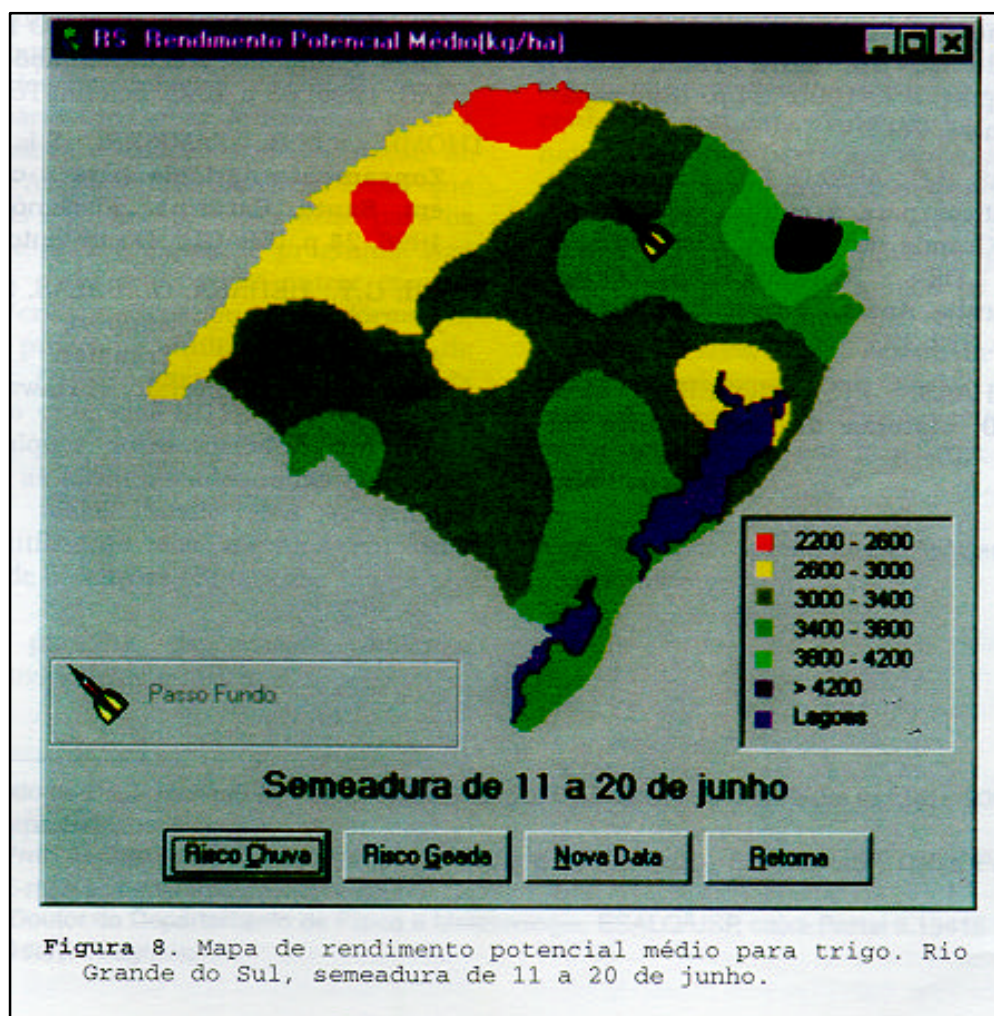


Figura 8. Mapa de rendimento potencial médio para trigo. Rio Grande do Sul, semeadura de 11 a 20 de junho.

Agradecimentos

Apresentamos um agradecimento especial ao dr. Luiz Antonio Rossetti, coordenador da CER-PROAGRO, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. O apoio financeiro concedido ao trabalho e, acima de tudo, a valorização da agrometeorologia como ferramenta de subsídio à formulação de uma política agrícola de longo prazo para o país são dignos da admiração dos autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CUNHA, G.R., HAAS, J.C. **Recomendação de épocas de semeadura de trigo para o estado do Rio Grande do Sul safra 1996**. Passo Fundo : Embrapa-CNPT, 1996. 24 p. (Embrapa-CNPT. Documentos, 26).
- CUNHA, G.R., HAAS, J.C., ASSAD, E.D. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de trigo no estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10.,1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba : ESALQ, 1997a. 759 p. p. 372-373.
- CUNHA, G.R., HAAS, J.C., MOREIRA, M.B. **ZonTrigo v.1.0: sistema de zoneamento de riscos climáticos para a cultura de trigo no Brasil - Manual do Usuário**. Passo Fundo : Embrapa-CNPT, 1997b. 44 p. (Embrapa-CNPT. Documentos, 36). Acompanha cinco disquetes.
- HARDAKER, J.B., HUIRNE, R.B.M., ANDERSON, J.R. **Coping with risk in agriculture**. Wallingford : CAB International, 1997. 274 p.
- MISHRA, P.K. **Agricultural risk, insurance and income: a study of the impact and design of India's Comprehensive Crop Insurance**. Aldershot (England) : Avebury Ashgate Publishing Limited, 1996. 346 p.
- REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 8., 1994, Planaltina. **Recomendações...** Planaltina : Embrapa-CPAC, 1996. 73 p. (Embrapa-CPAC. Documentos, 60).
- REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 13., 1997, Ponta Grossa. **Recomendações...** Ponta Grossa : Embrapa-SPSB, 1997. 111 p. (Embrapa-CNPSO. Documentos, 103).

REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 29., 1997, Porto Alegre. **Recomendações...** Porto Alegre : CSBPT, 1997. 82 p.

REUNIÃO DA COMISSÃO TÉCNICA DE TRIGO, DA SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1996, Campinas. **Recomendações...** Campinas : IAC, 1996. 68 p. (IAC. Boletim Técnico, 167).

THOMÉ, V.M.R., ZAMPIERI, S.L., BRAGA, H.J. **Zoneamento agrícola para a cultura do trigo em Santa Catarina.** Florianópolis : EPAGRI, 1996. 24 p. (EPAGRI. Documentos, 171).

TSUJI, G.Y., UEHARA, G., BALAS, S. (eds). **DSSAT: A Decision Support System for Agrotechnology Transfer. Version 3.0.** Honolulu-HI : University of Hawai, 1994. Vols. 1, 2 e 3.