

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DO TRIGO PARA O ESTADO DE GOIÁS¹

André Luiz Ribas de Oliveira²; Sandra Regina Pires de Moraes³; Alessandro Moreira Ribeiro⁴, Alejandro Garcia Gill Neto⁴; Tiago Vasty Curi⁴.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo zonear áreas aptas ao cultivo do trigo. Foram utilizados neste estudo os programas Spring, Simula e Bipzon para realizar o zoneamento agroclimático. Os períodos simulados foram 2º, 4º e 6º quinquênios de janeiro e o 1º, 3º e 6º quinquênios dos meses de fevereiro e março. Utilizou-se o ISNA, em duas capacidades diferentes de armazenamento de água no solo, para gerar os mapas e delimitar as áreas produtivas. A cultura do trigo apresenta períodos curtos de semeadura, favorecidos pela reserva de água no solo, sendo importante a irrigação suplementar, considerando aumentos na produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: ISNA; trigo, reserva de água.

ZONING AGRICULTURAL CLIMATE OF THE WHEAT FOR THE GOIÁS STATE.

ABSTRACT

The present work had for objective to divide into districts capable areas to the cultivation of the wheat. They were used in this study the programs spring, simula and Bipzon to accomplish the zoning agricultural climate. The simulated periods were 2nd, 4th and 6th quinquenniums of January and 1st, 3rd and 6th quinquenniums of the months of february and march. ISNA was used in two capacities differenties of storage of water in the soil to generate the maps and to delineate the productive areas. The culture of the wheat presents short periods of sowing, favores by the reservation of water in the soil, being important the supplemental irrigation, considering increases in the productivity.

KEY WORDS: ISNA; wheat; reservation of water.

INTRODUÇÃO

O trigo é uma gramínea anual pertencente à família Poaceae do gênero *Triticum*, própria para zonas de temperatura áridas e semi-áridas, originária da Ásia, e foi uma das primeiras espécies a ser cultivada pelo homem, por volta de 15000 a.C. (CRONQUIST, 1988; TERUEL & SMIDERLE, 1999).

Segundo DOORENBOS & KASSAM (1979), as necessidades hídricas da cultura do trigo variam entre 450 a 650 mm ao longo do seu ciclo total que varia de 95 a 125 dias. GUERRA & ANTONINI (1996) comentam que a fase crítica ao déficit hídrico da cultura do trigo vai do início do emborrachamento até o final do espigamento (42 aos 65 dias após a semeadura) e que para se produzir de 5260 a

¹ Artigo do projeto de pesquisa: Zoneamento edofoclimático da cultura do trigo no Estado de Goiás e Distrito Federal

² Professor pós Dr. UEG/UNUCET (Introdução à exploração de culturas), andreluizaps@yahoo.com.br

³ Professora Dra. UEG/UNUCET (Meteorologia e Climatologia)

⁴ Bolsistas UEG.

6086 kg.ha⁻¹ são necessários de 500 a 600 mm.

SILVA & ASSAD (2001) realizaram o zoneamento para o arroz de sequeiro; BRUNINI et al. (2001), MACEDO et al. (2001) e SANS et al. (2001) realizaram o zoneamento agroclimático para o milho e CUNHA et al. (2001) para a soja. Todos utilizaram como referência para a simulação de balanço hídrico, o índice de satisfação da necessidade de água para a cultura (ISNA), (relação entre a evapotranspiração real e a evapotranspiração potencial da cultura – ETr/ETpc) e optaram para a frequência mínima de ocorrência de 80% das chuvas.

SILVA et al. (1997 e 1999) e ASSAD & SANO (1998) utilizaram nas simulações do balanço hídrico, para o arroz, três tipos de solo: os de baixa capacidade de armazenamento de água (30 mm), de média capacidade de armazenamento de água (50 mm) e de alta capacidade de armazenamento de água (70 mm).

Segundo SILVA (1997), a utilização do balanço hídrico para a definição de épocas de plantio pode contribuir para a redução de riscos climáticos, evitando períodos de déficit hídrico nas fases críticas da cultura. Com auxílio de programas computacionais, podem-se obter resultados mais rápidos e precisos, permitindo avaliar a produção de biomassa e rendimento de grãos.

O regime pluviométrico do Estado de Goiás e Distrito Federal é distribuído em duas fases distintas: o período de seca e o de chuva (NIMER, 1979, CASTRO et al. 1994, ASSAD et al., 1994). O período chuvoso vai de outubro a março, correspondendo de 80 a 90% da precipitação de toda chuva (ASSAD et al. 1994). A região norte e nordeste do Estado apresentam precipitação de 1200 mm a 1400 mm anuais, ampliando em gradiente no sentido leste-oeste do Estado, apresentando faixa de 2400 mm a 2600 mm anuais na região de Piracanjuba (LOBATO et al. 2002)

Estresse hídrico na fase de alongamento impede alguns perfilhos de produzir espigas, embora isso não represente uma perda total de rendimento, pois, antes da senescência, todos os assimilados são transportados para os perfilhos férteis. O estresse durante toda a fase de perfilhamento tem efeito negativo na produção de perfilhos, na massa seca da parte aérea e no número de espigas por planta, mas não na estatura das plantas (TERUEL & SMIDERLE, 1999).

O presente trabalho tem por objetivo a elaboração do zoneamento agroclimático para a cultura do trigo, visando definir áreas potenciais cultiváveis, melhor época de plantio, produtividade relativa em função do ISNA e geração do fator de resposta da cultura.

METODOLOGIA

O zoneamento agroclimático para a cultura do trigo foi realizado utilizando os programas Bipzon; Simula e Spring 4.2., sendo utilizadas as séries diárias de dados pluviométricos de chuva de 161 estações pluviométricas mínimo 15 anos de observações, fornecidos pelo antigo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE).

O cálculo do balanço hídrico foi realizado para períodos quinquídios com o uso do Bipzon, desenvolvido por FRANQUIN & FOREST (1977) citado por SILVA (1997). Este programa considera o solo como um compartimento isotrópico e monofásico e que as culturas não apresentam limitação nutricional, com adequado controle de pragas, doenças e invasoras.

Foram realizadas nove simulações do balanço hídrico em diferentes datas

de plantio: 2º, 4º e 6º quinqüênios do mês de janeiro (6 a 10, 16 a 20 e 26 a 30) e para os 1º, 3º e 6º quinqüênios dos meses de fevereiro (1 a 5, 11 a 15 e 26 a 29) e março (1 a 5, 11 a 15 e 26 a 30). A cultivar/linhagem de trigo utilizada neste estudo foi a BR-12 Aruanã, com ciclo de 120 dias e que, segundo GUERRA & ANTONINI (1996), é a que melhor se adapta às condições edafoclimáticas do Cerrado.

Neste estudo, utilizou-se para o cálculo da ET_{pc}, os coeficientes da cultura apresentados por TUBELIS (2001), conforme Tabela 1.

TABELA 1. Coeficiente da cultura do trigo em relação aos dias após a germinação

Dias após a germinação	Kc	Dias após a germinação	Kc
0 – 15	0,30	65 – 70	0,80
15 – 20	0,35	70 – 75	0,84
20 – 25	0,40	75 – 80	0,87
25 – 30	0,45	80 – 85	0,91
30 – 35	0,50	85 – 90	0,94
35 – 40	0,55	90 – 95	0,98
40 – 45	0,60	95 – 100	1,01
45 – 50	0,65	100 – 105	1,05
50 – 55	0,70	105 – 110	0,77
55 – 60	0,73	110 – 115	0,49
60 – 65	0,77	115 – 120	0,20

Nas simulações do balanço hídrico, foram considerados duas reservas de água no solo empregados por SILVA et al. (1997 e 1999) e ASSAD & SANO (1998), em zoneamento agroclimático:

- Tipo 1: solos de média capacidade de armazenamento de água (50 mm);
- Tipo 2: solos de alta capacidade de armazenamento de água (75 mm).

Para a determinação das áreas aptas ao cultivo do trigo, utilizou-se os valores médios de ETr/ET_{pc} (ISNA) do quarto ao décimo primeiro mês após a brotação da cultura em cada localidade. Determinado o ISNA, efetuou-se uma análise freqüencial para ocorrência das chuvas de 80%.

As classes de risco climático foram delimitadas em três, conforme recomendação de SILVA (1997), levando-se em consideração o ISNA, ou seja:

- ISNA ≥ 0,60, as culturas estão expostas a um baixo risco climático;
- Valores 0,60 > ISNA > 0,50, o risco climático é médio;
- Para ISNA ≤ 0,50, as culturas estão expostas a um alto risco climático.

Foi gerado um banco de dados contendo as coordenadas geográficas e valores de ISNA de cada estação, permitindo a espacialização pelo SPRING 4.2 (INPE, 2005), gerando os mapas temáticos de riscos, conforme os seguintes procedimentos:

- digitação de arquivos de pontos em formato ASCII;
- importação do arquivo ASCII;
- classificação para aptidão climática da cultura;
- delimitação para Goiás e Distrito Federal;
- vetorização do arquivo e
- confecção dos mapas temáticos através do Scarta 4.2.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo PEREIRA et al. (2002), o trigo apresenta maior demanda hídrica

entre 55 e 105 dias. Para a semeadura realizada em janeiro, o período crítico vai de março a maio; para a semeadura em fevereiro, o período crítico vai de abril a junho; e para semeadura em março, o período crítico vai de maio a julho. A precipitação pluvial no Estado de Goiás e Distrito Federal apresentam valores acima de 200 mm em março, abaixo de 153 mm em abril, 65 mm em maio e de 21 mm em junho e julho.

Analisando as diferentes capacidades de armazenamento de água no solo, verifica-se uma diminuição nas áreas de risco para os solos com maior reserva de água disponível no solo, o que permite a seleção de áreas com maior aptidão hídrica ao cultivo do trigo em função das classes de solo.

Quanto às áreas de capacidade de armazenamento de água de 50 mm (Figura 1), a semeadura de 6-30 de janeiro é de baixo risco, com pequenas áreas de médio risco no Norte e Noroeste Goiano, utilizando irrigação suplementar. Semeadura entre 11-15 de fevereiro, áreas de baixo risco no Centro, Norte e Noroeste Goiano. Após 26 de fevereiro é necessária irrigação total.

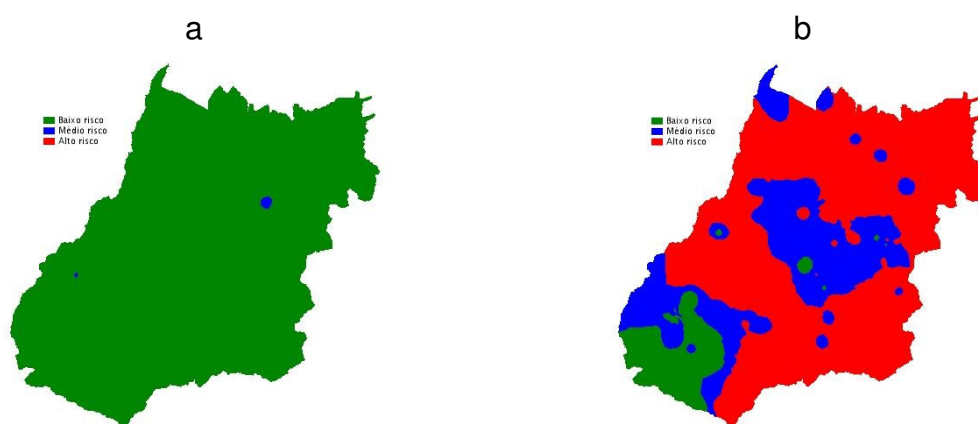


FIGURA 1. Risco climático para a cultura da cana-de-açúcar, para o plantio entre a) 6-10 de janeiro e b) 26-29 de fevereiro para a reserva de água no solo de 50 mm.

Quanto às áreas de capacidade de armazenamento de água de 75 mm (Figura 2), a semeadura de 6 de janeiro a 6 de fevereiro apresenta baixo risco. De 26-29 de fevereiro, baixo risco para Oeste, Centro Goiano e entorno do DF. De 1-5 de março baixo risco em pequenas áreas, outras médio risco, necessitando de irrigação suplementar, praticamente o mês de março, somente com irrigação suplementar.

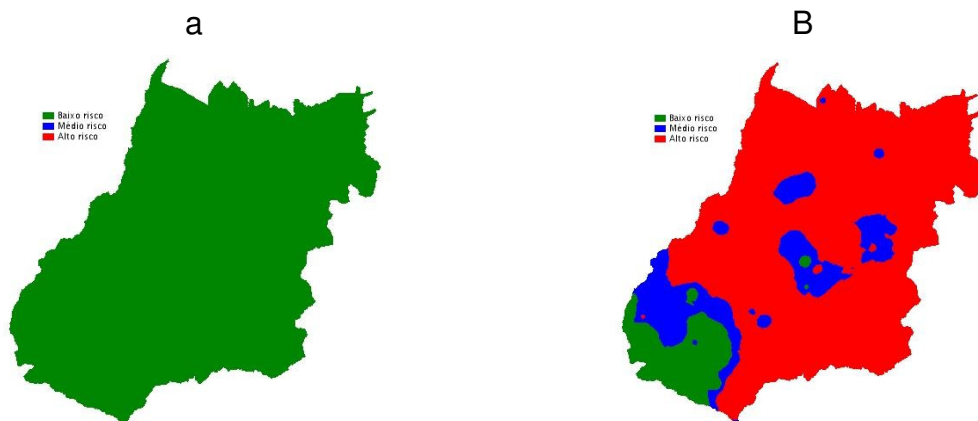


FIGURA 2. Risco climático para a cultura da cana-de-açúcar, para o plantio entre a) 6-10 de janeiro e b) 1-5 de março para a reserva de água no solo de 75 mm

CONCLUSÕES

-A cultura do trigo apresenta períodos curtos de semeadura, favorecidos pela reserva de água no solo.

- Para a cultura do trigo, torna-se importante a irrigação suplementar como forma de complemento, porém a variabilidade de reserva de água no solo proporciona aumentos da produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAD, E. D.; SANO, E. E.; MASUTOMO, R.; CASTRO, L. H. R.; SILVA, F. A. M. Veranicos na região dos cerrados brasileiros frequência e probabilidade de ocorrência. In: ASSAD, E. D. **Chuva nos cerrados: análise e espacialização**. Brasília: Embrapa – CPAC: Embrapa – SPI, 1994. p. 43-48.

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de informação geográficas: aplicações na agricultura**. 2.ed. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CPAC, 1998. 434p.

BRUNINI, O.; ZULLO JÚNIOR, J.; PINTO, H. S.; ASSAD, E.; SAWAZAKI, E.; DUARTE, A. P.; PATTERNIANI, M. E. Z. Riscos climáticos para a cultura de milho no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, Santa Maria p. 519-526

CASTRO, L. H. R.; MOREIRA, A. M.; ASSAD, E. D. Definição e regionalização dos padrões pluviométricos dos cerrados brasileiros. In: ASSAD, E. D. **Chuva nos cerrados: análise e espacialização**. Brasília: Embrapa – CPAC: Embrapa – SPI, 1994. p. 13-23.

CRONQUIST, A. **Evolution and classification of flowering plants**. 2 ed. Bronx: The New York Botanical Garden, 555p., 1988.

CUNHA, G. R.; BARNI, N. A.; HAAS, J. C.; MALUF, J. R. T.; MATZENAUER, R.; PASINATO, A.; PIMENTEL, M. B. M.; PIRES, J. L. F. Zoneamento agrícola e época de semeadura para soja no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, Santa Maria, p. 446-459 2001.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome: FAO, 1979. 306p.

GUERRA, A. F.; ANTONINI, J. C. A. Época de suspender as irrigações da cultura do trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 1996. v.31 n.11 Brasília p. 823-828.

INPE: **SPRING**, Versão 4.2. Brasília: INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2005. 1 CD-rom. Windows 2003.

LOBATO, E. J. V.; SACRAMENTO, G. L.; ANDRADE, R. S.; ALEIXO, V.; GONÇALVES, V.A. **Atlas climatológico do Estado de Goiás**. Goiânia: Ed. da UFG, 2002, 99p.

MACEDO, M. A.; ASSAD, E. D.; CÂMARA, G.; OLIVEIRA, J. C.; BARBOSA, A. M.

Avaliação de métodos para espacialização de índices de necessidade hídrica das culturas e sua aplicação em zoneamento agrícola. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, Santa Maria p. 581-587

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979, 422p.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478p.

SANS, L. M. A.; ASSAD, E. D.; GUIMARÃES, D. P.; AVELLAR, G. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de milho na Região Centro-Oeste do Brasil e para o Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, Santa Maria p. 527-535

SILVA, S. C. **Estudo e análise espaço-temporal do risco climático no arroz de sequeiro, em áreas constituídas de areia quartzosa e latossolo, no Estado de Goiás**. 1997. 78p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Agrícola)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

SILVA, S. C.; MEIRELES, E. J. L.; ASSAD, E. D.; XAVIER, L. S.; CUNHA, M. A. C. **Caracterização do risco climático para a cultura do arroz de terras altas no Estado de Mato Grosso**. Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1997. 18p.

SILVA, S. C.; MEIRELES, E. J. L.; XAVIER, L. S. **Zoneamento agroclimático para o cultivo do arroz de terras altas no Estado de Minas Gerais**. Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1999. 64p.

SILVA, S. C.; ASSAD, E. D. Zoneamento de riscos climáticos para o arroz de sequeiro nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Tocantins e Bahia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, Santa Maria p. 536-543

TERUEL, D. A.; SMIDERLE, O. J. Trigo. In: CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. **Ecofisiologia de cultivos anuais**. São Paulo: Nobel, 1999. p.13-40.