

RISCOS CLIMÁTICOS PARA A CULTURA DO NABO FORRAGEIRO EM MATO GROSSO DO SUL

ÉDER COMUNELLO¹, CARLOS RICARDO FIETZ², CESAR JOSÉ DA SILVA³

¹ Eng Agrônomo, MSc. em Ciências Ambientais, Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, Fone: (67) 3416-9763, E-mail: eder@cpao.embrapa.br

² Eng Agrônomo, Dr. em Irrigação e Drenagem, Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS

³ Eng Agrônomo, Dr. em Agronomia, Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES

RESUMO: O nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) é uma crucífera anual de inverno, de grande rusticidade e adaptabilidade, muito utilizada como adubo verde em diversas regiões do Brasil e que tem se destacado como uma alternativa promissora para a produção de biocombustíveis em Mato Grosso do Sul. Todavia, a despeito de suas características altamente positivas, a cultura apresenta limitações, tais como a baixa produtividade e o baixo conhecimento tecnológico para a produção de grãos. Considerando que as baixas produtividades podem estar relacionadas ao não atendimento da demanda hídrica da cultura, foi proposto o presente trabalho, um estudo de riscos climáticos. Sendo assim, o objetivo estabelecido foi avaliar a ocorrência de limitações de natureza climática para a cultura do nabo forrageiro em Mato Grosso do Sul, demonstrando sua variabilidade no tempo (épocas de semeadura mais favoráveis) e espaço (mapas/zoneamentos). Diferentes datas de semeadura foram simuladas, avaliando-se a intensidade de risco climático de acordo com os valores obtidos pelo Índice de Satisfação das Necessidades de Água (ISNA).

PALAVRAS-CHAVE: zoneamento agrícola, agroenergia, bioenergia

ABSTRACT: CLIMATOLOGICAL RISKS FOR OILSEED RADISH CULTIVATION IN MATO GROSSO DO SUL STATE, BRAZIL. Oilseed radish (*Raphanus sativus* L.) is a cruciferous crop, annual winter, very rustic (sturdy) and with great adaptability, widely used as green manure in different regions of Brazil and which has arisen as a promising alternative for biofuel production in Mato Grosso do Sul State, Brazil (high oil content in grains). However, despite their highly positive features, the culture has limitations such as low productivity and low technological knowledge for grain production. Considering that low yields may be related to unmet water demand, it was proposed this current work, a study of climate risks, considering the water balance for the crop. At this way, the objective of this paper was to evaluate the occurrence of climatological limitations for the cultivation of wild radish in Mato Grosso do Sul, demonstrating their variability in time (best sowing dates) and space (maps/zoning). Different sowing dates were simulated, evaluating the levels of climatic risk in accordance with the values obtained by the Water Requirement Satisfaction Index (WRSI).

KEYWORDS: agricultural zoning, agroenergy, bioenergy

INTRODUÇÃO: O nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) é uma crucífera anual de inverno, de grande rusticidade e adaptabilidade, muito utilizada como adubo verde, em sistemas de rotação de culturas ou para alimentação animal em muitas regiões do Brasil. Embora o desenvolvimento de cultivares no país tenha priorizado quase que tão somente a produção de biomassa vegetal, deve-se reconhecer a aptidão natural desta cultura para a produção de óleo. Destaca-se o elevado teor de óleo presente nos grãos, cerca de 40%, e também o processo de extração relativamente facilitado, dispensando métodos mais complexos, como aqueles que requerem o uso de solventes, a exemplo da soja. Dadas estas características, torna-se possível compreender a razão pela qual o nabo forrageiro tem sido apresentado como uma opção promissora para oferta de matéria-prima destinada à produção de biocombustíveis em algumas regiões brasileiras, assim como ocorre no Estado de Mato Grosso do Sul. A despeito de suas características altamente positivas (rusticidade, adaptabilidade e alto teor de óleo nos grãos), o nabo forrageiro apresenta limitações de grande importância, tais como a baixa produtividade e o baixo conhecimento tecnológico para a produção de grãos. A ocorrência de baixas produtividades pode estar relacionada ao não atendimento da demanda hídrica da cultura. Para investigar esta hipótese foi proposto o presente trabalho que se constituiu de um estudo de riscos climáticos, considerando o balanço hídrico para a cultura. O objetivo estabelecido foi avaliar a ocorrência de limitações de natureza climática para a cultura do nabo forrageiro em Mato Grosso do Sul, demonstrando sua variabilidade no tempo (épocas de semeadura mais favoráveis) e espaço (mapas/zoneamentos).

MATERIAL E MÉTODOS: Para avaliar o atendimento à demanda hídrica da cultura do nabo forrageiro em Mato Grosso do Sul foi proposto um estudo de riscos climáticos com base em um balanço hídrico. A metodologia utilizada é a mesma preconizada para as diversas culturas integrantes do Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos, de responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (CUNHA & ASSAD, 2001) e emprega o programa “SARRA” (Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos), desenvolvido por Baron & Clopes (1996).

Utilizaram-se como dados de entrada a precipitação diária, a evapotranspiração de referência decendial, coeficientes de cultivo decendiais, ciclo da cultura, número e duração das fases fenológicas. Os dados de precipitação foram tomados das séries de 53 locais, cada qual com pelo menos 15 anos de dados diários. A evapotranspiração de referência foi estimada pelo método de Penman-Monteith, e os coeficientes de cultura (K_c) foram obtidos experimentalmente por Fietz et al. (2008). A Tabela 1 apresenta os coeficientes de cultura decendiais do nabo forrageiro. O ciclo considerado foi de 110 dias, dividido em 4 fases fenológicas: (1) germinação/emergência, (2) desenvolvimento vegetativo, (3) florescimento/enchimento de grãos e (4) maturação. Estabeleceu-se o período de florescimento e enchimento de grãos, fase 3 (45 a 95 dias após a emergência), como o período crítico para a cultura.

A metodologia empregada no Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos classifica os solos brasileiros de acordo com a textura em três grupos: Tipo 1 (arenoso), Tipo 2 (textura média) e Tipo 3 (argiloso). A diferença textural implica em diferentes capacidades de armazenamento de água (capacidade de água disponível - CAD). Dadas as características de cultivo do nabo forrageiro, para efeitos de simulação, a execução do modelo considerou apenas os solos Tipo

2 e Tipo 3, respectivamente, com capacidade de armazenar 50 mm e 70 mm de água. Tomando que a recomendação de plantio do nabo forrageiro vai de março a junho, foram estudadas doze épocas de semeadura, com intervalos de dez dias, entre 25 de fevereiro e 5 de junho. Para cada data, foi produzido um balanço hídrico, simulando-se o comportamento da cultura em cada situação.

Tabela 1. Coeficientes de cultura do nabo forrageiro para o Estado de Mato Grosso do Sul.

Ciclo (Dias)	Decêndio										
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
110	0,53	1,08	1,31	1,34	1,27	1,15	1,00	0,86	0,72	0,60	0,49

Entre as opções de variáveis de saída do modelo, optou-se pela definição do grau de risco climático em função do Índice de Satisfação das Necessidades de Água (ISNA), que é calculado com base no balanço hídrico, representa a relação entre evapotranspiração real e evapotranspiração máxima. Para cada ano das séries históricas empregadas, calculou-se um valor de ISNA para fase fenológica da cultura e estação. Em seguida, procedeu-se uma análise frequencial para 50% de ocorrência. Apenas foram considerados os valores calculados para a fase 3 (fase crítica). Os valores de ISNA foram então interpolados pelo método do inverso do quadrado da distância (média ponderada). A grade gerada, regulamente espaçada a 500 metros, foi posteriormente fatiada em três níveis de ISNA, correspondendo a situações de alto ($ISNA < 0,35$), médio ($ISNA$ entre 0,35 e 0,50) e baixo ($> 0,50$) risco climático..

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 1 apresenta mapas de risco climático para o nabo forrageiro, com intervalos de 20 dias, considerando 50mm de capacidade de armazenamento de água no solo (CAD). Observa-se que nas semeaduras mais precoces, realizadas em fevereiro e março, maior parte de Mato Grosso do Sul apresenta baixo risco climático para a cultura de nabo forrageiro. Somente a partir de abril surgem áreas de alto risco climático, principalmente, na região nordeste do Estado. Semeaduras tardias, em maio, apresentam alto risco climático para a cultura em praticamente todo Mato Grosso do Sul. O risco climático é baixo apenas numa pequena área do extremo sul do Estado para semeaduras realizadas após abril.

Considerando 70mm de capacidade de armazenamento de água no solo (Figura 2), o risco climático para o nabo forrageiro é baixo em todo Mato Grosso do Sul, quando as semeaduras ocorrem até 15 de março. Já as semeaduras realizadas em abril proporcionam médio risco climático para a cultura na região nordeste do Estado. Somente em uma pequena parte de Mato Grosso do Sul, no extremo sul do Estado, o risco climático é baixo para semeaduras de nabo forrageiro realizadas a partir de maio e, principalmente, junho.

CONCLUSÕES: O atraso da semeadura aumenta o risco climático para o nabo forrageiro em Mato Grosso do Sul. De modo geral, esse efeito é mais significativo nos solos com menor disponibilidade hídrica e menos intenso na porção sul do Estado. Semeaduras realizadas até 15 de março têm baixo risco climático para o nabo forrageiro em praticamente todo Mato Grosso do Sul.

REFERÊNCIAS:

CUNHA, R.G.; ASSAD, E.D. Uma visão geral do número especial da RBA sobre zoneamento agrícola no Brasil. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 9, n. 3, p. 377-385, 2001.

BARON, C. e CLOPES, A. Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos (SARRA). CIRAD. Paris, 1996.

FIETZ, C.R. ; SILVA, C.J. ; COMUNELLO, E. ; SOUZA, F.R. . Water Requirement of oilseed radish (*Raphanus sativus* L.) in Mato Grosso do Sul state, Brazil. In: CIGR - International Conference of Agricultural Engineering, 2008, Foz do Iguaçu. Technology for all: sharing the Knowledge for Development, 2008. v. 1.

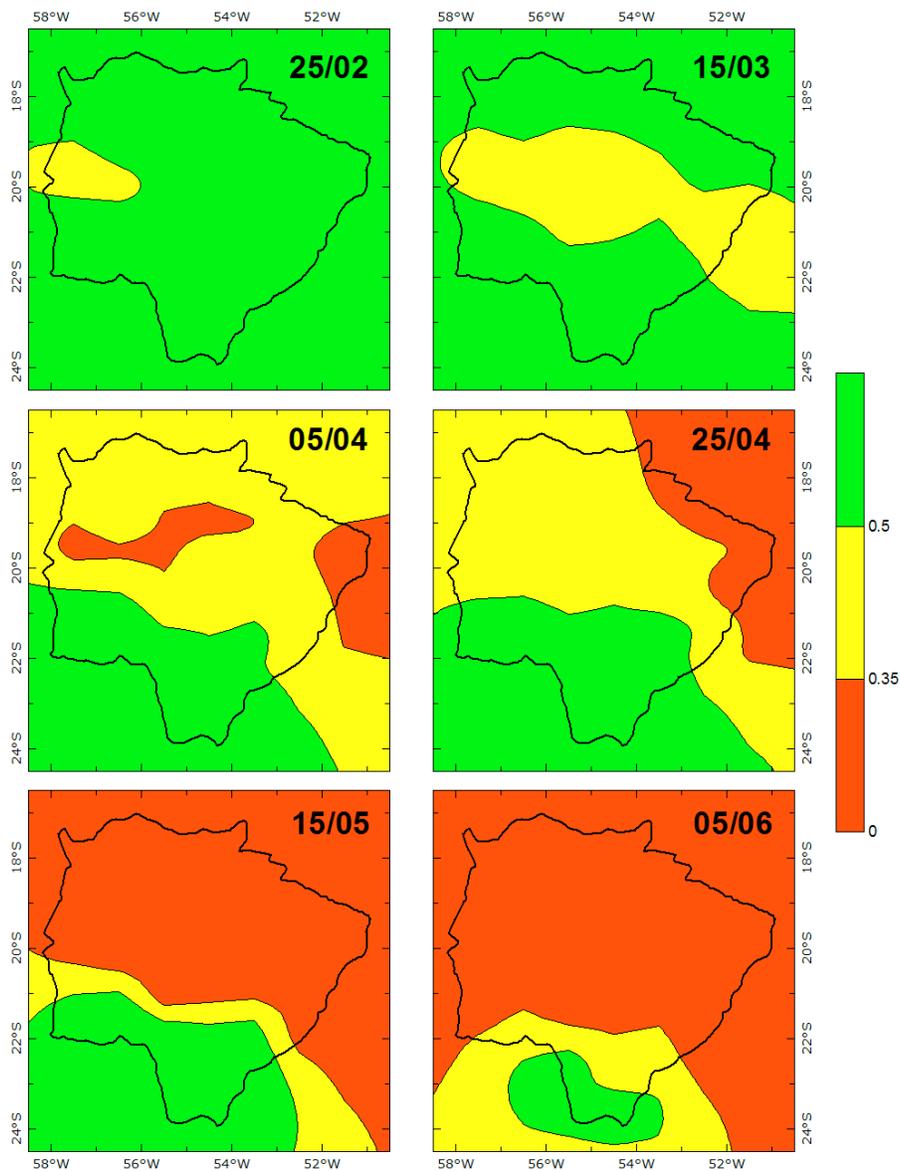


Figura 1. Risco climático para a cultura de nabo forrageiro, considerando 50mm de capacidade de armazenamento de água (CAD) no solo, em diferentes épocas de semeadura. As colorações, vermelho, amarelo e verde referem-se, respectivamente, a alto, médio e baixo risco climático.

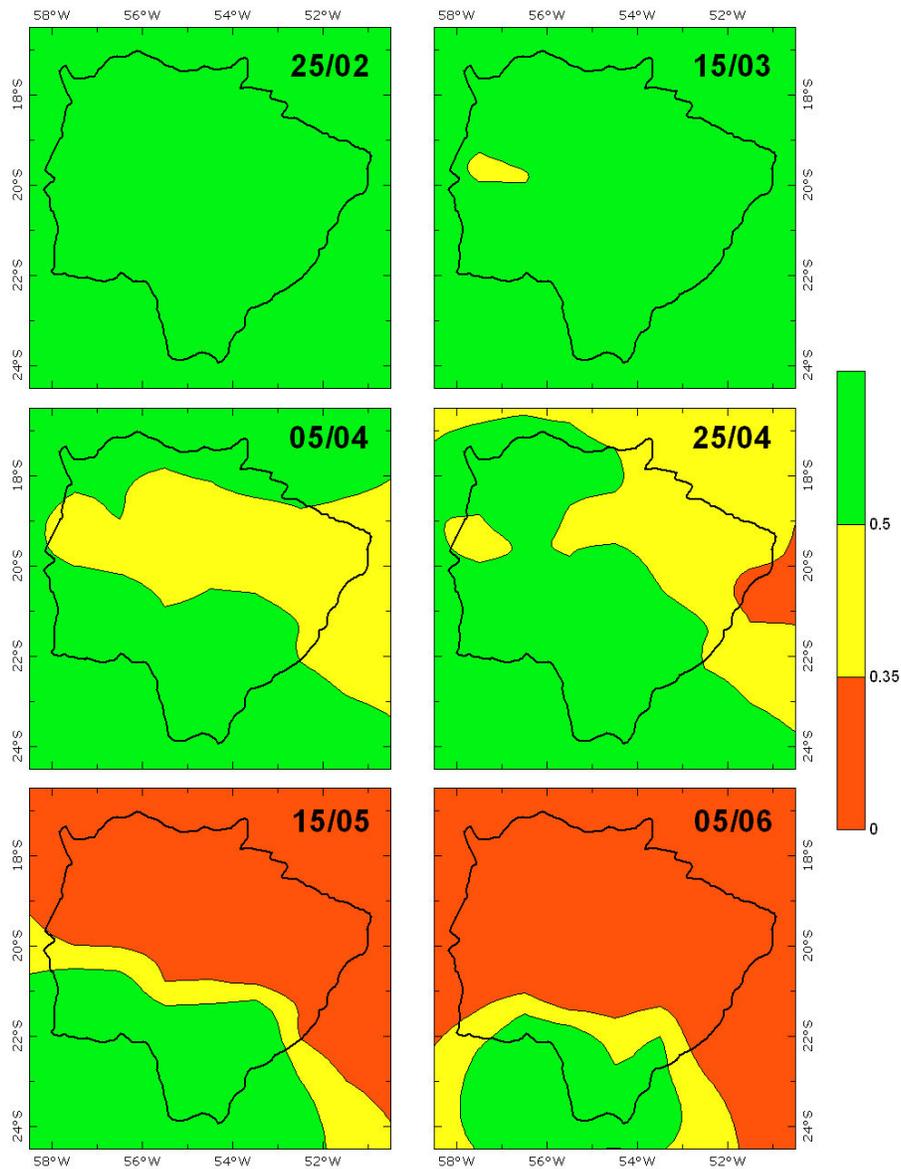


Figura 2. Risco climático para a cultura de nabo forrageiro, considerando 70mm de capacidade de armazenamento de água (CAD) no solo, em diferentes épocas de semeadura. As colorações, vermelho, amarelo e verde referem-se, respectivamente, a alto, médio e baixo risco climático.