

# ÉPOCAS DE SEMEADURA, COM BAIXO RISCO CLIMÁTICO, PARA A CULTURA DO MILHO EM CONSÓRCIO COM A BRACHIÁRIA NO ESTADO DE MATO GROSSO

FERNANDO ANTÔNIO MACENA DA SILVA<sup>1</sup>; BALBINO ANTÔNIO EVANGELISTA<sup>2</sup>; CARLOS RIACARDO FIETZ<sup>3</sup>; ARTUR GUSTAVO MÜLLER<sup>4</sup>; THAISE SUSSANE DE SOUZA LOPES<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Pesquisador Doutor, Embrapa Cerrados, Brasília – DF, Fone: (0 xx 61) 3388 9849, [macena@cpac.embrapa.br](mailto:macena@cpac.embrapa.br).

<sup>2</sup> Geógrafo, Analista, Embrapa Cerrados, Doutorando da Unicamp, Brasília – DF.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

<sup>4</sup> Doutor, Pesquisador EMBRAPA CPAC – Planaltina – DF.

<sup>5</sup> Geógrafa, Assistente, Embrapa Cerrados, Brasília – DF.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG.

**RESUMO:** Esse trabalho teve como objetivo, definir as áreas e os melhores períodos para a semeadura do milho (*Zea mays*) consorciado com a *Brachiaria brizantha* no Estado de Mato Grosso. Para isso, usou-se o modelo de balanço hídrico SARRA que integra dados de clima, de solo e de planta. Foram realizadas simulações para 15 períodos de semeadura, espaçados de 10 dias, entre os meses de outubro a fevereiro. A definição das áreas de maior ou menor risco climático para o consórcio foi associada à ocorrência de deficiência hídrica na fase III para a cultura do milho e na fase I para a *Brachiaria*. Os resultados permitiram definir áreas e períodos de risco climático para a semeadura do milho consorciado com a *Brachiaria* no Estado de Mato Grosso. Os solos tipo I são os que apresentaram maiores riscos climáticos para a cultura do milho consorciada com a *Brachiaria* e as datas de plantio com menores riscos concentraram-se entre os meses de novembro e janeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** déficit hídrico, riscos climáticos, geoprocessamento.

## LOW CLIMATIC RISK PLANTING DATES OF MAIZE CONSORTED WITH BRACHIARIA IN THE STATE OF MATO GROSSO

**ABSTRACT:** The objective of this study was to define the areas and the best planting dates for maize (*Zea mays*) consorted with *Brachiaria brizantha* in the State of Mato Grosso. The work utilized the SARRA water balance model which integrates climatic, soil and crop data. Simulations were conducted for 15 planting dates of 10-day time period and between the months of October and February. The definition of areas with higher or lower climatic risks for the consortium was related to the water deficit in the phase III of corn and the phase I of *Brachiaria*. Results allowed the definition the areas and time periods of climatic risk for corn crop consorted with *Brachiaria* in the State of Mato Grosso. The type I soils were the ones that presented highest climatic risks for the consortium and the planting dates with lowest risks were found for the months of November and January.

**KEYWORDS:** water deficit, climatic risks, geographical information system.

**INTRODUÇÃO:** A utilização de culturas anuais cultivadas em consórcio com espécies forrageiras tem constituído umas das principais estratégias de formação e reforma de pastagens no sistema de integração pecuária-lavoura. Os consórcios entre culturas anuais e pastagens em sistema de plantio direto são as opções que apresentam maiores benefícios e são mais sustentáveis em relação ao atual modelo de exploração, pois apresentam efeitos positivos sobre a fertilidade e qualidade do solo, sobre a rentabilidade econômica e sobre a geração de empregos.

Porém, o estabelecimento de uma forrageira com uma cultura consorciada ocorre sob condições de competição entre elas, principalmente em plantio simultâneo. Por isso, nem sempre se obtém sucesso devido ao efeito competitivo que uma espécie exerce pelos fatores de crescimento, tais como nutrientes, luz e principalmente água.

A falta de conhecimento de como a forrageira e a cultura consorciada competem por água impossibilitou o estabelecimento de políticas públicas que insiram essa linha de produção nos programas de seguro rural e de financiamento da produção agrícola nacional. Porém, a partir do trabalho desenvolvido SILVA et al (2007), foi possível realizar estudos que permitem indicar as áreas e os períodos com menor risco climático para implantação e desenvolvimento de sistemas consorciados na integração lavoura-pecuária.

Esse trabalho teve como objetivo, definir as áreas e os melhores períodos para a semeadura do milho (*Zea mays*) consorciado com a brachiária (*Brachiaria brizantha*) nos diferentes municípios do Estado de Mato Grosso.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O estudo foi realizado para o Estado de Mato Grosso, que apresenta clima tropical chuvoso com nítida estação seca, com 95% das chuvas ocorrendo no período de outubro a abril. Por outro lado, o período de maio a setembro é considerado seco.

As melhores datas para a semeadura do milho consorciado com a *brachiária* no estado foram determinadas utilizando-se o modelo de balanço hídrico SARRA (BARON E CLOPES, 1996), para períodos de dez dias. Ressalta-se que por se tratar de um modelo agroclimático, parte-se do pressuposto de que não ocorrerão limitações quanto à fertilidade dos solos e danos às plantas devido à ocorrência de pragas e doenças. O balanço hídrico foi realizado com o uso das seguintes variáveis:

a) Precipitação pluviométrica: foram usadas séries de chuva com no mínimo, 15 anos de dados diários registrados nos postos pluviométricos disponíveis no Estado e no entorno.

b) Evapotranspiração potencial - a evapotranspiração potencial foi estimada pelo método de Penman-Monteith.

c) Ciclo e duração das fases fenológicas – para a cultura do milho foram analisados os comportamentos das cultivares de ciclo médio. Enquanto para a brachiaria, usou-se a espécie *Brachiaria brizantha* de ciclo anual.

Para efeito de simulação do balanço hídrico das culturas, o ciclo da cultivar foi dividido em 4 fases, quais sejam: Fase I – Germinação/Emergência; Fase II - Crescimento/Desenvolvimento; Fase III - Florescimento/Enchimento de Grãos e Fase IV - Maturação Fisiológica/Colheita.

d) Coeficiente de cultura (Kc): foram utilizados valores médios para períodos decendiais determinados em experimentação no campo por Silva et al (2007) e apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Coeficientes de cultura (Kc) da cultura do milho consorciada com a braquiaria.

Decêndios												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,51	0,86	1,16	1,39	1,56	1,67	1,71	1,69	1,61	1,46	1,26	0,99	0,65

e) Reserva Útil de Água dos Solos: foi estimada em função da profundidade efetiva das raízes (60 cm) das duas culturas envolvidas no consórcio e da Capacidade de Água Disponível dos solos. Consideraram-se os solos Tipo 1 (textura arenosa), Tipo 2 (textura média) e Tipo 3 (textura argilosa), com capacidade de armazenamento de água de 20 mm, 40 mm e 60 mm, respectivamente.

Foram realizadas simulações para 15 períodos de semeadura, espaçados de 10 dias, entre os meses de outubro a fevereiro.

O modelo estimou os índices de satisfação da necessidade de água (ISNA), definidos como sendo a relação existente entre evapotranspiração real (ET<sub>r</sub>) e a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) para cada fase fenológica da cultura e para cada estação pluviométrica. A estes foram aplicadas funções frequenciais para obtenção da frequência de 80% de ocorrência dos índices. Posteriormente, os valores de ISNA foram georeferenciados por meio da latitude e longitude e, com a utilização de um sistema de informações geográficas (SIG), foram espacializados, interpolados para a determinação dos mapas temáticos que representam as melhores datas de semeadura do consórcio milho-brachiária no Estado de Mato Grosso.

A definição das áreas de maior ou menor risco climático para o consórcio foi associada à ocorrência de déficit hídrico nas fases III para a cultura do milho e, I para a brachiária que corresponde à fase de germinação-estabelecimento, considerada como a mais crítica com relação à necessidade de água para o bom desenvolvimento das plantas. O déficit hídrico nessa fase impede uma boa germinação e dificulta o desenvolvimento inicial das plantas resultando na má formação da pastagem. Para isso, estabeleceram-se quatro classes de acordo com o ISNA obtido:

a) Fase I (Brachiária)

a)  $ISNA \geq 0,60$ : baixo risco;

a)  $0,60 > ISNA > 0,50$ : médio risco; e

c)  $ISNA \leq 0,50$ : alto risco.

b) Fase III (Milho)

a)  $ISNA \geq 0,55$ : baixo risco;

a)  $0,55 > ISNA > 0,45$ : médio risco; e

c)  $ISNA \leq 0,45$ : alto risco.

Os cruzamentos das Fases I e III para definição dos períodos favoráveis foram realizados com o uso do SIG e obedeceram aos seguintes critérios:

<b>Fase I</b>	<b>X</b>	<b>Fase III</b>	<b>=</b>	<b>Resultado</b>
Baixo risco	X	Baixo risco	=	Baixo risco
Baixo risco	X	Médio risco	=	Médio risco
Baixo risco	X	Alto risco	=	Alto risco
Médio risco	X	Baixo risco	=	Médio risco
Médio risco	X	Médio risco	=	Médio risco
Médio risco	X	Alto risco	=	Alto risco
Alto risco	X	Baixo risco	=	Alto risco
Alto risco	X	Médio risco	=	Alto risco
Alto risco	X	Alto risco	=	Alto risco

Em função das classes de risco climático, o município foi considerado como de baixo risco climático para semeadura quando pelo menos 20% de sua área atendeu aos critérios acima estabelecidos.

Com a utilização de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) foi possível estimar informações de risco climático para as localidades que não tenham dados pluviométricos. Este mecanismo é realizado por meio da espacialização das informações existentes.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Para cada município, tipo de solo, cultivar e data de semeadura considerados neste estudo gerou-se um mapa que representa as melhores condições de semeadura, ou seja, quando a semeadura é feita no período recomendado, em 80% dos casos existe umidade suficiente na fase mais sensível das culturas envolvidas no consórcio ao déficit hídrico. Isto é, na fase de germinação e emergência da brachiária e durante o período de florescimento e enchimento de grãos da cultura do milho. Plantando nesse intervalo de tempo, o produtor do estado de Mato Grosso diminui a probabilidade de risco para o estabelecimento do consórcio do milho com a brachiária por ocorrência de déficit hídrico e aumenta suas chances de obtenção de maiores rendimentos.

Nas Figuras 1 (A) (B) e (C) são apresentadas as características de riscos climáticos para a cultura do milho em consórcio com a brachiária no Estado de Mato Grosso com base no ISNA (ETr/ETm), no ciclo das cultivares e na reserva útil de água no solo, considerando o período de semeadura entre os meses de outubro e fevereiro.

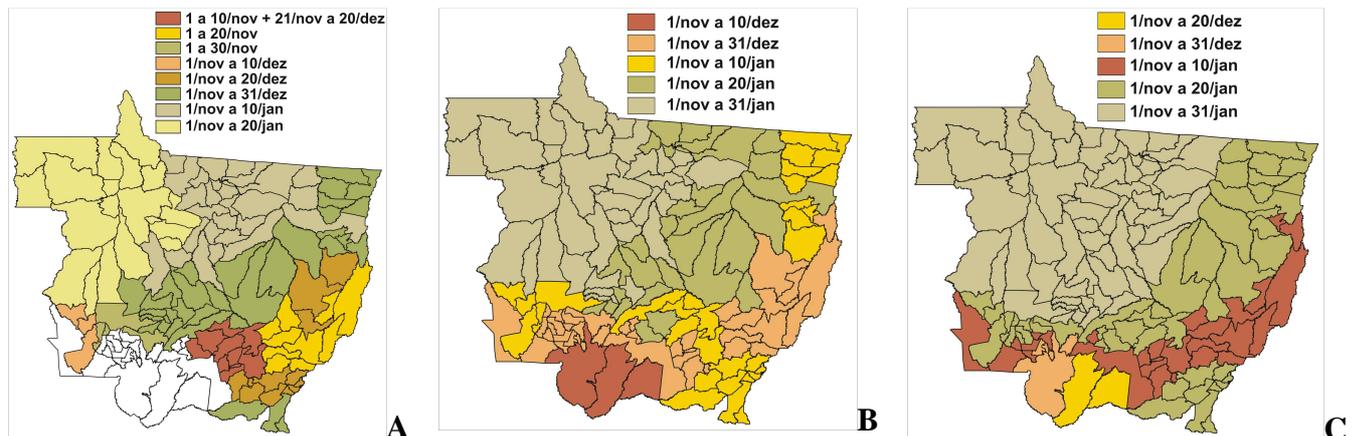


Figura 1. Caracterização de risco climático por deficiência hídrica (ISNA), para a cultura do milho consorciada com a brachiária no estado do Mato Grosso, considerando os solos Tipo 1 (A), Tipo 2 (B) e Tipo 3 (C), com capacidade de armazenamento de água de 20 mm, 40 mm e 60 mm, respectivamente.

A Figura 1 (A) representa o risco climático para o consórcio nos solos tipo I, com capacidade de armazenamento de água de 20 mm. Analisando-se essa figura, observa-se um grupo de municípios localizados na porção sul do estado, não são indicados para o desenvolvimento do consórcio milho com brachiária, devido à baixa capacidade de armazenamento de água desses solos, aliada com possíveis restrições hídricas e ocorrências de veranicos, o que caracteriza esses municípios como de alto risco climático. Observa-se ainda elevada heterogeneidade nas datas de plantio para as localidades onde o risco climático é baixo, ou seja, o plantio pode ser feito entre os meses de novembro e janeiro, distribuído em oito diferentes grupos. Sendo que mais de 50% dos municípios aptos, o consórcio pode ser estabelecido a partir do início de novembro até o segundo decêndio de janeiro.

Para os solos tipo II, com capacidade de armazenamento de água de 40 mm, não existe restrição hídrica, ou seja, todos os municípios apresentam condições para a semeadura das plantas consorciadas entre início de novembro e final janeiro. Sendo esse mesmo período, onde o consórcio pode ser estabelecido com menor risco climático na maior parte dos

municípios do estado. Nos demais, o período concentra-se entre início de novembro e final de dezembro (Figura 1 (B)).

A figura 1 (C) representa o risco climático para o consórcio nos solos tipo III, com capacidade de armazenamento de água de 60 mm. Analisando-se essa figura, observa-se que esse tipo de solo apresentou o mesmo comportamento que o solo tipo II, porém o maior percentual da área do estado apresenta período de semeadura com menor risco climático entre novembro e janeiro e, um percentual bem inferior (cinco municípios) onde a semeadura só é recomendada entre início de novembro e final de dezembro.

**CONCLUSÕES:** Este estudo permitiu definir áreas e períodos de risco climático para a semeadura do milho consorciado com a brachiária no Estado de Mato Grosso. Os solos tipo I, com menor capacidade de armazenamento de água, são os que apresentam maiores riscos climáticos para a cultura do milho consorciada com a brachiária no Estado de Mato Grosso. Para todos os tipos de solos considerados nesse estudo, as datas de semeadura com menor risco climático concentram-se entre os meses de novembro e janeiro.

#### **REFERÊNCIAS:**

BARON, C. & CLOPES, A. Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos ( Sarramet / Sarrazon) Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento, 1996. SILVA, F.A.M.; GUERRA. A.F., ROCHA. O.C.; SCOPEL. E.; FERREIRA. D.R. **Consumo de água e coeficientes culturais do milho consorciado com *Brachiaria brizantha***. XV CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA. Aracaju-Se. 2007.