

# Comunicado Técnico 192

ISSN 1678-961X  
Dezembro, 2010  
Santo Antônio de Goiás, GO

## Zoneamento Agroclimático para a Consorciação Arroz e Braquiária no Estado de Mato Grosso do Sul

Silvando Carlos da Silva<sup>1</sup>

Luís Fernando Stone<sup>2</sup>

Alexandre Bryan Heineman<sup>3</sup>

Alessandra da Cunha Moraes<sup>4</sup>

### Introdução

Os sistemas agrícolas que associam a monocultura contínua ao uso de equipamentos inadequados de preparo do solo resultam em rápida degradação do solo. O mesmo acontece quando se faz uso de pastagens constituídas de forrageiras exigentes em fertilidade, num regime extensivo de pastejo.

Para o aproveitamento dessas áreas, como alternativa de implantação de novas pastagens, têm-se utilizado forrageiras mais rústicas, como as do gênero *Brachiaria*. Entretanto, com o tempo, nem mesmo essas forrageiras têm conseguido bom desenvolvimento nesses solos, pois o consumo da massa da matéria verde pelo animal, a falta de reposição dos nutrientes, a acidificação do solo, a perda da matéria orgânica e a compactação do solo diminuem a eficiência das pastagens. Com isso, as pragas, plantas daninhas e, principalmente, a erosão hídrica, nos seus diversos estágios, passam a configurar a paisagem dessas pastagens (KLUTHCOUSKI et al., 2000).

Dependendo do estágio de degradação das pastagens e, conseqüentemente, do índice de cobertura do

solo, têm sido relatadas perdas do solo ao redor de 17 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (SANTOS, 1993). A partir desse cenário, como alternativa aos sistemas tradicionais de recuperação de pastagens e de melhoria do perfil do solo, tem-se utilizado o Sistema Integração Lavoura-Pecuária (KLUTHCOUSKI et al., 2000). Esse sistema consiste no cultivo de culturas produtoras de grãos em consórcio com forrageiras. Assim, o objetivo desse trabalho foi determinar as áreas e períodos mais apropriados para a consorciação de arroz com braquiária no Estado de Mato Grosso do Sul.

### Material e Métodos

Nesse estudo foi utilizado o modelo para cálculo do balanço hídrico SARRA (Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos) e considerados a precipitação pluvial, a evapotranspiração potencial, o coeficiente de cultura, a capacidade de armazenamento de água dos solos e as fases fenológicas do consórcio, descritos a seguir:

- Precipitação pluvial diária: foram utilizadas as séries de dados diários de chuva, registrados durante 15 anos em 54 estações pluviométricas do Estado do Mato Grosso do Sul.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrícola, Mestre em Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [silvando@cnpaf.embrapa.br](mailto:silvando@cnpaf.embrapa.br)

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [stone@cnpaf.embrapa.br](mailto:stone@cnpaf.embrapa.br)

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [alexhb@cnpaf.embrapa.br](mailto:alexhb@cnpaf.embrapa.br)

<sup>4</sup> Analista, Bacharel em Tecnologia em Geoprocessamento, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, [alessandra@cnpaf.embrapa.br](mailto:alessandra@cnpaf.embrapa.br)

- Evapotranspiração potencial: foi estimada pela equação de Penman.
- Coeficiente de cultura: foram utilizados dados de coeficiente de cultura obtidos experimentalmente em lisímetro (Tabela 1).

**Tabela 1.** Coeficientes de cultura decendiais (período de 10 dias) para a consorciação arroz e braquiária.

| Ciclo (dias) | DECÊNDIOS |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|              | D1        | D2   | D3   | D4   | D5   | D6   | D7   | D8   | D9   | D10  | D11  |
| 110          | 0,60      | 0,60 | 0,95 | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 |

- Solo: estimada em função da profundidade efetiva das raízes e da Capacidade de Água Disponível (CAD) dos solos. Consideraram-se os solos Tipo 1 e Tipo 2, com capacidade de armazenar 30 e 50 mm de água, respectivamente.
- Ciclo do consórcio: foi determinado conforme ensaio de campo um ciclo de 110 dias, em sistema de cultivo consorciado arroz e braquiária. Considerou-se um período crítico (floração/enchimento de grãos) de 40 dias, compreendido entre 30º e o 70º dia após a emergência.

Foram realizados balanços hídricos para o período compreendido entre 1º de novembro e 31 de janeiro, considerando-se primeiro, segundo e terceiro decêndio de cada mês.

Uma das saídas mais importante do modelo é a relação ETr/ETm (evapotranspiração real e avapotranspiração máxima), que expressa a ocorrência ou não da deficiência hídrica durante o período de desenvolvimento do consórcio.

Para a caracterização do risco climático, foram estabelecidas três classes de ETr/ETm:

⇒  $ETr/ETm \geq 0,70$  – o consórcio arroz e braquiária está exposto a um baixo risco climático.

⇒  $0,70 > ETr/ETm \geq 0,60$  – o consórcio arroz e braquiária está exposto a um médio risco climático.

⇒  $ETr/ETm < 0,60$  – o consórcio arroz e braquiária está exposto a um alto risco climático.

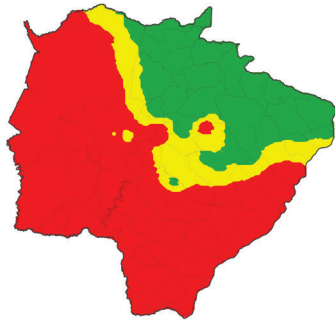
Finalmente, o *software* SPRING 5.1.5, desenvolvido e disponibilizado gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE), foi utilizado para a espacialização do risco climático definido pelos valores de ETr/ETm. A distribuição espacial da adequação hídrica foi gerada a partir da interpolação desses valores amostrados. Esse processo de modelagem foi obtido por uma função que considera a média ponderada e a distância entre os pontos, utilizando-se de informações de coordenadas x, y, z, onde x e y referem-se às latitudes e longitudes e z aos resultados do balanço hídrico. Após análise de refinamento, a resultante foi uma imagem temática, definida pelos intervalos de valores conforme as cotas representativas das respectivas classes de risco climático.

## Resultados e Discussão

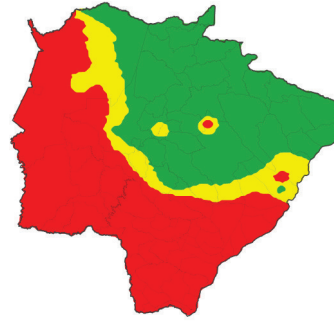
O trabalho completo resultou em 18 mapas, dos quais alguns são apresentados neste relato (Figuras 1 a 8). De forma geral, apenas no mês de novembro, em regiões situadas no centro-norte do estado, ocorreu uma situação bem definida na demanda pluvial no estado, onde a quantidade e distribuição pluvial apresentam características apropriadas para o cultivo do consórcio arroz e braquiária (Figuras 1, 2, 3 e 4).

Comparando-se as Figuras 5 e 6 com semeadura em 21-31/12, com solo com capacidade de armazenamento de água 30 e 50 mm, respectivamente, observa-se nos mapas situações distintas devido às características dos solos. Diante desse fato, recomenda-se um preparo adequado para que o solo tenha melhor capacidade de armazenar água e, com isso, as culturas não fiquem expostas à deficiência hídrica.

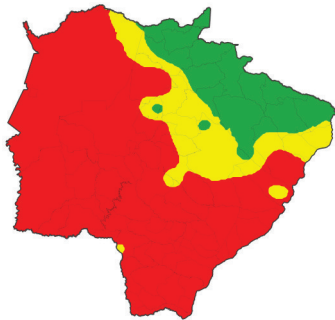
Finalmente, considerando-se um solo com 50 mm de capacidade de armazenamento de água, a semeadura do consórcio arroz e braquiária no norte do Estado de Mato Grosso do Sul pode se estender até meados de dezembro, porém, semeaduras precoces possuem maior probabilidade de sucesso. Isso pode ser justificado pela semeadura realizada no período de 11-20 de janeiro (Figuras 7 e 8), onde predominam as condições de alto risco climático em quase todo o estado, excetuando-se uma pequena faixa ao norte do estado para solos com 50 mm de capacidade de armazenamento de água que, ainda, apresenta baixo risco para o consórcio.



**Figura 1.** Espacialização do risco climático no estado do Mato Grosso do Sul para o consórcio arroz e braquiária, ciclo de 110 dias, 30 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 01-10/11.



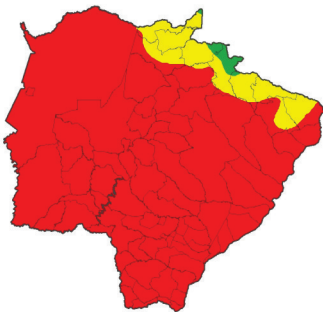
**Figura 2.** Espacialização do risco climático no estado do Mato Grosso do Sul para o consórcio arroz e braquiária, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 01-10/11.



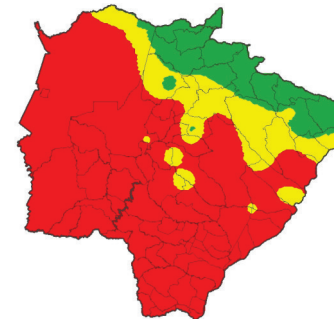
**Figura 3.** Espacialização do risco climático no estado do Mato Grosso do Sul para o consórcio arroz e braquiária, ciclo de 110 dias, 30 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 21-30/11.



**Figura 4.** Espacialização do risco climático no estado do Mato Grosso do Sul para o consórcio arroz e braquiária, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 21-30/11.



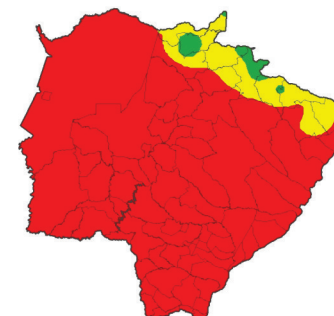
**Figura 5.** Espacialização do risco climático no estado do Mato Grosso do Sul para o consórcio arroz e braquiária, ciclo de 110 dias, 30 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 21-31/12.



**Figura 6.** Espacialização do risco climático no estado do Mato Grosso do Sul para o consórcio arroz e braquiária, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 21-31/12.



**Figura 7.** Espacialização do risco climático no estado do Mato Grosso do Sul para o consórcio arroz e braquiária, ciclo de 110 dias, 30 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 11-20/01.



**Figura 8.** Espacialização do risco climático no estado do Mato Grosso do Sul para o consórcio arroz e braquiária, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 11-20/01.

Alto Risco      Médio Risco      Baixo Risco

## Referências

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P. de; COSTA, J. L. da S.; SILVA, J. G. da; VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; MAGNABOSCO, C. de U. **Sistema Santa Fé - Tecnologia Embrapa**: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 38).

SANTOS, D. **Perdas de solo e produtividade de pastagens nativas melhoradas sob diferentes práticas de manejo em Cambissolo distrófico (epiálico) dos Campos da Mantiqueira (MG)**. 1993. 99 p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

### Comunicado Técnico, 192

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Arroz e Feijão**  
 Rod. GO 462 Km 12 Zona Rural Caixa Postal 79  
 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO  
**Fone:** (62) 3533 2123  
**Fax:** (62) 3533 2100  
**E-mail:** sac@cnpaf.embrapa.br

Ministério da  
 Agricultura, Pecuária  
 e Abastecimento



1ª edição  
 Versão online (2010)

### Comitê de publicações

**Presidente:** *Luís Fernando Stone*  
**Secretário-Executivo:** *Luiz Roberto R. da Silva*  
**Membro:** *Alexandre Bryan Heinemann*  
*Pedro Marques da Silveira*

### Expediente

**Supervisão editorial:** *Camilla Souza de Oliveira*  
**Revisão de texto:** *Camilla Souza de Oliveira*  
**Normalização bibliográfica:** *Ana Lúcia D. de Faria*  
**Tratamento das ilustrações:** *Fabiano Severino*  
**Editoração eletrônica:** *Fabiano Severino*