



MAPEAMENTO 21

Claudio Lazzarotto  
Henrique de Oliveira

**ZONEAMENTO CLIMÁTICO  
PARA A CULTURA DO MILHO,  
EM SOLOS DE ALTA CAPACIDADE  
DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA,  
NO ESTADO DE MATO GROSSO**

***Embrapa***

---

***Agropecuária Oeste***

Dourados, MS  
1999

# ZONEAMENTO CLIMÁTICO PARA A CULTURA DO MILHO, EM SOLOS DE ALTA CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA, NO ESTADO DE MATO GROSSO

Claudio Lazzarotto<sup>1</sup>  
Henrique de Oliveira<sup>2</sup>

*O zoneamento agroclimatológico do Brasil teve início no ano de 1997, sob a coordenação da Secretaria Especial de Recursos (SER/PROAGRO) do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, e a execução em parceria multiinstitucional coordenada pela Embrapa Cerrados com a participação da Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Soja, Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Trigo, FINATEC, IAPAR, EPAGRI, UNICAMP, ANEEL e INMET.*

*Para os estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, houve ainda a participação da EMPAER-MS e da EMPAER-MT, respectivamente.*

## INTRODUÇÃO

---

Os maiores problemas da agricultura brasileira estão relacionados ao clima. Dentre os fatores climáticos, o que isoladamente mais tem causado problemas e preocupações, no Centro-Oeste brasileiro, é a chuva. A maior parte da região caracteriza-se pelo outono e inverno secos e a primavera e verão chuvosos. Embora a temperatura e o fotoperíodo tenham muita importância na germinação e crescimento de muitas espécies, no Centro-Oeste é a chuva quem determina o início e o fim das safras.

Outra característica regional é a frequência de estiagens curtas, genericamente chamadas de veranicos, que ocorrem durante o período chuvoso. A ocorrência ou não dessas estiagens, sua intensidade e a época do evento são os determinantes da produtividade agrícola, sendo a deficiência hídrica a maior causa da redução da produção de grãos no Brasil central, onde se localiza o Estado de Mato Grosso.

Por isso, e considerando a importância que a cultura da soja tem para Mato Grosso, foram elaborados estudos com a finalidade de identificar as regiões de menor risco climático e definir as melhores épocas de semeadura para cada município.

Os estudos para definição do Zoneamento Agrícola foram coordenados pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento através da Secretaria Especial de Recursos (SER/PROAGRO) e pela *Embrapa Cerrados*.

O zoneamento para o cultivo do milho, em todo o país, foi definido como meta do subprojeto "Análise de riscos edafoclimáticos e modelos de previsão de safras para a cultura do milho", coordenado pela *Embrapa Milho e Sorgo*, vinculado ao projeto "Zoneamento de risco climático para as culturas de arroz de terras altas, feijão, soja e milho", liderado pela *Embrapa Arroz e Feijão*. A *Embrapa Agropecuária*

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., CREA nº 1306/D-MS, *Embrapa Agropecuária Oeste*, Caixa Postal 661, 79804-970 - Dourados, MS.

<sup>2</sup> Eng. Agr., M.Sc., CREA nº 150.977/D-SP, Visto nº 5584-MS, *Embrapa Agropecuária Oeste*.

Oeste participou dos trabalhos referentes ao zoneamento nos Estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Fundamental também foi a participação da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (então DNAEE) e do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, no fornecimento dos dados pluviométricos e de evapotranspiração, respectivamente.

## METODOLOGIA

---

Na primeira etapa dos trabalhos foram reunidos os dados climáticos necessários, principalmente os pluviométricos e os de evapotranspiração. A ANEEL forneceu séries diárias de precipitação pluvial de 45 estações pluviométricas, com pelo menos 15 anos de coleta, e o INMET forneceu a evapotranspiração potencial de referência, com base em dados de seis estações meteorológicas.

Como material de estudo, foi adotada uma cultivar hipotética de 120 dias de ciclo, considerando-se que a mesma apresentava plenas condições de adaptação às condições termofotoperiódicas e aos sistemas de cultivo locais.

A viabilidade ou não de cada região para o cultivo do milho foi determinada em função da oferta hídrica, com base no regime pluvial local e da capacidade de retenção de água pelo solo. Para tanto, foram simulados balanços hídricos decendiais dos meses de outubro, novembro e dezembro, sendo consideradas aptas as regiões onde o índice de satisfação das necessidades de água (ISNA) foi superior a 65% das necessidades do milho, com base na produtividade média de cada local. O ISNA, é a relação existente entre a evapotranspiração real (ET<sub>r</sub>) e a evapotranspiração máxima da cultura (ET<sub>m</sub>). A ET<sub>r</sub> representa a perda real (estimada) de água por influência das limitações impostas pelas condições de umidade do solo, do tempo climático e do estágio de desenvolvimento das plantas,. A ET<sub>m</sub> significa a máxima perda de água pelo sistema solo-planta, se todas as condições edafoclimáticas fossem perfeitamente adequadas ao desenvolvimento das plantas, tratando-se, portanto, de uma situação referencial.

A simulação do balanço hídrico foi feita com a utilização do modelo BIPZON e para a definição dos níveis de risco climático foram estabelecidas três classes de acordo com a relação ET<sub>r</sub>/ET<sub>m</sub> obtida: **favorável**, quando ET<sub>r</sub>/ET<sub>m</sub> >0,64; **intermediária**, quando 0,65 < ET<sub>r</sub>/ET<sub>m</sub> < 0,54 e **desfavorável** quando ET<sub>r</sub>/ET<sub>m</sub> < 0,55.

Ainda para efeito de simulação, os solos foram agrupados segundo sua capacidade média de armazenamento de água, sendo utilizados três “tipos” de solos:

- Solos Tipo 1:** → { Solos de baixo armazenamento, com até 20mm de água armazenada na camada de solo de atuação do sistema radicular do milho, estimada em 0,5m. Pertencem a esse grupo as Areias quartzozas e os solos Aluviais arenosos;
- Solos Tipo 2:** → { Solos de média capacidade de armazenamento de água, sendo esta de 40mm, na camada de 0,5m de profundidade. A este tipo pertencem os Latossolos vermelho-amarelo e Latossolo vermelho-escuro com menos de 35% de argila;
- Solos Tipo 3:** → { Considerados de grande armazenamento, sendo este de, pelo menos, 60mm de água na camada de 0 a 0,5m. Inclui os solos Podzólicos vermelho-amarelo, Latossolos roxo, Latossolo vermelho-escuro com mais de 35% de argila, Cambissolos eutróficos e solos aluviais de textura média e argilosa.

## RESULTADOS

---

Feitas as simulações para as diferentes épocas de semeadura, foram utilizados os valores de ISNA estimados para o período fenológico compreendido pela floração e enchimento de grãos (período mais crítico ao déficit hídrico) com frequência mínima de 80%, em relação aos anos que serviram de base de dados pluviométricos. Cada valor de ISNA obtido durante essas fases foi associado à localização geográfica da respectiva estação e posteriormente espacializados utilizando-se o Sistema de Informações Geográficas (SGI), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Na Fig. 1, estão mapeadas as épocas de semeadura para a cultura do milho, em solo de alta capacidade de armazenamento de água, no Estado de Mato Grosso.

Observa-se que, para efeito prático, o zoneamento obedece a divisão municipal. Para tanto, em alguns casos foi necessário estender a zona recomendável até a divisa municipal, enquanto em outros, foi necessário reduzir a região mais favorável. Dessa forma, recomenda-se aos agricultores que têm suas propriedades próximas às divisas de regiões, que atentem para as condições de pluviosidade de sua localidade para saber melhor a que região evapotranspirométrica pertence sua propriedade e assim correr menores riscos com a falta de chuvas.

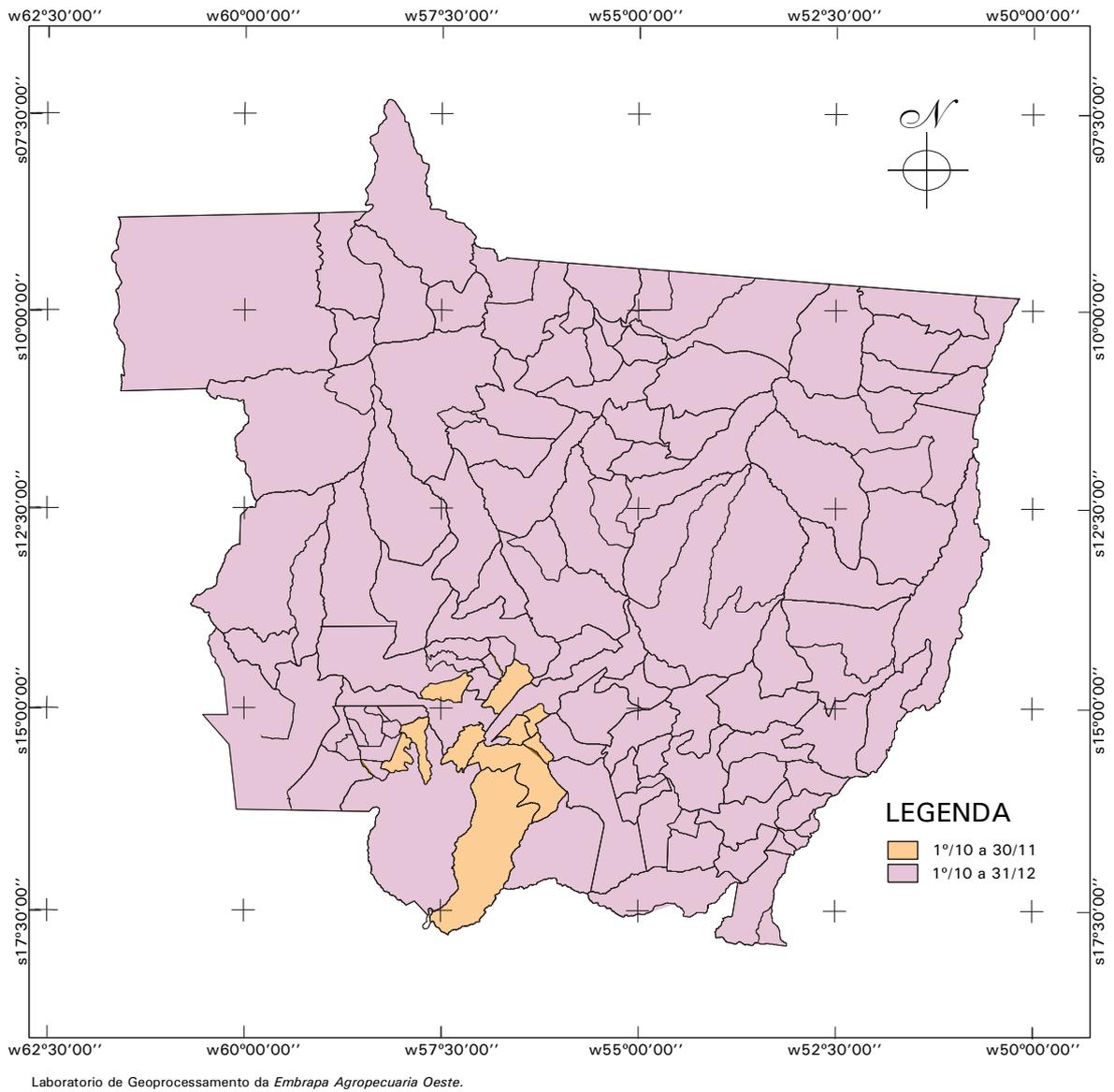


FIG. 1. Épocas de semeadura para a cultura do milho, em solos de alta capacidade de armazenamento de água, no Estado de Mato Grosso.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

**Fernando Henrique Cardoso**

Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

**Marcos Vinícius Pratini de Moraes**

Ministro



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*

**Alberto Duque Portugal**

(Presidente)

**Elza Angela Battaglia Brito da Cunha**

**José Roberto Rodrigues Peres**

**Dante Daniel Giacomelli Scolari**

(Diretores)

***EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE***

**José Ubirajara Garcia Fontoura**

(Chefe Geral)

**Júlio Cesar Salton**

(Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento)

**Josué Assunção Flores**

(Chefe Adjunto de Administração)