

## ZONEAMENTO PEDOCIMÁTICO DA CULTURA DO MILHO SAFRINHA (*Zea mays*) NO MUNICÍPIO DE NIOAQUE (MS).

SILVA, E. F. da<sup>1</sup>; PEREIRA, N. R.<sup>1</sup>; AMARAL, F. C. S. do<sup>1</sup>; CARVALHO JUNIOR, W.<sup>1</sup>; CUNHA, T.J.<sup>2</sup>; AGLIO, M. L. D.<sup>1</sup>; ORTEGA, A.<sup>1</sup>; LOPES, C. H. L.<sup>3</sup>; AMORIM, A. M.<sup>3</sup>; TAKAGI, J. S.<sup>3</sup>.

1. Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, CEP 22460-000, Rio de Janeiro, RJ, enio@cnps.embrapa.br, 2. Embrapa Semi-Árido, 3. SEPROTUR. Governo do Estado do Mato Grosso do Sul. Campo Grande (MS).

**RESUMO:** O estudo tem por objetivo possibilitar o conhecimento da potencialidade das terras do município de Nioaque (MS) para a cultura do milho safrinha, para fins de planejamento agrícola e uso da terra. Utilizou-se para tal fim a base cartográfica da DSG, dados climáticos e o mapa de reconhecimento de alta intensidade dos solos do município, todos em escala 1:100.000. Toda a base de dados foi construída utilizando-se os softwares de geoprocessamento ArcMap 9.0, ArcInfo 9.0 e ArcView 3.2. A avaliação climática foi realizada pela criação de modelos de risco de geadas associados ao modelo digital de elevação, além do balanço hídrico local. Os atributos de solo avaliados dizem respeito aos aspectos de relevo, drenabilidade, fertilidade, erodibilidade e número de meses secos no solo por ano e sua época de ocorrência. A avaliação mostrou que o município possui 216.187 ha indicados ao plantio do milho safrinha, o que equivale a 55,1% do município. As áreas consideradas como de preservação permanente somam 12.795 ha, devendo ficar fora dos processos produtivos. Áreas não indicadas para o plantio, pertencentes às classes de avaliação Marginal e Inapta, somam 163.350 ha, equivalentes à 41,6% do município. Observa-se a partir dos resultados e dos dados de produção agrícola municipal do IBGE (2006), que o município possui um potencial grande para aumentar a área plantada com milho safrinha, já que em 2004, apenas 1.300 ha foram utilizados para esta cultura.

**PALAVRAS CHAVE:** *avaliação pedoclimática, milho safrinha e Nioaque.*

**INTRODUÇÃO:** Como parte do Projeto de Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul (ZAEMS), este estudo tem por objetivo possibilitar o conhecimento da potencialidade das terras do município de Nioaque para a cultura do milho no outono/inverno, criando condições para uma melhor planificação da assistência técnica, pesquisa e experimentação agrícola, bem como, servir de instrumento básico de orientação para a formulação de uma política de desenvolvimento agropecuário sustentável.

O município de Nioaque, com 392.380 ha, situa-se na mesorregião sudoeste do Estado do MS e, como em todo o Estado, o milho participa da economia através de médios e grandes estabelecimentos rurais. Segundo os dados coletados na Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2006), no município de Nioaque a área de cultivo do milho representa, em 2004, apenas 1.300 ha, tendo chegado a um máximo de 3.700 ha em 1997.

Em termos de produtividade média da cultura do milho, o Brasil, em 2004, obteve 3.248 kg/ha, inferior a do Estado de MS, com 3.774 kg/ha. O município de Nioaque possui produtividade de 3.549 kg/ha, estando acima da média nacional e abaixo da média estadual (IBGE, 2006).

**MATERIAL E MÉTODOS:** Foi construída uma base de dados digital em ambiente SIG, tendo como base cartográfica aquela representada pelas cartas topográficas digitais na escala de 1:100.000 do DSG (1971a, 1971b, 1971c e 1971d), a saber: Aldeia Lalima, Rio Taquarussu, Jardim e Nioaque. As informações a respeito do solo e de seus atributos foram obtidos a partir do mapa de reconhecimento de alta intensidade dos solos do município elaborado pelo levantamento de campo, coleta e análise de amostras, na mesma escala da base cartográfica (PEREIRA et al., no prelo). Os atributos pedológicos considerados para fins de avaliação do potencial para a cultura do milho safrinha foram definidos em função da necessidade da cultura, consistindo na avaliação de relevo, drenabilidade, fertilidade, erodibilidade e número de meses secos no solo por ano e sua época.

De acordo com esta avaliação, para a cultura do milho, definiu-se uma situação referência, com alto nível tecnológico, constituída por aquela em que os fatores limitantes fossem nulos ou próximos disso, onde a condição ambiental permitisse

que a planta manifestasse todo o seu potencial produtivo. Assim foram definidas quatro classes: Boa (Condição ambiental de máxima produtividade para a cultura), Regular (Condição ambiental caracterizada por uma produtividade e/ou rentabilidade média num período mínimo de dez anos, enquadrada entre 50 e 80% da referência), Marginal (produtividade e/ou rentabilidade média num período mínimo de dez anos, enquadrada entre 30 e 50% da situação referência) e Inapta (produtividade média não sustentável, proporcionando uma produtividade média não superior a 30% da situação referência). Em função da legenda do mapa de solos do município conter unidades simples e associações de solos com dois ou três componentes, e procurando manter tais informações, elaborou-se para o mapa de avaliação do potencial uma legenda também com associações, referentes às classes de solos que compõem a legenda. Destaca-se que as associações com dois componentes foram quantificadas como sendo 60% da área para o primeiro componente e 40% para o segundo. No caso de associações com três componentes, o primeiro contribui com 50% da área, o segundo com 30% e o terceiro com 20%.

Em razão da deficiência de estações meteorológicas com séries longas, utilizou-se o método de regressão múltipla visando caracterizar a variabilidade espacial entre as estações e os resultados do modelo probabilístico considerado. O método de regressão "stepwise" (regressão passo a passo) com probabilidade de erro igual a 5% ( $\alpha = 0,05$ ) foi utilizado para determinar o conjunto de variáveis independentes latitude, longitude e altitude, que melhor explicam a variável dependente, probabilidade anual de ocorrência de temperaturas mínimas absolutas inferiores a 4 e 2°C calculadas e apresentadas por CAMARGO et al. (1990). Desta forma, obteve-se a seguinte equação de regressão linear:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3$$

onde: Y é a probabilidade estimada pelos modelos (%);  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  e  $a_3$  são coeficientes da equação de regressão;  $x_1$ ,  $x_2$  e  $x_3$  são, respectivamente, a latitude (graus decimais), a longitude (graus decimais) e altitude (metros), de cada estação meteorológica.

A espacialização da probabilidade de risco de ocorrência de temperaturas mínimas absolutas inferiores a 4 e 2°C, respectivamente geadas brandas e severas, foi realizada no ArcView 3.0 (ESRI, 1996), através de algoritmo de interpolação pelo inverso da distância ao quadrado, baseadas em latitude e longitude. Os mapas de probabilidade de ocorrência foram classificados em 4 classes (0-25; 25-50; 50-75 e 75-100) para o Estado do Mato Grosso do Sul e sua interpretação para o município foi realizada em relação à altimetria local (modelo digital de elevação), onde áreas acima de 200m de altitude possuem uma menor probabilidade de ocorrência de geadas.

As áreas de preservação permanente, que no município correspondem àquelas de proteção dos rios e córregos, foram espacializadas considerando uma distância de 30m de cada lado das linhas de drenagem da base cartográfica.

Todos os procedimentos e a base de dados foram tratados utilizando softwares e técnicas de geoprocessamento, onde se incluem o ArcMap 9.0, ArcInfo 9.0 e ArcView 3.2 (ESRI, 2004a, 2004b e 1996).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Com relação à análise de risco de ocorrência de geadas severas para esta cultura, o município apresentou duas classes de risco, consideradas sem risco e de baixo risco, dependendo da altimetria local, ou seja, locais acima de 200 m de altitude e abaixo desta cota, respectivamente.

Após a avaliação pedoclimática para a cultura do milho safrinha, foi realizada a espacialização dos resultados na forma de um mapa de potencial pedoclimático (Figura 1) para esta cultura, de onde foram calculadas as áreas de cada classe observada (Tabela 1).

Observou-se que aquelas áreas consideradas Inaptas ao cultivo do milho safrinha tiveram como principais fatores limitantes a presença de sódio (caráter sódico), a declividade e a drenabilidade.

As terras indicadas para o plantio do milho safrinha, ou seja, aquelas pertencentes às classes de avaliação Boa e Regular, somam 216.187 ha, equivalentes a 55,1% do município. Já aquelas não indicadas para o plantio, pertencentes às classes de avaliação Marginal e Inapta, somam 163.350 ha, equivalentes a 41,6% do município.

As áreas de preservação permanente, nas margens dos córregos e rios do município, equivalem a 3,3% do município, perfazendo 12.795 ha, e deveriam ser mantidos fora dos processos produtivos.

Figura 1. Mapa da avaliação do potencial pedoclimático para a cultura do milho safrinha no município de Nioaque-MS.

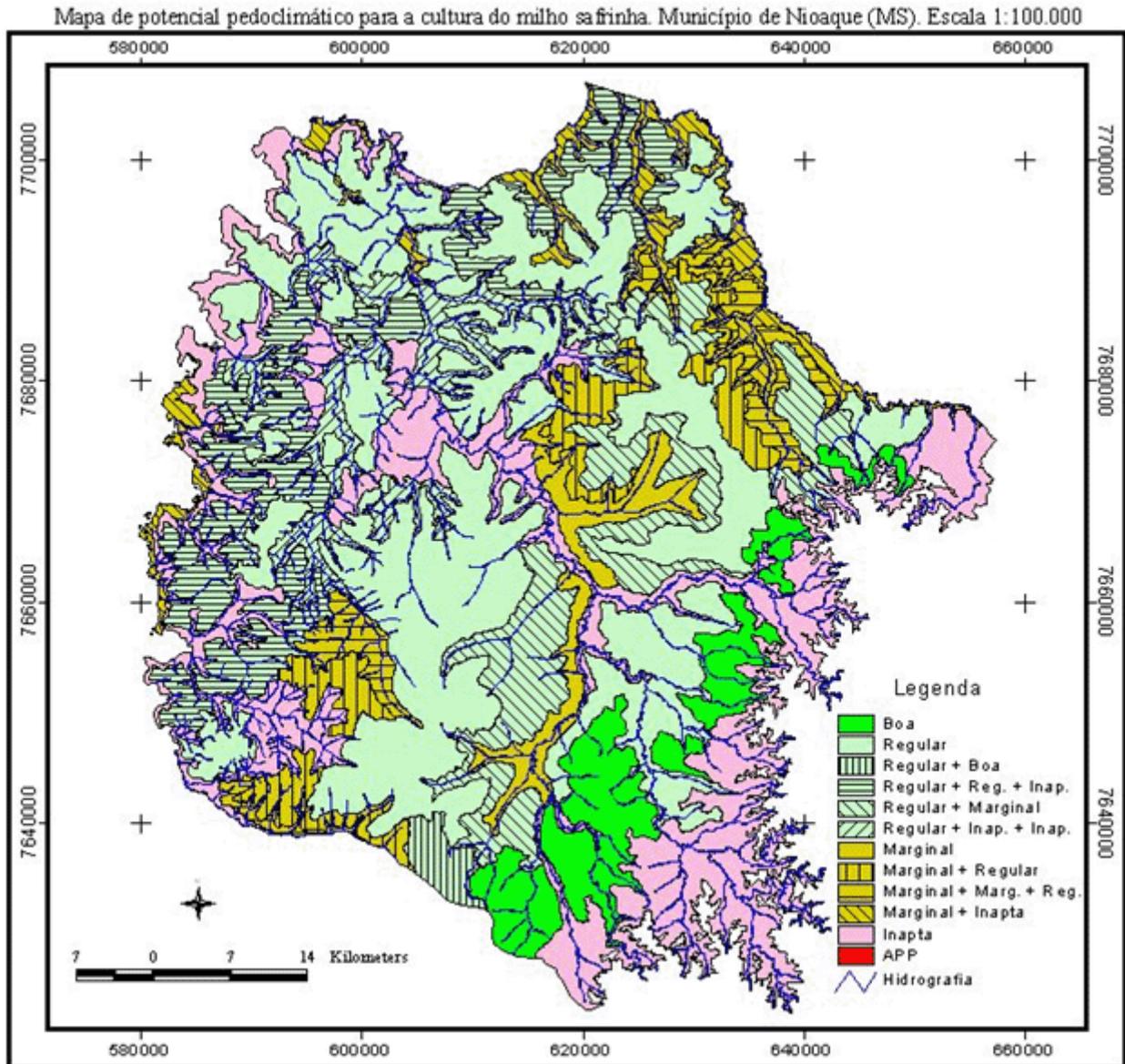


Tabela 1. Área das classes de potencial pedoclimático para a cultura do milho safrinha e áreas de proteção permanente no município de Nioaque-MS (hectares e porcentagem).

Classe de Potencial Pedoclimático	Hectares	% em relação ao município
Boa	27.821,69	7,1
Regular	188.365,4	48,0
Marginal	56.506,64	14,4
Inapta	106.843,3	27,2
Áreas de preservação permanente	12.795,8	3,3

## CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu concluir que:

- λ O município de Nioaque possui 216.187 ha de áreas aptas ao plantio do milho safrinha, equivalentes a 55% de sua área total, porém em 2004 apenas 1.300 ha foram utilizados.
- λ As terras inaptas perfazem 106.843 ha, equivalentes à 27,2% do município.
- λ Existe um grande potencial para o cultivo do milho safrinha neste município que, no entanto, possui na pecuária extensiva sua principal atividade econômica.

## Bibliografia

CAMARGO, M.B.P.; PEDRO JUNIOR, M.J.; ALFONSI, R.R.; ORTOLANI, A.A.; BRUNINI, O; CHIAVEGATTO, OLGA. M.D.P. **Probabilidade de ocorrência de geadas nos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1990. (Boletim Técnico IAC, 136).

DSG. Diretoria do Serviço Geográfico. Ministério do Exército. Folha Aldeia Lalima. SF.21-XA-V. 1971a. Escala 1:100.000.

DSG. Diretoria do Serviço Geográfico. Ministério do Exército. Folha Jardim. SF.21-XC-II. 1971b. Escala 1:100.000.

DSG. Diretoria do Serviço Geográfico. Ministério do Exército. Folha Nioaque. SF.21-XC-III. 1971c. Escala 1:100.000

DSG. Diretoria do Serviço Geográfico. Ministério do Exército. Folha Rio Taquarussu. SF.21-XA-VI. 1971d. Escala 1:100.000.

ESRI. ENVIRONMENTAL SYSTEM RESEARCH INSTITUTE. **ArcInfo 8.0**, Command references. New York, 2004a.

ESRI. ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. **ArcMap 9.0**. New York, 2004b.

ESRI. ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. **ArcView GIS 3.2**. The Geographic Information System for everyone. New York, 1996.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Produção agrícola municipal: Mato Grosso do Sul: milho - 1990 a 2004**. Disponível: site SIDRA, Sistema IBGE de recuperação automática. URL: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. consultado em 24 de abr. de 2006.

PEREIRA, N. R.; AMARAL, F. C. S. do; SILVA, E. F. da; CARVALHO JUNIOR, W.; AGLIO, M. L. D.; CUNHA, T. J. **Levantamento de Reconhecimento de Alta Intensidade dos Solos do Município de Nioaque (MS)**. Boletim de Pesquisa, no prelo. Embrapa Solos. Rio de Janeiro. RJ.