

Potencial pedoclimático da mesorregião sul cearense para a cultura do milho (*Zea mays* L.) ⁽¹⁾

André Julio do Amaral⁽²⁾; Ademar Barros da Silva⁽²⁾; José Coelho de Araújo Filho⁽²⁾; José Carlos Pereira dos Santos⁽²⁾; Alexandre Hugo César Barros⁽²⁾; Sonia Barreto Perdigão de Oliveira⁽³⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Funceme e Embrapa Solos. Convênio nº 003/2008.

⁽²⁾ Pesquisador; Embrapa Solos UEP-Recife; Recife, PE. Rua Antônio Falcão, 402, Boa Viagem, Recife-PE CEP.: 51020-240; andre.amaral@embrapa.br; ⁽³⁾ Eng^a. Agr^a, M.Sc. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos hídricos - Funceme.

RESUMO: O potencial pedoclimático de um ambiente para cultura agrícola depende das condições dos solos, da relação solo paisagem, do clima e das exigências das culturas. Esse estudo objetivou avaliar o potencial pedoclimático da Mesorregião Sul Cearense para a cultura do milho (*Zea Mays* L.). Foram utilizadas informações do potencial pedológico (solos e sua ambiência), considerando dois níveis para o manejo das terras e da cultura (média tecnologia-Manejo B, e alta tecnologia-Manejo C) e, informações da aptidão climática considerando o regime regular de chuvas. O resultado das interpretações foi organizado em quatro classes de potencial pedoclimático: Preferencial, Médio, Baixo e Muito Baixo, usando técnicas de geoprocessamento. Os resultados indicam que quando se considera o emprego do manejo com alta tecnologia (Manejo C), o potencial Preferencial tem um significativo aumento, principalmente, nas microrregiões da Chapada do Araripe e Cariri. Em geral, os ambientes com potencial pedoclimático Médio predominam no Manejo B, e, ocupam praticamente todos os ambientes que abrangem a Mesorregião Sul Cearense, com área que varia de 6.000 km² a 8.000 km². O potencial Muito Baixo predomina no Manejo C, e ocupa 41% da superfície. O emprego de alta tecnologia - Manejo C promove o incremento de áreas com potencial Preferencial.

Termos de indexação: aptidão agrícola das terras, aptidão climática, semiárido.

INTRODUÇÃO

No Estado do Ceará a cultura do milho é desenvolvida, geralmente, associada ao feijão e a outras culturas de subsistência (CUENCA et al., 2005).

A produtividade média de milho da região nordeste é de 1.943 kg ha⁻¹, aproximadamente duas vezes menor do que a média nacional 4.268 kg ha⁻¹. Na região Sul do Ceará, o município de Mauriti se destaca como sendo um dos principais produtores de milho, com área plantada de 25.000 ha e produtividade média de 2.200 kg ha⁻¹,

aproximadamente 48% abaixo da média nacional (CONAB, 2011).

Alguns trabalhos apontam que os baixos valores de produtividade de milho na região nordeste, incluindo a Mesorregião Sul do Ceará, podem ser explicados pelas condições ambientais, dentre elas, o regime pluviométrico (distribuição irregular e deficiência hídrica), o tipo e o manejo do solo e da cultura, entre outros (LIRA, et al., 1983; CARVALHO, et al., 2005; CRUZ et al., 2008).

Atualmente, híbridos de milho adaptados aos ambientes da região nordeste do Brasil, já são indicados pela pesquisa, principalmente, para agricultores que possam investir em tecnologias de produção em ambientes favoráveis (CARVALHO et al., 2005; CUENCA et al., 2005; CARVALHO et al., 2008). Conforme Carvalho et al. (2005), variedades de milho de rendimento médio podem ser utilizadas nos sistemas de produção dos pequenos e médios produtores rurais.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi indicar o potencial pedoclimático da Mesorregião Sul do Ceará para o cultivo de milho, em dois níveis de manejo no cenário pluviométrico regular. Espera-se que as informações geradas sirvam de instrumento para melhorar a qualidade do planejamento de uso das terras, bem como da assistência técnica, contribuindo para o uso racional dos recursos naturais e financeiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na Mesorregião Sul do Ceará em uma área total de 15.020,5 km² por meio da parceria entre as instituições FUNCEME e EMBRAPA.

O potencial pedoclimático foi obtido por meio do cruzamento entre os planos de informação do potencial pedológico das unidades de mapeamento do Levantamento de Reconhecimento de Baixa e Média Intensidade de Solos da Mesorregião do Sul Cearense, escala 1:100.000, com os da aptidão climática para a cultura do milho considerando o cenário pluviométrico regular. De modo geral, os princípios adotados foram os mesmos do Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco (SILVA et al., 2001). As interpretações

foram elaboradas considerando a possibilidade de o agricultor adotar dois níveis tecnológicos para o manejo do solo e da cultura (manejo B – média tecnologia; e manejo C – alta tecnologia), os quais refletem a maior ou menor condição técnica e socioeconômica do agricultor para a utilização das terras (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995). Os principais fatores restritivos considerados na obtenção da aptidão agrícola para a cultura foram: relevo, profundidade efetiva do solo, textura, fertilidade natural, drenagem, pedregosidade, rochosidade, salinidade, sodicidade e erosão, tendo sido as unidades de mapeamento enquadradas como de aptidão boa, regular, restrita e inapta. Como em uma unidade de mapeamento o número de componentes normalmente varia de 1 a 4, o potencial global da unidade de mapeamento foi obtido pela média ponderada entre os mesmos, resultando assim, no potencial pedológico da mesorregião levando em conta as exigências pedológicas específicas para a cultura do milho.

Em relação à aptidão climática, as informações na mesorregião foram cruzadas com as exigências climáticas do milho. Nesse estudo foram utilizados os totais mensais de precipitação pluvial e as médias mensais de temperatura do ar de estações meteorológicas e postos termopluviométricos com 20 anos ou mais de registros. Todos esses dados foram utilizados para o cálculo do balanço hídrico climatológico (THORNTHWAITE & MATHER, 1957), considerando a capacidade média de armazenamento de água no solo (CAD) de acordo com as exigências da cultura sendo de 100 mm para o milho, conforme procedimentos metodológicos descritos em Varejão Silva (2001), Varejão Silva & Barros (2002).

A partir do cruzamento das classes de potencial pedológico com as classes de aptidão climática foram obtidas quatro classes de potencial pedoclimático, isto é, Preferencial, Médio, Baixo e Muito Baixo.

O cálculo de área e a espacialização de cada classe de potencial pedoclimático foi feito no laboratório de Geoprocessamento da Embrapa Solos UEP- Recife, com auxílio de software ArcGis (ESRI, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O potencial pedoclimático da Mesorregião do Sul Cearense para o milho com emprego de média e alta tecnologias (manejos B e C), cenário pluviométrico regular, é apresentado na **tabela 1** e, em mapas nas **figuras 1 e 2**.

Verifica-se que o potencial pedoclimático Preferencial, no manejo B, ocupa 749,7 km² (**Tabela 1**), isto é, 5% da superfície mapeada. Essa área se encontra principalmente, na Microrregião do Cariri, nos municípios de Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha e Missão Velha e, em áreas pontuais, em parte dos municípios de Araripe, Santana do Cariri, Nova Olinda, Porteiras, Brejo Santo, Milagres e Barro. No contexto deste potencial destacam-se Argissolos (Vermelhos e Vermelho-Amarelos), Neossolos Flúvicos, Vertissolos e Luvisolos (**Figura 1**). Ao considerar o emprego de alta tecnologia (manejo C), constata-se um aumento de áreas com potencial Preferencial, atingindo 3.829,2 km², aproximadamente 25% da superfície mapeada (**Tabela 1**). Esse aumento deve-se, ao aproveitamento de áreas com solos de baixa fertilidade natural que passam para o potencial Preferencial, no manejo C, especialmente nas Microrregiões da Chapada do Araripe e Cariri. Ocorre também em áreas menores, nos municípios de Milagres, Mauriti, Brejo Santo e Porteiras, com predomínio de Argissolos (Vermelhos e Vermelho-Amarelos) e Latossolos Amarelos, com aptidão climática plena sem restrições (**Figura 2**).

Tabela 1. Extensão territorial das classes de potencial pedoclimático da Mesorregião do Sul Cearense para cultura do milho nos manejos B e C, cenário pluviométrico regular

Potencial Pedoclimático	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Preferencial – P	749,7	5,0	3.829,2	25,5
Médio – M	8.081,9	53,8	3.436,2	22,9
Baixo – B	2.282,9	15,2	1.323,4	8,8
Muito Baixo - MB	3.734,6	24,9	6.260,4	41,7
¹ Tipos de terreno	171,4	1,1	171,4	1,1
Área total	15.020,5	100,0	15.020,5	100,0

¹Contempla: áreas urbanas, águas superficiais e ilhas muito pequenas (<10 ha).

Os resultados indicam que o potencial Médio é o predominante, no manejo B, representando 53,8% da área total (**Tabela 1**). Essas áreas ocupam os ambientes onde ocorrem limitações moderadas sejam de ordem climática e, ou pedológica (**Figura 1**). No entanto, ao considerar o emprego do manejo C (alta tecnologia), o potencial Médio sofre importante redução de área, de 8.081,9 km² para 3.436,2 km² (**Tabela 1, Figura 2**). Isto ocorre, principalmente, pelo fato de que áreas com potencial Médio, no manejo B, com baixa fertilidade natural, passam para o potencial Preferencial, uma vez que essa limitação pode ser corrigida com aplicação de corretivos e fertilizantes. A permanência de áreas



com potencial Médio (no manejo C), deve-se aos ambientes com restrições moderadas (solo e, ou clima) que são aceitas no manejo com média tecnologia, mas incompatíveis e, ou que não justificam altos investimentos previstos no manejo com alta tecnologia, manejo C (**Figura 2**).

As áreas com o potencial Baixo, nos manejos B e C ocorrem em 2.282,9 km² e 1.323,4 km² e representam cerca de 15% e 8,8%, respectivamente da área total (**Tabela 1**). Essas áreas localizam-se na parte norte/nordeste da Mesorregião Sul Cearense. Apresentam limitações relacionadas aos solos (solos rasos, pedregosos, textura arenosa, drenagem deficiente) e ao clima moderado por déficit hídrico. As áreas de potencial Muito Baixo, nos manejos B e C, ocorrem em 3.734,6 km² e 6.260,4 km² e representam cerca de 24% e 41%, respectivamente, da área total (**Tabela 1**). Essas áreas são representadas por ambientes com solos rasos e pedregosos ou em função do relevo acidentado (ondulado a forte ondulado) e ocupam a parte norte/nordeste da Mesorregião estudada (**Figuras 1 e 2**). As limitações de ordem climática não foram determinantes para que as áreas mapeadas fossem enquadradas no potencial Baixo ou Muito Baixo, pois tal restrição foi apenas de ordem moderada. Portanto, tais limitações estiveram associadas aos parâmetros pedológicos.

CONCLUSÕES

O uso de alta tecnologia no manejo das terras e da cultura - Manejo C incrementa a extensão territorial de áreas com potencial pedoclimático Preferencial cobrindo 25% da superfície mapeada.

As áreas com potencial Preferencial estão localizadas, principalmente, nas microrregiões da Chapada do Araripe e Cariri.

O potencial pedoclimático Médio predomina no manejo B e o Muito Baixo no manejo C. As maiores limitações estiveram associadas aos parâmetros pedológicos (solos e sua ambiência).

REFERÊNCIAS

CARVALHO, H.W.L. et al. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no nordeste brasileiro. **Pesq. Agropec. Bras.** Brasília, 40: 471-477, 2005.

CARVALHO, H.W.L. et. al. Avaliação de cultivares de milho no nordeste brasileiro: ensaios realizados no ano agrícola de 2008/2009. **Comunicação Técnica nº 80**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. 9p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: milho, terceiro**

levantamento, janeiro de 2011/Companhia Nacional de Abastecimento - Brasília: Conab, 2011. 19p.

CRUZ, S.C. et al. Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no estado de Alagoas. **R. Bras. Eng. Agríc. Amb.**, campina Grande, 12:62-68, 2008.

CUENCA, M.A.G. et al. **Características e evolução da cultura do milho no estado de Alagoas entre 1990 e 2003**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005. 31 p. il.

ESRI, How Union works. In: **ArcGIS Resource Center**. Redlands: ESRI, 2012 Disponível em: http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/How_Union_works/000800000010000000/> Acesso em: 28 Ago 2012.

LIRA, A. M. et al. **cultivo do milho (Zea Mays L.)**. instruções técnicas nº 6 Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, Recife – Pernambuco, 1983, 4p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras** (3.ed.). Rio de Janeiro, EMBRAPA-CNPIS, 1995. 65p.

SILVA, F. B. R. et al. Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco: Recife: Embrapa Solos – Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento – UEP Recife, 2001. (Embrapa Solos. **Documentos, 35**). 1 CD ROM.

THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. **Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1957. 311p.

VAREJÃO SILVA M. A. **Meteorologia e climatologia**. Brasília: INMET, 2001. 515p.

VAREJÃO SILVA, M.A.; BARROS, A.H.C. **Zoneamento de aptidão climática do Estado de Pernambuco para três distintos cenários pluviométricos**. Recife: Governo do Estado de Pernambuco. Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária, Recife, PE, 2002, 51p

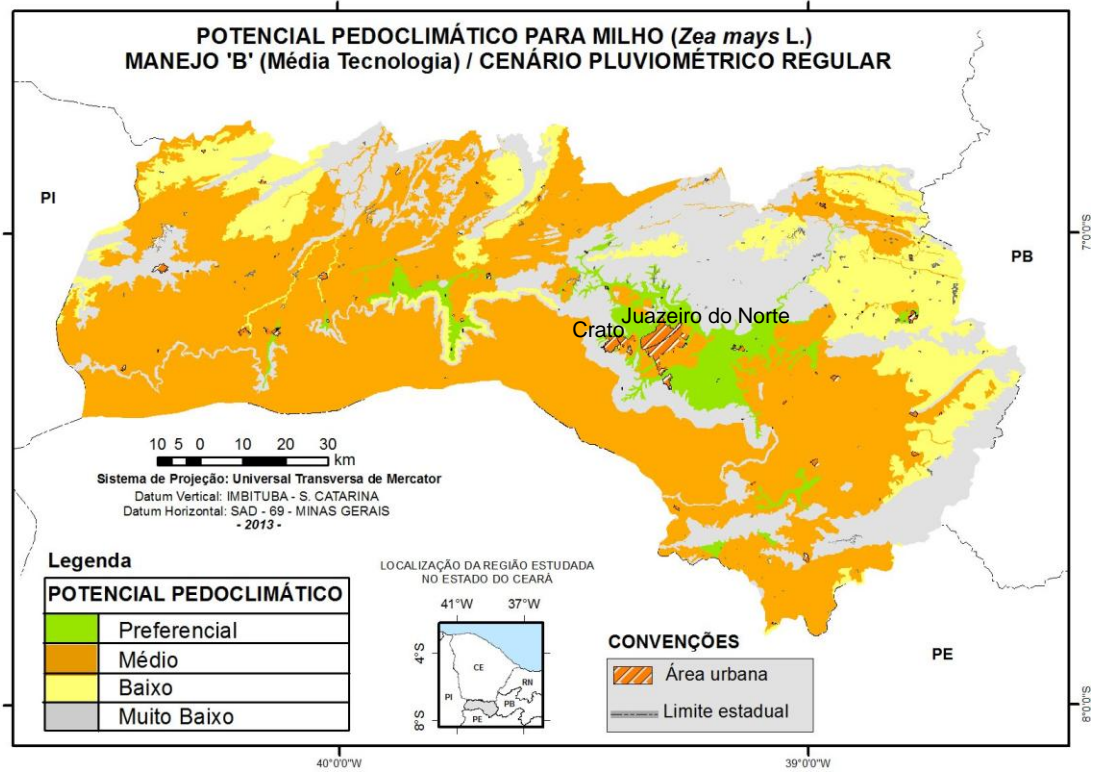


Figura 1 – Potencial pedoclimático da mesorregião sul cearense para o milho no Manejo B (média tecnologia), cenário pluviométrico regular.

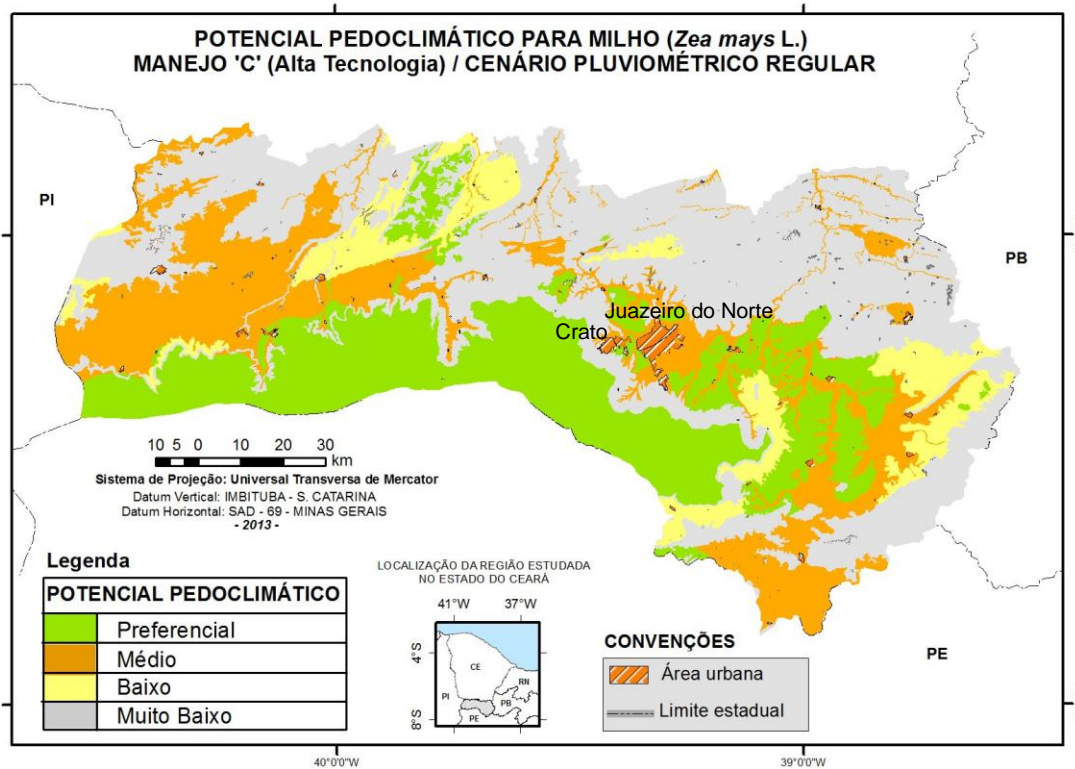


Figura 2 – Potencial pedoclimático da mesorregião sul cearense para o milho no Manejo C (alta tecnologia), cenário pluviométrico regular.