



POTENCIAL PEDOCLIMÁTICO DA MESORREGIÃO SUL CEARENSE PARA A CULTURA DO FEIJÃO CAUPI, UTILIZANDO TRÊS CENÁRIOS PLUVIOMÉTRICOS⁽¹⁾

Alexandre Hugo Cezar Barros⁽²⁾, André Julio do Amaral⁽²⁾; Flávio Adriano Marques⁽²⁾, Ademar Barros da Silva⁽²⁾; José Coelho de Araújo Filho⁽²⁾; Manoel Batista de Oliveira Neto⁽²⁾, Sonia Barreto Perdigão de Oliveira⁽³⁾; José Maria Brabo Alves⁽³⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME e Embrapa Solos.

⁽²⁾ Pesquisador; Embrapa Solos UEP-Recife; Recife, PE. Rua Antônio Falcão, 402, Boa Viagem, Recife-PE CEP.: 51020-240; andre.amaral@embrapa.br ; ⁽³⁾ Pesquisador. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME. Av. Rui Barbosa, 1246 - Aldeota - Ceará - CEP - 60.115.221.

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Para, Belém, PA.

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 feijão caupi (*Vigna unguiculata*), considerando dois níveis para o manejo das terras e da cultura (média tecnologia-Manejo B, e alta tecnologia-Manejo C). Para a aptidão climática foram considerados três cenários pluviométricos, seco, regular e chuvoso. 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), nos três cenários pluviométricos, 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. Por outro lado, o potencial muito baixo predomina no manejo C, devido a limitações relacionadas aos solos rasos, pedregosos, textura arenosa, drenagem deficiente e relevo acidentado e ao clima moderado por deficiência hídrica.

PALAVRAS-CHAVE: aptidão agrícola das terras, aptidão climática, semiárido.

Abstract: The environmental potential for a crop depends on soil conditions, of the soil landscape, climate and crop requirements. This study aimed to evaluate the potential of the soil and climate in South Ceará to the culture of cowpea (*Vigna unguiculata*), considering two levels of management (B-medium tech and C-high-tech). For the climate scenarios we considered three rainfall, dry, regular and rainy. The result has been organized into four classes of potential soil and climate: preferred, medium, low and very low. The results indicate that in the high-tech (management C), rainfall in the three scenarios, the potential preference has a significant increase in the regions of the Araripe and Cariri. In general, the soil and climate in environments with potential middle management predominate in B, and occupy almost all environments covering South Ceará. On the other hand, very low potential predominates in C, due to limitations related to soils (shallow soils, rocky, sandy texture, poor drainage, hilly) and moderate climate due to water deficiency.





KEYWORDS: potential of the land, climate suitability, semiarid

INTRODUÇÃO

A pluviosidade da mesorregião Sul do Estado do Ceará varia de 600 mm a 1200 mm anuais, com temperaturas que variam, conforme a época do ano e local, de mínimas de aproximadamente 16 °C até máximas de 35 °C. Nesta região, a cultura do feijão vigna é desenvolvida, associada ao milho e a outras culturas de subsistência (CUENCA et al., 2005). Seu cultivo tem importância no sistema de produção agrícola do Estado, tanto no que diz respeito à área cultivada, quanto por ser economicamente viável, mesmo considerando sua especificidade de cultura de subsistência. De fato, esta região se destaca como sendo um das principais regiões produtoras agrícolas do estado, mas apresenta baixos valores de produtividade devido às condições ambientais, dentre elas, o regime pluviométrico (distribuição irregular e deficiência hídrica), o tipo e o manejo do solo e da cultura, entre outros (FREIRE FILHO, 2000). Nesse sentido, neste trabalho foram utilizados procedimentos diferentes dos tradicionalmente adotados nos zoneamentos, os quais se baseiam nas médias históricas dos totais mensais de chuva. Nesta nova abordagem, três cenários pluviométricos foram considerados: anos secos, anos regulares e anos chuvosos, os quais representam a variabilidade natural do regime pluviométrico. Além disso, adotaram-se dois níveis de manejo agrícola do solo: média e alta tecnologia. O objetivo deste trabalho foi indicar o potencial pedoclimático da Mesorregião Sul do Ceará para o cultivo do feijão vigna, em três diferentes cenários e em dois níveis de manejo do solo.

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, escala 1:100.000, com os da aptidão climática para a cultura do feijão caupi, considerando os cenários pluviométricos, seco, regular e chuvoso.

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, desmembrados em classes de restrição para a cultura foram: relevo, profundidade efetiva do solo, textura, fertilidade natural, drenagem, pedregosidade, rochiosidade, 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 feijão caupi. Em relação à aptidão climática foram utilizadas séries históricas dos totais mensais de precipitação pluvial e médias mensais de temperatura do ar de estações meteorológicas e postos termopluviométricos com 20 anos ou mais de registros.



A discriminação dos cenários pluviométricos seguiu a metodologia proposta por Varejão e Barros (2002). Para cada posto pluviométrico, foi estabelecido o total de precipitação pluviométrica registrado nos três meses consecutivos mais chuvosos de cada ano hidrológico completo. Em seguida, a distribuição gama incompleta, seguindo a conceituação de Thom (1951) foi ajustada à série desses totais em cada posto, seguindo a metodologia indicada por Mielke (1976). Os conjuntos dos anos “secos”, anos “regulares” e anos “chuvosos”, de cada posto, foram utilizados para obter as correspondentes médias mensais dos totais pluviométricos necessárias para caracterizar os respectivos cenários. Os balanços hídricos climatológicos para a cultura foram, então, estimados, separadamente, para todos os cenários, utilizando o método proposto por Thornthwaite e Mather (1957). 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 (Tabela 1). O cálculo de área e a espacialização de cada classe de potencial pedoclimático foi feito com o auxílio de software ArcGis (ESRI, 2012).

Tabela 1. Classes (separadas por padrão de cor) e subclasses (códigos alfanuméricos) de potencial pedoclimático da Mesorregião Sul Cearense resultantes do cruzamento do potencial pedológico com a aptidão climática

Potencial pedológico (S)	Aptidão climática (C)				
	Plena C1	Plena (PCP ²) C2	Moderada (EH ³) C3	Moderada (DH ⁴) C4	Inapta C5
S1 - Alto 1	P1	P2	M3	M4	MB5
S2 - Alto 2	P3	P4	M5	M6	MB6
S3 - Médio	M1	M2	M7	M8	MB7
S4 - Baixo	B1	B2	B3	B4	MB8
Muito baixo	MB1	MB2	MB3	MB4	MB9

²PCP=período chuvoso prolongado; ³EH=excesso hídrico; ⁴DH=deficiência hídrica; Potencial Preferencial (P) – cor verde - inclui as subclasses de P1 a P4; Potencial Médio (M) – cor laranja - inclui as subclasses de M1 a M8; Potencial Baixo (B) – cor amarela - inclui as subclasses de B1 a B4; Potencial Muito Baixo (MB) – cor cinza - inclui as subclasses de MB1 a MB9.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O potencial pedoclimático da Mesorregião do Sul Cearense para o feijão caupi com emprego de média e alta tecnologias (manejos B e C), nos três cenários pluviométricos é apresentado na tabela 2 e em mapas na figura 1.

Os resultados indicam que o potencial Médio é predominante, no manejo B, representando em torno de 50% da área total (Tabela 1). No manejo C predominam áreas com potencial pedoclimático muito baixo, apresentado uma área total superior a 40%, devido a forte limitação de solo e clima, principalmente de solo na porção Norte da Mesorregião Sul Cearense (Figura 1).

As limitações de ordem climática não foram determinantes para que as áreas mapeadas fossem enquadradas no potencial baixo ou muito baixo, pois a restrição climática foi apenas de ordem moderada. Portanto, tais limitações estiveram associadas aos parâmetros pedológicos, caracterizados pela ocorrência de solos rasos, pedregosos e rochosos associados às classes de relevos mais declivosos, típicos do ambiente semiárido.

Ao considerar o emprego do manejo C (alta tecnologia), o potencial médio sofre importante redução de área (Tabela 1). Isto ocorre pelo fato de que as 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 1).

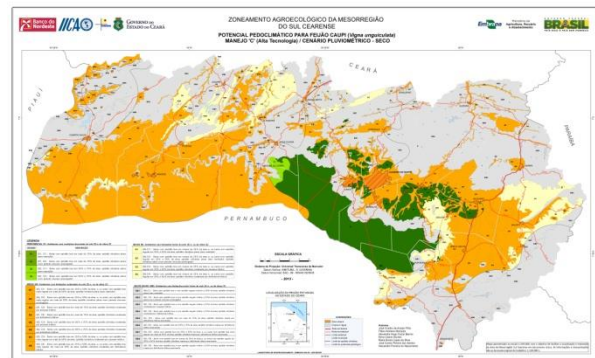
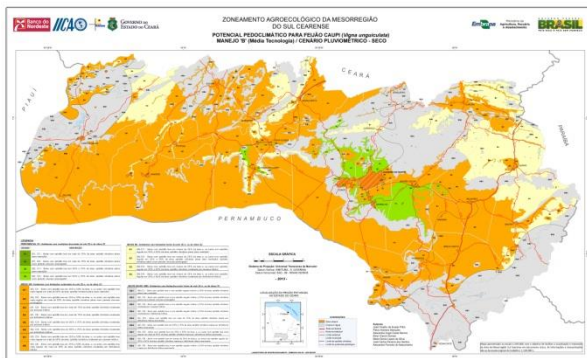
Considerando apenas o potencial pedoclimático preferencial e médio nos dois manejos e nos três cenários pluviométricos, verifica-se uma área total superior 48%, cerca de 7200 km². As áreas com o potencial baixo e muito baixo apresentam uma expressiva área apenas no manejo C. Essas áreas localizam-se na parte norte/nordeste da Mesorregião Sul Cearense (Figura 1), as quais em geral, apresentam limitações relacionadas aos solos (solos rasos, pedregosos, textura arenosa, drenagem deficiente, relevo acidentado) e ao clima moderado por deficiência hídrica (Tabela 1).

Nos anos regulares e nos anos chuvosos observam-se áreas que abrangem os municípios de Barbalha, Juazeiro do Norte, Crato e parte de Santana do Cariri que podem apresentar problemas devido ao excesso hídrico. Apenas nos anos secos são observadas áreas com inaptidão climática para o plantio do feijão caupi por deficiência hídrica acentuada, notadamente nas imediações de Campos Sales e Jati, nos extremos leste e oeste da mesorregião. (Figura 1).

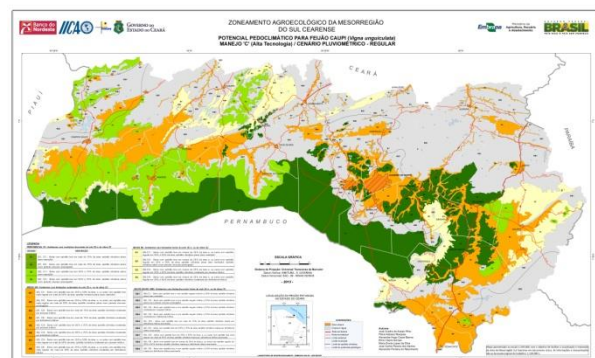
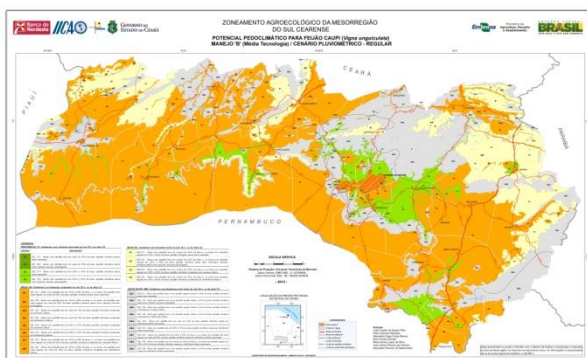
Manejo B (média tecnologia)

Manejo C (alta tecnologia)

Seco



Regular



Chuvoso

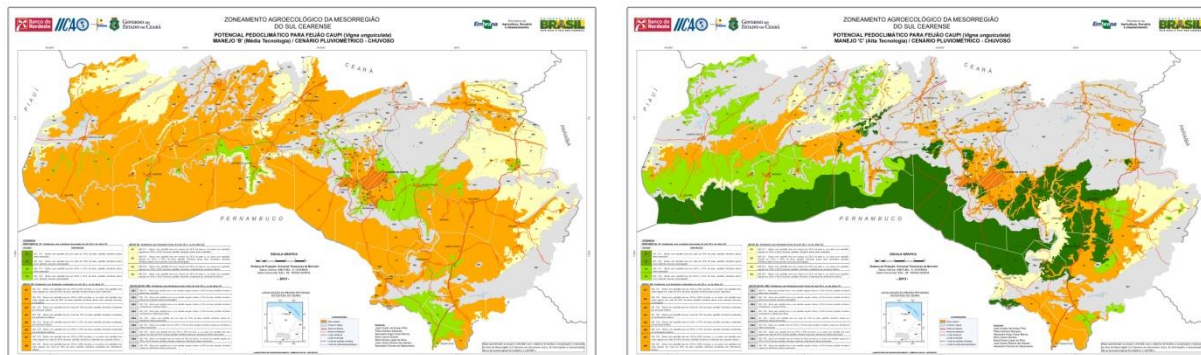


Figura 1. Potencial pedoclimático da mesorregião sul cearense para o feijão caupi nos manejos B (média tecnologia) e C (alta tecnologia), nos cenários pluviométricos secos, regulares e chuvosos.

Tabela 2. Extensão territorial das classes de potencial pedoclimático da Mesorregião do Sul Cearense para cultura do feijão caupi nos manejos B e C, cenário pluviométrico regular

Potencial Pedoclimático	Manejo B (média tecnologia)						Manejo C (alta tecnologia)					
	Seco		Regular		Chuvoso		Seco		Regular		Chuvoso	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Preferencial	469,7	3,1	908,5	6,0	892,5	5,9	1.481,4	9,9	4.731,6	31,5	4.815,8	32,1
Médio	7.530,1	50,1	7.923,0	52,7	7.939,1	52,9	5.152,2	34,3	2.542,3	16,9	2.458,1	16,4
Baixo	1.962,7	13,1	2.297,5	15,3	2.297,5	15,3	1.199,9	8,0	1.308,7	8,7	1.308,7	8,7
Muito Baixo	4.886,5	32,5	3.720,0	24,8	3.720,0	24,8	7.015,6	46,7	6.266,4	41,7	6.266,4	41,7
¹ Terreno	171,4	1,1	171,4	1,1	171,4	1,1	171,4	1,1	171,4	1,1	171,4	1,1
Área total	15.020,5	100,0	15.020,5	100,0	15.020,5	100,0	15.020,5	100,0	15.020,5	100,0	15.020,5	100,0

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

CONCLUSÕES

1) O uso de alta tecnologia no manejo das terras e da cultura - Manejo C incrementa a extensão territorial de áreas com potencial pedoclimático preferencial; 2) as áreas com potencial preferencial estão localizadas, principalmente, nas microrregiões da Chapada do Araripe e Cariri; 3) 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).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME pelo financiamento deste trabalho.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- MIELKE, P. W. **Simple iterative procedures for two-parameter gamma distribution maximum likelihood estimates**. Journal of App. Meteorology, v.15, n.12, p.181-183, 1976.
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras** (3.ed.). Rio de Janeiro, EMBRAPA-CNPQ, 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.
- THON, H. S. C. **A note on the gamma distribution**. Monthly Weather Review v.86, n.4, p.117-121, 1951.
- 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.; 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.

