

POTENCIAL PEDOCLIMÁTICO DO ESTADO DA PARAÍBA PARA A CULTURA DO ALGODÃO HERBÁCEO (*Gossypium hirsutum*)

PAULO ROBERTO MEGNA FRANCISCO^{1*}, DJAIL SANTOS², EDUARDO RODRIGUES VIANA DE LIMA³,
ZIANY NEIVA BRANDÃO⁴, JOÃO MIGUEL DE MORAES NETO⁵

¹Dr. Pesquisador Bolsista DCR CNPq/Fapesq, UFPB, Areia-PB, paulomegna@gmail.com

²Dr. em Ciência do Solo, Prof. Titular CCA, UFPB, Areia-PB, santosdj@cca.ufpb.br

³Dr. Geógrafo, Prof. Titular CCEN, UFPB, João Pessoa-PB, eduvianalima@gmail.com

⁴Dra. em Recursos Naturais, Analista, EMBRAPA Algodão, Campina Grande-PB, ziany.brandao@embrapa.br

⁵Dr. em Recursos Naturais, Prof. Titular CTRN, Campina Grande-UFPB, moraes@deag.ufcg.edu.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Este trabalho objetivou avaliar o potencial pedoclimático do Estado da Paraíba para a cultura agrícola do algodão herbáceo. Na obtenção dos mapas de potencial pedoclimático, as informações obtidas do potencial dos solos foram cruzadas com aquelas da aptidão climática considerando três cenários pluviométricos: anos chuvosos, anos regulares e anos secos. O cruzamento das informações foi realizado por meio de técnicas de geoprocessamento utilizando o software SPRING e obtendo-se os mapas do potencial pedoclimático. O resultado das interpretações foi classificado em quatro classes: Muito Alto, Alto, Médio, Baixo e Muito Baixo. Os resultados demonstraram que a variabilidade pedológica e climática do Estado da Paraíba tem influenciado o potencial pedoclimático do Estado para a cultura do algodão herbáceo, tendo sido observadas diferenças significativas na extensão territorial das classes e subclasses de potencial pedoclimático. Não houve dados para a classe de potencial pedoclimático Muito Alto e dessa forma a mesma não foi mapeada neste trabalho. A área da classe Alta aumenta conforme cresce o cenário pluviométrico.
PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologias, planejamento de uso da terra, potencial pedológico, probabilidade de chuvas, aptidão climática.

PEDOCLIMATIC POTENTIAL OF THE PARAÍBA STATE TO CULTIVATION OF COTTON (*Gossypium hirsutum*)

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the soil and climate potential for upland cotton in Paraíba state, Brazil. For obtaining pedoclimatic potential maps, the information obtained for soil potential were combined with that to climate ability considering three rainfall scenarios: wet years, dry years and regular years. Information crossing was carried out by techniques of geoprocessing using the SPRING software and maps of soil and climate potential were obtained. The interpretation results were classified into four pedoclimatic potential classes: Very High, High, Medium, Low and Very Low. The results showed that pedological and climate variability in Paraíba state have influenced the pedoclimatic potential of this state to the upland cotton, with significant differences observed in the territory for classes and subclasses of pedoclimatic potential. There was no data for the potential class Very High soil and climate and therefore the same has not been mapped in this work. High class area enlarges as the rainfall scenario increases. The mapped area for the Middle class showed enlargement with rainy probability increases.

KEYWORDS: Geotechnology, land use planning, pedological potential, rain probability, climate aptitude.

INTRODUÇÃO

Os diversos tipos de algodoeiro (*Gossypium sp*) são as plantas produtoras de fibras cultivadas há mais tempo no mundo (Andrade Jr et al., 2009). A produção de algodão é uma atividade importante para agricultura familiar no semiárido, devido às suas características de resistência à seca (Carmona et

al., 2005). Conforme EMBRAPA (2013), conhecer, caracterizar e espacializar os potenciais e as restrições dos ambientes, numa escala adequada, possibilitam ordenar os espaços de forma racional e são fundamentais no planejamento de atividades agrícolas e pecuárias. Na avaliação do potencial de um determinado ambiente para produção de lavouras nas condições naturais basicamente são consideradas as exigências das culturas em relação ao solo e em relação ao clima. A partir do cruzamento dessas avaliações, chega-se a aptidão pedoclimática. Esta última, de fato, é que melhor representa o potencial efetivo do ambiente para a produção agrícola do ponto de vista social, econômico e ambiental (Marques et al., 2010). Visando subsidiar um melhor planejamento de uso das terras e de aplicação de recursos econômicos na produção da cultura, este trabalho objetiva associar e mapear as informações de ordem pedológica e climática, caracterizando e indicando o potencial pedoclimático do Estado da Paraíba para a cultura do algodão herbáceo, em nível de manejo desenvolvido e em três cenários pluviométricos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende o Estado da Paraíba que apresenta uma área de 56.372 km². Seu posicionamento encontra-se entre os paralelos 6°02'12" e 8°19'18"S, e entre os meridianos de 34°45'54" e 38°45'45"W (Francisco, 2010). A base principal de dados utilizada é o Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba (PARAÍBA, 1978) e o mapa de solos do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PARAÍBA, 2006). Para elaboração dos mapas foi utilizado o software SPRING 5.2.2 na projeção UTM/SAD69, onde elaborou a classificação dos polígonos de solos à partir da chave da fórmula básica da classe de capacidade de uso da terra. Conforme a metodologia de PARAÍBA (1978), para a avaliação da cultura do algodão herbáceo foi eleita categorias de terras que apresentam de maneira geral os grupos de aptidões. Para viabilizar a elaboração do mapa do potencial pedológico foram categorizados de acordo com metodologia adaptada de EMBRAPA (2012) nas classes: Muito; Alto; Média; Baixo; Muito Baixo.

Utilizaram-se os totais mensais de precipitações obtidos nos postos pluviométricos da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESÁ-PB). A utilização dos dados foi procedida de uma análise no tocante à sua consistência, homogeneização e no preenchimento de falhas em cada série. Para cada localidade com série de observação igual ou superior a vinte anos, foi considerado para o período disponível, independente do início. Foi estimado as médias mensais de temperatura do ar naqueles locais onde apenas se dispunham de dados de chuva. Na metodologia adotada foram utilizados valores da temperatura média do ar dos últimos 30 anos estimados pelo software Estima_T (Cavalcanti et al., 2006). A discriminação dos cenários pluviométricos, anos secos, regulares e chuvosos, 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 foi ajustada à série desses totais em cada posto, seguindo a metodologia utilizada pela EMBRAPA (2012). A qualidade do ajustamento da curva teórica aos valores observados foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov ao nível de significância de 95%. Como a curva de distribuição da chuva acumulada nos três meses consecutivos mais chuvosos é específica para cada posto, os valores correspondentes às probabilidades de 25, 50 e 75% também são específicos de cada posto (Varejão-Silva, 2001). Os critérios para discriminar os anos hidrológicos de cada posto pluviométrico foram enquadrados nas categorias (Varejão-Silva, 2000) de Anos secos, chuvosos e regulares.

Os critérios discriminantes utilizados neste trabalho para identificar as potencialidades climáticas relacionadas ao cultivo do algodoeiro herbáceo foram de acordo com a metodologia utilizada pela EMBRAPA (2012), onde levaram em conta a relação entre a precipitação (P) e a evapotranspiração (ET_o) em cada mês *i* (*i* = 1, 2, 3) do ciclo vegetativo, parâmetro mais conveniente que o emprego tradicional do índice de vegetação mensal. As classes de aptidão climática foram utilizadas de acordo com a Tabela 1. A condição complementar adotada para a aptidão plena foi que, o quarto mês após o plantio fosse seco, exatamente para possibilitar que se completasse a maturação das sementes e a subsequente deiscência do fruto.

Após a obtenção dos mapas do potencial pedológico e dos mapas da aptidão climática, nos cenários pluviométricos com anos chuvosos, regulares e secos, foram cruzados através da Linguagem Espacial Geográfica Algébrica (LEGAL), utilizando o software SPRING, e obtiveram-se os mapas do

potencial pedoclimático do Estado da Paraíba para a cultura em estudo. As classes prováveis obtidas foram 5 classes e 25 subclasses do potencial pedoclimático (Tabela 2).

Tabela 1. Classes de aptidão climática para a cultura do algodão herbáceo

Aptidão Climática	Pi/ET _o _i
Moderada por excesso hídrico – C3	≥ 2,5
Plena com período chuvoso prolongado – C2	2,5 > P _i /ET _o _i ≥ 1,5
Plena sem restrição – C1	1,5 > P _i /ET _o _i ≥ 1,0
Moderada por deficiência hídrica – C4	1,0 > P _i /ET _o _i ≥ 0,7
Inapta por deficiência hídrica acentuada – C5	P _i /ET _o _i < 0,7

Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2012).

Tabela 2. Classes e subclasses de potencial pedoclimático

Potencial pedológico (S)	Aptidão climática (C)				
	C1 - Plena	C2 - Plena (PCP)	C3 - Moderada (EH)	C4 - Moderada (DH)	C5 - Inapta
S1 – Muito Alto	MA1	MA2	M3	M4	MB5
S2 - Alto	A3	A4	M5	M6	MB6
S3 - Médio	M1	M2	M7	M8	MB7
S4 - Baixo	B1	B2	B3	B4	MB8
S5 - Muito Baixo	MB1	MB2	MB3	MB4	MB9

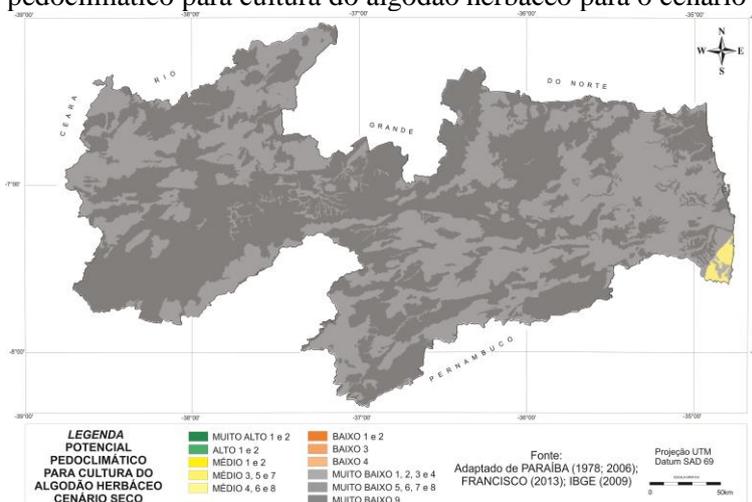
PCP=Período chuvoso prolongado; EH=Excesso hídrico; DH=Deficiência hídrica; MA=Muito Alta; A=Alta; M=Médio; B=Baixo; MB=Muito Baixo.

Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mapa de potencial pedoclimático do cenário pluviométrico com anos secos (Figura 1), observa-se que apenas os potenciais médio e muito baixo estão representados. As áreas de potencial médio abrangem 250,18 km², representando 0,45% da área total do Estado, com ocorrência das subclasses M6 e M8, predominando a subclasse M6. Estas classes ocorrem principalmente na região do Litoral ao sul do Estado, notadamente em ambientes por apresentarem solos de potencial pedológico Alto e Baixo, e aptidão climática Moderada por deficiência, com a ocorrência das subclasses M6 e M8. As áreas de potencial Muito Baixo contempla os ambientes com fortes limitações de solo e/ou de clima, abrangem 56.121,83 km², representando 99,55% da área total, com ocorrência das subclasses MB4 e MB6, MB7, MB8 e MB9, predominando a subclasse MB9. Estas classes ocorrem quase todo Estado por apresentarem aptidão climática Inapta.

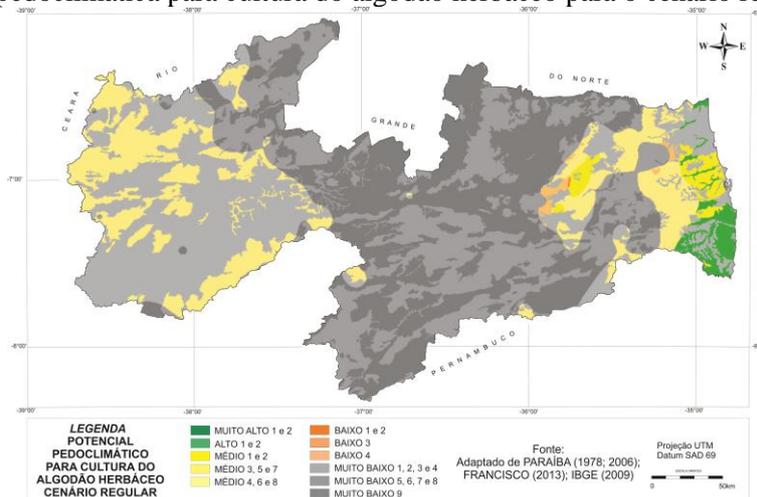
Figura 1. Potencial pedoclimático para cultura do algodão herbáceo para o cenário seco.



No mapa de classes de potencial pedoclimático do cenário pluviométrico com anos regulares (Figura 2), observa-se que o potencial Alto, a extensão territorial abrange 961,60 km², representando

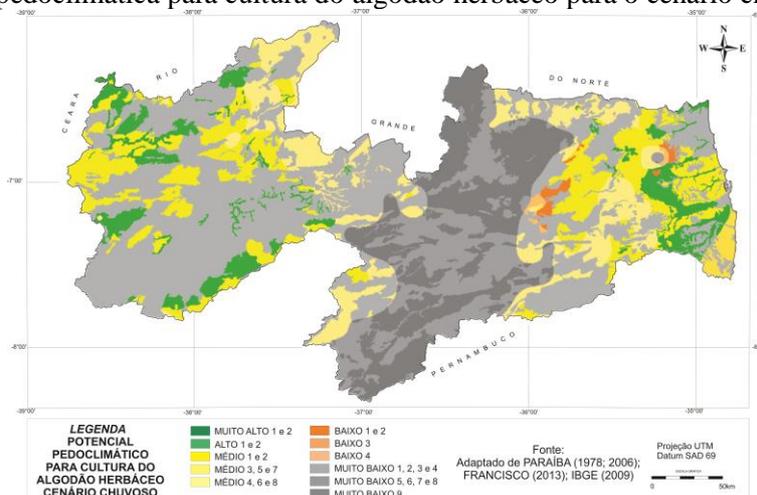
1,71% da área total com ocorrência das subclasses A3 e A4, predominando a subclasse A3. Observa-se que no potencial Baixo a extensão territorial abrange 272,57 km², representando 0,48% da área total com ocorrência das subclasses B1 e B4. As subclasses B1 e B4 ocorrem sob o Planalto da Borborema. A subclasse B4 ocorre em sua maioria na região do Sertão. O potencial Muito Baixo a extensão territorial abrange 45.386,05 km², representando 80,51% da área total com ocorrência das subclasses MB1, MB2, MB4, MB6, MB7, MB8 e MB9, com predomínio da subclasse MB9. Estas subclasses ocorrem distribuídas por todo o Estado.

Figura 2. Aptidão pedoclimática para cultura do algodão herbáceo para o cenário regular.



No mapa de classes de potencial pedoclimático do cenário pluviométrico com anos chuvosos (Figura 3), observa-se que o potencial Alto a extensão territorial abrange 3.961,85 km², representando 7,03% da área total com ocorrência das subclasses A3 e A4, predominando a subclasse A3. Estas classes ocorrem na região do Litoral, Agreste e no Sertão. O potencial Médio a extensão territorial abrange 14.507,80 km², representando 25,73% da área total com ocorrência das subclasses M1, M2, M5, M6, M7 e M8, predominando a subclasse M1. Para o potencial Baixo observa-se que a extensão territorial abrange 471,14 km², representando 0,83% da área total com ocorrência das subclasses B1, B2 e B4, predominando a subclasse B1. Estas classes ocorrem na região do Litoral, Agreste, Brejo. Para o potencial Muito Baixo observa-se que a extensão territorial abrange 37.431,73 km², representando 66,41% da área total com ocorrência das subclasses MB1, MB2, MB3, MB4, MB6, MB7, MB8 e MB9, predominando a subclasse MB1. Estas classes ocorrem distribuídas por todo o Estado. Observa-se a ocorrência das subclasses MB6, MB7, MB8 e MB9 sob o Planalto da Borborema.

Figura 3. Aptidão pedoclimática para cultura do algodão herbáceo para o cenário chuvoso.



CONCLUSÕES

O Estado da Paraíba apresenta variações de ordem pedológica e climática em seu território, influenciando no potencial pedoclimático do Estado para a cultura do algodão herbáceo e são observadas diferenças significativas na extensão territorial das classes e subclasses de potencial pedoclimático. Não houve dados para a classe de potencial pedoclimático Muito Alto não foi mapeada neste trabalho. O potencial pedoclimático Alto aumenta a área conforme cresce o cenário pluviométrico.

REFERÊNCIAS

- Andrade Júnior, A. S. de; Melo Silva, F. A. de; Lima, M. G. de; Amaral, J. A. B. do. Zoneamento de aptidão climática para o algodoeiro herbáceo no Estado do Piauí. *Revista Ciência Agronômica*, v.40, p.175-184, 2009.
- Cavalcanti, E. P.; Silva, V. de P. R.; Sousa, F. de A. S. Programa computacional para a estimativa da temperatura do ar para a região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.10, p.140-147, 2006.
- Carmona, M.; Beltrão, N. E. M.; Araújo, J. M.; Cordão, F. P.; Arias, A. Breve história do algodão no Nordeste do Brasil. In: Carmona, M.; Beltrão, N.E.M.; Araújo, J.M.; Cordão, F.P.; Arias, A. A reintrodução da cultura do algodão no semiárido do Brasil através do fortalecimento da agricultura familiar: um resultado prático da atuação do COEP. Rio de Janeiro: Oficina Social. Centro de Tecnologia, Trabalho e Cidadania, p.19-21. 2005.
- EMBRAPA. Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas. Potencial Pedológico do Estado de Alagoas para Culturas Agrícolas. Relatório Técnico. Convênios SEAGRI-AL/Embrapa Solos n. 10200.04/0126-6 e 10200.09/0134-5. Recife: Embrapa Solos, 123p. 2012. Disponível: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77202/1/Relatorio-Pot-Pedologico.pdf>. Acesso: 15 de novembro de 2014.
- EMBRAPA. Potencial pedoclimático do Estado de Alagoas para a cultura do milho. Dados eletrônicos. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento/Embrapa Solos). Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 92p. 2013. Disponível: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142295/1/BPD-252-Pot-Pedocl-AL-Milho-Alt.pdf>. Acesso: 15 de novembro de 2014.
- Francisco, P. R. M. Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas. 122f. Dissertação (Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2010.
- Marques, F. A.; Araújo Filho, J. C. de; Barros, A. H. C.; Lopes, E. H. B.; Barbosa, G. M. N. Aptidão pedoclimática das culturas dos feijões caupi e comum Para o estado de Alagoas. In: Congresso Brasileiro de Ciência do solo, 33, Uberlândia, 2010. Anais...Uberlândia: RBCS, p.1-4. 2010.
- PARAÍBA. Governo do Estado. Secretaria de Agricultura e Abastecimento – CEPA-PB. Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba. Relatório ZAP-B-D-2146/1. UFPB-Eletro Consult Ltda., 448p. 1978.
- PARAÍBA. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente. Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. PERH-PB: Plano Estadual de Recursos Hídricos: Resumo Executivo & Atlas. Brasília, DF, 112p. 2006.
- Varejão-Silva, M. A.; Braga, C. C.; Aguiar M. J. N.; Nietzsche, M. H.; Silva, B. B. Atlas Climatológico do Estado da Paraíba. UFPB. Campina Grande, 1984.
- Varejão-Silva, M. A.; Barros, A. H. C. Zoneamento de aptidão climática do Estado de Pernambuco para três distintos cenários pluviométricos. Relatório Técnico. Recife: COTEC/DATA AGROS/SPRRA-PE, 38p. 2001.
- Varejão-Silva, M. A.; Barros, A. H. C. Zoneamento de aptidão climática do Estado de Pernambuco para três distintos cenários pluviométricos. Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária de Pernambuco, Recife, PE, 51p. 2002.