

## **A CULTURA DO FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) NO ESTADO DA PARAÍBA E SUA APTIDÃO CLIMÁTICA**

**PAULO ROBERTO MEGNA FRANCISCO<sup>1\*</sup>; MARIA MARLE BANDEIRA<sup>2</sup>;  
CARLOS LAMARQUE GUIMARÃES<sup>3</sup>; FABRÍCIO LOPES DE MACEDO<sup>4</sup>; DJAIL SANTOS<sup>5</sup>**

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

<sup>2</sup>Ms. Meteorologista, AESA, Campina Grande-PB, marle@aesa.pb.gov.br

<sup>3</sup>Dr. Prof. IFPB, João Pessoa-PB, carlos.guimaraes@ifpb.edu.br

<sup>4</sup>Dr. Pesquisador, UFPB, Areia-PB, fabriciollmacedo@yahoo.com

<sup>5</sup>Dr. em Ciência do Solo, Prof. Titular CCA, UFPB, Areia-PB, santosdj@cca.ufpb.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 elaborar o mapeamento da aptidão climática para a cultura agrícola do feijão caupi, considerando a variabilidade natural do regime pluviométrico, estabelecida em três cenários pluviométricos utilizando krigagem. Utilizaram-se os totais mensais de precipitações de vinte ou mais anos de observações. Para cada posto pluviométrico, foi estabelecido o total de precipitação pluviométrica registrado nos três meses consecutivos mais chuvosos de cada ano hidrológico completo. Foi ajustada à série desses totais utilizando a distribuição gama incompleta e verificada a qualidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov ao nível de significância de 95% e calculada cenários de anos secos, regulares e chuvosos. Constatou-se que a classe de aptidão climática Moderada ocorre no Litoral nos três cenários, com predominância na região do Sertão somente no cenário chuvoso; a classe de aptidão Plena, com período chuvoso prolongado, tanto no cenário seco, regular e chuvoso se relaciona com padrões de ocorrência da pluviosidade; a classe Plena aumentou em área, conforme os cenários crescem de seco a chuvoso, tanto no lado leste do Estado, entre a região do Litoral, como no lado oeste, na região do Sertão; a classe Moderada por deficiência hídrica decresce entre o cenário seco ao chuvoso, ocorrendo principalmente nos contrafortes oriental e ocidental do Planalto da Borborema; a classe Inapta ocorre nos três cenários na parte central do Planalto da Borborema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Climatologia, aptidão agrícola, probabilidade.

## **CULTURE OF COWPEA (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) IN THE PARAÍBA STATE AND SUITABILITY CLIMATIC**

**ABSTRACT:** This study aimed to develop the mapping of climate suitability for crop of cowpea, considering the natural variability of rainfall, established in three rainfall scenarios using kriging. Were used in the monthly total of twenty or more years of observations rainfall. For each rainfall station, it was established the total rainfall recorded in three consecutive months rainiest of each full hydrological year. It was adjusted to the number of these totals in each station using the gamma distribution incomplete and checked for quality by the Kolmogorov-Smirnov test at 95% significance level and the sets of dry and rainy years of regular each station were used to characterize the respective scenarios. Class Moderated by water overflow occurs in the Coast in the three scenarios, especially in the Sertão region only in the rainy scene; class Full with prolonged rainy season, both in dry scenarios, regular and rainy relates to occurrence of rainfall patterns; the Full class increases in area as the scenarios grow in the rainy dry, both on the east side of the state, between the Coast region, as in the west, in the Sertão region; class Moderated by water deficit decreases between the dry to the rainy scenario, occurring mainly in the eastern and western counterforts of the Plateau of Borborema; the unfit class occurs in the three scenarios in the central part of the Plateau of Borborema.

**KEYWORDS:** Climatology, agricultural aptitude, probability.

## INTRODUÇÃO

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma leguminosa que apresenta grande rusticidade e excelente adaptação às condições de clima e solo da região Nordeste. É utilizado na alimentação humana e cultivado nas áreas áridas e semiáridas do Nordeste, onde constitui alimento básico para a população (Freire Filho et al., 2000). De acordo com Barros et al. (2012), no Nordeste a melhor época de semeadura do feijão caupi, para as variedades de ciclo médio (80 a 90 dias), é o início do período chuvoso de cada região. Conforme EMBRAPA (2003), a cultura do feijão caupi exige em torno de 400 a 500 mm de precipitação pluviométrica, distribuídos regularmente durante o ciclo vegetativo da cultura, para se alcançar maiores produtividades e sem a necessidade de irrigação suplementar.

O estudo do comportamento espacial de um determinado elemento climático, como é o caso da precipitação, é fundamental para o mapeamento de áreas de aptidão para agricultura, bem como para o planejamento das atividades agrícolas (Silva et al., 2010). De acordo com Vieira et al. (2010) a precipitação pluvial de determinado local pode ser estimada, dentre outras formas, em termos probabilísticos, mediante modelos teóricos de distribuição ajustados a uma série de dados. Portanto este trabalho objetiva elaborar o mapeamento da aptidão climática para a cultura agrícola do feijão caupi, considerando a variabilidade natural do regime pluviométrico, estabelecida em três cenários pluviométricos utilizando krigagem.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende o Estado da Paraíba que apresenta uma área de 56.372 km<sup>2</sup>. 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). O clima caracteriza-se por temperaturas médias elevadas (22 a 30°C) e uma amplitude térmica anual muito pequena, em função da baixa latitude e elevações (<700m). A precipitação varia de 400 a 800mm anuais, nas regiões interiores semiáridas, e no Litoral, mais úmido, pode ultrapassar aos 1.600mm (Varejão-Silva et al., 1984).

Utilizaram-se os totais mensais de precipitações obtidos nos postos pluviométricos da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Os postos selecionados foram aqueles que possuem vinte ou mais anos de observações. A utilização dos dados foi procedida de uma análise no tocante à sua consistência, homogeneização e no preenchimento de falhas em cada série. Após foi elaborada uma planilha eletrônica com os dados obtidos e calculada as médias mensais e anuais.

A discriminação dos cenários pluviométricos seguiu a metodologia proposta por Varejão-Silva 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 (Assis et al., 1996), foi ajustada à série desses totais em cada posto. A qualidade do ajustamento da curva teórica aos valores observados foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (Massey, 1980) ao nível de significância de 95%.

Os conjuntos dos anos secos, regulares e chuvosos de cada posto foram utilizados para obter as correspondentes médias mensais dos totais pluviométricos, necessárias para caracterizar os respectivos cenários. Os critérios para discriminar os anos hidrológicos de cada posto pluviométrico foram enquadrados nas seguintes categorias (Varejão-Silva e Barros, 2002): a) Anos secos - aqueles em que o total de precipitação, acumulado nos três meses consecutivos mais chuvosos, for igual ou menor que o valor correspondente à probabilidade de 25%; b) Anos chuvosos - aqueles cujo total de precipitação, acumulado nos três meses consecutivos mais chuvosos, é superior ao valor correspondente à probabilidade de 75%; c) Anos regulares - todos aqueles anos não classificados nas duas categorias anteriores.

De acordo com Barros et al. (2012) considerado  $j$  como um mês do período vegetativo ( $j = 1, 2, 3$ ), os critérios discriminantes utilizados para aptidão do feijão caupi foram os seguintes: a) Moderado por excesso hídrico, quando o excedente hídrico acumulado nos três meses iniciais do ciclo ultrapassa 180 mm ( $\sum EXC_j > 180$  mm) ou ocorrerem dois meses consecutivos com excedente superior a 70 mm em cada um deles (C3); b) Aptidão plena, mas com pequeno excesso hídrico na época da colheita ( $P_4/EP_4 \geq 0,75$ ), sendo possível o cultivo nas áreas com drenagem adequada (C2); c) Aptidão plena, sem limitações hídricas para o cultivo com excedente hídrico no mês de plantio nulo ou positivo ( $EXC_1 \geq 0$ ), deficiência hídrica igual ou inferior a 5 mm nos demais meses do período vegetativo ( $DEF_{2,3} \leq 5$  mm), seguindo-se um mês seco ( $P_4/EP_4 < 0,75$ ) (C1); d) Aptidão moderada por deficiência

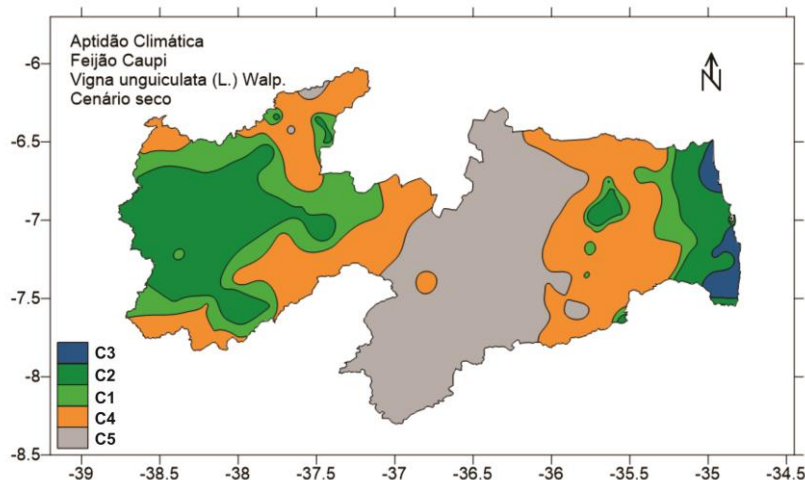
hídrica ( $EXC_1 \geq 0$  mm;  $DEF_{2,3} < 25$  mm e  $P_4/EP_4 < 0,75$ ) e/ou ( $EXC_1 \geq 0$  mm;  $25 \leq DEF_{2,3} < 40$  mm e  $P_4/EP_4 < 0,75$ ) (C4); e) Inaptidão climática, por deficiência hídrica acentuada ( $DEF_1 > 0$  mm e/ou  $DEF_2$  ou  $DEF_3 \geq 40$  mm) (C5).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mapa de aptidão climática para cultura do feijão caupi para o cenário seco (Figura 1), observa-se que apresenta aptidão climática moderada por excesso hídrico (C3) em áreas localizadas na região do Litoral do Estado concentradas ao norte e ao sul próximo ao município de Alhandra. Em áreas com aptidão plena com período chuvoso prolongado (C2), observa-se que essas áreas estão localizadas no lado oriental do planalto da Borborema nas regiões do Agreste Acaatingado, Agreste e Brejo, e ao lado ocidental do planalto nas regiões do Cariri, entre os municípios de Conceição, Teixeira e na região do Sertão, Santa Luzia; na região do Sertão, entre Pombal e Belém do Brejo do Cruz, na divisa com o Rio Grande do Norte.

Na classe Plena (C1) do cenário seco, observa-se uma faixa de área na região do Agreste Acaatingado, e na região do Brejo, de mais altitude; e na região do Sertão entre os municípios de Patos e Cajazeiras, Piancó e Pombal, observam-se áreas com aptidão plena que climaticamente foram classificadas como aptas. Para a classe Moderada por deficiência hídrica (C4) observa-se que para o cenário seco de 25% de probabilidade de ocorrência de chuvas, com aumento gradativo da escassez hídrica, limitando o plantio, localizadas na região do Agreste Acaatingado, Agreste, Brejo e parte do Cariri, na região Sertão na serra de Teixeira até Santa Luzia, e nos limites extremos próximos ao município de Conceição, e ao norte, em áreas próximas a calha do rio Piranhas. A classe Inapta por escassez hídrica (C5) nos anos secos, onde o cultivo torna-se impróprio, devido à acentuada deficiência hídrica, onde praticamente restringe o cultivo do feijão caupi, observa-se que está localizada em áreas sobre a Borborema na região do Cariri/Curimataú e na região do Seridó.

Figura 1. Mapa de aptidão climática para cultura do feijão caupi para o cenário seco.

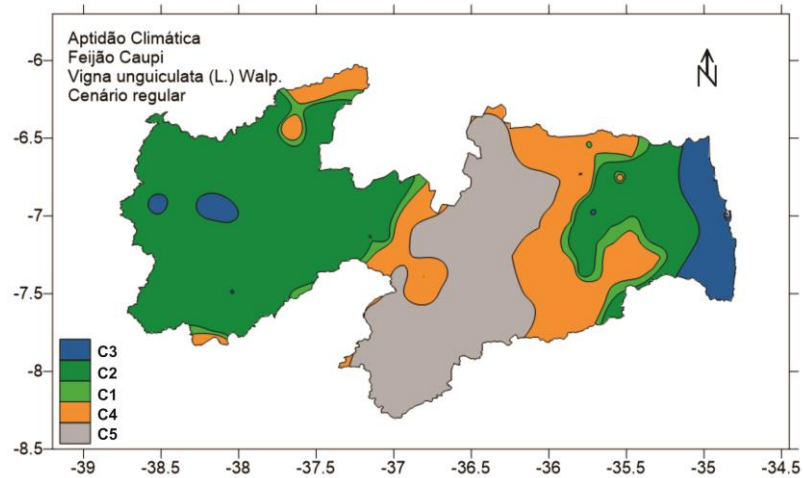


No mapa de aptidão climática para cultura do feijão caupi para o cenário regular (Figura 2), observa-se que apresenta aptidão climática moderada por excesso hídrico (C3). Estas áreas abrangem toda a faixa Litorânea do Estado. Em áreas com aptidão plena com período chuvoso prolongado (C2), observa-se que essas áreas estão localizadas na região do Agreste Acaatingado, Agreste e Brejo e em quase todo o Sertão onde podem apresentar problemas com o excesso de umidade, e com probabilidade de ocorrer um período chuvoso prolongado. Na classe Plena (C1) do cenário regular, observa-se que ocorre numa pequena faixa estreita entre as classes Plena com período chuvoso prolongado e a Moderada por deficiência hídrica.

Para a classe Moderada por deficiência hídrica (C4) observa-se que para o cenário regular de 50% de probabilidade de ocorrência de chuvas, com aumento gradativo da escassez hídrica, limitando o plantio, ocorrem nas regiões de Serras próximo a Cuité, e no Curimataú e em partes do Cariris da Paraíba próximo ao município de Umbuzeiro. Ao oeste ocorrem nas divisas entre as regiões do Cariri, Sertão, Borborema e Seridó. Observa-se que para Estado da Paraíba não foram mapeadas áreas com

aptidão climática da classe inapta por deficiência hídrica (C5) em anos regulares (Figura 2) e chuvosos (Figura 3). As áreas inaptas por escassez hídrica nos anos regulares e chuvosos.

Figura 2. Mapa de aptidão climática para cultura do feijão caupi para o cenário regular.



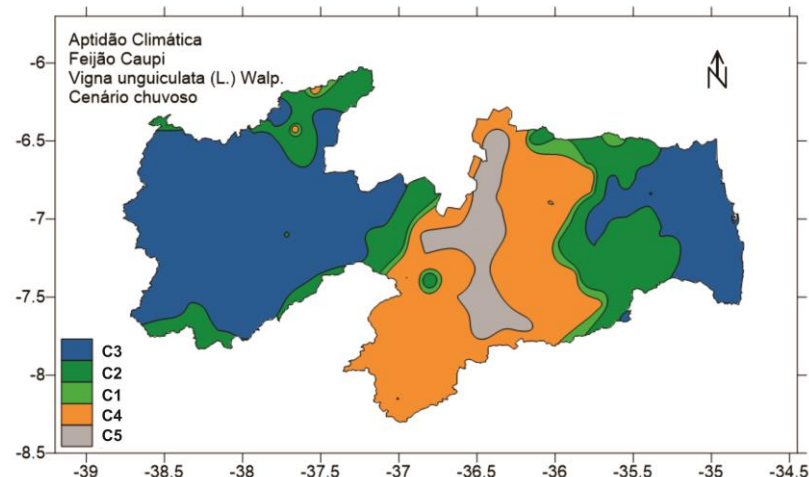
No mapa de aptidão climática para cultura do feijão caupi para o cenário chuvoso, com probabilidade de chuvas de 75% de ocorrência de chuvas (Figura 3), observa-se que apresenta aptidão climática moderada por excesso hídrico (C3). Estas áreas localizam-se em toda a faixa Litorânea do Estado, na região do Brejo e em boa parte do interior do Sertão Paraibano. Em áreas com aptidão plena com período chuvoso prolongado (C2), se localizam na região do Curimataú, Serras e na região sul do Agreste Acaatingado.

Na classe Plena (C1) do cenário chuvoso, observam-se áreas com aptidão plena, que climaticamente foram classificadas como aptas que são faixas estreitas, de transição para a classe moderada por deficiência hídrica.

Para a classe Moderada por deficiência hídrica (C4) observa-se que para o cenário chuvoso, as áreas mapeadas ocorrem no Planalto da Borborema. As áreas inaptas por escassez hídrica (C5) se encontram localizadas sobre o Planalto da Borborema, região do Cariri/Curimataú.

Observa-se por este trabalho que as faixas de transição entre as classes de aptidão não são estáticas, pois representam valores médios de cada cenário e, portanto não são limites rígidos podendo haver uma variação devido a escala de trabalho utilizado na metodologia não podendo ser detectadas. Resultados similares encontrados por Barros et al. (2012) em Alagoas.

Figura 3. Mapa de aptidão climática para cultura do feijão caupi para o cenário chuvoso.



## CONCLUSÕES

A classe de aptidão climática Moderada por excesso hídrico ocorre no Litoral nos três cenários, com predominância na região do Sertão somente no cenário chuvoso.

A classe de aptidão climática Plena, com período chuvoso prolongado, tanto no cenário seco, regular e chuvoso se relaciona com padrões de ocorrência da pluviosidade.

A classe Plena de aptidão climática para cultura do feijão caupi, aumenta em área, conforme os cenários crescem de seco a chuvoso, tanto no lado leste, entre a região do Litoral, como no lado oeste, na região do Sertão.

A classe de aptidão climática Moderada por deficiência hídrica decresce entre o cenário seco ao chuvoso, ocorrendo principalmente nos contrafortes oriental e ocidental do Planalto da Borborema.

A classe Inapta ocorre nos três cenários na parte central do Planalto da Borborema.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/Fapesq pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

- Assis, F. N.; Arruda, H. V. de; Pereira, A. R. Aplicações de estatística à climatologia: teoria e prática. Pelotas: UFPel, 1996. 161p.
- Barros, A. H. C.; Varejão-Silva, M. A.; Tabosa, J. N. Aptidão climática 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, 2012. 86p.
- EMBRAPA. Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção, 2. Versão eletrônica, Jan/2003. Cultivo de Feijão-Caupi. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/clima1.htm>. Acesso em: 12 de outubro de 2015.
- Francisco, P. R. M. Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas. 122f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2010.
- Freire Filho, F. R.; Ribeiro, V. Q.; Santos, A. A. dos. Cultivares de caupi para a região Meio-Norte do Brasil. In: Cardoso, M. J. (Org.). A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil. Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 264p.
- Massey Jr, F. J. The Kolmogorov-Smirnov test of goodness of fit. Journal of American Statistical Association, v.46, p.68-78, 1980.
- Silva, R. M. da; Silva, L. P. E.; Montenegro, S. M. G. L.; Santos, C. A. G. Análise da variabilidade espaço-temporal e identificação do padrão da precipitação na Bacia do Rio Tapacurá, Pernambuco. Sociedade & Natureza, v.22, n.2, p.357-372, 2010.
- 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. Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária de Pernambuco, Recife, 2002. 51p.
- Vieira, J. P. G.; Souza, M. J. H. de; Teixeira, J. M.; Carvalho, F. P. de. Estudo da precipitação mensal durante a estação chuvosa em Diamantina, Minas Gerais. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, n.7, 2010.