



POTENCIAL PEDOCLIMÁTICO DO ESTADO DA PARAÍBA PARA A CULTURA DO FEIJÃO COMUM (*Phaseolus Vulgaris*)

Paulo Roberto Megna Francisco¹; Eduardo Rodrigues Viana de Lima²; Djail Santos³

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar o potencial pedoclimático do Estado da Paraíba para a cultura agrícola do feijão comum. Na obtenção dos mapas de potencial pedoclimático, as informações do potencial dos solos foram cruzadas com as obtidas da aptidão climática considerando três cenários pluviométricos: anos chuvosos, regulares e 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 cinco classes de potencial pedoclimático: Muito Alto, Alto, Médio, Baixo e Muito Baixo. Os resultados demonstraram que áreas de potencial pedoclimático Alto encontram-se principalmente na região do Litoral; áreas de potencial Alto e Muito Baixo diminuem conforme o cenário se modifica do seco ao chuvoso; Áreas de potencial pedoclimático Baixo e Muito Baixo para o feijão comum representam mais de 65% da área de estudo o que sugere que outros usos da terra sejam desenvolvidos; Pequenas áreas não mapeadas podem apresentar potencial pedoclimático favorável ao desenvolvimento da cultura devido à escala deste trabalho. Tomadores de decisão podem utilizar estes resultados, colaborando assim, no desenvolvimento da cultura do feijão no Estado da Paraíba.

Palavras-chave: geotecnologias, planejamento de uso da terra, potencial pedológico, probabilidade, aptidão climática.

PEDOCLIMATIC POTENTIAL OF THE PARAÍBA STATE FOR CULTURE OF THE COMMON BEANS (*Phaseolus vulgaris*)

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the potential of the soil and climate of Paraíba State for crop of common beans. In obtaining the pedoclimatic potential maps, the soil potential of information obtained were combined with the obtained climate suitability considering three rainfall scenarios: wet years, dry and regular. The crossing of the information was carried out through geoprocessing techniques using the SPRING software and obtaining maps of soil and climate

¹Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Areia, Paraíba, Brasil, paulomegna@gmail.com; santosdj@cca.ufpb.br;

²Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil, eduvianalima@gmail.com

potential. The result of the interpretations was classified into four pedoclimatic potential classes: Very High, High, Medium, Low and Very Low. The results showed that soil and climate High potential areas are mainly found in the coastal region; potential areas High and Very Low decrease as the scenery changes from dry to wet; potential areas pedoclimatic Low and Very Low to the common beans account for over 65% of the study area which suggests that other land uses are developed; Small areas not mapped may have potential favorable soil and climate for the development of culture because of the scale of this work; Decision makers can use these results, thus collaborating in the development of culture in the state of Paraíba.

Keywords: geotechnology, use planning of land, pedological potential, probability, climate aptitude.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) constitui-se numa das mais representativas explorações agrícolas, não só pela área de cultivo, como também pelo valor da produção (MONTANARI et al., 2010). O Brasil é o segundo produtor mundial de feijão do gênero *Phaseolus* e o primeiro na espécie *Phaseolus vulgaris* L. (IBGE, 2010).

Conforme Bonett et al. (2006), o feijão é cultivado em praticamente todos os Estados brasileiros, em diferentes épocas de semeadura e nas mais variadas condições edafoclimáticas. De acordo com Freire Filho et al. (2005), sabe-se que o feijão é uma das principais culturas de subsistência da região Nordeste do Brasil, integrando a dieta das populações de baixa renda que residem na zona rural. Por ser uma excelente fonte de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura (2% de óleo em média) e não conter colesterol; é uma opção importante nos programas públicos centrados na melhoria da qualidade de vidas das populações (MARQUES et al., 2010).

De acordo com Vieira et al. (2006) e Lacerda et al. (2010), essa leguminosa é considerada uma planta muito exigente em condições climáticas, tendo seu desenvolvimento e produção diretamente afetada pelas temperaturas e índices pluviométricos extremos. Conforme Moreira et al. (1988), o consumo de água pelo feijoeiro depende do estágio de desenvolvimento, das condições do solo, época de cultivo e das condições climáticas durante todo o ciclo.

Conforme EMBRAPA (2012), o feijão comum é uma planta sensível ao excesso hídrico do solo e a umidade excessiva do ar, sobretudo porque favorece o aparecimento de doenças radiculares e aéreas de origem fúngica.

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). No processo de avaliação do potencial pedológico é necessário conhecer as exigências edáficas das culturas, bem como os fatores restritivos das terras (EMBRAPA, 2012). A aptidão pedológica refere-se às potencialidades e limitações intrínsecas dos solos para a produção das culturas de forma sustentável, inter-relacionando parâmetros e atributos. Na avaliação do potencial de um determinado ambiente para produção de lavouras nas condições naturais (cultivo de sequeiro) basicamente são consideradas as exigências das culturas em relação ao solo (aptidão pedológica) e em relação ao clima (aptidão climática). 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 (EMBRAPA, 2012).

O Estado da Paraíba, com área de 56.372 km², apresenta variações significativas em relação ao solo, geologia, clima, vegetação e recursos hídricos. Conforme EMBRAPA (2013) esta variação ambiental produz espaços com

POTENCIAL PEDOCLIMÁTICO DO ESTADO DA PARAÍBAPARA A CULTURA DO FEIJÃO COMUM
(*Phaseolus Vulgaris*)

diferentes potencialidades de exploração agrossilvopastoril e riscos de degradação ambiental. No entanto, o conhecimento destas variações é de fundamental importância quando se pretende implantar estratégias de desenvolvimento rural em bases sustentáveis.

O trabalho baseado na caracterização de possibilidades e restrições físicas e climáticas, de acordo com EMBRAPA (2013), possibilitará orientar a ocupação, o uso e o manejo ambiental de forma integrada, considerando o conjunto dos recursos naturais renováveis que coexistem nas diferentes paisagens do Estado. Com isso contribuir, para a organização espacial das atividades agropecuárias e florestais, e subsidiar políticas de conservação e recuperação dos sistemas naturais.

Portanto, 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 feijão comum, em nível de manejo desenvolvido e em três cenários pluviométricos.

MATERIAL 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). O clima caracteriza-se

por temperaturas médias elevadas, variando entre 22 a 30°C, uma amplitude térmica anual muito pequena, em função da baixa latitude e elevações (<700m). A precipitação varia entre 400 a 800 mm anuais nas regiões interiores semiáridas, e no Litoral, mais úmido, pode ultrapassar 1.600mm.

O relevo apresenta-se de forma geral bastante diversificado, constituindo-se por formas de relevo diferentes trabalhadas por diferentes processos, atuando sob climas distintos e sobre rochas pouco ou muito diferenciadas. No tocante à geomorfologia, existem dois grupos formados pelos tipos climáticos mais significativos: úmido, subúmido e semiárido. O uso atual e a cobertura vegetal caracterizam-se por formações florestais definidas como caatinga arbustiva arbórea aberta, caatinga arbustiva arbórea fechada, caatinga arbórea fechada, tabuleiro costeiro, mangues, mata-úmida, mata semidecidual, mata atlântica e restinga (PARAÍBA, 2006). As classes predominantes de solos da área de estudo (Figura 1) estão descritas no Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba (PARAÍBA, 1978), e estas diferem pela diversidade geológica, pedológica e geomorfológica; atendendo também a uma diversidade de características de solo, relacionadas à morfologia, cor, textura, estrutura, declividade e pedregosidade e outras características (FRANCISCO, 2010).

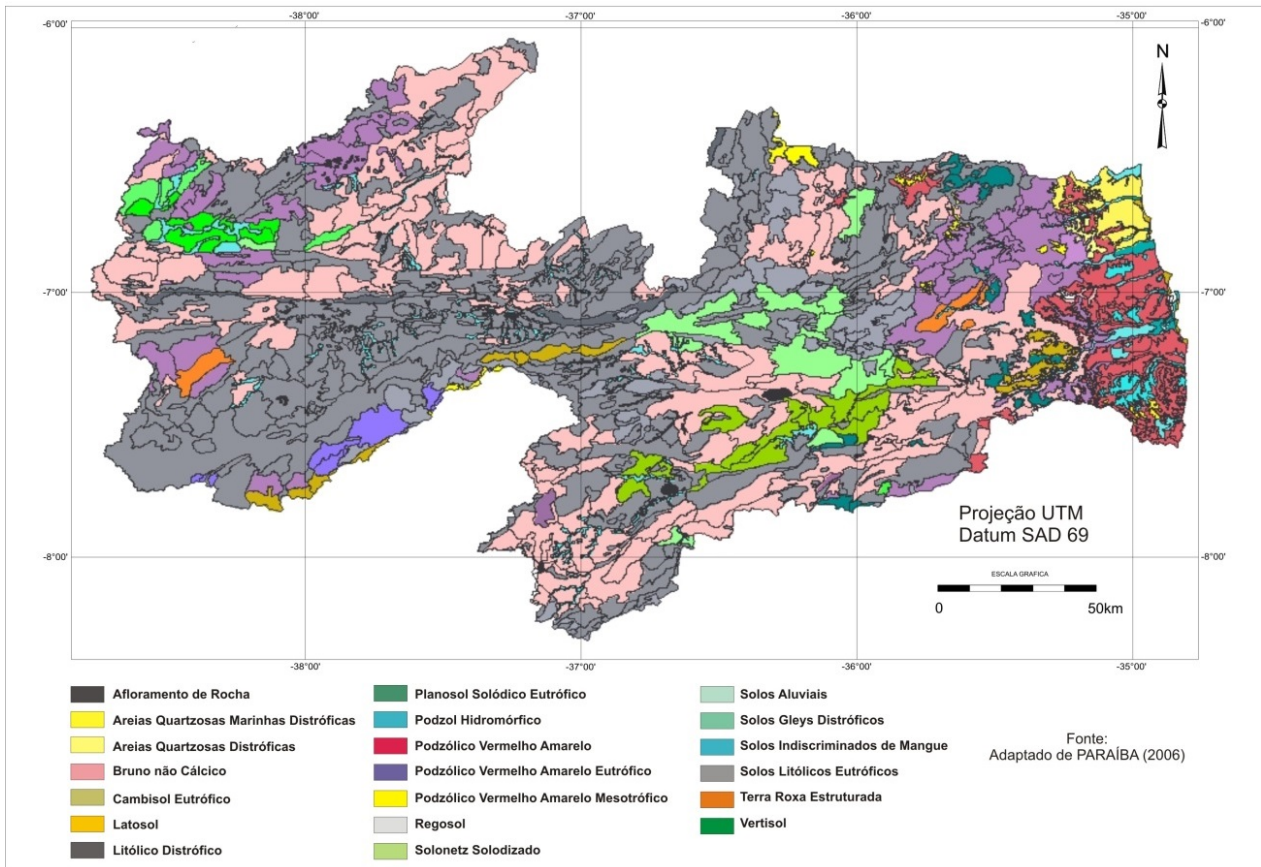


Figura 1. Solos do Estado da Paraíba. Fonte: Francisco et al. (2013).

As classes de capacidade de uso dos solos da Paraíba estão apresentadas na fórmula básica da chave interpretativa descrita no Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba (PARAÍBA, 1978), e estas se baseiam nas alternativas de uso e no grau de limitações. Onde a caracterização das classes de capacidade de uso leva em conta principalmente a maior ou menor complexidade das práticas conservacionistas, que compreendem além das práticas de controle da erosão, as complementares, de melhoramento do solo (FRANCISCO, 2010).

Neste trabalho 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) na escala de 1:200.000, representando a área de estudo e a ocorrência e distribuição das classes de solos predominantes no Estado.

Para elaboração dos mapas foi utilizado a base de dados de Francisco et al. (2014) elaborada no software SPRING 5.2.2 na projeção UTM/SAD69, onde contém o mapa digital de solos do Plano Estadual de Recursos Hídricos

(PARAÍBA, 2006) atualizado em seus limites conforme (IBGE, 2009), e o mapa de classe de capacidade de uso da terra onde utilizando o Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba (PARAÍBA, 1978) elaborou a classificação dos polígonos de solos à partir da chave da fórmula básica da classe de capacidade de uso da terra, onde foram interpretadas as unidades de solos e elaborado o mapa.

Conforme a metodologia de PARAÍBA (1978), para a avaliação da cultura da cana de açúcar foi eleita categorias de terras que apresentem de maneira geral os grupos de terras que apresentam as seguintes aptidões:

- Categoria 1 (Aptidão Plena): áreas com classes e/ou associações de classes de capacidade de uso, que são próprias para a cultura com limitações ligeiras de utilização, impostas pelas características dos solos, topografia e erosão. Correspondem as classes de Capacidade de Uso das categorias A e B do potencial das Terras. Da categoria A: II₂ a II₇, III₁ a III₁₅. Da categoria B: II₈, III₁₆ e III₁₈.

- Categoria 1a (Aptidão Plena): áreas com associações de classes de capacidade de uso

POTENCIAL PEDOCLIMÁTICO DO ESTADO DA PARAÍBAPARA A CULTURA DO FEIJÃO COMUM
(*Phaseolus Vulgaris*)

com dominância de terras próprias para culturas, que apresentam limitações ligeiras de utilização, impostas pelas características dos solos, topografia e erosão. Correspondem a todas as classes de Capacidade de Uso das categorias C e C1 do potencial das Terras. Da categoria C1: II₉, III₁₉, III₂₀, III₂₂, III₂₅ a III₂₈. Da categoria C: III₃₀, III₃₂ a III₄₂.

- Categoria 1b (Aptidão Plena): áreas com classes e/ou associações de classes de capacidade de uso representada por solos aluvionais, apropriados para as culturas com problemas moderados e/ou complexos de drenagem. Correspondem as classes de Capacidade de Uso das categorias E do potencial das Terras. Da categoria E: II₁, III₁₀, III₂₁, III₃₁, e III₁₀₅.

- Categoria 2 (Aptidão Moderada): áreas com classes de capacidade de uso com limitações moderadas para utilização com a cultura, devido as características de fertilidade e/ou topografia. Correspondem as classes de Capacidade de Uso da categoria D1 do potencial das Terras. Da categoria D1: IV₁ a IV₅, IV₉ e IV₁₀.

- Categoria 2a (Aptidão Moderada): áreas com associações de classes de capacidade de uso da Categoria 2. Correspondem as classes de Capacidade de Uso da categoria D1 do potencial das Terras. Da categoria D1: IV₆, IV₇, IV₁₁ a IV₂₁.

- Categoria 2b (Aptidão Moderada): áreas com classes de capacidade de uso com fortes limitações para utilização com a cultura devido as características de drenagem e associações de classes de terras inaptas para a cultura. Correspondem as classes de Capacidade de Uso da categoria D2 do potencial das Terras. Da categoria D2: IV₈₅, IV₈₆, IV₈₉ a IV₁₀₄.

- Categoria 2c (Aptidão Moderada): áreas com classes de capacidade de uso com limitações severas para utilização com a cultura devido as características de drenagem imperfeita e associações de classes de terras inaptas para a cultura. Correspondem as classes de Capacidade de Uso da categoria F do potencial das Terras. Da categoria F: III₁₇, III₂₄, III₂₉, IV₂₂ a IV₈₀.

- Categoria 3 (Aptidão Restrita): áreas com classes de capacidade de uso com fortes limitações para utilização com a cultura, devido

as características de baixa fertilidade do solo e/ou da drenagem excessiva. Correspondem as classes de Capacidade de Uso da categoria D2, F e G1 do potencial das Terras. Da categoria D2: IV₈₁ a IV₈₄. Da categoria F: IV₈. Da categoria G1: VI₉.

- Categoria I (Inapta): áreas impróprias para a exploração com a cultura, sendo representada por classes de capacidade de uso ou associações de classes cujas características dos solos e/ou topografia apresentam restrições severas para utilização, correspondendo as demais categorias do Potencial das Terras.

Nesta interpretação considerou-se apenas o potencial dos solos em sistema de manejo desenvolvido, que se caracteriza por aplicação mais ou menos intensiva do capital e um razoável nível de conhecimentos técnicos especializados, para a melhoria das condições dos solos e das culturas, não se justificando nem um baixo, nem um muito alto nível de manejo, com resultados duvidosos principalmente do ponto de vista econômico. As práticas de manejo são levadas a efeito, na maioria dos casos, com auxílio de tração motorizada e utilizando resultados de pesquisas agrícolas.

Para viabilizar a elaboração do mapa do potencial pedológico e também visando a padronização cartográfica os mapas foram categorizados de acordo com metodologia adaptada de Embrapa (2012) nas seguintes classes: Muito Alto - Categoria 1 (Aptidão Plena); Alto - Categoria 1a e 1b (Aptidão Plena); Média - Categoria 2, 2a, 2b e 2c (Aptidão Moderada); Baixo - Categoria 3 (Aptidão Restrita); Muito Baixo - Categoria I (Inapta).

Na metodologia de trabalho utilizaram-se os totais mensais de precipitações obtidos nos postos pluviométricos da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAPB). 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.

Na elaboração deste trabalho 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). Na elaboração do mapa de pluviosidade foi utilizada a metodologia proposta por EMBRAPA (2012) e adaptada para o Estado da Paraíba por Francisco et al. (2015).

A discriminação dos cenários pluviométricos, anos secos, regulares e chuvosos, seguiu a metodologia utilizada por EMBRAPA (2012). 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. A qualidade do ajustamento da curva teórica aos valores observados foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov ao nível de significância de 95%. Esses mesmos critérios foram aplicados em todas as séries pluviométricas. 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.

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 em uma das categorias indicadas: 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 EMBRAPA (2012) considerado j como um mês do período vegetativo ($j = 1, 2, 3$), os critérios discriminantes utilizados para aptidão do feijão comum foram os seguintes:

a) Moderado por excesso hídrico, quando o excedente hídrico acumulado nos três meses iniciais do ciclo ultrapassa 150 mm ($\sum EXC_j > 150$ mm) ou ocorrerem dois meses consecutivos (k) com excedente superior a 50 mm em cada um deles ($EXC_k > 50$ mm);

b) Aptidão plena, mas com pequeno excesso hídrico na época da colheita ($P_4/EP_4 \geq 0,75$), podendo prejudicar a colheita e secagem de grãos, sendo possível o cultivo nas áreas com drenagem adequada;

c) Aptidão plena, melhores áreas para o cultivo em relação à disponibilidade hídrica ($EXC_1 \geq 10$ mm; $DEF_{2,3} < 5$ mm e $P_4/EP_4 < 0,75$);

d) Aptidão moderada por deficiência hídrica ($EXC_1 \geq 0$ mm; $DEF_{2,3} < 15$ mm e $P_4/EP_4 < 0,75$) e/ou ($EXC_1 \geq 0$ mm; $DEF_{2,3} < 30$ mm e $P_4/EP_4 < 0,75$);

e) Inaptidão climática, por deficiência hídrica acentuada ($DEF_1 > 0$ mm e/ou DEF_2 ou $DEF_3 \geq 30$ mm).

A aptidão climática foi classificada conforme EMBRAPA (2012) de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Classes de aptidão climática

Legenda	Aptidão Climática
C1	Plena
C2	Plena com período chuvoso prolongado
C3	Moderada por excesso hídrico
C4	Moderada por deficiência hídrica
C5	Inapta por deficiência hídrica acentuada

Fonte: EMBRAPA (2012).

Na metodologia de trabalho, após a obtenção dos mapas do potencial pedológico e

dos mapas da aptidão climática, nos cenários pluviométricos com anos chuvosos, regulares e

POTENCIAL PEDOCLIMÁTICO DO ESTADO DA PARAÍBAPARA A CULTURA DO FEIJÃO COMUM
(*Phaseolus Vulgaris*)

secos, foram cruzados através da Linguagem Espacial Geográfica Algebrica (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 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).

Conforme a metodologia da EMBRAPA (2012), o potencial pedoclimático é restringido pela limitação de solo e/ou de clima que ocorrer com maior intensidade no ambiente. Por exemplo, ambiente com potencial pedológico Alto e com aptidão climática Inapta, terá seu potencial pedoclimático limitado pelo clima. Da mesma forma, as áreas com clima favorável ao cultivo, mas com potencial pedológico restritivo, terão o potencial pedoclimático limitado por atributos de solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o mapa de Potencial pedológico para a cultura do feijão comum (Figura 2), não se identificou de terras com Potencial Muito Alto. Esta situação é devido à baixa a média fertilidade natural dos solos da área de estudo. Identificou-se 5.661,87 km² de terras com Potencial Alto, representando 10,04% (Tabela 3) da área total do Estado distribuídas no Agreste Acatingado, Brejo, Litoral e Sertão.

Tabela 3. Distribuição das classes do potencial pedológico da cultura do feijão comum

Classes do Potencial Pedológico											
Muito Alta		Alto		Média		Baixo		Muito Baixo		Total	
km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
0,00	0,00	5.661,87	10,04	19.448,72	34,50	523,04	0,93	30.736,00	54,52	56372	100,00

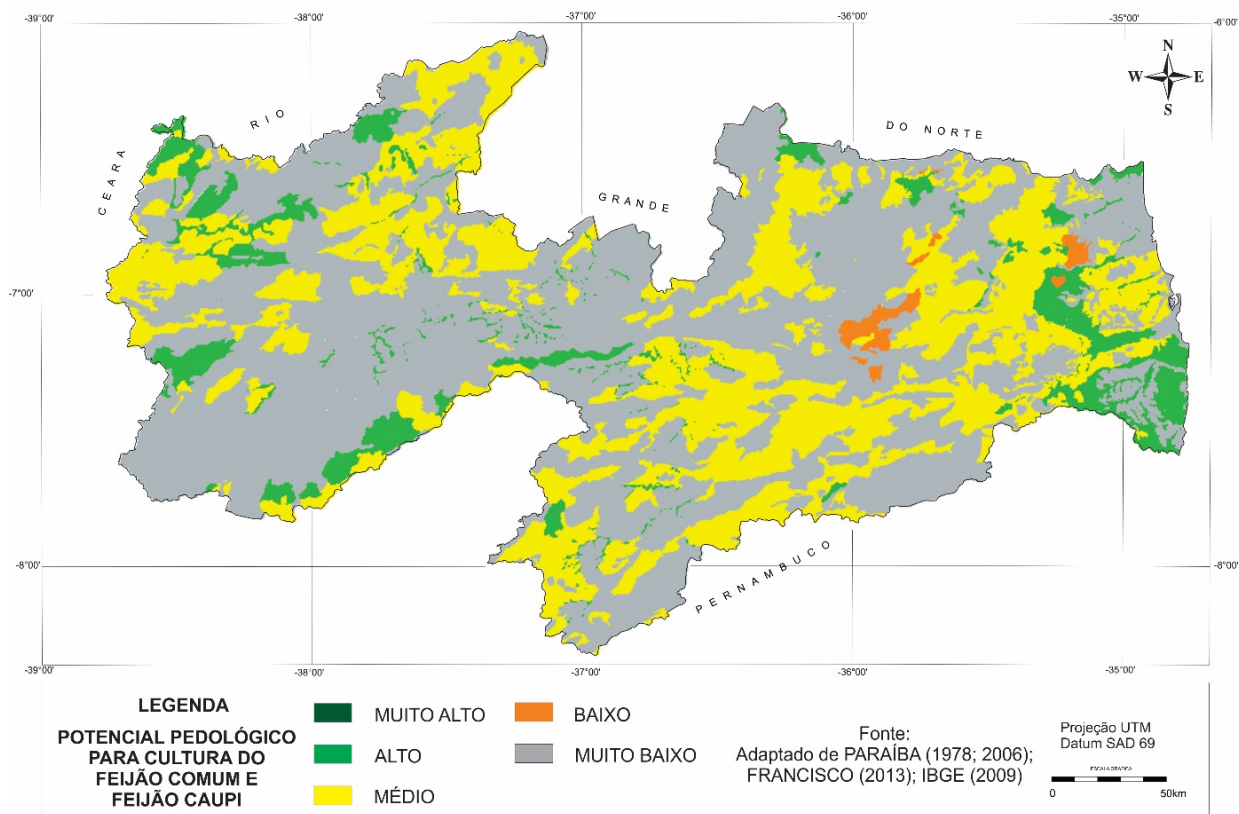


Figura 2. Potencial pedológico para a cultura do feijão comum.

As áreas com Potencial Médio perfazem um total de 19.448,72 km², representando 34,5% da área e estão distribuídas por todo o Estado. As áreas com Potencial Baixo perfazem um total de 523,04 km², representando 0,93% da área total do Estado, localizadas na região no Cariri, Agreste e Brejo. As áreas com Potencial Muito Baixo perfazem um total de 30.740,37 km² de terras, correspondendo a 54,53% da área total distribuídas por todo o Estado. Estas áreas são impróprias para a exploração com a cultura.

De acordo com Jacomine et al. (1975), a aptidão dos solos para a cultura do feijoeiro apresenta grandes áreas inaptas ou de aptidão

restrita, tendo como principais limitações a baixa fertilidade, a presença de solos rasos, erodidos e pedregosos ou com relevo movimentado. As limitações quanto à fertilidade natural se observam nas áreas sedimentares, onde predominam Latossolos, Neossolos Quartzarênicos, Argissolos, ocorrendo principalmente no Litoral da Paraíba.

No mapa de aptidão climática para cultura do feijão comum para o cenário seco (Figura 3), observa-se que 0,71% da área (Tabela 4) com 401,09 km² apresenta aptidão climática moderada por excesso hídrico (C3). Estas ocorrem somente em partes do Litoral norte e sul.

POTENCIAL PEDOCLIMÁTICO DO ESTADO DA PARAÍBAPARA A CULTURA DO FEIJÃO COMUM
(*Phaseolus Vulgaris*)

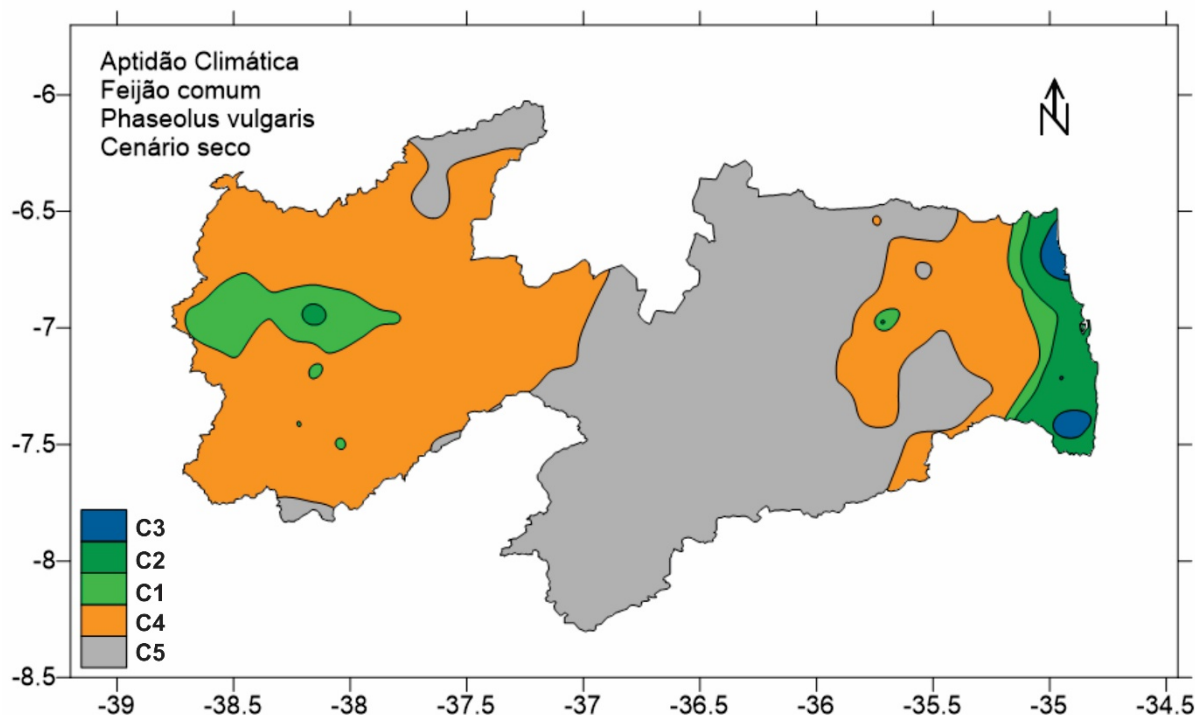


Figura 3. Mapa de aptidão climática para cultura do feijão comum para o cenário seco.

Tabela 4. Classes de aptidão climática para cultura do feijão comum nos 3 cenários pluviométricos

Legenda	Aptidão climática	Cenário pluviométrico					
		Seco		Regular		Chuvoso	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%
C1	Plena	3.022,08	5,36	7.314,52	12,97	3.662,48	6,50
C2	Plena com período chuvoso prolongado	2.062,76	3,66	15.804,37	28,03	12.116,21	21,50
C3	Moderada por excesso hídrico	401,09	0,71	2.342,74	4,15	18.320,78	32,50
C4	Moderada por deficiência hídrica	24.936,04	44,24	11.244,88	19,95	5.960,63	10,56
C5	Inapta por deficiência hídrica acentuada	25.950,03	46,03	19.675,49	34,90	16.317,90	28,94

Em áreas com aptidão plena com período chuvoso prolongado (C2) observa-se que o total é de 2.062,76 km² representando 3,66%. Essas áreas ocorrem em todo o Litoral e uma pequena região no Sertão do Estado. Na classe Plena do cenário seco, observa-se uma faixa de área na região do Litoral de norte a sul do Estado, região mais chuvosa, e uma pequena área na região do Brejo, região de mais altitude onde se localiza o município de Areia, com maior índice de pluviosidade; e na região do Sertão, no sentido oeste, observam-se áreas com aptidão plena (C1) que climaticamente foram classificadas como aptas com 3.022,08 km² representando 5,36% do total.

Para a classe Moderada por deficiência hídrica (C4) observa-se 24.936,04 km² representando 44,24% e se localiza nas bordas orientais e ocidentais do Planalto da Borborema. A classe inapta por deficiência hídrica acentuada (C5) observa-se 25.950,03 km² representando 46,03% do total. Essas áreas localizam-se na região do Agreste Acaatingado, sobre o planalto da Borborema na região do Cariri/Curimataú e no Sertão próximo a divisa com o Rio Grande do Norte.

No mapa de aptidão climática para cultura do feijão comum para o cenário regular (Figura 4), observa-se que 4,15% da área do Estado (Tabela 1) com 2.342,74 km² 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 o total é de 28,03% representando 15.804,37 km². Essas áreas estão localizadas no Litoral, no Brejo e em grande parte do Sertão.

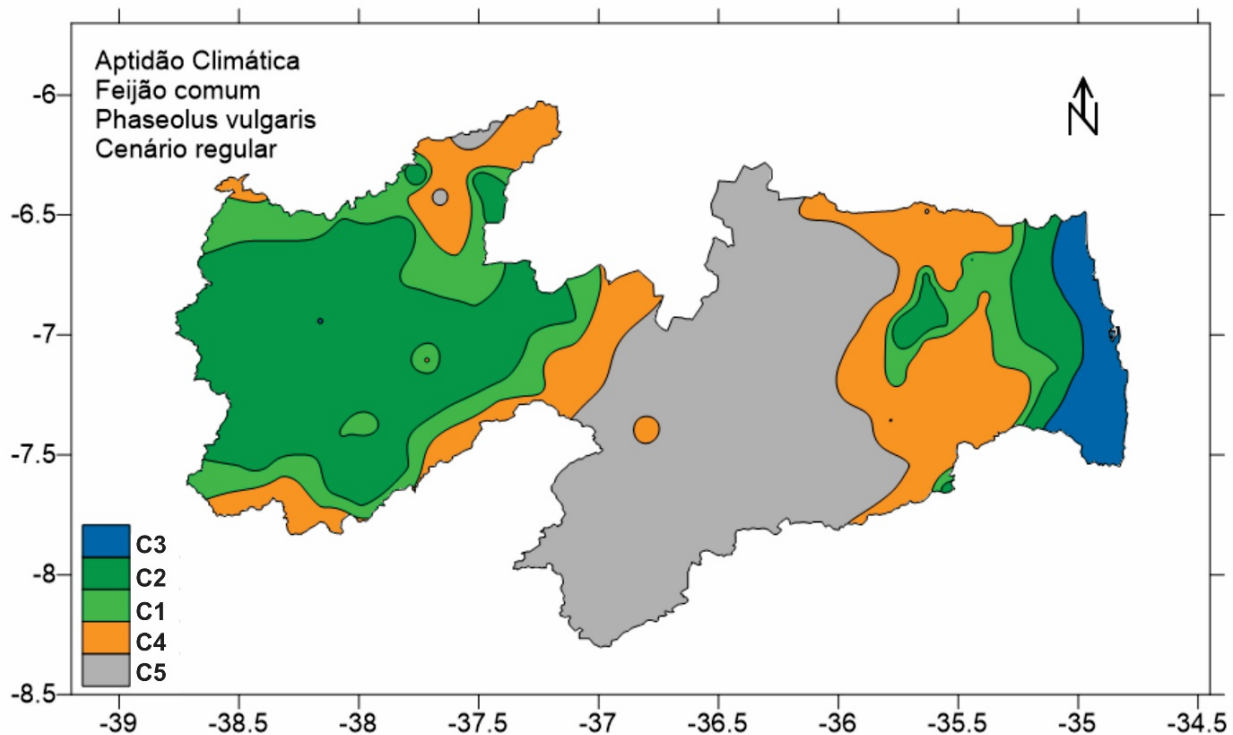


Figura 4. Mapa de aptidão climática para cultura do feijão comum para o cenário regular.

Na classe Plena (C1) do cenário regular observa-se 7.314,52 km² representando 12,97% do total, estas ocorrem na região do Agreste contornando a região dos Brejos, região de maior altitude. Para a classe Moderada por deficiência hídrica (C4) observa-se 11.244,88 km² representando 19,95%. Estas áreas ocorrem nas regiões do Cariri/Curimataú, sobre o Planalto da Borborema, de Monteiro e Sumé, divisa com Pernambuco, ao sul do Estado da Paraíba, chegando ao lado oeste até o Agreste, e ao norte divisa com o Rio Grande do Norte próximo ao município de Nova Floresta.

Observa-se que as áreas inaptas por escassez hídrica (C5) de 34,9% (19.675,49 km²). Estas áreas ocorrem principalmente sobre o Planalto da Borborema, região mais seca, nas regiões do Cariri/Curimataú.

No mapa de aptidão climática para cultura do feijão comum para o cenário chuvoso (Figura 5), observa-se que 32,5% da área do Estado (Tabela 1), 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 Sertão Paraibano.

POTENCIAL PEDOCIMÁTICO DO ESTADO DA PARAÍBAPARA A CULTURA DO FEIJÃO COMUM
(*Phaseolus Vulgaris*)

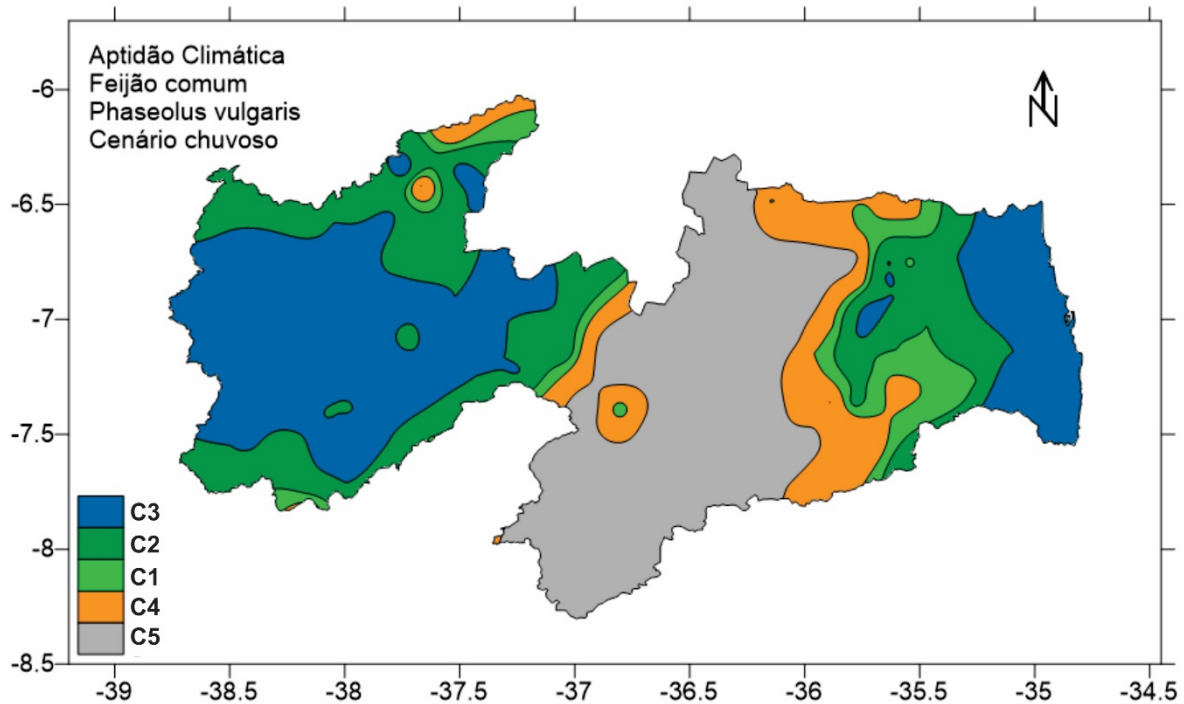


Figura 5. Mapa de aptidão climática para cultura do feijão comum para o cenário chuvoso.

Em áreas com aptidão plena com período chuvoso prolongado (C2), observadas, totalizam 12.116,21 km² representando 21,5% do total. Essas áreas localizam-se na região do Litoral formando uma faixa de norte ao sul adentrando na região do Brejo de maior altitude; e no Sertão em regiões de menores altitudes. Na classe Plena (C1) do cenário chuvoso observam-se áreas com aptidão plena, que climaticamente foram classificadas como aptas com 3.662,48 km² representando 6,5% do total. Essas áreas são faixas estreitas, de transição para a classe moderada por deficiência. Para a classe Moderada por deficiência hídrica (C4), observa-se as áreas mapeadas totalizam em 5.960,63 km² representando 10,56% do total e seguem o mesmo padrão de distribuição e ocorrência do cenário regular com um aumento pequeno em suas áreas. Observa-se que as áreas inaptas por escassez hídrica (C5) é de 28,94% (16.317,9 km²) e ocorrem sobre o Planalto da Borborema.

No mapa de potencial pedoclimático para cultura do feijão comum cenário seco (Figura 6) as áreas da classe Alta abrangem 1.080,4 km², representando 1,92% da área total do Estado (Tabela 4), com ocorrência das subclasses A3 e A4, predominando a subclasse A4. Estas classes ocorrem na região do Litoral e no Sertão, notadamente em ambientes por apresentarem solos de potencial pedológico Alto, e aptidão climática plena com período chuvoso prolongado. Os ambientes de potencial Médio abrangem 12.701,82 km², representando 22,53% da área total, com ocorrência das subclasses M1, M2, M5, M6, M7 e M8, com predomínio da subclasse M8. Estas classes ocorrem principalmente na região do Litoral do Estado e na região do Sertão. Notadamente em ambientes por apresentarem solos de potencial pedológico Médio, e aptidão climática Plena e Moderada por deficiência.

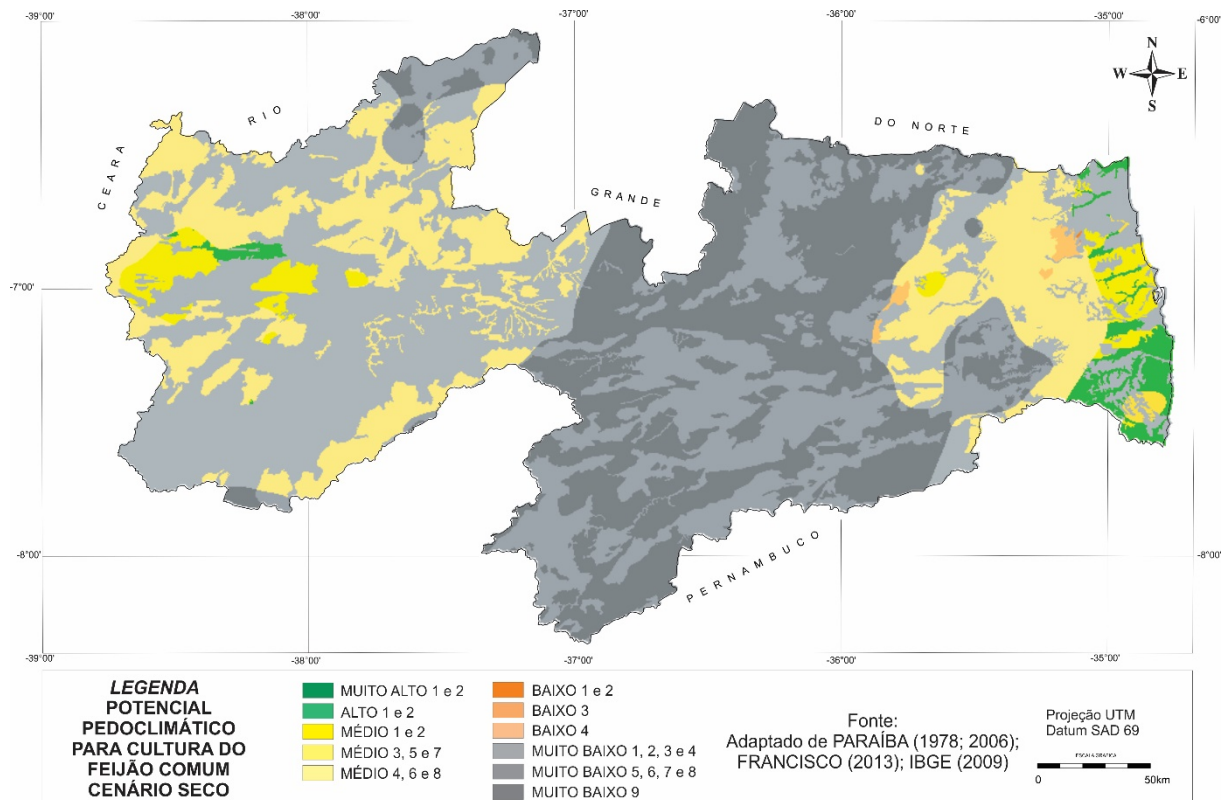


Figura 6. Potencial pedoclimático para cultura do feijão comum cenário seco.

Tabela 4. Classes de aptidão pedoclimática para cultura do feijão comum

Classe	Subclasse	Cenário					
		Seco	%	Regular	%	Chuvoso	%
Muito Alta	MA1	-	-	-	-	-	-
	MA2	-	-	-	-	-	-
Alta	A3	324,80	0,58	1294,71	2,30	170,69	0,30
	A4	755,60	1,34	1950,14	3,46	1784,58	3,17
Média	M1	1268,71	2,25	2427,81	4,31	1564,16	2,77
	M2	452,68	0,80	4485,22	7,96	4165,72	7,39
	M3	-	-	-	-	-	-
	M4	-	-	-	-	-	-
	M5	130,74	0,23	874,09	1,55	2896,48	5,14
	M6	3415,36	6,06	846,63	1,50	247,54	0,44
	M7	-	-	412,06	0,73	4893,24	8,68
	M8	7434,34	13,19	4132,50	7,33	2081,40	3,69
Baixa	B1	3,38	0,01	28,74	0,05	95,31	0,17
	B2	-	-	118,69	0,21	53,59	0,10
	B3	-	-	-	-	123,11	0,22
	B4	210,97	0,37	281,77	0,50	216,25	0,38
Muito Baixa	MB1	1424,71	2,53	3560,33	6,32	1829,76	3,25
	MB2	851,69	1,51	9245,84	16,40	6101,50	10,82
	MB3	270,25	0,48	1053,89	1,87	10434,44	18,51
	MB4	13882,03	24,63	5981,67	10,61	3412,27	6,05
	MB5	-	-	-	-	-	-
	MB6	1031,60	1,83	692,54	1,23	558,65	0,99
	MB7	10285,40	18,25	7983,33	14,16	6737,15	11,95

POTENCIAL PEDOCLIMÁTICO DO ESTADO DA PARAÍBAPARA A CULTURA DO FEIJÃO COMUM
(*Phaseolus Vulgaris*)

MB8	308,39	0,55	93,54	0,17	34,48	0,06
MB9	14321,35	25,41	10908,50	19,35	8971,69	15,92
Total	56.372,00	100,00	56.372,00	100,00	56.372,00	100,00

As áreas de potencial Baixo contemplam os ambientes com fortes limitações de solo e/ou de clima, abrangem 214,35 km², representando 0,38% da área total, com ocorrência das subclasses B1 e B4 predominando a subclasse B4. Esta classe ocorre em pequenas áreas no Litoral e Brejo por apresentar aptidão climática Moderada por deficiência hídrica e estar localizado em solos com potencial pedológico Baixo para a cultura. As áreas de potencial Muito Baixo contemplam os ambientes com fortes limitações de solo e/ou de clima, abrangem 42.375,43 km², representando 75,17% da área, com ocorrência das subclasses MB1, MB2, MB4, MB6, MB7, MB8 e MB9, predominando a subclasse MB9. Estas classes ocorrem principalmente sob o Planalto da Borborema por apresentarem aptidão climática Inapta.

No mapa de potencial pedoclimático para cultura do feijão comum cenário regular (Figura 7) as áreas da classe Alta abrangem 3.244,86 km², representando 5,76% da área total (Tabela 4), com ocorrência das subclasses A3 e A4, predominando a subclasse A4. Estas classes ocorrem na região do Litoral e no Sertão, notadamente em ambientes por apresentarem solos de potencial pedológico Alto, e aptidão climática plena com período chuvoso prolongado. Já os ambientes de potencial Médio abrangem 13.178,31 km², representando 23,38% da área, com ocorrência das subclasses M1, M2, M5, M6, M7 e M8, com predomínio da subclasse M2. Estas classes ocorrem principalmente na região do Litoral, Agreste e Sertão, notadamente em ambientes por apresentarem solos de potencial pedológico Médio, e aptidão climática Plena e Moderada por deficiência.

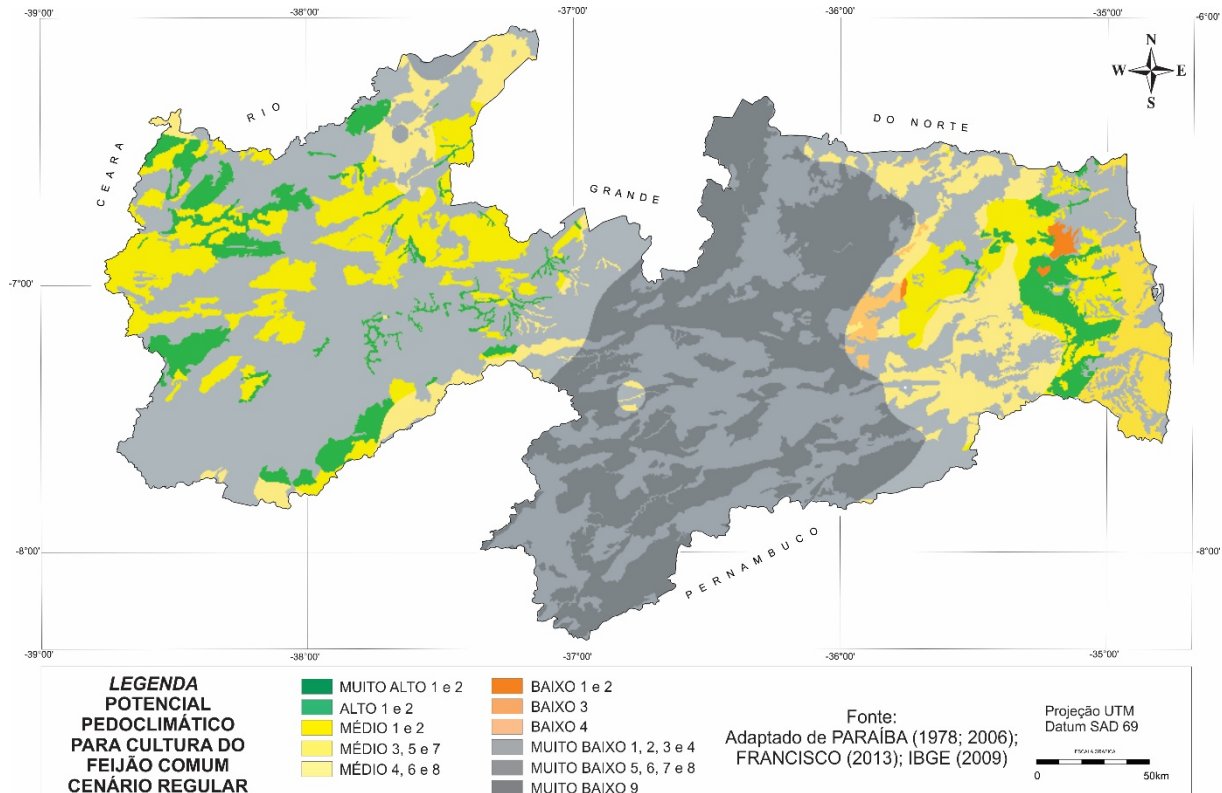


Figura 7. Potencial pedoclimático para cultura do feijão comum cenário regular.

Como pode ser observado, as áreas de potencial Baixo contemplam os ambientes com fortes limitações de solo e/ou de clima, abrangem 429,20 km², representando 0,76% da área total (Tabela 4), com ocorrência das subclasses B1, B2 e B4 predominando a subclasse B4. Esta classe ocorre em pequenas áreas no Litoral e Agreste por apresentar aptidão climática Moderada por deficiência hídrica e estar localizado em solos com potencial pedológico Baixo para a cultura. As áreas de potencial Muito Baixo contemplam os ambientes com fortes limitações de solo e/ou de clima, abrangem 39.519,63 km², representando 70,11% da área total, com ocorrência das subclasses MB1, MB2, MB4, MB6, MB7 e MB9, predominando a subclasse MB9. Estas classes ocorrem principalmente sob o Planalto da Borborema por apresentarem aptidão climática Inapta.

No mapa de potencial pedoclimático para cultura do feijão comum cenário chuvoso (Figura 8) observa-se que as áreas da classe Alta abrangem 1.955,27 km², representando 3,47% da área total (Tabela 4), com ocorrência das subclasses A3 e A4, predominando a subclasse A4. Estas classes ocorrem em pequenas áreas na região do Agreste, Curimataú e no Sertão, notadamente em ambientes por apresentarem solos de potencial pedológico Alto, e aptidão climática plena com período chuvoso prolongado. Os ambientes de potencial Médio abrangem 15.848,54 km², representando 28,11% da área, com ocorrência das subclasses M1, M2, M5, M6, M7 e M8, com predomínio da subclasse M7. Estas classes se distribuem na região do Litoral, Agreste e Sertão. Notadamente em ambientes por apresentarem solos de potencial pedológico Médio, e aptidão climática Plena e Moderada por deficiência.

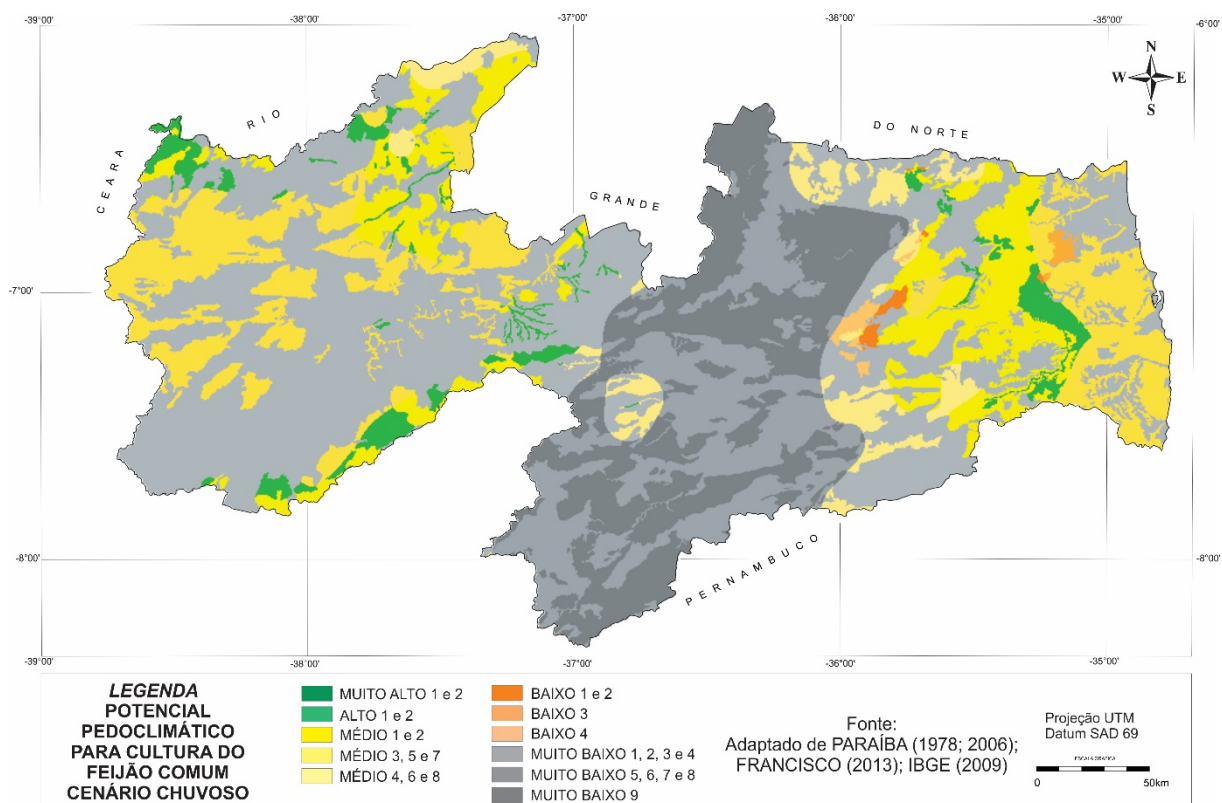


Figura 8. Potencial pedoclimático para cultura do feijão comum cenário chuvoso.

Já as áreas de potencial Baixo contemplam os ambientes com fortes limitações de solo e/ou de clima, abrangem 488,26 km², representando 0,87% da área total, com ocorrência das subclasses B1, B2, B3 e B4 predominando a

subclasse B4. Esta classe ocorre em pequenas áreas no Litoral, Agreste e Brejo por apresentar aptidão climática Moderada por deficiência hídrica e estar localizado em solos com potencial pedológico Baixo para a cultura. Por

POTENCIAL PEDOCLIMÁTICO DO ESTADO DA PARAÍBAPARA A CULTURA DO FEIJÃO COMUM
(*Phaseolus Vulgaris*)

fim, as áreas de potencial Muito Baixo contemplam os ambientes enquadrados nesse potencial com fortes limitações de solo e/ou de clima, abrangem 39.079,93 km², representando 67,55% da área total, com ocorrência das subclasses MB1, MB2, MB3, MB4, MB6, MB7, MB8 e MB9, predominando a subclasse MB3. Estas classes ocorrem sob o Planalto da Borborema por apresentarem aptidão climática Inapta.

Araújo Filho et al. (2013) elaborando o potencial pedoclimático da mesorregião sul cearense para o cultivo do feijoeiro, observou que os ambientes com potencial baixo e muito baixo correspondem àqueles com forte e muito forte limitações de solo e, ou clima.

Pode ser observado nos mapas de aptidão pedoclimática (Figuras 6, 7 e 8) e na Tabela 3, que as áreas com potencial Alto são relativamente pequena comparada ao total da área do Estado da Paraíba. EMBRAPA (2013) elaborando a aptidão pedoclimática do feijão comum para o Estado de Alagoas observou que a aptidão foi restringida pela limitação de solo e/ou clima e que desta forma, as áreas com clima favorável ao cultivo, mas com baixo potencial edáfico teriam a aptidão pedoclimática restrita pelo solo, e vice-versa. Resultados similares observados neste trabalho, pelas áreas estarem localizadas na região semiárida.

EMBRAPA (2013) em seus resultados observou que áreas com potencial Baixo e Muito Baixo corresponderam a 60% do território de Alagoas, e que estava relacionado ao ambiente adverso (solo e clima), portanto, observam-se resultados similares neste trabalho. Observa-se que a distribuição dos resultados entre as classes são proporcionais às encontradas por PARAIBA (1978).

CONCLUSÕES

Áreas de potencial pedoclimático Alto encontram-se principalmente na região do Litoral; áreas de potencial Alto e Muito Baixo diminuem conforme o cenário se modifica do seco ao chuvoso.

Áreas de potencial pedoclimático Baixo e Muito Baixo para o feijão comum representam

mais de 65% da área de estudo o que sugere que outros usos da terra sejam desenvolvidos.

Pequenas áreas não mapeadas podem apresentar potencial pedoclimático favorável ao desenvolvimento da cultura devido à escala deste trabalho.

Tomadores de decisão podem utilizar estes resultados, colaborando assim, no desenvolvimento da cultura no Estado da Paraíba.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J. C. DE; MARQUES, F. A.; NASCIMENTO, A. F. DO ; BARROS, A. H. C.; AMARAL, A. J. DO; CARVALHO, M. S. B. DE S. Potencial pedoclimático da mesorregião sul cearense para o cultivo do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Florianópolis, 2013. **Anais...** Florianópolis, 2013.

BONETT, L. P.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; SCHUELTER, A. R.; VIDIGAL FILHO, BRAGA, C. C.; SILVA, B. B. Determinação de regiões pluviometricamente homogêneas no Estado da Paraíba. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 6, Salvador. **Anais...** Salvador, p.200-205. 1990.

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, n.1, p.140-147, 2006.

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 Out. 2015.

EMBRAPA. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas. Potencial Pedológico do Estado de Alagoas para Culturas Agrícolas.** Relatório Técnico. Convênios SEAGRI-AL/Embrapa Solos Nos 10200.04/0126-6 e 10200.09/0134-5. Recife: Embrapa Solos, 2012. 123p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77202/1/Relatorio-Pot-Pedologico.pdf>. Acesso em: 15 de Nov.2014.

FAO. **Faostat.** 2010. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>. Acesso em: 20 de dezembro 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.

FRANCISCO, P. R. M.; CHAVES, I. DE B.; LIMA, E. R. V. DE. Classificação de terras para mecanização agrícola e sua aplicação para o Estado da Paraíba. **Revista Educação Agrícola Superior**, v.28, n.1, p.30-35, 2013.

FRANCISCO, P. R. M.; CHAVES, I. DE B.; LIMA, E. R. V. DE; SANTOS, D. Tecnologia da geoinformação aplicada no mapeamento das terras à mecanização agrícola. **Revista Educação Agrícola Superior**, v.29, n.1, p.45-51, 2014.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-caupi: avanços tecnológicos.** Brasília - DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 519p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201007_7.shtm. Acesso em: 20 dez. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. CDROM.

JACOMINE, P. K. T.; RIBEIRO, M. R.; BURGOS, N. **Aptidão Agrícola dos Solos da Região Nordeste.** EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Região Nordeste. BRASIL. Boletim Técnico, 42. Recife, 1975.

LACERDA, C. F.; CARVALHO, C. M.; VIEIRA, M. R.; NOBRE, J. G. A.; NEVES, A. L. LEITE, M. L.; RODRIGUES, J. D.; VIRGENS FILHO, J. S. Avaliação de cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) quanto à produtividade e componentes de produtividade, sob condições de estufa plástica. **Revista de Agricultura**, v.72, n.3, p.375-385, 1997.

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, 2010. p.1-4.

MONTANARI, R.; CARVALHO, M. DE P. E.; ANDREOTTI, M.; DALCHIAVON, F. C.; LOVERA, L. H.; HONORATO, M. A. DE O. Aspectos da produtividade do feijão correlacionados com atributos físicos do solo sob elevado nível tecnológico de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, p.1811-1822, 2010.

MOREIRA, J. A. A.; AZEVEDO, J. A.; STONE, L. F.; CAIXETA, T. J. Irrigação. In: ZIMMERMANN, M. I. O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: **Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato**, p.317-340, 1988.

PARAÍBA. Governo do Estado. Secretaria de Agricultura e Abastecimento – CEPA – PB. **Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba.** Relatório ZAP-B-D-2146/1. UFPB-Eleto Consult Ltda, 1978. 448p.

PARAÍBA. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente. Agência

POTENCIAL PEDOCLIMÁTICO DO ESTADO DA PARAÍBAPARA A CULTURA DO FEIJÃO COMUM
(*Phaseolus Vulgaris*)

Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. **PERH-PB: Plano Estadual de Recursos Hídricos: Resumo Executivo & Atlas**. Brasília, DF, 2006. 112p.

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**, n.22, v.2, p.357-372. 2010.

VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. **Feijão: Aspectos gerais e cultura no Estado de Minas**. 2.ed. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG, 2006. 600p.