

*Geoprocessamento aplicado no mapeamento do potencial pedológico do Estado da Paraíba para o cultivo do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) e feijão comum (*Phaseolus vulgaris*)*

*Geoprocessing applied to mapping in pedological potential of paraíba state for cultivation of the cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) and common beans (*Phaseolus vulgaris*)*

Resumo:

Este trabalho objetivou identificar e mapear as informações pedológicas das terras do Estado da Paraíba para a cultura agrícola do feijão comum e caupi visando o reconhecimento das potencialidades do meio físico utilizando técnicas do geoprocessamento. Na metodologia foi utilizada o Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba e o mapa digital de solos numa base de dados elaborada no software SPRING 5.2.2 e extraída as informações pedológicas dos solos e elaborada o potencial pedológico dos solos. Os resultados demonstraram que as áreas identificadas com Potencial Baixo e Muito Baixo correspondem a 55,5% da área total distribuídas por todo o Estado; Áreas com Potencial Pedológico Alto e Médio para os feijões caupi e comum representam 44,5% do território do Estado, com possibilidade de expansão da cultura e o que sugere que outros usos da terra sejam postos em prática; Não foi possível mapear áreas menores, devido à escala de trabalho, havendo a possibilidade do cultivo da cultura do feijão comum e caupi em pequenas áreas que não foram identificadas neste trabalho

Abstract:

This study aimed to classify and map information of the soils the state of Paraíba by crossing information plans using GIS and spatial algebraic language to identify areas favorable for bean cultivation. The methodology used was the Agricultural Zoning of the State of Paraíba and the digital soil map in a database developed in the SPRING 5.2.2 software where the soil was extracted information from the soil and elaborated the classification of restrictive factors and the potential classification pedological soil under management levels B and C. The results showed that the areas identified with potential Low and Very Low correspond to 55.5% of the total area distributed throughout the State; Areas with potential Pedological High and Medium for cowpea and common beans represent 44.5% of the national territory, with the possibility of expansion of culture and suggesting that other land uses are in place; Could not map smaller areas due to the scale of work, with the possibility of the common bean crop cultivation and cowpea in small areas that were not identified in this work



Francisco, P. R. M.¹; Santos, D.²; Lima, E. R. V. de³; Moraes Neto, J. M. de⁴; Trindade, H. C. M. da⁵

^{1,2}Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Areia, Paraíba, Brasil

^{3,5} Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil

⁴Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campina Grande, Paraíba, Brasil

Contato principal

Paulo Roberto Megna Francisco¹
paulomegna@gmail.com



Palavras chave: geotecnologias, capacidade de uso dos solos, restrição de uso, aptidão pedológica

keywords: geotechnology, land use capacity, use restrictions, pedological aptitud



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). Conforme 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.

O feijão macassar, feijão-de-corda ou feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), é um dos principais componentes da dieta alimentar das populações da região Nordeste. É uma excelente fonte de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura e não conter colesterol. Esse feijão também é utilizado como planta forrageira, adubação verde e proteção do solo (Freire Filho et al., 2005; Marques et al., 2010; EMBRAPA, 2012).

O feijão caupi apresenta ciclo fenológico curto, baixa exigência hídrica e rusticidade. Desenvolve-se em solos de relativa baixa fertilidade e salinidade, (FREIRE FILHO et al., 2005). Em função do sistema radicular do feijão caupi não explorar grande volume de solo, pode ser cultivado praticamente em todos os tipos de solos, com teor regular de matéria orgânica, soltos, leves e profundos, dotados de média a alta fertilidade e baixos teores de alumínio. Entretanto, outros solos com baixa fertilidade natural, podem ser utilizados, mediante aplicações de corretivos de acidez e aplicação de fertilizantes (Melo et al., 2005).

De acordo com Melo et al. (2005), em função do sistema radicular do feijão caupi não explorar grande volume de solo, pode ser cultivado praticamente em todos os tipos de solos, merecendo destaque os Latossolos Vermelhos, Amarelos e Vermelho Amarelos; os Argissolos Vermelhos, Amarelos e Vermelho-Amarelos; e os Neossolos Flúvicos. De um modo geral, desenvolve-se bem em solos com teor regular de matéria orgânica (20 g kg⁻¹), soltos, leves e profundos, dotados de média a alta fertilidade e baixos teores de Al³⁺. Entretanto, outros solos com baixa fertilidade natural, como Latossolos e Argissolos distróficos e Neossolos Quartzarênicos podem ser utilizados, mediante aplicações de corretivos de acidez e aplicação de fertilizantes, ambos dependentes de análise química do solo.

O fósforo, apesar de ser extraído pelo feijão caupi em menor quantidade quando comparado a outros macros nutrientes, é comumente o principal elemento limitante da produção desta cultura no Nordeste (Cardoso & Melo, 1998). Micronutrientes, como molibdênio e zinco, exercem grande influência sobre a nodulação e a fixação biológica de nitrogênio pelas leguminosas, contudo não existem informações detalhadas sobre as necessidades de micronutrientes para o feijão caupi em solos da região Nordeste (Melo et al., 2005).

Atualmente, os levantamentos dos recursos naturais têm

se constituído em trabalhos de grande importância na orientação direta da utilização de um determinado recurso, como também para subsidiar os estudos direcionados para o mapeamento e gerenciamento ambiental (Francisco, 2010). Para a FAO (1976), a avaliação de terras é o processo de estimar o desempenho (aptidão) da terra, quando usada para propósitos específicos, envolvendo execução e interpretação de levantamentos e estudos das formas de relevo, solos, vegetação, clima e outros aspectos da terra. Seu objetivo é identificar e proceder à comparação dos tipos de uso da terra mais promissores, em termos da aplicabilidade aos objetivos da avaliação (Calderano Filho et al., 2007).

Entre as várias metodologias empregadas para se avaliar a aptidão agrícola das terras no Brasil, destacam-se os sistemas de classificação da capacidade de uso das terras (Lepsch et al., 1983; Ramalho Filho; Beek, 1995). De acordo com Calderano Filho et al. (2007), todos têm como ponto de partida as unidades de mapeamento oriundas dos levantamentos pedológicos, em que a interpretação e a avaliação da aptidão é feita considerando-se grupos ou tipos de utilização das terras. Esses sistemas posicionam as terras mediante o tipo de utilização, evidenciando uma indicação de uso correto e adequado de uma determinada superfície de terra, tanto em função da viabilidade de melhoramento frente aos fatores básicos de limitação de uso como em função dos graus de limitação que porventura ocorram após a utilização de práticas agrícolas. 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 (Silva et al., 2013). 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 (Marques et al., 2010).

De acordo com Amorim Neto et al. (1997), técnicas de identificações de áreas aptas com base em informações do solo e clima possibilitam a definição dos ambientes favoráveis para exploração agrícola, contribuindo com a redução dos riscos de degradação do ambiente.

Considerando-se a importância da produção do feijão comum e caupi para o desenvolvimento socioeconômico regional, faz-se necessário indicar o potencial dos solos do Estado para sua produção, portanto este trabalho objetiva identificar e mapear o potencial pedológico das terras do Estado da Paraíba para as culturas do feijão comum e caupi através técnicas do geoprocessamento.

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).

O clima caracteriza-se por temperaturas médias elevadas, variando entre 22 a 30oC, uma amplitude térmica anual

muito pequena, em função da baixa latitude e elevações (<700m). A precipitação varia entre 400 a 800mm anuais, nas regiões interiores semiáridas, e no Litoral, mais úmido, pode ultrapassar aos 1.600mm (Varejão-Silva et al., 1984). De acordo com Francisco et al. (2015) a distribuição da precipitação pluviométrica ocorre de forma irregular e com grande variação durante todo o ano e sua

distribuição anual demonstra a alta variabilidade espacial de precipitação no setor central do Estado com menores valores em torno de 300 a 500mm; no Sertão e Alto Sertão em torno de 700 a 900mm; no Brejo e Agreste de 700 a 1.200mm; e no Litoral em média de 1.200 a 1.600mm (Figura 1).

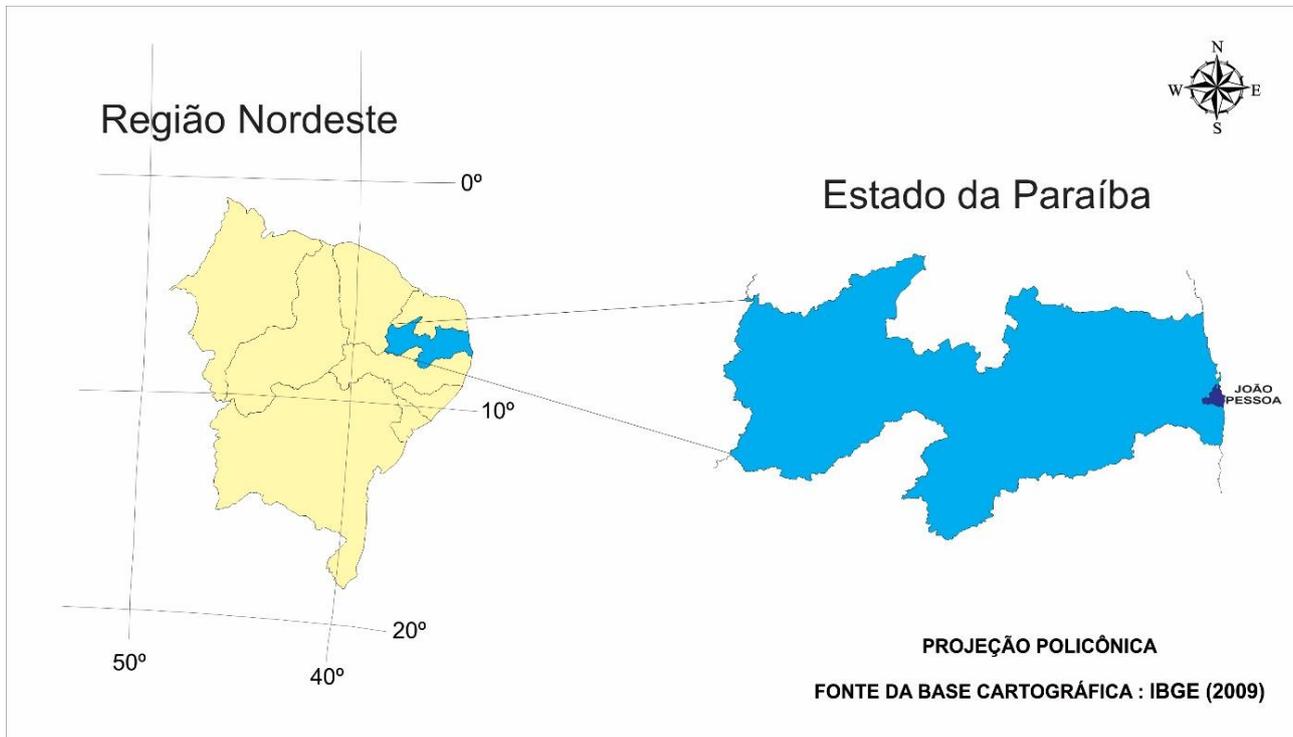


Figura 1. Localização da área de estudo. Fonte: Adaptado de IBGE (2009).

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).

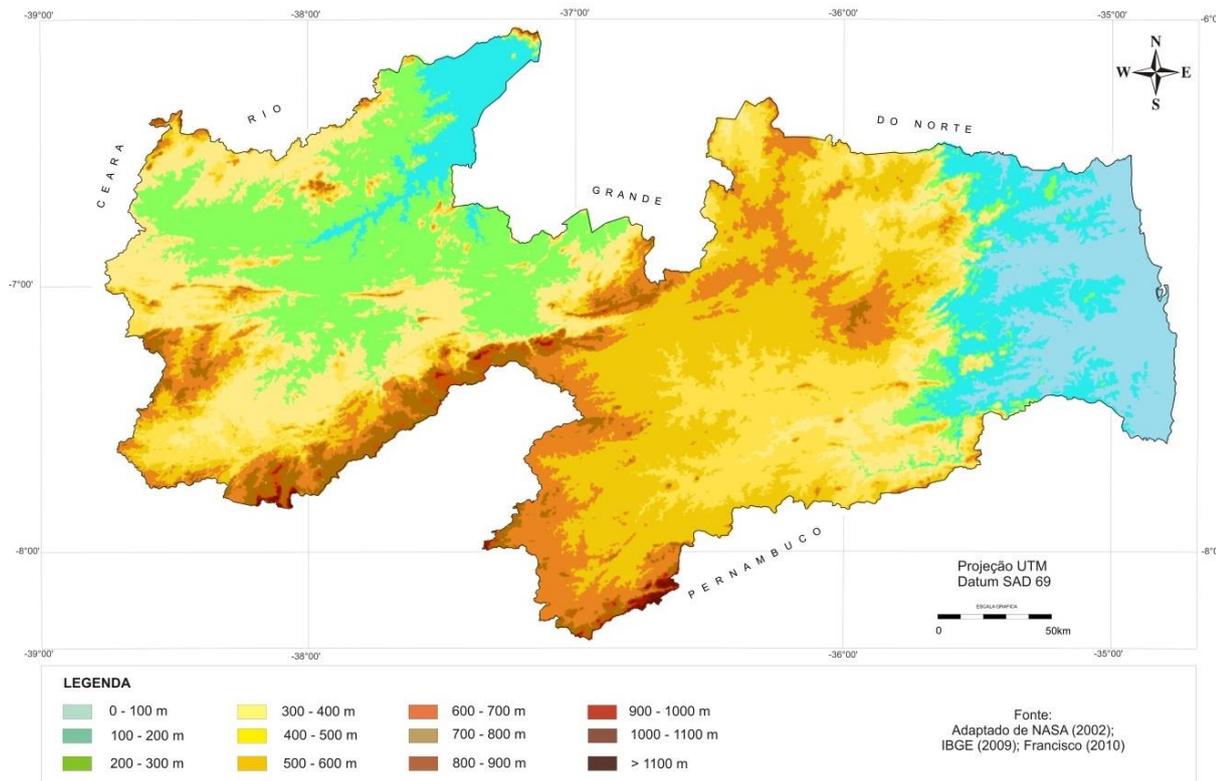


Figura 2. Hipsometria do Estado da Paraíba. Fonte: Francisco et al. (2013).

As classes predominantes de solos área de estudo (Figura 3) 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).

As classes de capacidade de uso dos solos da Paraíba (Figura 4) 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 a 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, sendo adotadas as cores das legendas conforme o manual de Lepsch et al. (1996).

Conforme a metodologia de PARAÍBA (1978), para a avaliação da cultura do feijão comum e caupi 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 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.

Geoprocessamento aplicado no mapeamento do potencial pedológico do Estado da Paraíba para o cultivo do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) e feijão comum (*Phaseolus vulgaris*)

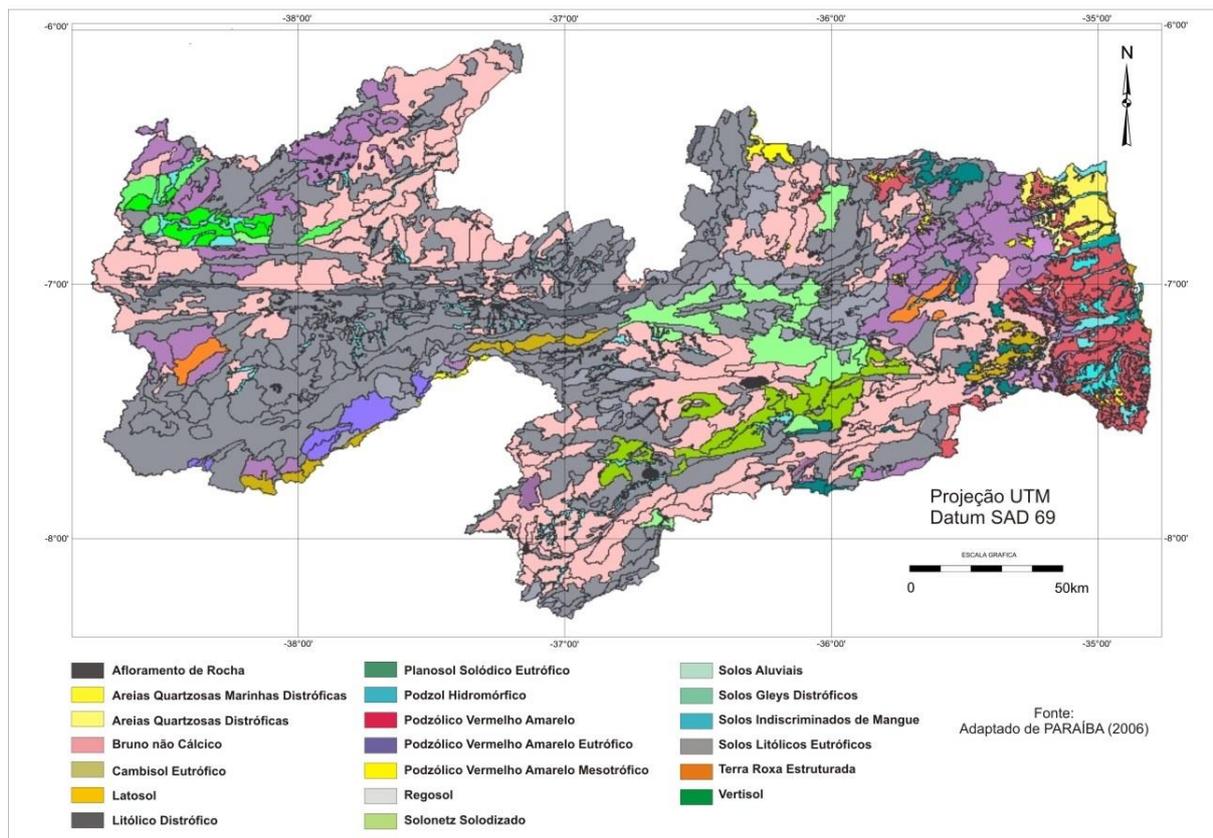


Figura 3. Solos do Estado da Paraíba. Fonte: Francisco et al. (2013).

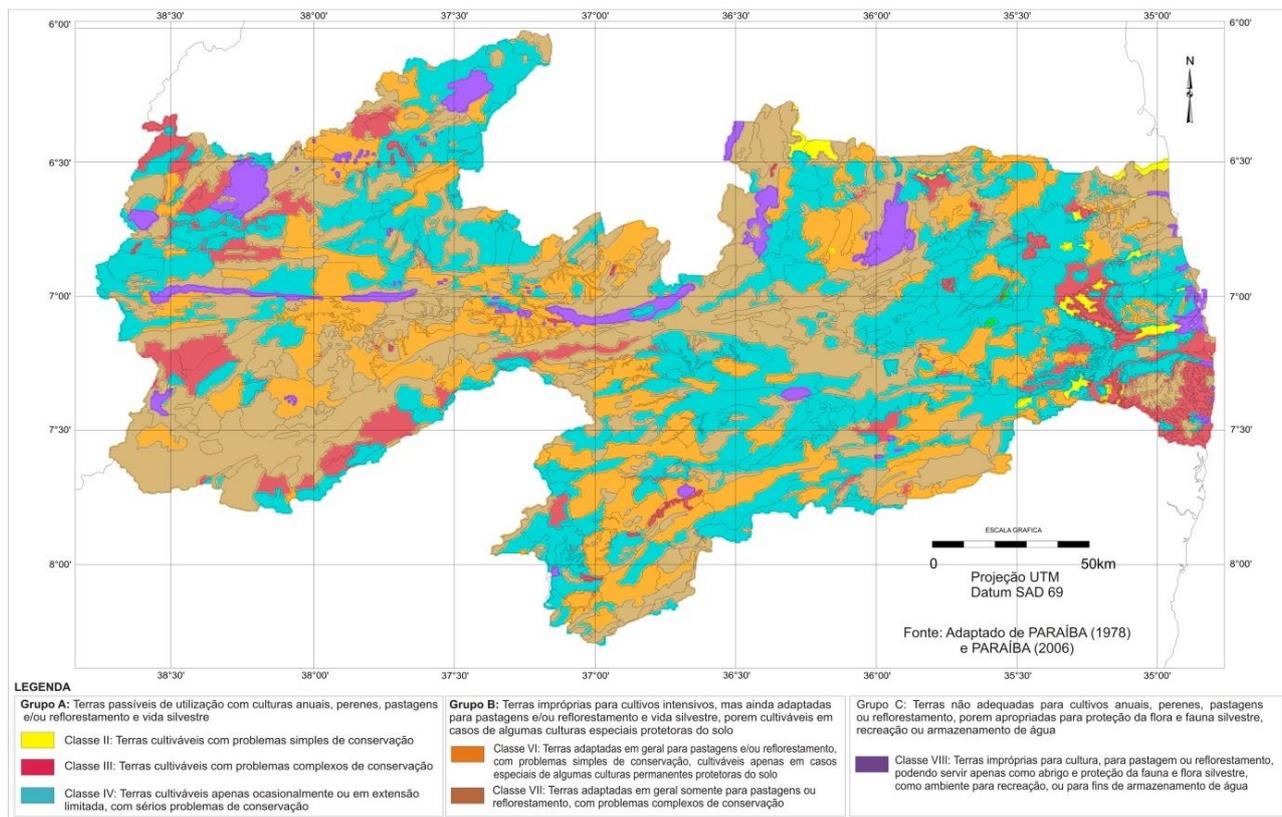


Figura 4. Classe de capacidade de uso dos solos do Estado da Paraíba. Fonte: Francisco et al. (2013).

- 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: III, 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.

As classes de potencial pedológico foram determinadas isoladamente para categorizar as diferenças de adaptabilidade de uma cultura em relação às condições da terra, tornando-se necessário o estabelecimento dos solos mais adequados para o desenvolvimento das mesmas.

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.

As classes de potencial são definidas em termos de graus de limitações, que são determinados de acordo com a possibilidade ou não de remoção ou melhoramento das condições naturais do solo para cada cultura. Em virtude da pequena escala do mapa de solos utilizado ser constituído predominantemente por associações, as classes de potencial foram definidas em função do solo dominante e, quando necessário, consultaram-se dados analíticos de perfis de solos representativos das unidades de mapeamento existentes no relatório de solos utilizado (Francisco, 2010).

Por esta metodologia, foram calculadas as áreas e classes de capacidade de uso do solo, para uma melhor análise geoespacial dos dados, através da opção “medidas de classe” do SPRING.

Através do mapa de classes de capacidade de uso das terras e da descrição das informações de cada polígono de solo no Relatório (PARAÍBA, 1978), e as informações de aptidão edáfica da cultura, onde consta para cada polígono sua classe de aptidão, foi possível de forma precisa a espacialização dos dados e a elaboração do mapa de potencial pedológico da cultura do feijão comum e caupi.

Para viabilizar a elaboração do mapa do potencial pedológico e também visando a padronização cartográfica os mapas foram categorizados de acordo com Marques et al. (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).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o mapa de Potencial pedológico para a cultura do feijão comum e caupi (Figura 5), não se identificou de terras com Potencial Muito Alto. As características edáficas informam que estas terras constituem 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. Esta situação é devido a fertilidade natural dos solos da área de estudo estar entre baixa a média fertilidade. Jacomine et al. (1976) afirmam que o feijoeiro é bastante sensível às condições de fertilidade dos solos e que os solos propícios para sua cultura devem ter boas condições físicas, fertilidade média a alta e teor razoável de matéria orgânica.

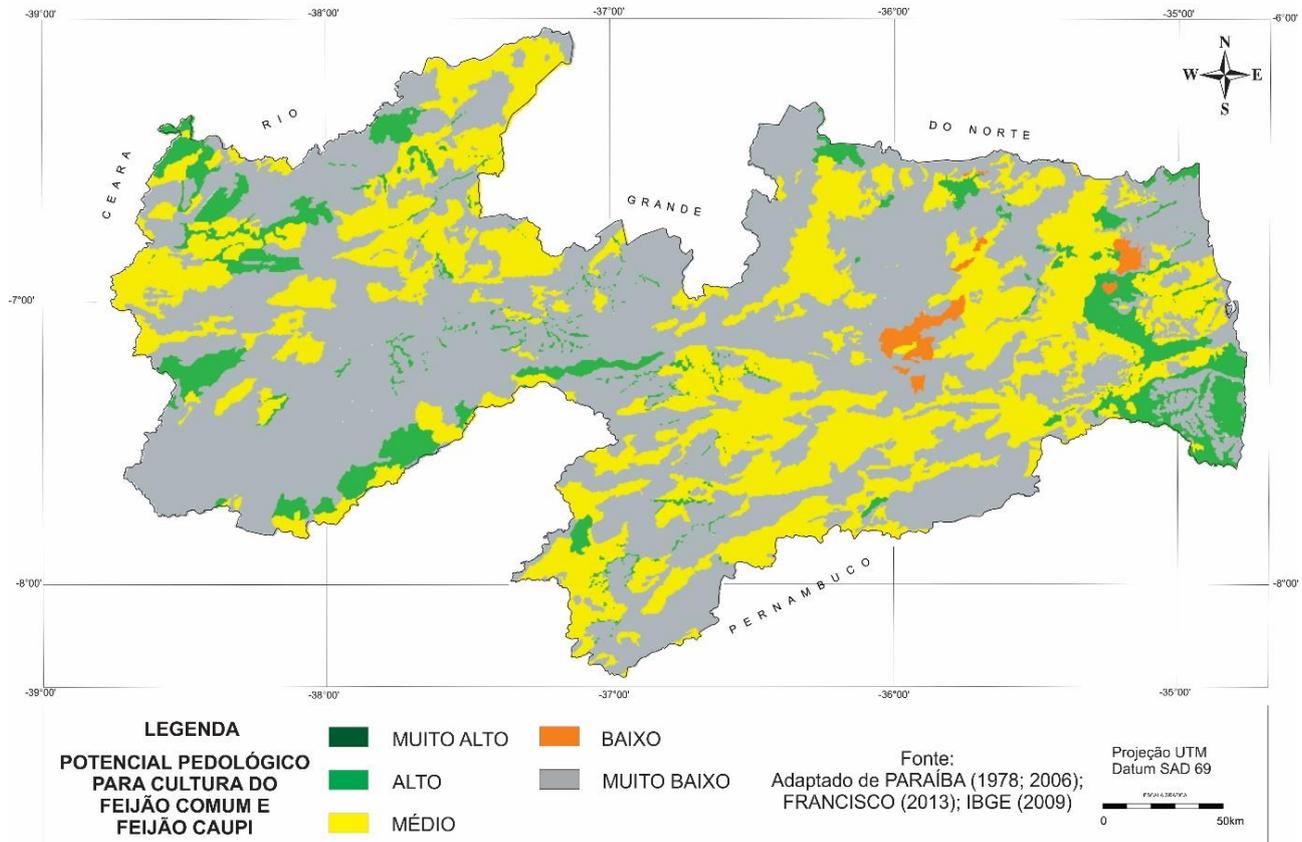


Figura 5. Potencial pedológico das terras do Estado da Paraíba para as culturas do feijão comum e do feijão caupi.

De acordo com o mapa de Potencial pedológico para as culturas do feijão comum e do feijão caupi (Figura 5), identificou-se 5.661,87 km² de terras com Potencial Alto, representando 10,04% (Tabela 2) da área total do Estado distribuídas no Agreste Acatingado, Brejo, Mata e Litoral, Alto Sertão Alto e Baixo Sertão do Piranhas e Cariris de Princesa. As características edáficas informam que estas terras constituem áreas com classes e/ou associações de classes de capacidade de uso representada por solos aluvionais, apropriados para as culturas. Estas áreas são de ocorrência do Argissolo

Vermelho Amarelo Eutrófico, onde os graus de limitações podem ser considerados ligeiros, onde as condições encontradas para exploração destas terras podem ser consideradas satisfatórias. Jacomine et al. (1976) afirmam que algumas microrregiões se destacam como possuindo maior concentração da produção, as microrregiões da Depressão do Alto Piranhas, Sertão de Cajazeiras, Cariris Velhos e Agreste da Borborema. Na Depressão do Alto Piranhas e Cariris Velhos a cultura localiza-se quase exclusivamente nas estreitas faixas de Solos Aluviais.

Tabela 2. Distribuição das classes do potencial pedológico das culturas do feijão comum e caupi

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

De acordo com Cavalcante et al. (2005) são solos que, de um modo geral, apresentam fertilidade natural alta, porém, os teores de matéria orgânica e os valores de fósforo são

predominantemente baixos. A principal limitação ao uso agrícola destes solos é a sua muito baixa fertilidade natural, possivelmente com deficiência de

micronutrientes. Necessitam, portanto, de correção de acidez e adubação para a utilização agrícola intensiva. A utilização de máquinas agrícolas é fortemente limitada nas áreas de relevo forte ondulado. O controle da erosão deve ser intenso. Sugere-se os cultivos de subsistência (milho, feijão e fava) procurando selecionar variedades de ciclo mais curto.

As classes de solo com melhor aptidão para a cultura do feijoeiro são o Cambisol Eutrófico, Brunizem Avermelhado, Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico, Latosol Vermelho Amarelo Eutrófico e Solos Aluviais Eutróficos, desde que apresentem relevo plano ou suavemente ondulado (Jacomine et al., 1976).

As áreas com Potencial Médio, observada neste trabalho, perfaz um total de 19.448,72 km², representando 34,5% da área total e estão distribuídas por todo o Estado. As características edáficas informam que estas terras constituem áreas com classes de capacidade de uso com limitações moderadas para utilização com a cultura, devido as características de fertilidade e/ou topografia e/ou 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. Em sua maioria são áreas que ocorrem em solos em sua maioria do tipo Luvisso Crômico Órtico típico e Luvisso Hipocrômico Órtico típico nas regiões do Cariri/Curimataú, no Sertão Cambissolo Háptico Tb Eutrófico típico, e os solos do tipo Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico ocorrem na região do Agreste e no Litoral Argissolo Amarelo Distrófico arênico fragipânico.

De acordo com Cavalcante et al. (2005) o Luvisso Crômico Órtico típico e o Luvisso Hipocrômico Órtico, no caso de utilização agrícola, fazem-se necessária, principalmente, a escolha de áreas de menor declividade, tomando algumas medidas como: controle da erosão. A mecanização agrícola é severamente limitada não só pelo relevo como também pela pequena espessura destes solos e grande susceptibilidade à erosão. No caso do Cambissolo Háptico Tb Eutrófico típico, são solos de fertilidade alta, porém apresentam problemas com relação às propriedades físicas que decorrem principalmente da atividade muito alta da argila (alto teor de argila do tipo 2:1). Os fatores responsáveis pelas limitações muito fortes ao uso desta unidade são a exígua profundidade e rochiosidade de alguns trechos. O emprego de máquinas agrícolas não é viável, somente sendo possível a utilização de implementos manuais ou a tração animal.

As áreas com Potencial Baixo, observada por este trabalho, perfazem um total de 523,04 km², representando 0,93% da área total do Estado, localizadas na região no Cariri, Agreste e Brejo. Nessas áreas ocorrem solos com fortes fatores restritivos ao uso agrícola para as. As características informam que estas terras constituem áreas com 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. Estas ocorrem em áreas de

Plintossolo Argilúvico Eutrófico espessarênico na região do Agreste e Caatinga Litorânea, na região do Brejo em Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico abrupto; na região do sertão em Neossolo Quartzarênico Órtico fragipânico, Cambissolo Háptico Tb Eutrófico latossólico e em Luvisso Crômico Órtico típico.

Conforme Jacomine et al. (1976), vale salientar que o caupi é uma planta mais rústica e conseqüentemente mais resistente que o feijoeiro comum, suportando melhor áreas mais secas e solos pobres. Por esta razão, nos sistemas de agricultura atual, observa-se que nas regiões de solos mais pobres e mais secas predomina a sua cultura.

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, sendo representada por classes de capacidade de uso ou associações de classes cujas características dos solos e/ou topografia apresentam restrições severas para utilização. Estas áreas ocorrem no Litoral em Espodossolo Ferrocárbico Órtico típico, em Argissolo Amarelo Distrófico abrupto fragipânico e em Neossolo Quartzarênico Órtico solódico; na região do Sertão e da Borborema em Neossolo Regolítico Eutrófico léptico e em sua maioria em Neossolos Litólicos Eutrófico típico.

De acordo com Jacomine et al. (1976) as limitações quanto à fertilidade natural se observam nas áreas sedimentares, onde predominam Latossols, Areias Quartzosas e Podzólicos abruptos. Jacomine et al. (1976) afirma que as limitações pela presença de solos rasos, pedregosos, rochosos ou com outras condições físicas desfavoráveis, ocorrem nas partes mais erodidas da zona semiárida do Estado. Muitas vezes, em regiões muito secas ou de solos muito pobres, as culturas se localizam em estreitas faixas de inclusões de Solos Aluviais e Coluviais, sem expressão geográfica em comparação com a grande área inapta.

De acordo com PARAÍBA (1978) a cultura do feijão é cultivada se distribui uniformemente entre todas as regiões. Esta cultura é de fundamental importância na agricultura de sequeiro no interior do Estado com grande possibilidade de expansão.

Conforme Francisco (2010) as regiões produtoras de feijão são o Agreste Acatingado, que é uma região geográfica com características de clima semiárido, que se inicia na área da Planície Atlântica, e com um dos seus limites com a área úmida do Brejo Paraibano até a divisa com o Rio Grande do Norte, é atualmente área de cultivo de milho para forragem e agricultura de feijão e fava, com predominância de solos medianamente profundos a rasos, férteis e argilosos. O Agreste, contíguo ao Brejo, que é uma área de transição para regiões mais secas do interior do Planalto com solos predominantes na área mais úmida com predominância dos Neossolos Regolíticos Distróficos, e na área mais seca, ao norte, ocorrem os Neossolos Regolíticos Eutróficos e os Luvisso Crômico Litólico, área polarizada pela cidade de Arara, grande produtora de feijão, milho e fava.

No Planalto da Borborema, a região do Cariris de Princesa que corresponde, no terço médio do Estado, apresentando predominância de solos Luvisolos Crômicos bem desenvolvidos, em relevo suave ondulado. É área com maior densidade populacional, com produção comercial de feijão, e culturas alimentares de feijão, milho e mandioca. O solo predominante é o Argissolo Vermelho Amarelo orto fase caatinga hipoxerófila, relevo ondulado e forte ondulado, e o Argissolo com textura cascalhenta, associados aos Neossolos Litólicos Eutróficos substratos gnaisse e granitos. Em menor proporção ocorrem Neossolos Regolíticos Eutróficos com fragipan relevo suave ondulado e ondulado e Latossolos Vermelhos Amarelos Eutróficos textura média relevo plano fase caatinga hipoxerófila, próximo à cidade de Teixeira, e Cambissolos Háplicos Eutróficos latossólico relevo forte ondulado, a oeste, no final do planalto, no entorno da cidade de Princesa Isabel (Francisco, 2010).

O Alto Sertão, que corresponde à faixa de terra mais a oeste do Estado, ocorre os Neossolos Litólicos os Argissolo Vermelho Amarelo orto e o Neossolo Litólico Eutrófico, o Luvisolo Crômico, o Planossolo Nátrico e Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico e o Vertissolo Háplico. Em todo o Alto Sertão, pela mais alta precipitação, fertilidade dos solos e predominância de relevo suave ondulado são áreas de cultivo de milho, feijão associadas à criação de gado, sendo frequente nas várzeas, o cultivo do arroz (Francisco, 2010).

Por este trabalho observa-se que 44,5% da área do Estado apresentam áreas amplas de solos plenamente satisfatórios e diversificados que, uma vez explorados, permitiriam uma maior produção, desenvolvendo condições para melhor renda aos agricultores.

CONCLUSÕES

As áreas identificadas com Potencial Baixo e Muito Baixo correspondem a 55,5% da área total distribuídas por todo o Estado.

Áreas com Potencial Pedológico Alto e Médio para os feijões caupi e comum representam 44,5% do território do Estado, com possibilidade de expansão da cultura e o que sugere que outros usos da terra sejam postos em prática.

Não foi possível mapear áreas menores, devido à escala de trabalho, havendo a possibilidade do cultivo da cultura do feijão comum e caupi em pequenas áreas que não foram identificadas neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AMORIM NETO, M. DA S.; BELTRÃO, N. E. DE M.; MEDEIROS, J. DA C. Indicadores edafoclimáticos para o zoneamento do algodoeiro arbóreo. In: Congresso

Brasileiro de Agrometeorologia, 10, 1997, Piracicaba. Anais...Piracicaba, 1997. p. 369-371.

CALDERANO FILHO, B.; GUERRA, A. J. T.; PALMIERI, F.; ARGENTO, M. S. F.; CORREIA, J. R.; RAMALHO FILHO, A. Aptidão agroecológica de terras: proposta de avaliação em paisagens rurais montanhosas ocupadas por pequenos agricultores na serra do mar. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 24, n. 1/3, p. 39-75, 2007.

CARDOSO, M. J.; MELO, F. B. Efeito da adubação fosfatada e da densidade de plantio na produtividade de grãos de feijão caupi em regime de sequeiro. In: Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, 23, 1998, Caxambú. Anais...Lavras: UFLA, SBCS, SBM, 1998. p.187.

CAVALCANTE, F. DE S.; DANTAS, J. S.; SANTOS, D.; CAMPOS, M. C. C. Considerações sobre a utilização dos principais solos no estado da Paraíba. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, v. 4, n. 8, p. 1-10, 2005.

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/7720/2/1/Relatorio-Pot-Pedologico.pdf>. Acesso em: 15 de novembro de 2014.

FAO. A Framework for Land Evaluation. In: FAO. Soils Bulletin, 3. Rome, 1976. 72p.

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.

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.

FRANCISCO; P. R. M.; MEDEIROS; R. M. DE; SANTOS; D.; BANDEIRA; M. M.; SILVA, L. L. DA. Variabilidade da temperatura média do ar no Estado da Paraíba. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. CONTECC' 2015. Fortaleza. 2015.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. Grande, 1984.
Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília-DF: Embrapa
Informação Tecnológica, 2005. 519p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
2009. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em:
12 de março de 2011.

LEPSCH, I. F. Manual para levantamento utilitário do
meio físico e classificação de terras no sistema de
capacidade de uso: 4.a aproximação. Campinas:
Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983. 175p.

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.

MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; SALVIANO, A. A. C.
Fertilidade do Solo e Adubação. In: FREIRE FILHO, F.
R.; LIMA, J. A.; RIBEIRO, V. Q. Feijão-caupi: Avanços
tecnológicos. Brasília-DF: Embrapa Informação
Tecnológica, 2005. Cap.6, p.229-242.

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.

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., 1978. 448p.

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, 2006. 112p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de
Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras. 3 ed. rev. Rio
de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1995, 65p.

SILVA, A. B. DA; AMARAL, A. J. DO; SANTOS, J. C. P.
DOS; GOMES, E. C.; MARQUES, F. A.; OLIVEIRA
NETO, M. B. DE. Potencial pedológico do Estado de
Alagoas para o cultivo de cana-de-açúcar em manejo com
alta tecnologia. In: Congresso Brasileiro de Ciência do
Solo, 34, Florianópolis. Anais...Florianópolis, 2013.

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