

**Zoneamento de Aptidão Pedoclimática da
Cultura do Cajueiro (*Anacardium occidentale* L.)
no Estado de Pernambuco**



ISSN 1678-0892

Dezembro, 2011

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Solos

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 200

Zoneamento de Aptidão Pedoclimática da Cultura do Cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Estado de Pernambuco

Alexandre Hugo Cezar Barros

José Carlos Pereira dos Santos

Ademar Barros da Silva

José Coelho de Araújo Filho

Manoel Batista de Oliveira Neto

Embrapa Solos

Rio de Janeiro, RJ

2011

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1024. Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

CEP: 22460-000

Fone: (021) 2179 4500

Fax: (021) 2274 5291

Home page: www.cnps.embrapa.br

E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Daniel Vidal Pérez

Secretário-Executivo: Jacqueline Silva Rezende Mattos

Membros: Ademar Barros da Silva, Cláudia Regina Delaia, Maurício Rizzato Coelho, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Ana Paula Dias Turetta, Fabiano de Carvalho Balieiro, Quitéria Sônia Cordeiro dos Santos.

Supervisão editorial: Jacqueline Silva Rezende Mattos

Revisão de texto: André Luiz da Silva Lopes

Normalização bibliográfica: Quitéria Sônia Cordeiro dos Santos

Enyomara Lourenço Silva

Editoração eletrônica: Jacqueline Silva Rezende Mattos

Foto da capa: José Coelho de Araújo Filho

1ª edição

E-book (2011)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Solos**

Barros, Alexandre Hugo César.

Zoneamento de aptidão pedoclimática da cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no estado de Pernambuco. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Solos; Recife, PE: Embrapa Solos – UEP Recife, 2011.

35 p.: il. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 200).

ISSN1678-0892

1. Caju. 2. Zoneamento. 3. Nordeste. I. Santos, José Carlos Pereira dos. II. Silva, Ademar Barros da. III. Araújo Filho, José Coelho de. IV. Oliveira Neto, Manoel Batista de. V. Título. VI. Série.

CDD 634.573

© Embrapa 2011

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
1. Introdução	9
2. Material e Métodos	12
2.1. Aptidão Pedológica	13
2.2. Aptidão Climática	16
2.3. Aptidão Pedoclimática	18
3. Resultados e Discussão	20
3.1. Aptidão Pedológica	20
3.2. Aptidão Climática	24
3.3. Potencial Pedoclimático	26
4. Conclusões	32
5. Referências	33

Zoneamento de Aptidão Pedoclimática da Cultura do Cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Estado de Pernambuco

Alexandre Hugo Cezar Barros¹

José Carlos Pereira dos Santos¹

Ademar Barros da Silva¹

José Coelho de Araújo Filho¹

Manoel Batista de Oliveira Neto¹

Resumo

O presente estudo teve como objetivo obter o potencial pedoclimático das terras do Estado de Pernambuco para a cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). O trabalho foi desenvolvido a partir do zoneamento climático e do levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado, na escala 1:100.000, considerando a possibilidade de o agricultor empregar médio e alto nível tecnológico no manejo da terra e da cultura. O manejo de média tecnologia é baseado em práticas agrícolas que refletem um médio nível tecnológico, com moderada aplicação de recursos, investimentos e de resultados de pesquisa. Emprega-se predominantemente a tração animal. No manejo de alta tecnologia, as práticas agrícolas são conduzidas com alto nível tecnológico, ou seja, aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisa.

O estudo mostra que cerca de 38% dos 98.312 km² da área do Estado possui clima apto, e cerca de 45% clima moderado para a cultura. Os fatores do solo, contudo, são bastante restritivos. Somente 1% e 7% dos solos são aptos para a cultura nos manejos com média e alta tecnologia, respectiva-

¹ Pesquisador da Embrapa Solos UEP Recife. Rua Antônio Falcão, 402. Boa Viagem, Recife, PE.
CEP: 51020-240. E-mail: alexandre.barros@embrapa.br; josecarlos.santos@embrapa.br;
ademar.barros@embrapa.br; jose.coelho@embrapa.br; manoel.neto@embrapa.br.

mente. Nos manejos com média e alta tecnologia, os solos com aptidão moderada ocupam cerca de 24% e 19%, respectivamente. O cruzamento das informações de solo e clima mostra que, no manejo com média tecnologia (manejo B), somente 0,5% (544 km²) da área do Estado apresenta, ao mesmo tempo, clima e solos aptos à cultura. No manejo com alta tecnologia (manejo C) somente 1,9% (1.827 km²) da área é pedoclimaticamente apta.

As áreas de maior potencialidade para o cultivo do cajueiro concentram-se nas regiões da Chapada do Araripe, as Bacias de Fátima, de Betânia, de Mirandiba e de Jatobá, além do Pediplano Central do Planalto da Borborema.

Palavras chave: potencial, solos, clima, caju, planejamento de uso das terras.

Pedo-climatic zoning of the Pernambuco state for the cashew crop (*Anacardium occidentale*, L.)

Abstract

This study aimed to establish the pedological and climatic potential of the Pernambuco state (Brazil) for the cultivation of cashew (*Anacardium occidentale* L.). The climatic zoning and the soil survey of the Pernambuco State (scale 1:100,000) were used to do this work. In this approach was taken into account the hypotheses of using medium and high technological levels for soil and crop management in the yield. Medium technological level consists of farming management practices that use a moderate level of resources, investment and scientific research results, and high technological level uses an intensive application of capital investment and scientific research results.

The study shows that about 38% of the 98,312 km² of the state has the appropriate climate, and about 45% moderate climate to cashew crop. The soil attributes, however, are quite restrictive to this crop. In the Pernambuco State only 1% and 7% of its soils did not show restrictions for cultivation of this crop when are used medium and high technological levels in the field, respectively. However, this state showed that about 24% and 19% of its soils have moderate restrictions for cashew crop when medium and high technological levels are applied in the agricultural system, respectively. Both pedological information and climatic zoning joined on the same map show

that only 0.5% (544 km²) of the state do not have restrictions for cashew crop in farms that use medium technological level. When high technological level is applied for crop field only 1.9% (1,827 km²) of the state show suitable conditions of soil and climate .

The areas with the greatest potential for cashew cultivation are concentrated in regions of the Araripina, sedimentary Basins of Fatima, of Betania, the Mirandiba and Jatobá, beyond pediplano Central Plateau Borborema.

Keywords: potential, soil, climate, cashew, land use planning.

1. Introdução

Originário da América Tropical, o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) pertence à família Anacardiaceae, que inclui árvores e arbustos tropicais e subtropicais. O cultivo ocupa uma extensa faixa compreendida entre os paralelos 27° N, no Sudeste da Flórida, e 28° S, na África do Sul (AGUIAR et al., 2003).

A maior diversidade de cajueiro encontra-se no Nordeste brasileiro, em diversos ecossistemas, principalmente nas zonas costeiras, compondo a vegetação de praias, dunas e restingas. É provável que o seu cultivo tenha iniciado nessa região, onde foi relatada toda uma tradição de exploração pelas tribos indígenas locais (CRISÓSTOMO et al., 2001).

O agronegócio do caju constitui uma atividade de elevada expressão econômica e social no Nordeste do Brasil. Da castanha (fruto) e do pedúnculo (pseudofruto) são obtidos inúmeros derivados, dentre os quais se destacam: amêndoas, refrigerantes, sucos, doces, néctares, polpas, líquido da castanha.

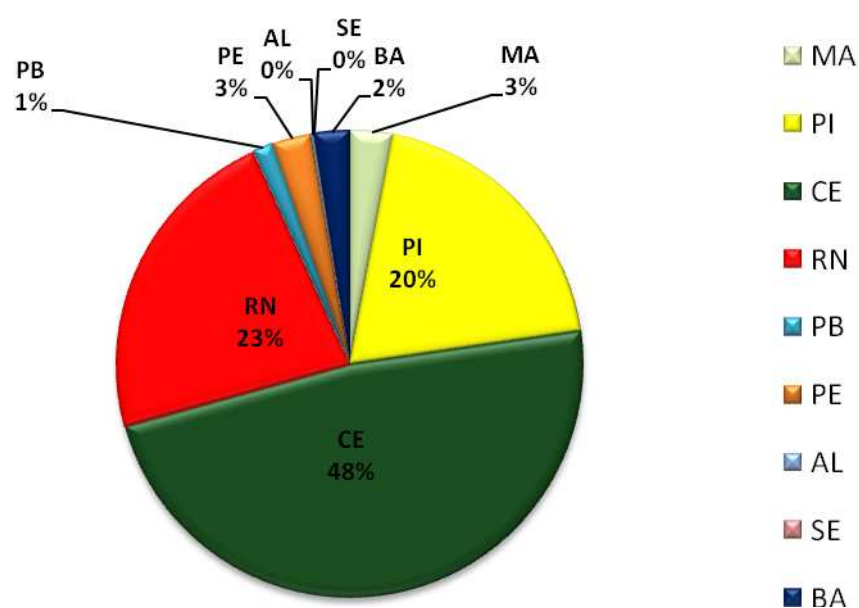
O Brasil é o terceiro maior produtor mundial em produção de castanha de caju, com produtividade variando de 150 kg ha⁻¹ a 350 kg ha⁻¹, perdendo apenas para a Índia e o Vietnã. Segundo a FAO a produtividade mundial oscila entre 400 kg ha⁻¹ a 5.600 kg ha⁻¹ (ANDRADE NETO, 2006).

A produção de caju na região Nordeste do Brasil representa 98% da produção nacional, ocupando uma posição de destaque na fruticultura regional. Na tabela 1 e na figura 1, observa-se que os maiores produtores são os estados do Ceará (48%), Rio Grande do Norte (23%) e Piauí (20%), responsáveis por mais de 90% da produção (IBGE, 2011). Pernambuco responde apenas com 3% da quantidade produzida na região Nordeste. Na figura 2, pode-se observar que nos últimos sete anos há uma tendência de crescimento da produção de castanha de caju no estado.

Tabela 1. Produção de castanha de caju (toneladas) nos estados da Região Nordeste, em comparação com o Brasil, no período 2005 a 2009.

Estado	2005	2006	2007	2008	2009
Maranhão	5.031	6.149	6.236	6.534	6.473
Piauí	24.497	41.853	23.744	56.223	42.963
Ceará	66.090	130.544	53.420	121.045	104.421
Rio Grande do Norte	41.675	47.862	40.408	42.593	48.918
Paraíba	2.854	2.938	2.901	3.238	3.152
Pernambuco	4.891	5.127	4.919	5.633	5.827
Alagoas	112	427	447	531	534
Sergipe	-	-	-	-	-
Bahia	5.529	6.618	6.125	4.327	5.279
Nordeste	150.679	241.518	138.200	240.124	217.567
Brasil	152.751	243.770	140.675	243.253	220.505

Fonte: IBGE, 2011.

**Figura 1.** Distribuição da produção de castanha de caju nos estados do Nordeste do Brasil.

Fonte: IBGE, 2011.

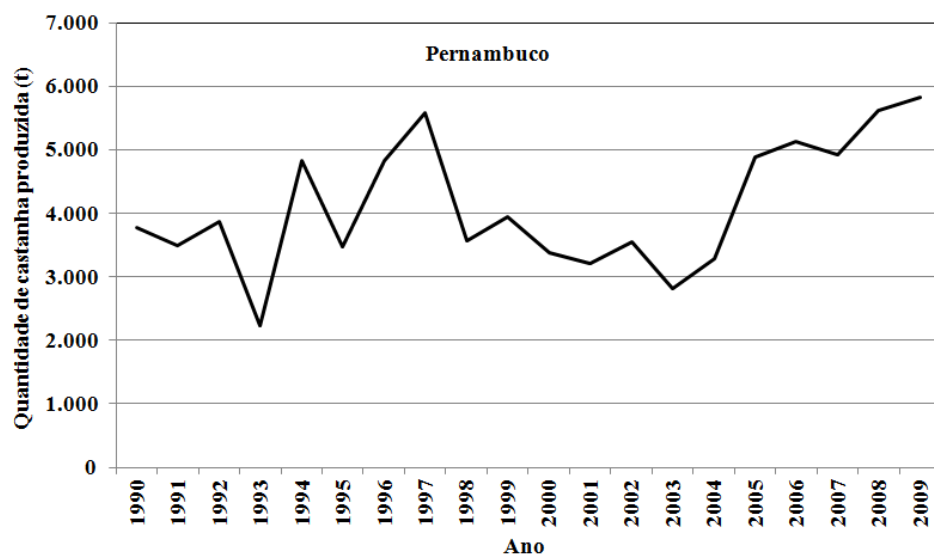


Figura 2. Quantidade de castanha de caju produzida no estado de Pernambuco no período de 1990 a 2009. Fonte: IBGE, 2011.

De acordo com Silva et al. (2001), Pernambuco possui condições agroecológicas distintas, com grandes variações em termos de clima, vegetação, solo e recursos hídricos, apresentando ambientes com diferentes potencialidades de exploração agrícola. O conhecimento dessas variações é fundamental quando se pretende implantar uma estratégia de desenvolvimento rural em bases sustentáveis.

Portanto, o esforço para a implantação e consolidação de uma cajucultura mais tecnificada em Pernambuco; depende, entre outros fatores, da elaboração do zoneamento de aptidão pedoclimática da cultura e de seu uso na seleção das áreas mais apropriadas para o plantio. A Embrapa Solos UEP Recife tem envidado esforços para identificar essas áreas e possibilitar novas oportunidades ao agronegócio regional. Além disso, nos últimos anos, instituições de ensino, de pesquisa e de fomento têm se dedicado ao apoio na exploração econômica de toda a cadeia produtiva da cultura do cajueiro, sobretudo com relação ao melhor ordenamento territorial, melhoramento genético e ao uso de modernas tecnologias (GUANZIROLI et al., 2009; OLIVEIRA, 2009; BANCO DO BRASIL, 2010).

A aptidão pedoclimática para uma determinada cultura é avaliada a partir da comparação entre a exigência ecofisiológica da planta e a oferta ambiental da área onde se pretende implantá-la. Esse procedimento baseia-se no fato de que existe para cada espécie vegetal um conjunto de características de solo, de relevo e de clima, bem como outros fatores ambientais, ao qual ela se adapta, e nas quais a sua implantação terá o menor impacto negativo no ambiente (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995).

O Zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro no Nordeste e Norte de Minas Gerais - escala 1:2.000.000 (AGUIAR et al., 2000b) foi o primeiro trabalho feito com o objetivo de orientar políticas públicas para o ordenamento da cultura na região Nordeste. No trabalho citado, Pernambuco não apresenta áreas com 100% de aptidão pedoclimática preferencial, no entanto, foram identificados 4.559 km² de terras apresentando aptidão regular, notadamente nas regiões do Agreste Meridional e Zona da Mata Norte. É importante considerar que o trabalho foi elaborado na escala 1:2.000.000, escala muito pequena, o que resulta em maior grau de incerteza. Diversos zoneamentos pedoclimáticos e de risco climático foram elaborados para a cultura do cajueiro na região Nordeste, visando identificar áreas potenciais para exploração da cultura do cajueiro com maior precisão (AGUIAR et al., 2000a; AGUIAR et al., 2003; MAPA, 2010).

Este estudo teve como objetivos identificar e espacializar as áreas com aptidão pedoclimática para a cultura do cajueiro, empregando dois níveis tecnológicos (médio e alto) no manejo das terras e de cultivo, na escala de 1:100.000.

Trata-se de um estudo básico, destinado à orientação de instituições financiadoras e de planejamento, no sentido de racionalizar a expansão da cultura de forma sustentável e contribuir na melhoria de sua produtividade, preservação do ambiente e melhoria da qualidade de vida.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os parâmetros do clima e do solo utilizados na interpretação da aptidão das terras para a cultura do cajueiro foram estabelecidos a partir de estudos de especialistas nestes temas, por meio de discussão com técnicos e agricultores e da realização de extensa pesquisa bibliográfica sobre o assunto.

O estudo foi conduzido na escala 1:100.000 e dividido em cinco etapas (Figura 3), as quais foram elaboradas, utilizando o sistema geográfico de informações ArcGis® (ARCGIS, 2008). Os aspectos de clima e solo foram abordados separadamente e, no final, a aptidão pedoclimática para a cultura do cajueiro foi obtida pela sobreposição dos mapas de aptidão climática com os mapas de aptidão pedológica.

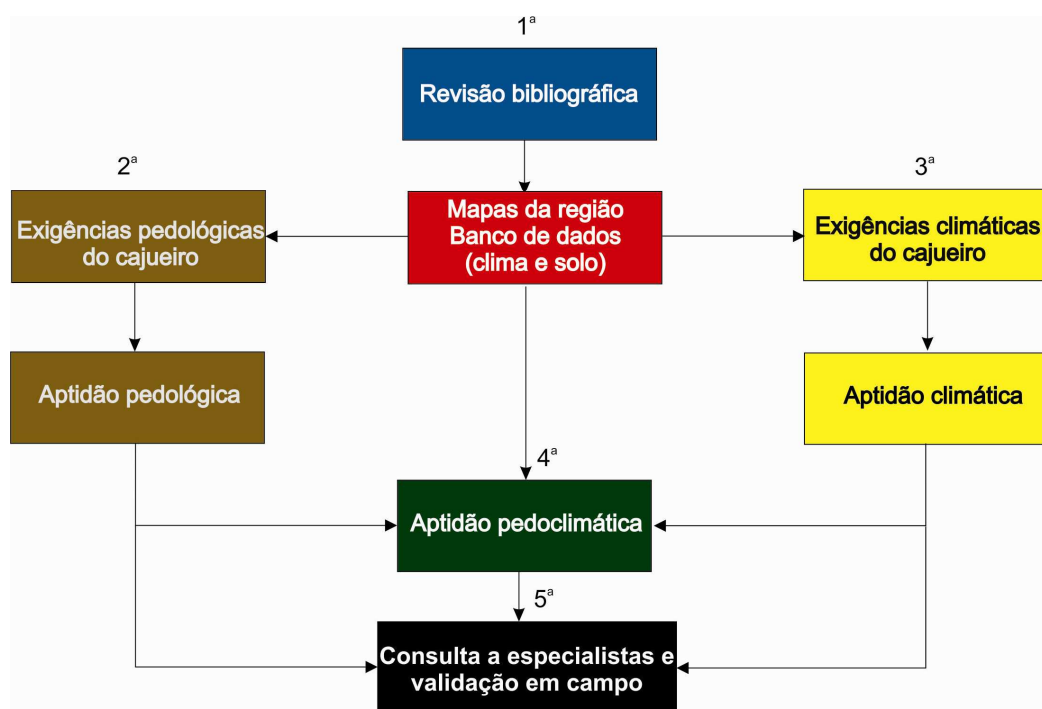


Figura 3. Organograma das fases adotadas na elaboração do zoneamento do potencial pedoclimático da cultura do cajueiro no Estado de Pernambuco. Adaptado de Ramalho Filho e Beek (1995).

Ressalta-se que a avaliação do potencial das terras de Pernambuco para a exploração com a cultura do cajueiro foi feita considerando apenas as condições pedológicas e climáticas do Estado, sem considerar a possibilidade de emprego de uso de irrigação. Vale salientar que, de acordo com a Lei 4.771 do Código Florestal e resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), para implantação de projetos é necessário que sejam indicadas as áreas de preservação obrigatória,

2.1. Aptidão Pedológica

Nessa fase do trabalho foram avaliados somente os fatores de produção do cajueiro relacionados com o solo.

A interpretação foi feita considerando a possibilidade do agricultor empregar dois níveis tecnológicos no manejo das terras e da cultura: média e alta tecnologias (Tabela 2), os quais, refletem a condição socioeconômica do agricultor no que concerne ao uso das terras Ramalho Filho e Beek (1995).

Tabela 2. Caracterização dos níveis de manejo considerados.

Nível tecnológico empregado no manejo	Características
Médio (Manejo B)	Emprega práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio: modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas, principalmente, à tração animal. A motomecanização, portanto, é mais intensa no preparo inicial do solo e em alguns tipos de tratos culturais compatíveis com implementos agrícolas mais simples.
Alto (Manejo C)	Emprega práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico: aplicação intensiva de capital e de tecnologias para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases das operações agrícolas

Na avaliação da aptidão pedológica para a cultura do cajueiro foram considerados os aspectos dos solos e ambientes a estes associados: profundidade efetiva, riscos de erosão, impedimento à mecanização, textura, drenagem e fertilidade natural, de acordo com Ramalho Filho e Beek (1995), com modificações específicas para a cultura do cajueiro.

- Profundidade efetiva:** refere-se ao espaço que vai da superfície até a camada de impedimento do solo, geralmente constituída por rochas ou horizontes cimentados. É uma característica do solo diretamente relacionada com a mecanização agrícola, com o desenvolvimento de raízes e com a disponibilidade total de água e de nutrientes para as plantas.
- Risco de erosão hídrica:** refere-se à susceptibilidade dos solos à erosão em pela ação da água das chuvas. Os principais fatores do solo e do ambiente relacionados com o risco de erosão são a textura, presença de gradiente textural, gradiente textural, mineralogia da fração argila, profundidade efetiva e o relevo, principalmente, o comprimento da rampa e a inclinação do declive. A cobertura vegetal do solo (morta ou viva) e o manejo empregado na condução da cultura são outros fatores importantes na ocorrência de erosão hídrica do solo.
- Impedimento à mecanização:** refere-se ao grau de dificuldade de utilização de máquinas e implementos agrícolas no manejo das terras. A drenagem, o relevo, a profundidade efetiva e a ocorrência de pedregosidade/rochosidade são os aspectos do ambiente que mais influenciam a possibilidade de mecanização das terras.
- Textura:** refere-se à proporção relativa entre as frações minerais argila, silte e areia, no solo. É uma importante característica relacionada com a disponibilidade de água e nutrientes para as plantas, a permeabilidade do solo e com as operações de mecanização agrícola, bem como, com a susceptibilidade dos solos de serem erodidos pela água da chuva. Neste trabalho foi considerada, além da textura propriamente dita, a natureza mineralógica do tipo de argila dominante no solo.

- e) **Drenagem interna:** refere-se à quantidade e rapidez com que a água recebida pelo solo se movimenta internamente, afetando as condições hídricas do solo, principalmente a duração do período em que o mesmo permanece úmido, molhado ou encharcado.
- f) **Fertilidade natural:** refere-se à disponibilidade de nutrientes para as plantas e presença de elementos tóxicos que afetam negativamente o seu desenvolvimento.

2.1.1. Classes de Aptidão Pedológica

De acordo com os aspectos limitantes dos solos, e/ou ambientes, as classes de aptidão pedológica foram agrupadas em quatro categorias, as quais refletem os diferentes níveis de limitação dos solos ao cultivo do cajueiro. Com base no boletim da FAO (1976), foram adotadas as seguintes classes de aptidão dos solos.

- a) **Classe boa:** compreende as terras sem limitações significativas para produção sustentada de uma determinada cultura, no nível de manejo considerado. Admitem-se algumas restrições desde que não sejam suficientes para reduzir a produtividade ou os benefícios de forma muito expressiva e não aumente os insumos acima de um nível aceitável;
- b) **Classe regular:** compreende as terras que apresentam limitações moderadas para produção sustentada de uma determinada cultura, no nível de manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos para se obter boas produtividades. Ainda que atrativas, as vantagens são sensivelmente inferiores àquelas auferidas das terras de classe com "aptidão boa";
- c) **Classe marginal:** compreende as terras que apresentam limitações fortes para produção sustentada de uma determinada cultura, no nível de manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, ou então, aumentam os insumos necessários de tal maneira que os custos só seriam justificados marginalmente; e
- d) **Classe inapta:** compreende as terras sem aptidão para exploração agrícola sustentável da cultura.

Nessa avaliação, a classificação foi feita de acordo com o potencial máximo possível do solo em cada nível de manejo considerado (se média ou alta tecnologia).

Os limites dos parâmetros usados para o enquadramento dos solos nas classes de aptidão pedológica são apresentados nas tabelas 3 e 4, para os manejos com média e alta tecnologia, respectivamente.

Tabela 3. Requisitos pedológicos do cajueiro para o manejo da cultura empregando médio nível tecnológico (manejo B).*

Aptidão pedológica	Parâmetros do solo				
	Profundidade e efetiva (cm)	Risco de erosão e impedimento a mecanização	Textura (g argila/kg solo)	Drenagem	Fertilidade
Boa	≥ 200	0% ≤ declive < 12 % não a ligeiramente pedregoso / rochoso	150 ≤ argila ≤ 400	Bem drenado Acentuadamente drenado	Eutrófico
Regular	150-200	12% ≤ declive < 20% moderadamente pedregoso / rochoso	80 ≤ argila < 150 400 < argila < 700 (tipo 1:1)	Moderadamente drenado	Distrófico Solódico
Marginal	100-150	20% ≤ declive < 40% pedregoso / rochoso	argila < 80 300 < argila < 400 (tipo 2:1) argila ≥ 700 (tipo 1:1) 0 ≤ cascalho < 400	Imperfeitamente drenado	Alumínico Alítico Carbonático Sódico
Inapta	< 100	declive ≥ 40% muito pedregoso / rochoso	argila ≥ 400 (tipo 2:1) cascalho ≥ 400	Mal drenado	Salino Sálco Tiomórfico

Fonte: Aguiar et al. (2003), com adaptações.

*Essa tabela guia constitui apenas uma orientação geral para a obtenção da aptidão pedológica do cajueiro.

Tabela 4. Requisitos pedológicos do cajueiro para o manejo da cultura empregando alto nível tecnológico (manejo C).*

Aptidão pedológica	Parâmetros do solo				
	Profundidade efetiva (cm)	Risco de erosão e impedimento a mecanização	Textura (g argila/kg solo)	Drenagem	Fertilidade
Boa	≥ 200	0% ≤ declive < 8% não a ligeiramente pedregoso/rochoso	150 ≤ argila ≤ 400	Bem drenado Acentuadamente drenado	Eutrófico Distrófico
Regular	150-200	8% ≤ declive < 15% moderadamente pedregoso / rochoso	80 ≤ argila < 150 400 < argila < 700 (tipo 1:1)	Moderadamente drenado	Solódico Alumínico Alítico
Marginal	100-150	15% ≤ declive < 30% pedregoso / rochoso	argila < 80 300 < argila < 400 (tipo 2:1) argila ≥ 700 (tipo 1:1) 0 ≤ cascalho < 400	Imperfeitamente drenado	Carbonático Sódico
Inapta	< 100	declive ≥ 30% muito pedregoso / rochoso	argila ≥ 400 (tipo 2:1) cascalho ≥ 400	Mal drenado	Salino Sálco Tiomórfico

Fonte: Aguiar et al. (2003), com adaptações.

*Essa tabela guia constitui apenas uma orientação geral para a obtenção da aptidão pedológica do cajueiro.

2.1.2. Espacialização da aptidão pedológica

No mapa de solos, cada unidade de mapeamento (representada por um polígono) pode ser composta por uma, duas, três ou quatro diferentes classes de solo, em variadas proporções. Por sua vez, cada um desses solos pode apresentar qualquer uma das quatro aptidões: “Boa”, “Regular”, “Marginal” ou “Inapta” para a cultura considerada. O potencial pedológico final indicado expressa o resultado global da soma das aptidões de cada um dos solos componentes da unidade de mapeamento. Sua representação no mapa foi feita por meio de cores que expressam a dominância das aptidões.

As unidades de mapeamento com dominância de solos com aptidão “Boa” foram consideradas como sendo de “Potencial Alto”; as com dominância de solos com aptidão “Regular” foram consideradas de “Potencial Médio”; aquelas com domínio de aptidão “Marginal” foram consideradas como sendo de “Potencial Baixo”; e, por último, as unidades de mapeamento com domínio de solos de aptidão “Inapta” foram consideradas como sendo de “Potencial Muito Baixo”.

Portanto, o potencial pedológico expressa a porcentagem de solos no ambiente com melhores condições para o cultivo do cajueiro, conforme abaixo:

- a) **Potencial Alto:** unidades de mapeamento com 50% ou mais de solos com aptidão boa;
- b) **Potencial Médio:** unidades de mapeamento contendo entre 25% e 50% de solos com aptidão boa, ou, a soma de aptidão boa com regular é maior ou igual a 50%;
- c) **Potencial Baixo:** unidades de mapeamento contendo entre 0% e 25% de solos com aptidão boa, ou, a soma da aptidão boa com regular situa-se entre 25% e 50%; e
- d) **Potencial Muito Baixo:** unidades de mapeamento predominantemente formadas por solos de aptidão marginal e inapta (não há ocorrência de solos de aptidão boa, e, a ocorrência de solos com aptidão regular, se existente, é inferior a 25%).

2.2. Aptidão Climática

2.2.1. Aspectos gerais

Nessa fase do trabalho foram avaliados somente os fatores de produção do cajueiro relacionados com o clima.

Foram analisados os totais mensais de precipitação de postos pluviométricos (PAZ, 1990) e médias as mensais de temperatura coletadas em alguns aeroportos (BRASIL, 1967), algumas estações meteorológicas e postos termopluviométricos (SUDENE, 1963; ELLIS; VALENÇA, 1982). A baixa concentração de locais com registros de temperatura do ar no Estado restringiu drasticamente o cálculo do balanço hídrico climatológico de algumas localidades, quando comparados aos de precipitação pluviométrica. Para contornar esse problema, foi necessário estimar as médias mensais de temperatura do ar naqueles locais onde apenas se dispunham de dados de chuva. Nessa estimativa, foram utilizados os valores médios mensais disponíveis em Pernambuco e nos estados vizinhos, considerando as normais climatológicas, fornecidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), pelo Laboratório de Meteorologia de Pernambuco (LAMEPE) e pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

Para cobrir as regiões do Estado que apresentaram ausência de dados de temperaturas, foi utilizado o modelo de regressão múltipla quadrática para estimar a temperatura média mensal do ar (T_m) em cada mês ($m = 1, 2, 3...12$) e a anual ($m = 13$), tomando-se a latitude (ϕ), a longitude (λ) e a altitude (ξ) como variáveis independentes, conforme a seguinte equação:

$$T_m = A_m + B_m \phi + C_m \lambda + D_m \xi + E_m \phi^2 + F_m \lambda^2 + G_m \xi^2 + H_m \lambda \phi + I_m \lambda \xi + J_m \phi \lambda.$$

Eq. 1

Os coeficientes mensais e anual A_m , B_m , ... J_m , da equação foram determinados pelo método dos mínimos quadrados dos desvios. O pior erro padrão da estimativa das temperaturas médias mensais foi inferior a $\pm 1^\circ\text{C}$. A distribuição dos postos pluviométricos utilizados nos estudos agroclimatológicos pode ser visualizada na figura 4.

Para os valores de altitude foram utilizados os mapas de altimetria de Pernambuco fornecidos pela Diretoria de Serviços Geográficos – DSG – Ministério do Exército, onde os valores são cotados em uma malha de 920 m x 920 m do terreno.

Para validação dos resultados dos mapas de aptidão climática da cultura do cajueiro foram realizadas entrevistas com agricultores, extensionistas e técnicos para aperfeiçoar e complementar os mapas.

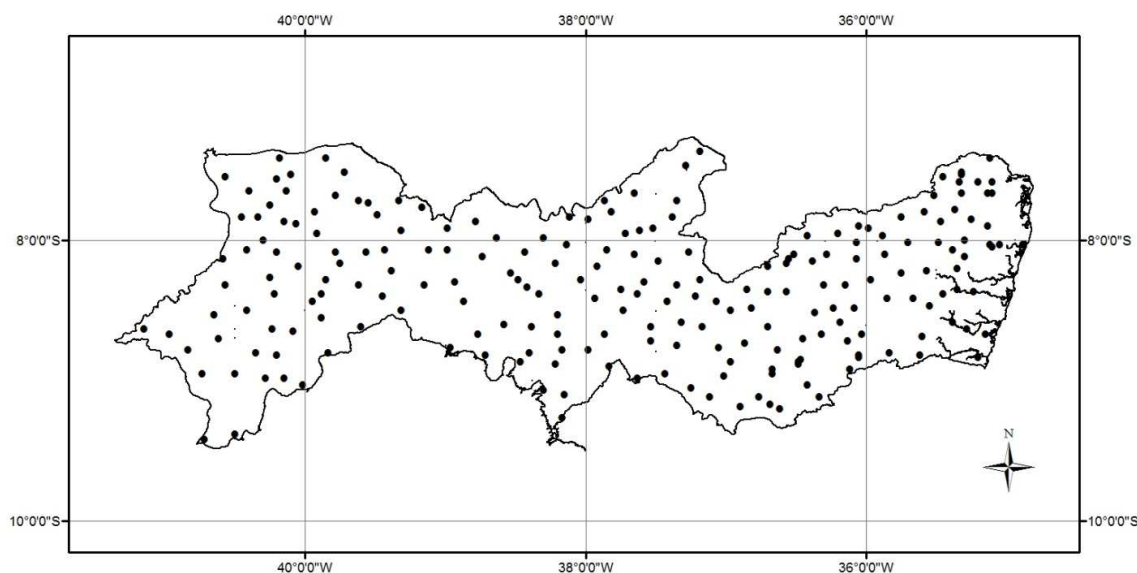


Figura 4. Localização dos postos pluviométricos utilizados na obtenção de dados para o zoneamento pedoclimático do cajueiro, no Estado de Pernambuco.

2.2.2. Critérios usados na avaliação da aptidão climática

Em geral, as exigências climáticas da cultura do cajueiro quanto aos elementos climáticos são: a) precipitação pluviométrica anual entre 800 mm a 1.500 mm, com 4 a 5 meses relativamente secos; b) temperatura média mensal entre 19 °C e 34 °C; c) umidade relativa média anual do ar entre 65% e 86%; e d) insolação entre 1.800 h a 3.500 h anual.

O método de Thornthwaite (THORNTHWAITE; MATHER, 1957) foi utilizado para calcular o balanço hídrico climatológico (BHC) de cada localidade, considerando-se 125 mm como sendo a capacidade média de armazenamento de água no solo. O índice efetivo de umidade (Im), proveniente do balanço hídrico, o qual sintetiza as exigências da cultura quanto à disponibilidade de água, foi utilizado como um dos critérios de seleção dos ambientes com aptidão climática para a cultura do cajueiro. Além do índice efetivo de umidade, a altitude e a deficiência hídrica anual foram consideradas na avaliação das limitações para o seu cultivo em escala comercial. Os critérios discriminantes de aptidão climática constam na tabela 5.

Devido à baixa distribuição espacial dos postos pluviométricos, a metodologia usada não permitiu avaliar a aptidão climática de pequenas áreas. Ressalta-se, também, que a aptidão está baseada em condições climáticas gerais de ocorrência de elementos climáticos e, por conseguinte, possui intrinsecamente certo grau de incerteza, associado à variabilidade pluviométrica interanual e consequentemente do balanço hídrico climatológico da região Nordeste (SILVA et al., 2001).

Tabela 5. Critérios utilizados na avaliação de aptidão climática do cajueiro.

Aptidão climática	Parâmetro		
	Im ¹ (-)	Deficiência hídrica anual (mm)	Altitude (m)
Preferencial (Apta)	Im ≥ -30		0 ≤ Alt. ≤ 300
Moderada por excedente hídrico		Def _{ano} ≤ 200	
Moderada por altitude			300 < Alt. ≤ 900
Moderada por deficiência hídrica	Im ≤ -30		
Inapta por acentuada deficiência hídrica	Im ≤ -50		
Inapta por altitude			> 900

¹Im: índice efetivo de umidade.

Fonte: Aguiar et al. (2003), com adaptações.

2.3. Aptidão Pedoclimática

A aptidão pedoclimática define o potencial efetivo dos ambientes para a produção do cajueiro uma vez que avalia, conjuntamente, a influência do clima e do solo sobre o potencial de produção da cultura. Ressalta-se que a metodologia não considera a possibilidade de emprego de irrigação, ou seja, leva em conta somente a precipitação pluviométrica.

A aptidão pedoclimática para a cultura do cajueiro foi obtida pela sobreposição dos mapas de aptidão climática com os de potencial pedológico, utilizando o sistema geográfico de informações ArcGis® (ARCGIS, 2008).

A aptidão é restringida pela limitação de solo e, ou, clima que ocorrer com maior intensidade no ambiente. Dessa forma, ambientes com elevado potencial pedológico, mas com aptidão climática restrita teve a sua aptidão pedoclimática limitada pelo clima. Da mesma forma, as áreas com clima apto ao cultivo, porém com baixo potencial pedológico, tiveram a aptidão pedoclimática restringida pelo solo.

2.3.1. Classes de potencial pedoclimático

Do cruzamento entre a aptidão climática e o potencial pedológico foram obtidas quatro classes de potencial pedoclimático: alto, moderado, baixo e muito baixo (tabela 6).

Tabela 6. Cruzamento entre o potencial pedológico e a aptidão climática para a obtenção do potencial pedoclimático para a cultura do cajueiro.

Potencial pedológico	Aptidão climática					
	Apta	Moderada (Def ¹ . hídrico)	Moderada (Exc ² . hídrico)	Moderada (Altitude)	Inapta (Def ¹ . hídrico)	Inapta (Altitude)
Alto	Alto	Moderado	Moderado	Moderado	Muito Baixo	Muito Baixo
Médio	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Muito Baixo	Muito Baixo
Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo
Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo	Muito Baixo

1 – Déficit; 2 – Excesso.

As **áreas com potencial pedoclimático alto** compreendem ambientes sem restrições significativas de natureza climática e, ou, pedológica, para a cultura do cajueiro, com perspectivas de bons rendimentos em escala comercial e baixos riscos de perda de safra e de degradação ambiental. Compreendem ambientes onde dominam solos da classe de aptidão boa, em condições climáticas de aptidão plena para a cultura.

O **potencial pedoclimático moderado** compreende ambientes com restrições moderadas de natureza climática e, ou, pedológica, para produções em escala comercial. As limitações existentes fazem com que o potencial produtivo da unidade de mapeamento, ainda que atrativo, seja sensivelmente inferior àquele das áreas com “potencial pedoclimático alto”.

Os ambientes com **potencial pedoclimático baixo** apresentam fortes restrições de natureza pedológica e, ou, climática, com alto risco de perda de safra em escala comercial e, ou de degradação ambiental.

As **áreas com potencial pedoclimático muito baixo** apresentam restrições muito fortes, seja de natureza climática e, ou, pedológica, para a produção do cajueiro em escala comercial. São ambientes com solos nas classes de aptidão marginal e inapta, e, ou, clima inapto para a cultura.

O potencial pedoclimático final indicado expressa o resultado global da soma das aptidões de cada um dos solos componentes da unidade de mapeamento, em conjunto com a aptidão climática. Sua representação no mapa foi feita por meio de cores que expressam a dominância entre o potencial pedológico e a aptidão climática (tabela 6).

Ressalta-se que neste trabalho não foram delimitados os ambientes já determinados por lei como áreas de preservação ambiental ou de reservas, legal e indígena. Portanto, devem ser desconsideradas as indicações de potencial das terras feitas para os ambientes cujos usos já foram definidos por legislações específicas. Algumas áreas indicadas neste trabalho para exploração com a cultura do cajueiro poderão também ter sua aptidão modificada, desde que aspectos relevantes da natureza, como por exemplo a diversidade do ambiente em espécies vegetais e animais, etc., apontem outros usos como prioritários.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Aptidão Pedológica

Os solos de melhor aptidão pedológica para a cultura do caju correspondem àqueles profundos, bem drenados, de textura média e localizados em relevo plano e suave ondulado. Esses solos, em grande parte, estão relacionados com ambientes de bacias sedimentares do Estado, especialmente a chapada do Araripe, as Bacias de Fátima, de Betânia, de Mirandiba e de Jatobá, e ambientes do Pediplano Central do Planalto da Borborema. A localização geográfica desses ambientes pode ser observada, em destaque, no mapa do Estado de Pernambuco (Figura 5).

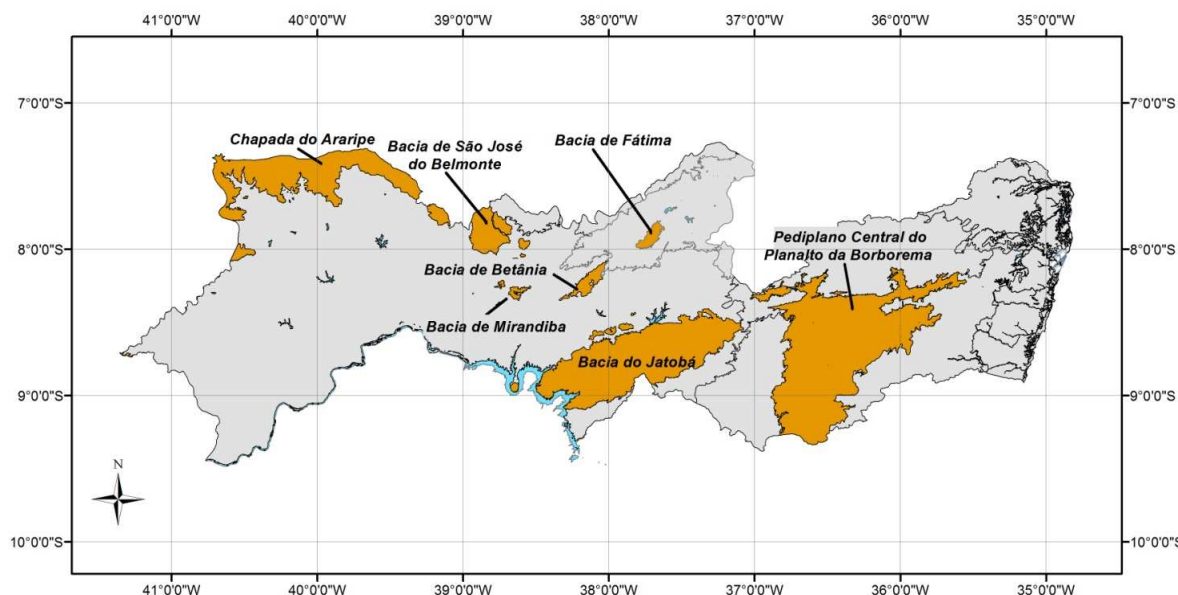


Figura 5. Ambientes com predominância de solos profundos e bem drenados, localizados nas principais bacias sedimentares e no Pediplano Central do Planalto da Borborema, do Estado de Pernambuco.

Os quantitativos de áreas com solos nas classes de aptidão pedológica boa, regular, marginal e inapta para a cultura do cajueiro são apresentados nas tabelas 7 e 8, para os níveis de manejo com média e alta tecnologias, respectivamente. Os locais de ocorrência dos melhores solos para a cultura podem ser visualizados nas figuras 6 e 7.

Os solos com aptidão boa, no manejo empregando média tecnologia, ocupam 1,2% da área do Estado (1.183 km²) e no manejo empregando alta tecnologia ocupam 6,9% (6.815 km²). O total da área com aptidão boa e aptidão regular é de aproximadamente 25.173 km² (25,6% da área do Estado), valor semelhante para ambos os níveis de manejo.

Conforme se observa nas figuras 6 e 7, independentemente do manejo a ser empregado, os melhores solos para o cultivo do cajueiro concentram-se, predominantemente na região do Araripe e coberturas pedimentares de todo o extremo Oeste do Estado, nas Bacias arenosas do Jatobá (Centro Sul do Estado), Fátima, Belmonte e Mirandiba (Centro Norte do Estado), no pediplano central do Planalto da Borborema, além de algumas áreas de melhores condições físicas dos tabuleiros costeiros da zona da Mata Norte.

Na região do Araripe, os melhores solos para o cajueiro pertencem às classes dos Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos com textura média e argilosa, e, em menor proporção, os

Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos com textura média/média e argilosa. Nas coberturas pedimentares que se estendem da região de Ouricuri para Petrolina, os solos aptos pertencem, predominantemente, às classes dos Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos de textura arenosa e média/média e argilosa, Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos de textura média e argilosa, e, aos Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Regolíticos.

Nas Bacias sedimentares, os Neossolos Quartzarênicos latossólicos e não latossólicos, os Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos de textura média, e, em proporção pequena, os Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos de textura arenosa e média/média são os melhores solos para o cajueiro.

No pediplano central do Planalto da Borborema, o cultivo do cajueiro é mais recomendado nos solos arenosos das classes dos Neossolos Regolíticos e Neossolos Quartzarênicos.

Na porção leste do Estado, principalmente nos tabuleiros costeiros da Mata Norte e nos cordões arenosos que se estendem por todo o litoral, o cultivo do cajueiro, sob o ponto de vista pedológico, é mais indicado nas classes dos Neossolos Quartzarênicos, Espodossolos, Argissolos (Amarelos e Vermelho-Amarelos) e Latossolos (Amarelos e Vermelho-Amarelos), de textura mais leve e em relevo plano e suave ondulado.

A interpretação do potencial pedológico das unidades de mapeamento de solos é um indicativo das terras de maior potencial para o uso racional e sustentável com cajueiro no estado. As áreas definidas como de potencial alto, mas localizadas em condições de clima árido ou semiárido apresentam deficiência hídrica, que pode ser solucionada fazendo-se o uso de irrigação, caso haja disponibilidade de água.

Tabela 7. Distribuição das áreas nas diferentes classes de aptidão pedológica para a cultura do cajueiro, no nível de manejo com média tecnologia (B), no Estado de Pernambuco.

Aptidão Pedológica	Alta tecnologia (Manejo "B")	
	Área (km ²)	Proporção no Estado (%)
Boa	1.183	1,2
Regular	23.990	24,4
Marginal	13.558	13,8
Inapta	59.582	60,6
Total	98.312	100

Tabela 8. Distribuição das áreas nas diferentes classes de aptidão pedológica para a cultura do cajueiro, no nível de manejo com alta tecnologia (manejo C), no Estado de Pernambuco.

Aptidão Pedológica	Alta tecnologia (Manejo "C")	
	Área (km ²)	Proporção no Estado (%)
Boa	6.815	6,9
Regular	18.358	18,7
Marginal	7.509	7,6
Inapta	65.631	66,8
Total	98.312	100

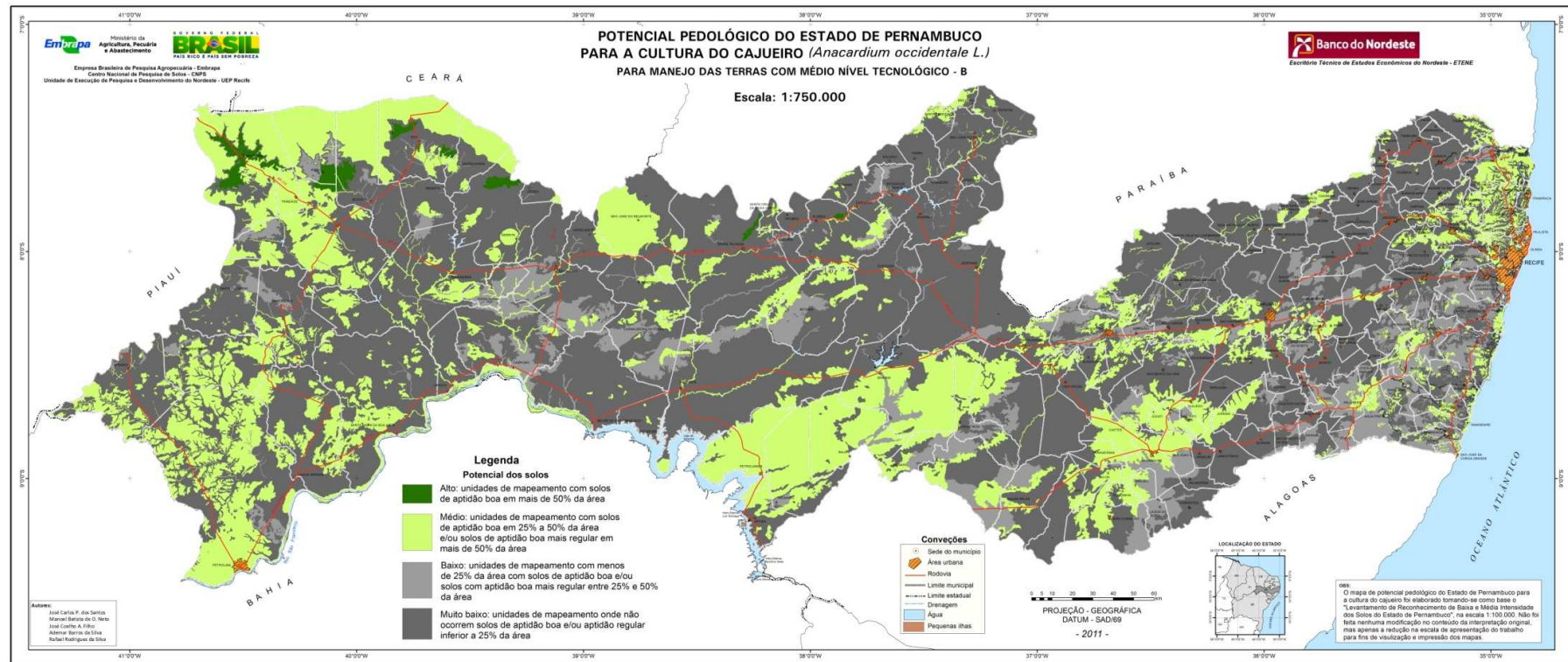


Figura 6. Potencial pedológico das terras do Estado de Pernambuco para o cultivo do cajueiro no manejo com média tecnologia (manejo B).

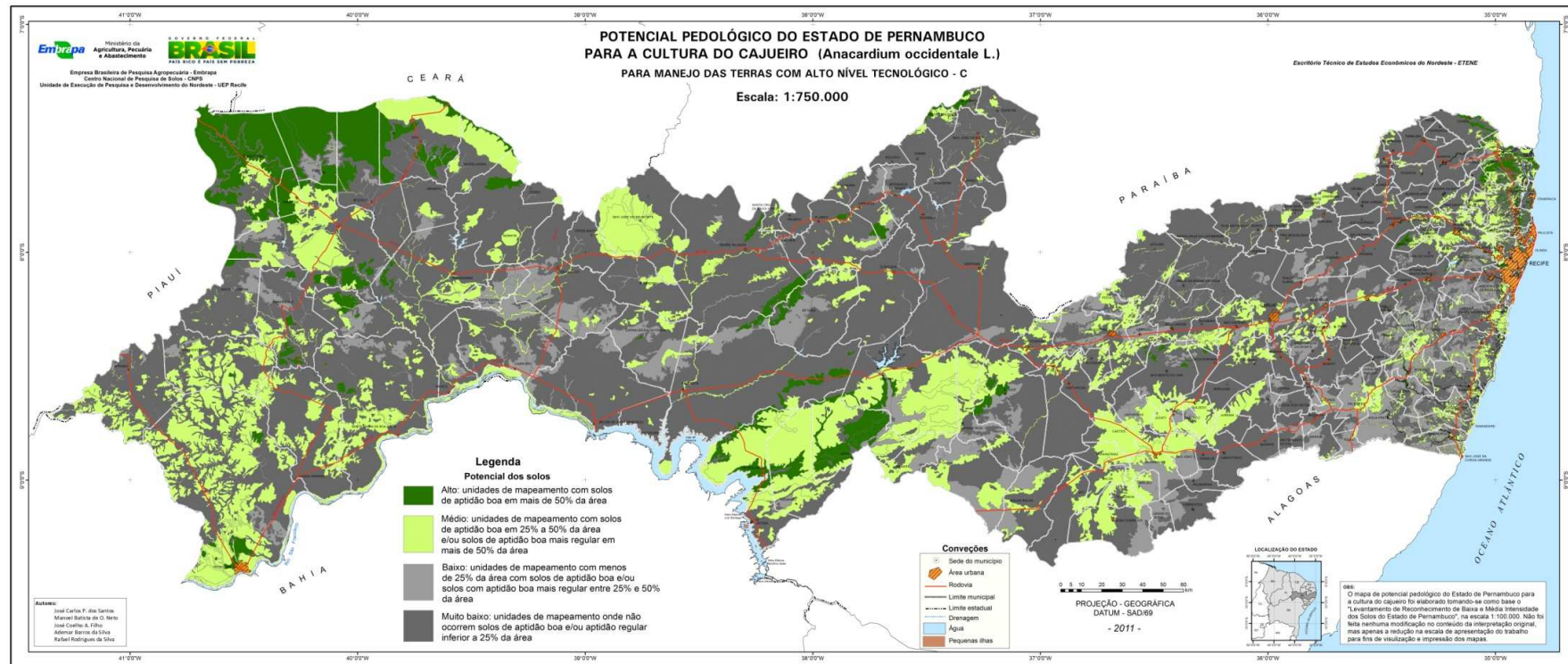


Figura 7. Potencial pedológico das terras do Estado de Pernambuco para o cultivo do cajueiro no manejo com alta tecnologia (manejo C).

3.2. Aptidão Climática

Na tabela 9 são apresentados os quantitativos de áreas do Estado inseridas nas diferentes classes de aptidão climática para a cultura do cajueiro. Estima-se que 37,9 % da área do Estado apresentam condições climáticas favoráveis à cultura, 47,2% condições moderadas (21,2% moderada por altitude; 23,2% por deficiência hídrica; e 2,8% por excesso hídrico). Somente 14,9% da área estadual são consideradas climaticamente inaptas para o cajueiro, sendo 1,4% devido às altitudes elevadas e 13,5% por deficiência hídrica.

As áreas que apresentam melhores condições climáticas para o cultivo do cajueiro estão localizadas na Zona da Mata, parte dos Sertões do Pajeú e Moxotó e do vale do Ipanema (centro do Estado). Observa-se, ainda, que grande parte do Agreste do Estado apresenta regiões com altitude que limita o cultivo do cajueiro, notadamente nos municípios circunvizinhos a Garanhuns e na direção do município de Poção (Figura 8).

Tabela 9. Distribuição das áreas nas diferentes classes de aptidão climática para a cultura do cajueiro no Estado de Pernambuco.

Aptidão climática	Área (km ²)	Proporção de PE (%)
Apta	37.221	37,9
Moderada por altitude	20.814	21,2
Moderada por deficiência hídrica	22.852	23,2
Moderada por excesso hídrico	2.810	2,8
Inapta por altitude	1.377	1,4
Inapta por deficiência hídrica	13.238	13,5
Total	98.312	100

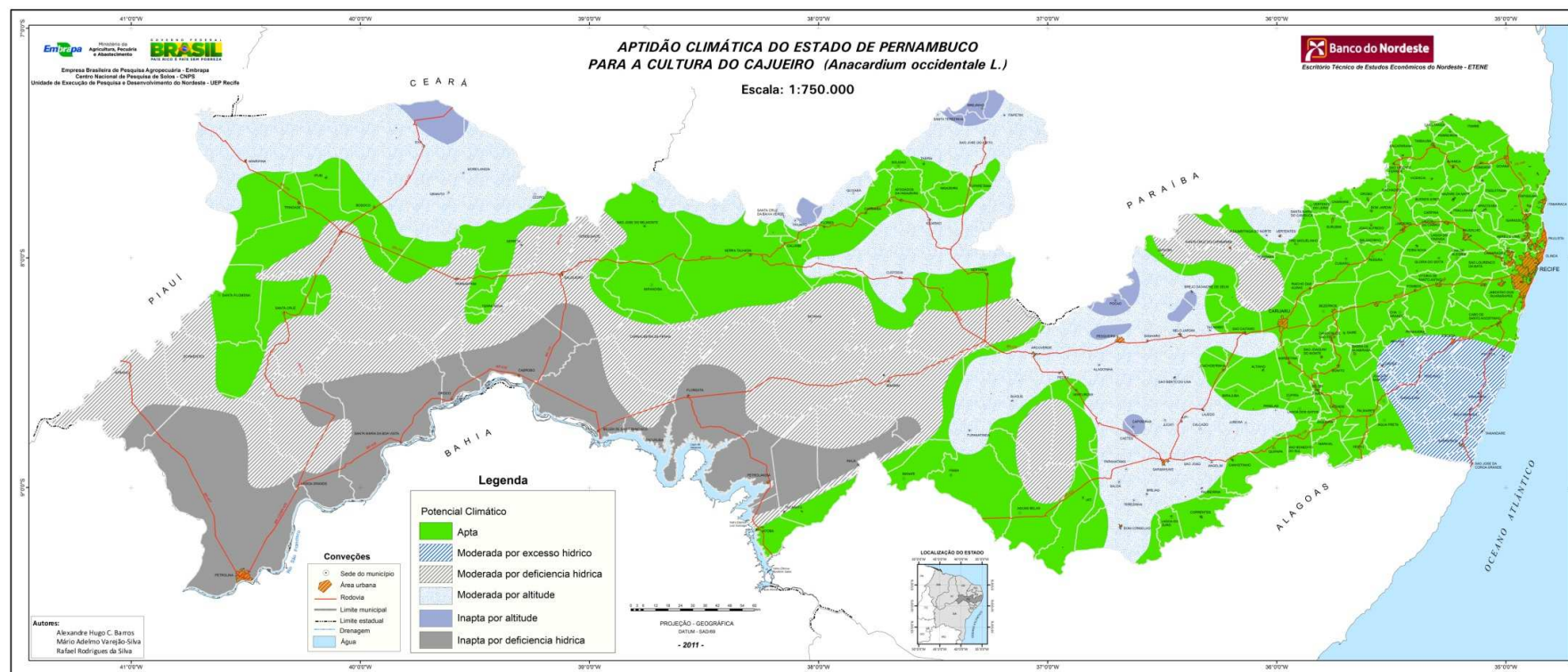


Figura 8. Aptidão climática do cajueiro no Estado de Pernambuco para a cultura do cajueiro.

3.3. Potencial Pedoclimático

Nas tabelas 10 e 11 são apresentados os quantitativos de áreas do Estado de Pernambuco nas diferentes condições de aptidão pedoclimática (considerando conjuntamente os aspectos de solo e clima), para a cultura do cajueiro, empregando média e alta tecnologia no seu manejo.

3.3.1. Potencial pedoclimático empregando médio nível tecnológico

No manejo com média tecnologia (B), observa-se que 476 km² das terras do Estado de Pernambuco (0,5%) apresentam condições ambientais de solo e clima plenamente favoráveis à cultura (Tabela 10).

As áreas com potencial moderado totalizam 19.549 km² (19,8% do estado), assim distribuídas: 544 km² (0,5%) de ambientes com solos de aptidão boa em condições climáticas moderadas; 6.916 km² (7,0%) de ambientes com aptidão climática boa (apta) em condições de solos regulares; e, 12.089 km² (12,3%) de ambientes com aptidão pedológica regular em condições climáticas moderadas (Figura 9).

As demais áreas do Estado (78.763 km², equivalente a 79,6%), por problemas de clima e, ou, de solo, apresentam condições marginais ou inaptas para o cajueiro, conforme distribuição seguinte: 11.537 km² (11,8%) de ambientes marginais por problemas de solo; 52.135 km² (53,0 %) de ambientes com aptidão inapta por problemas de solo; 7.168 km² (7,3%) de ambientes inaptos por problemas de clima; e, 7.447 km² (7,6%) de ambientes inaptos por problemas de clima e de solo.

Na figura 9 pode-se verificar, de forma gráfica, a distribuição dos percentuais da aptidão pedoclimática do cajueiro para o Estado de Pernambuco, empregando médio nível tecnológico.

Tabela 10. Distribuição das áreas nas diferentes classes de aptidão pedoclimática para a cultura do cajueiro, empregando médio nível tecnológico (manejo B)¹, no Estado de Pernambuco.

Aptidão pedológica (Manejo "B")	Aptidão Climática							
	Apta		Moderada		Inapta		Total	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Boa	476	0,5	544	0,5	162	0,2	1.182	1,2
Regular	6.916	7,0	12.089	12,3	4.985	5,1	23.990	24,4
Marginal	5.950	6,1	5.587	5,7	2.021	2,0	13.558	13,8
Inapta	23.880	24,3	28.255	28,7	7.447	7,6	59.582	60,6
Total	37.222	37,9	46.475	47,2	14.615	14,9	98.312	100,0

¹Áreas redistribuídas em função da área oficial (IBGE) de Pernambuco (98.312 km²), não considerando as áreas ocupadas por águas superficiais e áreas urbanas.

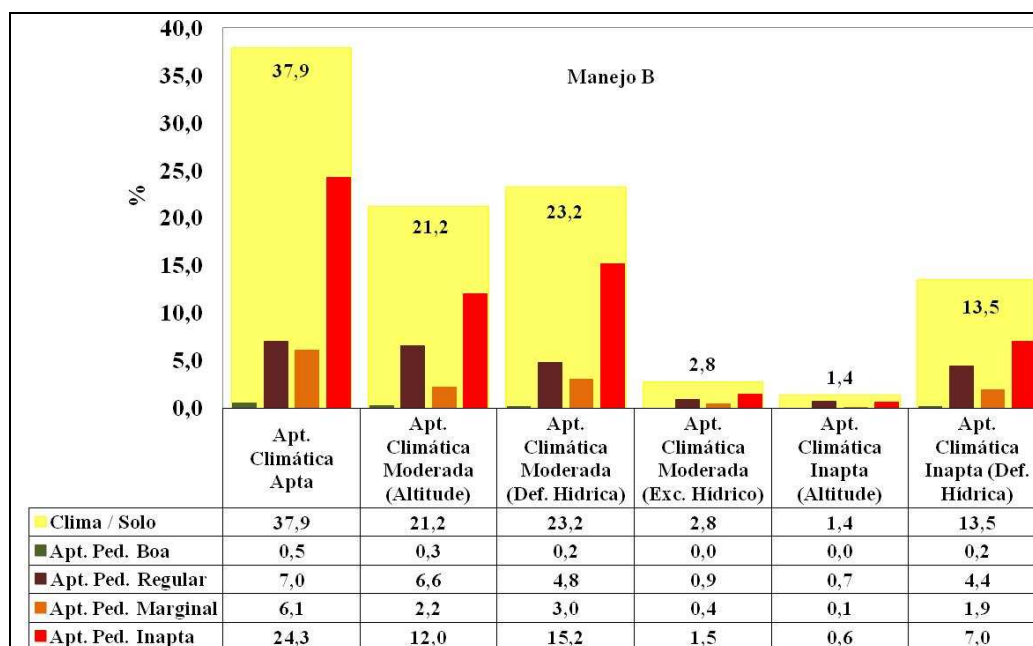


Figura 9. Distribuição percentual de terras do Estado de Pernambuco de acordo com a aptidão pedoclimática para a cultura do cajueiro, utilizando médio nível tecnológico no manejo das terras (manejo B).

3.3.2. Potencial pedoclimático empregando alto nível tecnológico

Observa-se que, mesmo adotando elevado nível tecnológico, somente 1.827 km² (1,9 %) das terras, do Estado de Pernambuco, encontram-se em condições ambientais de solo e clima totalmente favoráveis à cultura (Tabela 11).

As áreas com potencial moderado totalizam 18.198 km² (18,5% do estado), assim distribuídas: 4.249 km² (4,3%) de ambientes com solos de aptidão boa em condições climáticas moderadas; 5.565 km² (5,7%) de ambientes com aptidão climática boa (apta) em condições de solos regulares; e, 8.384 km² (8,5%) de ambientes com aptidão pedológica regular em condições climáticas moderadas.

As demais áreas do Estado (78.287 km², equivalente a 79,5%, por problemas de clima e, ou, de solo, apresentam condições marginais ou inaptas para o cajueiro, conforme distribuição abaixo: 6.696 km² (6,8%) de ambientes marginais por problema de solo; 56.976 km² (58,0%) de ambientes com aptidão inapta por problemas de solo; 5.960 km² (6,1%) de ambientes inaptos por problemas de clima; e, 8.655 km² (8,8%) de ambientes inaptos por problemas de clima e de solo.

A distribuição dos percentuais das áreas nas diferentes classes da aptidão pedoclimática para o cajueiro no estado de Pernambuco, empregando alto nível tecnológico é mostrada na figura 10.

Tabela 11. Distribuição das áreas nas diferentes classes de aptidão pedoclimática para a cultura do cajueiro, empregando alto nível tecnológico (manejo C)¹, no Estado de Pernambuco.

Aptidão pedológica (manejo "C")	Aptidão Climática							
	Apta		Moderada		Inapta		Total	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Boa	1.827	1,9	4.249	4,3	738	0,7	6.815	6,9
Regular	5.565	5,7	8.384	8,5	4.409	4,5	18.358	18,7
Marginal	3.878	3,9	2.818	2,9	813	0,9	7.509	7,6
Inapta	25.952	26,4	31.024	31,5	8.655	8,8	65.631	66,8
Total	37.222	37,9	46.475	47,2	14.615	14,9	98.312	100

¹Áreas redistribuídas em função da área oficial (IBGE) de Pernambuco (98.312 km²), não considerando as áreas ocupadas por águas superficiais e áreas urbanas.

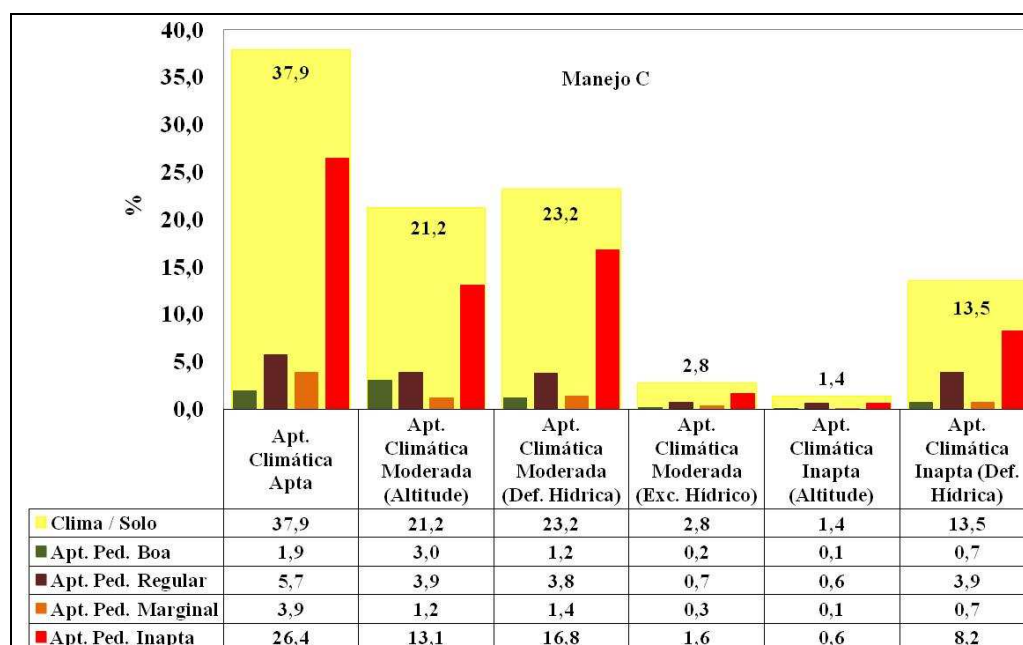


Figura 10. Distribuição percentual de terras do Estado de Pernambuco de acordo com a aptidão pedoclimática para a cultura do cajueiro, utilizando alto nível tecnológico no manejo das terras (manejo C).

3.3.3. Espacialização do potencial pedoclimático para a cultura do cajueiro no Estado de Pernambuco

A localização das melhores áreas do Estado de Pernambuco para o cultivo do cajueiro pode ser observada nas figuras 11 e 12, empregando médio e alto nível tecnológico, respectivamente.

Verifica-se que, independentemente do manejo empregado, as áreas onde simultaneamente ocorrem as melhores condições de clima e solo, para o cultivo do cajueiro, estão localizadas nas microrregiões de Araripina, Salgueiro, Moxotó, Vales do Ipanema, Pajeú e Ipojuca, além de algumas áreas de solos profundos e de boas condições físicas, principalmente de textura arenosa e média, nas microrregiões de Garanhuns, no planalto da Borborema e na Mata

Setentrional do Estado. Os municípios que apresentam melhores condições são: Araripina, Ipubi, Trindade e Bodocó na microrregião do Araripina, Parnamirim (extremo Oeste do Estado); São José do Belmonte e Verdejante, na microrregião de Salgueiro; Buique, Itaíba, Tupanatinga, Pedra e Águas Belas, na microrregião do Vale do Ipanema; Pesqueira, Arcoverde e Tacaimbó, na microrregião do Vale do Ipojuca; Flores e Carnaíba, na microrregião do Vale do Pajeú; Ibimirim, Arcoverde, Tupanatinga e Betânia, na microrregião do Moxotó; Garanhuns, Saloá, Jucati, Jupi, Terezinha, Bom Conselho, São João, Pararatama e Lajedo, na microrregião de Garanhuns; e, Goiana e Itambé, na microrregião da Mata Setentrional (extremo Leste do Estado).

De acordo com o IBGE (2011), pode-se verificar, na figura 13, os principais municípios de Pernambuco produtores de castanha de caju. Em geral, as regiões que apresentam potencial para a cultura estão sendo exploradas, no entanto, chama-se a atenção para o fato de que nenhum município da Zona da Mata é citado, uma vez que a região apresenta potencial para produção comercial do cajueiro. Situação semelhante é encontrada também em áreas ao Norte do município de Petrolina que apresentam potencial para produção do cajueiro. Além disso, verifica-se que outras áreas poderiam ser melhor aproveitadas com uso de irrigação, como no município de Jatobá, às margens do Rio São Francisco, cujo potencial moderado para produção do cajueiro torna-se uma oportunidade para a agricultura (Figuras 6 e 7). É importante ressaltar que a escala relativamente generalizada deste trabalho somente possibilita a espacialização de áreas maiores usadas em tomadas de decisão numa visão mais global, em nível de governo por exemplo, e considerando uma escala mais comercial de produção. O documento não permite, contudo, identificar áreas de dimensões menores, mas importantes para o desenvolvimento de uma cajucultura e geração de renda em caráter mais familiar. Nestes casos particulares, a extensão rural pode contribuir na seleção destas áreas menores e mais pontuais do estado.

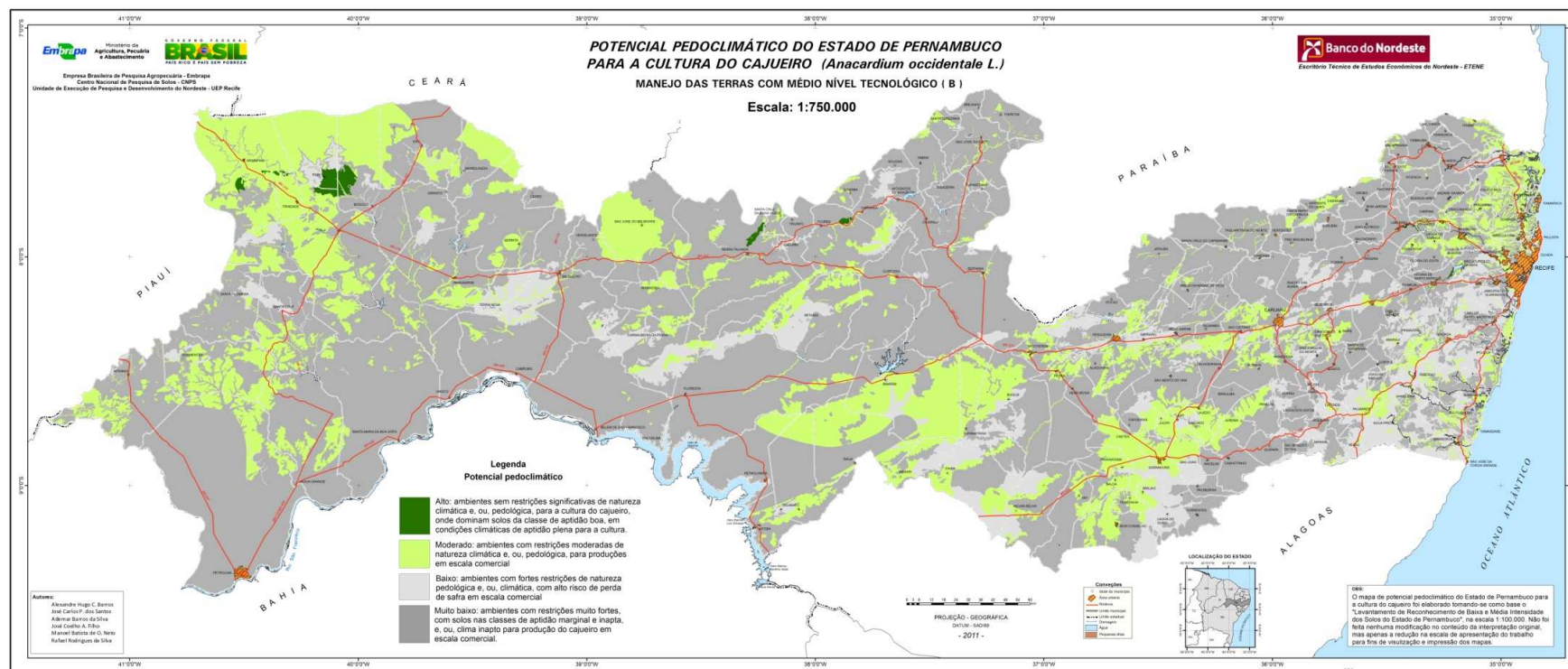


Figura 11. Potencial pedoclimático das terras do estado de Pernambuco para a cultura do cajueiro, no manejo das terras com médio nível tecnológico (Manejo B).

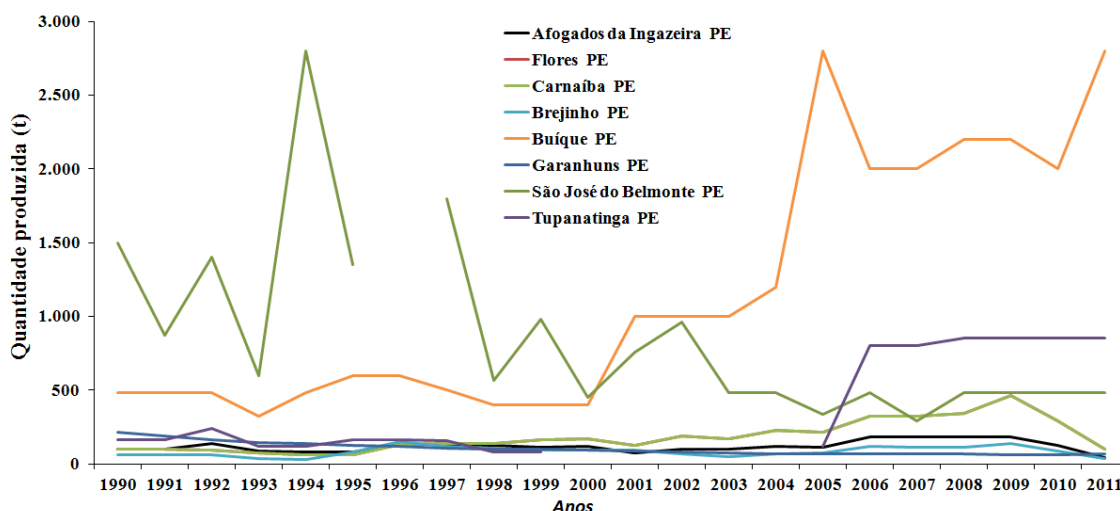


Figura 13. Principais municípios produtores de castanha de caju no Estado de Pernambuco.

Fonte: IBGE, 2011.

4. CONCLUSÕES

Avaliando separadamente as condições de solo e de clima do Estado de Pernambuco, quanto à aptidão para a cultura do cajueiro, no manejo das terras empregando alta tecnologia, observa-se que o Estado dispõe de 6.815 km² (6,9%) de suas terras com predomínio de solos com aptidão boa para a cultura e 37.221 km² (37,9%) de áreas consideradas climaticamente aptas.

O cruzamento das informações de solo e clima, no manejo com alto nível tecnológico, mostra que 1.827 km² (1,9%) são de áreas aptas, ou seja, de ambientes que apresentam condições de solo e de clima totalmente favoráveis à cultura.

No manejo das terras empregando médio nível tecnológico, a área pedoclimaticamente apta é sensivelmente menor, somente 0,5% do Estado. Essa redução de área em relação ao manejo com alta tecnologia ocorre em função da baixa fertilidade natural geralmente associada aos solos com melhores condições físicas para o cultivo do cajueiro.

As áreas com potencial moderado para o cajueiro, por limitação de clima e, ou, de solo, representam 19,9% e 18,5% da área total do Estado, nos manejos com média e alta tecnologia, respectivamente.

Os melhores locais para o cultivo do cajueiro, independentemente do nível tecnológico adotado, encontram-se, principalmente, no extremo-oeste do Estado (região do Araripe e coberturas pedimentares que se estendem de Ouricuri para Petrolina); nas bacias sedimentares do Jatobá, de São José do Belmonte, de Mirandiba e de Fátima; na porção central do Planalto da Borborema, e nos solos de melhores condições físicas no leste do Estado, principalmente na Zona da Mata Norte e solos arenosos da baixada litorânea.

Os municípios que se destacam quanto ao tamanho da sua área com potencial pedoclimático para o cultivo do cajueiro são Araripina, Bodocó, Ipubi, Trindade, Buíque, São José do Belmonte, Tupanatinga, Caetés, Jucati e Pararatama, Garanhuns e Goiana.

5. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. de J. N.; CAVALCANTI, A. C.; BRITO, J. I. B. de; SILVA, M. A. V.; COSTA, C. A. R. da; LUZ, L. R. Q. P. da; SILVA, F. B. R. e; BARROS, A. H. C.; SILVA, D. F. da; SILVA, E. D. V.; PEREIRA, R. C. **Zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no estado do Maranhão**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical; Recife, PE: Embrapa Solos UEP Recife, 2000a. 30 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa, 38).
- AGUIAR, M. de J. N.; SOUSA NETO, N. C. de; BRAGA, C. C.; BRITO, J. I. B. de; SILVA, E. D. V.; SILVA, F. B. R.; BURGOS, N.; VAREJAO-SILVA, M. A. **Zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Nordeste do Brasil e Norte de Minas Gerais**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000b. 18 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa, 27).
- AGUIAR, M. J. N.; CAVALCANTI, A. C.; BRAGA, C. C.; BRITO, J. I. B.; SILVA, M. A. V.; BARROS, A. H. C.; LUZ, L. R. Q. P. da; SILVA, F. B. R. e. **Zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no estado da Bahia**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 32 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 13).
- ANDRADE NETO, J. C. de. **Competitividade na pequena produção agroindustrial: estudo na agroindústria da castanha do caju**. 2006. 78 p. (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN.
- ARAUJO FILHO, J. C. de; BURGOS, N.; LOPES, O. F.; SILVA, F. H. B. B. da; MEDEIROS, L. A. R.; MELO FILHO, H. F. R. de; PARAHYBA, R. B. V.; CAVALCANTI, A. C.; OLIVEIRA NETO, M. B. de; SILVA, F. B. R. e; LEITE, A. P.; SANTOS, J. C. P. dos; SOUSA NETO, N. C.; SILVA, A. B. da; LUZ, L. R. Q. P. da; LIMA, P. C.; REIS, R. M. G.; BARROS, A. H. C. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do estado de Pernambuco**. Recife, PE: Embrapa Solos UEP Recife; Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Solos, 2000. 252 p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, 11). 1 CD-ROM.
- ARCGIS Desktop Help. **Understanding Overlay Analysis e How Weighted Sum works**. ArcGisver. 9.3, ESRI Corporation, 2008. 104 p.
- BANCO DO BRASIL. **Desenvolvimento Regional Sustentável**. Brasília, DF, 2009. 44 p. (Cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas - Fruticultura Caju, 4).
- BRASIL. Ministério da Aeronáutica. Diretoria de Rotas Aéreas. **Tabelas climatológicas**. Rio de Janeiro, RJ: MA, 1967. 29 p. (MA. Diretoria de Rotas Aéreas, 1).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Política Agrícola: Zoneamento Agrícola**. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola> >. Acesso em: 23 abr. 2010.
- CRISOSTOMO, L. A. **Cultivo do cajueiro anão precoce: aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 19 p.
- ELLIS, J.; VALENÇA, A. S. **Desvio padrão da temperatura média mensal no Brasil**. Brasília, DF: Instituto Nacional de Meteorologia, 1982. 75 p. (INM. Boletim Técnico, 22).
- FAO. **A framework for land evaluation**. Rome: FAO, 1976. 72 p. (FAO. Soil Bulletin, 32).

IBGE. **Produção agrícola**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2011. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso: 20 jun. 2013.

GUANZIROLI, C. E.; SOUZA FILHO, H. M. de; VALENTE JUNIOR, A. S. **Cadeia Produtiva da castanha do caju - estudo das relações de mercado**. Fortaleza, CE: BNB, 152 p.

OLIVEIRA, L. G. L. **Integração da cadeia produtiva do agronegócio do caju ao desenvolvimento sustentável**. 2009. 146 p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual do Ceará. Centro de Estudos Sociais Aplicados, Fortaleza, CE.

PAZ, J. E. da (Coord.). **Dados pluviométricos mensais do Nordeste**: estado de Pernambuco. Recife, PE: SUDENE, 1990. 363 p. (SUDENE. Serie Pluviometria, 6).

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. rev. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa-CNPS, 1995. 65 p.

SILVA, F. B. R. e; SANTOS, J. C. P. dos; SILVA, A. B. da; CAVALCANTE, A. C.; SILVA, F. H. B. da; BURGOS, N.; PARAHYBA, R. da B. V.; OLIVEIRA NETO, M. B. de; SOUZA NETO, N. C. de; ARAÚJO FILHO, J. C. de; LOPES, O. F.; LUZ, L. R. Q. P. da; LEITE, A. P.; SOUZA, L. G. M. C.; SILVA, C. P.; VAREJÃO-SILVA, M. A.; BARROS, A. H. C. **Zoneamento agroecológico do estado de Pernambuco**. Recife, PE: Embrapa Solos – UEP Recife; Governo do Estado de Pernambuco-Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária, 2001. (Embrapa Solos. Documentos, 35). 1 CD-ROM.

SUDENE. **Normas climatológicas da área da SUDENE**. Recife, PE, 1963. 82 p.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1957. 311 p. (Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 10).



Solos