



Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas

***Potencial Pedológico do Estado de
Alagoas para Culturas Agrícolas***

Relatório Técnico

*Recife, PE
Dezembro, 2012*



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Solos
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

*Secretaria de Estado da Agricultura e do
Desenvolvimento Agrário de Alagoas – SEAGRI, AL
Governo do Estado de Alagoas*

Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas

***Potencial Pedológico do Estado de
Alagoas para Culturas Agrícolas***

Relatório Técnico

*Convênios SEAGRI-AL / Embrapa Solos
N^{os} 10200.04/0126-6 e 10200.09/0134-5*

*Embrapa Solos
Recife, PE
2012*

Embrapa Solos

Chefe Geral

Maria de Lourdes Mendonça Santos Breffin

Chefe Adjunto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

Daniel Vidal Perez

Chefe Adjunto de Administração

Maria Aparecida Sanches Guedes

Chefe Adjunto de Transferência de Tecnologia

Denise Werneck de Paiva

*Coordenador Técnico da Unidade de Execução de Pesquisa e
Desenvolvimento de Recife*

José Carlos Pereira dos Santos

Governador do Estado de Alagoas

Teotônio Vilela Filho

Secretário de Estado da Agricultura e do Desenvolvimento Agrário

José Marinho Júnior

Chefe de Gabinete

Etevaldo Amorim

Gestor do Convênio pela SEAGRI

José Manuel Ferreira dos Santos Lapa

EQUIPE TÉCNICA

Organizadores

*Flávio Adriano Marques
José Coelho de Araújo Filho
José Carlos Pereira dos Santos
Ademar Barros Silva
André Julio do Amaral*

Interpretação do Potencial Pedológico por cultura

Algodão herbáceo

*Aldo Pereira Leite
Lúcia Raquel Queiroz P. da Luz
Elmo Clarck Gomes
Flávio Adriano Marques
José Coelho de Araújo Filho
André Julio do Amaral*

Cana-de-açúcar

*Ademar Barros Silva
André Julio do Amaral
José Carlos Pereira dos Santos
Elmo Clarck Gomes
Flávio Adriano Marques
Manoel Batista de Oliveira Neto*

Feijão caupi

*José Coelho de Araújo Filho
Flávio Adriano Marques
Elmo Clarck Gomes
Maria Sonia Lopes da Silva
Manoel Batista de Oliveira Neto
Roberto da Boa Viagem Parahyba
José Carlos Pereira dos Santos
Alexandre Ferreira do Nascimento*

Feijão Phaseolus

*Flávio Adriano Marques
Elmo Clarck Gomes
José Coelho de Araújo Filho
Maria Sonia Lopes da Silva
Ademar Barros Silva
José Carlos Pereira dos Santos
Roberto da Boa Viagem Parahyba
Alexandre Ferreira do Nascimento*

Mamona

*Manoel Batista de Oliveira Neto
Flávio Adriano Marques
André Julio do Amaral
Ademar Barros Silva
Elmo Clarck Gomes
José Coelho de Araújo Filho*

Mandioca

*Lúcia Raquel Queiroz P. da Luz
Aldo Pereira Leite
José Coelho de Araújo Filho
Elmo Clarck Gomes
Flávio Adriano Marques
André Julio do Amaral*

Milho

*André Julio do Amaral
Ademar Barros Silva
José Carlos Pereira dos Santos
Elmo Clarck Gomes
Roberto da Boa Viagem Parahyba
Manoel Batista de Oliveira Neto*

Sorgo

*Roberto da Boa Viagem Parahyba
Flávio Adriano Marques
Ademar Barros Silva
Elmo Clarck Gomes
Manoel Batista de Oliveira Neto
André Julio do Amaral*

Geoprocessamento

*Davi Ferreira da Silva
Hilton Luís Ferraz da Silveira
João Cordeiro da Fonseca*

Banco de Dados

Fábio Pereira Botelho

Colaboradores

Antônio Ferreira (SEAGRI-AL)
Antônio Fidelis (SEAGRI-AL)
Cícero Fernandes de Brito (SEAGRI-AL)
Fernando Gomes da Silva (SEAGRI-AL)
Fernando Antônio Uchôa Lamenha (SEAGRI-AL)
Francisco Mércles de Brito Ferreira (SEAGRI-AL)
Hibernon Cavalcante (SEAGRI-AL)
José Brito Neto (SEAGRI-AL)
José Nildo Tabosa (IPA-PE)
José Teodorico de Araújo Filho (UFAL/SEAGRI-AL)
Laércio Vitorino da Silva (Usina Coruripe, AL)
Manoel Cícero da Silva (in memorian) (SEAGRI-AL)
Manoel Henrique Bonfim Cavalcante (SEAGRI-AL)
Murilo Lins Marinho (FAEAL)

Estagiários e bolsistas

Arthur Hugo Ribeiro Correa de Araújo (UFPE)
Camila Lucena Mota (UFPE)
Diógenes Vinícios do Nascimento (UFRPE)
Eduardo Henrique Barros Lopes (UFRPE)
Eudmar da Silva Alves (UFRPE)
Gabriela Ayane Chagas Felipe Santiago (UFPE)
Gustavo Magalhães Nunes Barbosa (UFRPE)
Igor Ferreira dos Santos (UFRPE)
Laércio Santos da Silva (UFRPE)
Levy Barros Cardoso (UFRPE)
Marco Antonio da Silva (UFRPE)
Maria Aparecida da Silva (UFRPE)
Mayara Regina Brandão (UFPE)
Nildson Rodrigues de França e Silva (UFRPE)
Paloma Kathe Bandow (UFRPE)
Rafael Rodrigues da Silva (UFRPE)
Wiliane de Paiva Costa (UFRPE)

SUMÁRIO

RESUMO	xii
1. INTRODUÇÃO	13
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
2.1. Considerações gerais	14
2.2. Níveis de manejo	15
2.3. Fatores limitantes e definidores das classes de aptidão pedológica	15
2.3.1. Relevo	16
2.3.2. Profundidade efetiva do solo.....	17
2.3.3. Textura	18
2.3.4. Fertilidade natural do solo	19
2.3.5. Drenagem.....	20
2.3.6. Pedregosidade	22
2.3.7. Rochosidade	24
2.3.8. Salinidade.....	25
2.3.9. Sodicidade.....	26
2.3.10. Erosão.....	27
2.4. Classes de aptidão pedológica.....	29
2.5. Avaliação das classes de aptidão pedológica	30
2.6. Potencial das unidades de mapeamento	31
2.7. Representação cartográfica do potencial pedológico	32
2.8. Aspectos gerais das culturas agrícolas.....	33
2.8.1. Algodão herbáceo	33
2.8.2. Cana-de-açúcar	34
2.8.3. Feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i>).....	36
2.8.4. Feijão caupi	38
2.8.5. Mamona	41
2.8.6. Mandioca	42
2.8.7. Milho	44
2.8.8. Sorgo.....	45

2.9. Requisitos considerados na avaliação do potencial pedológico	48
2.9.1. Algodão herbáceo	48
2.9.2. Cana-de-açúcar	51
2.9.3. Feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i>).....	54
2.9.4. Feijão caupi	57
2.9.5. Mamona	60
2.9.6. Mandioca	63
2.9.7. Milho	66
2.9.8. Sorgo.....	69
3. POTENCIAL PEDOLÓGICO.....	72
3.1. Algodão herbáceo	72
3.2. Cana-de-açúcar.....	77
3.3. Feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	83
3.4. Feijão caupi.....	88
3.5. Mamona	93
3.6. Mandioca.....	97
3.7. Milho.....	102
3.8. Sorgo	108
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
ANEXOS: Mapas do potencial pedológico do estado de Alagoas para impressão na escala 1:300.000	123

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Guia de requerimentos pedológicos para algodão herbáceo no manejo “B” (média tecnologia).

Quadro 2 – Guia de requerimentos pedológicos para algodão herbáceo no manejo “C” (alta tecnologia).

Quadro 3 – Guia de requerimentos pedológicos para cana-de-açúcar no manejo “B” (média tecnologia).

Quadro 4 – Guia de requerimentos pedológicos para cana-de-açúcar no manejo “C” (alta tecnologia).

Quadro 5 – Guia de requerimentos pedológicos para feijão (*Phaseolus vulgaris*) no manejo “B” (média tecnologia).

Quadro 6 – Guia de requerimentos pedológicos para feijão (*Phaseolus vulgaris*) no manejo “C” (alta tecnologia).

Quadro 7 – Guia de requerimentos pedológicos para feijão caupi no manejo “B” (média tecnologia).

Quadro 8 – Guia de requerimentos pedológicos para feijão caupi no manejo “C” (alta tecnologia).

Quadro 9 – Guia de requerimentos pedológicos para mamona no manejo “B” (média tecnologia).

Quadro 10 – Guia de requerimentos pedológicos para mamona no manejo “C” (alta tecnologia).

Quadro 11 – Guia de requerimentos pedológicos para mandioca no manejo “B” (média tecnologia).

Quadro 12 – Guia de requerimentos pedológicos para mandioca no manejo “C” (alta tecnologia).

Quadro 13 – Guia de requerimentos pedológicos para milho no manejo “B” (média tecnologia).

Quadro 14 – Guia de requerimentos pedológicos para milho no manejo “C” (alta tecnologia).

Quadro 15 – Guia de requerimentos pedológicos para sorgo no manejo “B” (média tecnologia).

Quadro 16 – Guia de requerimentos pedológicos para sorgo no manejo “C” (alta tecnologia).

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo de algodão herbáceo, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Tabela 2 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo de cana-de-açúcar, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Tabela 3 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo de feijão (*Phaseolus vulgaris*), considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Tabela 4 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo de feijão caupi, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Tabela 5 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo de mamona, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Tabela 6 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo de mandioca, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Tabela 7 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo de milho, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Tabela 8 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo de sorgo, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para algodão (*Gossypium hirsutum*). Manejo “B” (média tecnologia).

FIGURA 2 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para algodão (*Gossypium hirsutum*). Manejo “C” (alta tecnologia).

FIGURA 3 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). Manejo “B” (média tecnologia).

FIGURA 4 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). Manejo “C” (alta tecnologia).

FIGURA 5 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para feijão (*Phaseolus vulgaris*). Manejo “B” (média tecnologia).

FIGURA 6 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para feijão (*Phaseolus vulgaris*). Manejo “C” (alta tecnologia).

FIGURA 7 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Manejo “B” (média tecnologia).

FIGURA 8 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Manejo “C” (alta tecnologia).

FIGURA 9 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para mamona (*Ricinus communis* L.). Manejo “B” (média tecnologia).

FIGURA 10 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para mamona (*Ricinus communis* L.). Manejo “C” (alta tecnologia).

FIGURA 11 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.). Manejo “B” (média tecnologia).

FIGURA 12 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.). Manejo “C” (alta tecnologia).

FIGURA 13 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para milho (*Zea mays* L.). Manejo “B” (média tecnologia).

FIGURA 14 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para milho (*Zea mays* L.). Manejo “C” (alta tecnologia).

FIGURA 15 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para sorgo (*Sorghum bicolor*). Manejo “B” (média tecnologia).

FIGURA 16 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para sorgo (*Sorghum bicolor*). Manejo “C” (alta tecnologia).

POTENCIAL PEDOLÓGICO DO ESTADO DE ALAGOAS PARA CULTURAS AGRÍCOLAS

RESUMO

O planejamento rural é necessário para ordenar a ocupação das terras, aumentar a produtividade agrícola e prevenir problemas ambientais. Diante disto, este relatório tem como objetivos: (i) apresentar a metodologia utilizada na avaliação do potencial pedológico, base para a elaboração do potencial pedoclimático; e (ii) estabelecer o potencial pedológico do estado de Alagoas para oito culturas agrícolas em dois níveis de manejo do solo (B – média tecnologia e C – alta tecnologia). As culturas selecionadas foram: algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.); cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.); feijão (*Phaseolus vulgaris*); feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.); mamona (*Ricinus communis* L.); mandioca (*Manihot esculenta* Crantz); milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor*). Elas foram escolhidas em função de sua importância para agricultura familiar (cultivo de subsistência) ou como matéria-prima para indústria. As 350 unidades de mapeamento (UMs) do Levantamento de Solos do estado de Alagoas (escala 1:100.000) constituíram as unidades básicas de avaliação e foram ordenadas em cinco classes de potencial: Alto 1, Alto 2, Médio, Baixo e Muito Baixo. Esses potenciais referem-se, exclusivamente, aos atributos do solo e do ambiente físico – sem considerar o uso da irrigação (condição de sequeiro). O potencial Alto 1 representa as terras mais favoráveis ao pleno desenvolvimento da cultura agrícola, enquanto que o potencial Muito Baixo indica UMs com fortes limitações para cultivo. De modo geral, foi verificado que as áreas do Estado com potencial Alto (Alto 1 e Alto 2) para as oito culturas no manejo B são pequenas, variando de zero a menos de 3% da área. Quando avaliado o manejo C, que consiste no uso racional de insumos agrícolas (corretivos e fertilizantes), as áreas com esses potenciais aumentam consideravelmente, alcançando 31% da área do Estado, como é o caso da cana-de-açúcar. As áreas com potencial Médio ocupam de 30% a 56% do território alagoano no manejo B, constituindo, isoladamente, o potencial majoritário em todas as culturas, exceto mandioca. Uma tendência verificada em todas as culturas foi a expressiva redução de áreas do potencial Médio no manejo C em relação ao B, o que está relacionado à conversão das UMs outrora classificadas com potencial Médio no manejo B para os potenciais Alto 2, Baixo ou Muito Baixo no manejo C. Por fim, os potenciais Baixo e Muito Baixo, que representam terras com aptidão restrita ou inaptas, somam, respectivamente, 41% a 66% e 59% a 66% da área do Estado, nos manejos B e C. Este quadro adverso é explicado em função de que na zona úmida ocorrem solos com fertilidade natural baixa, com problemas de encharcamento (inundações periódicas) e/ou em relevo muito declivoso. Enquanto isso, no Sertão Alagoano, predominam os solos rasos e pouco profundos – típicos do ambiente Semiárido – associados, ou não, ao relevo declivoso, à pedregosidade superficial e à acumulação de sais, entre outros fatores altamente restritivos à produção agrícola. Numa visão ampla, verifica-se que a região ocupada pelos Tabuleiros Costeiros, notadamente nas partes planas, e do entorno do município de Arapiraca, constituem as áreas com os solos mais propícios para o desenvolvimento das culturas agrícolas no estado de Alagoas.

Palavras-chaves: aptidão agrícola das terras, zoneamento agroecológico, solos de Alagoas

1. INTRODUÇÃO

A degradação do ambiente de modo geral, e do solo e das águas em particular, estão relacionados, em muitas situações, à utilização indevida das terras ou à exploração além de sua capacidade produtiva. Desse modo, um bom planejamento rural é indispensável para ordenar o uso das terras, evitar ou minimizar problemas ambientais e melhorar a competitividade do setor agrícola.

Assim, o Governo do Estado de Alagoas, por intermédio da sua Secretaria de Agricultura e do Desenvolvimento Agrário (SEAGRI-AL), estabeleceu um convênio com a Embrapa Solos – Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento de Recife-PE (Embrapa Solos UEP Recife) para realização do **Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas – ZAAL**. Dentre as expectativas do Governo do Estado, com a execução do ZAAL, está a possibilidade de um melhor planejamento territorial da zona rural, visando o desenvolvimento de uma agricultura sustentável do ponto de vista social, econômico e ambiental.

As culturas comumente solicitadas pelas entidades públicas nesses tipos de avaliações das terras são aquelas de subsistência, que visam a segurança alimentar da população e que constituem opções nos programas sociais, e culturas de grande potencial econômico para manufatura, que possam alavancar a economia do Estado.

Em conformidade ao acordo firmado, as culturas selecionadas para o ZAAL foram: algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.); cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.); feijão (*Phaseolus vulgaris*); feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.); mamona (*Ricinus communis* L.); mandioca (*Manihot esculenta* Crantz); milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor*).

Na avaliação do potencial de um determinado ambiente para produção de lavouras nas condições naturais (cultivo de sequeiro) são consideradas, basicamente, as exigências fisiológicas das culturas em relação ao solo (potencial pedológico) e em relação ao clima (aptidão climática). A partir do cruzamento dessas avaliações, chega-se ao potencial pedoclimático. Este último, de fato, é o que melhor representa o potencial efetivo de um ambiente para a produção agrícola. Neste estudo será dada ênfase apenas ao potencial pedológico como suporte para se obter o potencial pedoclimático.

Dessa maneira, este trabalho tem como objetivos principais:

- (i) apresentar a metodologia utilizada para avaliação do potencial pedológico do estado de Alagoas, como subsídio para se gerar o potencial pedoclimático; e
- (ii) apresentar o potencial pedológico do estado de Alagoas para oito culturas, utilizando média e alta tecnologias (manejos B e C).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Considerações gerais

No processo de avaliação do potencial pedológico é necessário conhecer as exigências edáficas das culturas, bem como os fatores restritivos das terras (solos e ambiente) e, ainda, os níveis tecnológicos dos manejos a serem adotados. Neste estudo, as exigências das culturas quanto ao solo foram estabelecidas com base em informações disponíveis na bibliografia (UNITED STATES, 1954; UNITED STATES, 1993; KIEHL, 1979; DAKER, 1984; BERNARDO, 1989; SANTOS et al., 2005; EMBRAPA, 2006; RAMALHO FILHO; BEEK, 1995; LEPSCH et al., 1983; OLIVEIRA et al., 1992; SUMNER; NAIDU, 1998) e, especialmente, observando as metodologias de avaliação da aptidão pedológica disponíveis no Zoneamento Agroecológico do estado de Pernambuco – ZAPE (SILVA et al., 2001). Além de ordenar os requerimentos pedológicos específicos de cada cultura, foram consultados pesquisadores e técnicos que se dedicam ao setor agropecuário, inclusive os da Secretaria de Agricultura e do Desenvolvimento Agrário do estado de Alagoas.

No que concerne aos manejos adotados, considerou-se a condição técnica e socioeconômica do agricultor para o uso e manejo das terras e das lavouras, em dois níveis tecnológicos, médio (manejo B) e alto (manejo C), conforme definido por Ramalho Filho e Beek (1995). Embora esses autores considerem também uma terceira opção de manejo das terras (manejo A – considerado como primitivo, refletindo um baixo nível técnico-cultural), neste estudo fez-se a opção de não utilizá-la. Isso porque, em geral, trata-se de uma categoria de manejo que não faz uso dos princípios conservacionistas das terras.

2.2. Níveis de manejo

Na avaliação do potencial pedológico optou-se pelos níveis de manejo B e C, que refletem, respectivamente, as médias e as altas tecnologias empregadas pelos agricultores, conforme Ramalho Filho e Beek (1995):

- **Manejo B (média tecnologia)** – este nível de manejo caracteriza-se, em geral, pelo modesto emprego de capital e de resultados de pesquisa para o uso, melhoramento e conservação das terras e das lavouras. Neste manejo emprega-se predominantemente a tração animal, mas já se faz uma modesta correção da acidez do solo com calcário e também alguma aplicação de fertilizantes. A mecanização agrícola restringe-se ao desbravamento da área e preparo inicial do solo.
- **Manejo C (alta tecnologia)** – este tipo de manejo é o que utiliza práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisa para o manejo, melhoramento e conservação das terras e das lavouras. A motomecanização está presente em diversas operações agrícolas, bem como são de praxe as práticas de correção da acidez do solo (calagem) e aplicação de fertilizantes (adubação).

Ressalta-se que em ambos os manejos não se considera o uso da irrigação. Por conseguinte, trata-se de uma avaliação do potencial pedológico nas condições naturais de ocorrência das chuvas, que corresponde à condição de sequeiro.

2.3. Fatores limitantes e definidores das classes de aptidão pedológica

Os principais atributos dos solos e do ambiente que afetam o uso das terras conforme o manejo considerado são os seguintes:

- a) relevo;
- b) profundidade efetiva do solo;
- c) textura;
- d) fertilidade natural dos solos;
- e) drenagem;
- f) pedregosidade;
- g) rochosidade;
- h) salinidade;
- i) sodicidade; e
- j) erosão.

No processo de avaliação do potencial pedológico, cada um desses atributos é analisado em separado, observando cada solo integrante das unidades de mapeamento (UMs). Para facilitar e viabilizar a análise desses fatores em relação às exigências de cada cultura, no manejo considerado, os referidos fatores foram discriminados em classes de restrição, conforme descrito em seguida.

2.3.1. RELEVO

O relevo é um importante aspecto da paisagem diretamente relacionado com as práticas de mecanização agrícola e os riscos de erosão, inclusive de desmoronamento de encostas. Por este motivo, e dado o caráter relativamente generalizado deste estudo (escala 1:100.000), considerou-se que as limitações relativas à mecanização e aos riscos de erosão podem ser tratadas, em conjunto, na análise do relevo. Para este fator, as classes adotadas (EMBRAPA, 2006; SANTOS et al., 2005) foram:

- *Plano* – ambiente com declividades inferiores a 3%.
- *Suave ondulado* – ambiente pouco movimentado, compreendendo colinas e/ou outeiros com declividades de 3% a 8% e com altitudes relativas de 50 m a 100 m, respectivamente.
- *Ondulado* – ambiente pouco movimentado, compreendendo colinas e/ou outeiros com declividades entre 8% e 20%.
- *Forte ondulado* – ambiente com topografia movimentada, formada por morros e/ou outeiros com declividades fortes, entre 20% e 45%, e com altitudes relativas de 100 m a 200 m.
- *Montanhoso* – ambiente muito acidentado constituído por morros, maciços montanhosos, montanhas ou alinhamentos montanhosos, com declividades entre 45% e 75%, e com grandes desnivelamentos relativos.
- *Escarpado* – ambiente com predomínio de formas abruptas (escarpas), geralmente com declividade superior a 75%.

Como nos Levantamentos de Reconhecimento de baixa e média intensidade de solos nem sempre é possível delimitar as referidas classes de relevo isoladamente, é praxe utilizar combinações dessas classes nas legendas de solo, como por exemplo, fase relevo suave ondulado a ondulado; e fase relevo ondulado a forte ondulado, entre outras.

2.3.2. PROFUNDIDADE EFETIVA DO SOLO

É uma importante característica do solo que se relaciona diretamente com as operações de mecanização agrícola das terras e, sobretudo, com o desenvolvimento de raízes e a disponibilidade e armazenamento de água e de nutrientes para as plantas. A profundidade efetiva é considerada como a camada mais superficial do solo favorável ao crescimento das raízes dos vegetais, limitada na parte inferior por um contato lítico (rochas) ou por camadas densas impermeáveis, tais como o caráter dúrico, caráter litoplíntico, horizonte litoplíntico, horizonte plânico, entre outros (EMBRAPA, 2006). É importante mencionar que o contato lítico poderá ser do tipo fragmentário ou não (EMBRAPA, 2006), sendo o primeiro caso menos restritivo ao desenvolvimento de raízes. Em geral, a profundidade efetiva corresponde à soma das espessuras dos horizontes A (ou A + E) e B nos solos mais desenvolvidos. Entretanto, no caso específico dos Planossolos, em função do aspecto bastante endurecido e praticamente impermeável do horizonte B plânico, considera-se como profundidade efetiva apenas a espessura dos horizontes A + E. Em conformidade como o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (EMBRAPA, 2006), as classes de profundidade utilizadas foram as seguintes:

- *Raso* – solo com menos de 50 cm de profundidade efetiva. Essa classe é frequente em solos do ambiente Semiárido acentuado (clima mais seco). Exemplos: Neossolos Litólicos; Cambissolos líticos, Luvisolos líticos, Planossolos com horizonte A + E menor que 50 cm, entre outros.
- *Pouco profundo* – solo com profundidade efetiva entre 50 cm e 100 cm. Essa classe é mais comum em solos típicos do ambiente Semiárido. Exemplos: Neossolos Regolíticos lépticos, Argissolos lépticos, Cambissolos lépticos, Luvisolos, Chernossolos, Planossolos com horizonte A + E de 50 cm a 100 cm, entre outros.
- *Profundo* – solo com profundidade efetiva de 100 cm a 200 cm. Essa classe é comum em solos dos ambientes quentes e úmidos, e menos frequente no Semiárido menos seco. Exemplos: Argissolos, Nitossolos, Plintossolos, Cambissolos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Flúvicos, Vertissolos, Planossolos com horizonte A + E maior que 100 cm, Espodossolos, entre outros.

- *Muito profundo* – solo com profundidade efetiva superior a 200 cm. Essa classe é dominante nos solos de ambientes quentes e úmidos e, raramente no Semiárido menos seco. Exemplos: Argissolos, Nitossolos, Latossolos, Neossolos Flúvicos, Neossolos Quartzarênicos, Espodossolos, entre outros.

2.3.3. TEXTURA

Corresponde à proporção relativa das frações granulométricas: areia (2 mm - 0,05 mm), silte (0,05 mm - 0,002 mm) e argila (<0,002 mm), que constituem a massa do solo (SANTOS et al., 2005). É uma característica diretamente relacionada com a disponibilidade de água e nutrientes às plantas, permeabilidade do solo e com as operações de mecanização agrícola. Neste estudo foram considerados os grupamentos texturais vigentes no SiBCS (EMBRAPA, 2006), fazendo-se o desmembramento, apenas, do grupamento arenoso, nas classes “areia” e “areia-franca”, conforme limites descritos em Santos et al. (2005).

Estudos recentes realizados por Araújo Filho et al. (2007), Silva et al. (2007) e, Santos e Araújo Filho (2008) mostraram importantes diferenças na capacidade de armazenamento hídrico dos solos arenosos quando se muda da classe areia para areia-franca. Sendo assim, infere-se que essas diferenças podem ter reflexos importantes no ciclo de produção das culturas mais adaptadas aos solos arenosos como é o caso do feijão caupi, mandioca, caju, entre outras. Daí porque esse recurso foi utilizado visando a melhoria da avaliação da aptidão dos solos com textura na faixa arenosa como é o caso dos Neossolos Quartzarênicos e alguns Neossolos Regolíticos.

As classes de textura utilizadas neste estudo estão discriminadas em seguida.

- *Areia* – classe usada para solos com mais de 85% de areia, menos de 10% de argila, menos de 15% de silte e que não se enquadrem na textura areia-franca.
- *Areia-franca* – classe usada para solos com mais de 70% de areia, menos de 15% de argila, menos de 30% de silte e que não se enquadrem na textura franco-arenosa ou areia.
- *Média* – classe usada para solos com menos de 35% de argila e mais de 15% de areia, excluídas as classes texturais areia e areia-franca.

- *Argilosa* – classe usada para solos contendo de 35% a 60% de argila.
- *Muito argilosa* – classe usada para solos com mais de 60% de argila.
- *Siltosa* – classe usada para solos com menos de 35% de argila e menos de 15% de areia.

Nas legendas dos mapas de solos, as texturas são expressas de forma simples (exemplo: textura arenosa, textura média, textura argilosa, etc.) ou na forma binária (exemplo: textura arenosa/média, textura média/argilosa, etc.). Neste último caso, existe uma diferença importante de textura entre os horizontes superficiais e subsuperficiais do solo.

2.3.4. FERTILIDADE NATURAL DOS SOLOS

Neste trabalho, a fertilidade natural refere-se, sobretudo, à disponibilidade de nutrientes e à presença de elementos tóxicos para as plantas, como alumínio, sódio ou manganês. Entretanto, a fertilidade deve ser entendida como sendo uma avaliação muito mais ampla, envolvendo não apenas esses aspectos, mas também a qualidade física e biológica dos solos. Por exemplo, o Vertissolo é um tipo de solo com elevada soma de bases, especialmente dos cátions de cálcio e de magnésio, entretanto, apresenta uma elevada resistência física, particularmente no estado seco, impedindo a penetração de raízes, além de variar consideravelmente seu volume, conforme o estado de umidade do solo. Tais variações refletem componentes de instabilidade ambiental, e dificultam ou mesmo impedem o crescimento de raízes. Portanto, do ponto de vista químico esse solo tem propriedades favoráveis à utilização agrícola, mas por outro lado – natureza física – oferece muitas restrições ao desenvolvimento do sistema radicular da maioria das culturas.

A fertilidade natural dos solos pode ser inferida ou estimada em função de vários atributos dos solos. Entre esses, podem ser destacados: (a) taxonomia dos solos que implicitamente sintetiza muitos atributos físicos, químicos e mineralógicos; (b) soma de bases (valor S); (c) saturação por bases (valor V%); (d) atividade da fração argila (alta ou baixa); (e) caráter alumínico ou alítico; (f) caráter solódico ou sódico; (g) caráter carbonático ou com carbonato; (h) textura; (i) presença de horizonte vértico; (j) pH; (k) teor de matéria orgânica; e (l) caráter salino ou sálico.

Neste estudo, vários aspectos relacionados à fertilidade dos solos, como os listados anteriormente, são analisados em itens separados, tais como textura, salinidade, sodicidade, entre outros. O que se denominou de

avaliação da fertilidade, isto é, a capacidade de suprimento de nutrientes às culturas, restringiu-se, apenas, à soma de bases (valor $S = Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^{+} + K^{+}$) e aos teores de alumínio (Al^{3+}) extraível nos solos. A complementação dessa análise, porém, é feita em função da avaliação de outros atributos e/ou classes de solos que conjuntamente sinalizam diferenças importantes em termos de fertilidade natural.

As classes consideradas na avaliação da fertilidade foram as descritas abaixo (KIEHL, 1979; EMBRAPA, 2006).

- *Muito baixa* – valor $S \leq 1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ou teores de $Al^{3+} \geq 2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Exemplos: solos de textura essencialmente arenosa como os Neossolos Quartzarênicos, Espodossolos, parte dos Neossolos Regolíticos; e alguns solos de textura média (leve) ou arenosa/média, como Latossolos e Argissolos respectivamente.
- *Baixa* – valor S entre $1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e $3,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ou teores de Al^{3+} entre $0,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e $2,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Exemplos: solos distróficos em geral – Latossolos, Argissolos, Cambissolos, parte dos Neossolos Regolíticos, entre outros.
- *Média* – valor S entre $3,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e $6,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ou teores de Al^{3+} entre $0,1 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e $0,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Exemplos: solos eutróficos, em geral, com argila de atividade baixa (Tb) – Latossolos, Argissolos, Cambissolos, Gleissolos, etc. – solos eutróficos com argila de atividade alta (Ta), mas sem horizonte com caráter vértico (Neossolos Flúvicos, Cambissolos, Gleissolos, Planossolos, entre outros).
- *Alta* - valor $S \geq 6,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ou teores de Al^{3+} nulos. Exemplos: solos eutróficos com argila de atividade alta, com ou sem o caráter vértico – Vertissolos, Chernossolos, Luvisolos, Cambissolos, Neossolos Flúvicos, Gleissolos, Planossolos, etc..

2.3.5. DRENAGEM

Refere-se à permeabilidade do solo em si, que indica a facilidade com que a água se movimenta ao longo do pedon, e também à permanência do solo em condições de excesso de umidade. Sabe-se que a permeabilidade correlaciona-se com vários atributos do solo tais como a textura, estrutura, porosidade, presença de horizontes coesos, cimentados ou vérticos, atividade da fração argila, entre outras. Há, também, alguns indicadores morfológicos de restrição de permeabilidade dos solos que são os mosqueados de oxidorredução, assim como materiais plínticos. O excesso

de umidade nos solos, independente da sua permeabilidade intrínseca, é uma particularidade que decorre fundamentalmente da sua posição na paisagem – topo, ombreira, meia-encosta, baixada, etc. – e das condições climáticas. No primeiro caso, citam-se como condições favoráveis ao encharcamento, as áreas de cotas mais baixas, ambientes de várzeas, áreas deprimidas ou com drenagem impedida, entre outros. Na segunda condição, o elemento climático de maior peso diz respeito às chuvas, principalmente, a intensidade, a frequência e a duração. Por conseguinte, a drenagem reflete as restrições relacionadas ao excesso de água, à deficiência de oxigênio e, em situações específicas, à disponibilidade de elementos em níveis tóxicos, a exemplo do manganês. Em geral, a própria morfologia dos solos – exame de campo – é indicativa das suas condições e/ou restrições de drenagem e, por isso, foi utilizada nas interpretações deste estudo. As classes de drenagem adotadas e respectivos solos representativos são as seguintes (SANTOS et. al., 2005; EMBRAPA, 2006):

- *Excessivamente drenados* – são ambientes onde a água é removida muito rapidamente do solo. Compreende solos com textura arenosa, sem impedimentos, sendo sempre muito porosos e muito permeáveis. Como exemplos citam-se os Neossolos Quartzarênicos e alguns Neossolos Regolíticos.
- *Fortemente drenados* – são ambientes onde a água é removida rapidamente do solo. Compreende solos com textura média a arenosa, sem impedimentos, sendo sempre muito porosos e muito permeáveis. Como exemplos citam-se os Latossolos de textura média e alguns Argissolos de textura arenosa/média.
- *Acentuadamente drenados* – são ambientes onde a água é removida rapidamente do solo. Compreende solos com textura argilosa a média, sem impedimentos, sendo sempre muito porosos e bem permeáveis. Como exemplos citam-se os Latossolos com estrutura muito pequena a pequena, granular e fortemente desenvolvida, do tipo “pó de café”.
- *Bem drenados* – são ambientes onde a água é removida com facilidade do solo, porém não rapidamente. Compreende solos com textura argilosa a média, sem camadas de impedimento à drenagem. Geralmente não apresentam mosqueados de redução, mas se presentes ocorrem em grandes profundidades. São exemplos os Argissolos e Latossolos – Amarelos, Vermelho-Amarelos e Vermelhos – os Nitossolos e os Cambissolos, entre outros.

- *Moderadamente drenados* – são ambientes onde a água é removida um tanto lentamente do solo, de modo que o mesmo permanece saturado por pequena, mas considerável parte do tempo. São solos que apresentam camadas com permeabilidade lenta. Exemplos: solos com horizonte vértico – alguns Luvisolos, Cambissolos, Chernossolos, Neossolos Flúvicos – solos com horizonte plíntico e/ou com mosqueados de redução abundantes (Argissolos, Cambissolos, entre outros).
- *Imperfeitamente drenados* – são ambientes onde a água é removida lentamente do solo, de modo que o mesmo permanece molhado por períodos consideráveis, mas não na maior parte do ano. Solos desta classe comumente apresentam horizontes e/ou camadas de impedimento, tais como, horizonte plânico e/ou caráter dúrico. São representantes desta classe os Planossolos; alguns Argissolos Acinzentados e Amarelos; e parte dos Neossolos Regolíticos. Outros solos com horizonte glei, horizonte plíntico ou vértico também podem ser enquadrados nesta classe. São exemplos os Neossolos Flúvicos gleissólicos, Cambissolos Flúvicos gleissólicos, Plintossolos, Vertissolos, entre outros.
- *Mal drenados* – corresponde aos ambientes onde o lençol freático normalmente permanece à superfície ou próximo dela durante considerável parte do ano. Nestas condições, os solos drenam muito lentamente, de modo que permanecem saturados por parte significativa do ano. Solos representativos desses ambientes incluem Plintossolos, Planossolos, Espodossolos e Gleissolos.
- *Muito mal drenados* – corresponde aos ambientes onde o lençol freático permanece à superfície ou próximo dela na maior parte do ano. Solos representativos desses ambientes são os Gleissolos, Organossolos e Solos indiscriminados de Mangue.

2.3.6. PEDREGOSIDADE

Refere-se aos ambientes com presença de frações grossas no tamanho de calhaus (2 cm a 20 cm de diâmetro médio) e/ou matacões (20 cm a 100 cm de diâmetro médio) sobre a superfície e/ou massa do solo (SANTOS et al., 2005). Quando em quantidades expressivas, interferem no manejo das terras, sobretudo com relação ao uso de máquinas e implementos agrícolas (EMBRAPA, 2006). A pedregosidade também afeta, direta ou indiretamente, a oferta hídrica e de nutrientes, além da

germinação de sementes. Em conformidade com Santos et al. (2005), foram adotadas as classes descritas em seguida.

- *Não pedregosa a ligeiramente pedregosa* – solos com menos de 1% de pedregosidade em quantidades insuficientes para interferir no manejo do solo ou no desenvolvimento das culturas, qualquer que seja o nível tecnológico utilizado.
- *Moderadamente pedregosa* – solos com 1% a 3% de pedregosidade, isto é, com uma quantidade de frações grossas insuficiente para prejudicar o uso do solo no manejo B (média tecnologia), mas afeta o manejo C (alta tecnologia). Portanto, permite a mecanização com tração animal, mas prejudica “levemente” o uso de implementos e máquinas agrícolas motomecanizados.
- *Pedregosa* – solos que apresentam uma pedregosidade na faixa de 3% a 15%. Neste nível, as frações grossas já afetam parcialmente o uso de implementos de tração animal (manejo B) e de forma muito expressiva na mecanização agrícola motorizada (manejo C).
- *Muito pedregosa* – é uma classe com pedregosidade na faixa de 15% a 50%, o que já dificulta bastante o uso de tração animal (manejo B) e torna impraticável o uso da motomecanização (manejo C).
- *Extremamente pedregosa* – esta é uma classe com 50% a 90% de pedregosidade, o que torna impraticável a mecanização do solo em ambos os níveis tecnológicos (manejo B ou C).

Em função da complexidade das legendas de solos na escala 1:100.000, só foi possível distinguir duas categorias de pedregosidade, que contemplem todas as classes descritas anteriormente. Tratam-se das **fases pedregosa e não pedregosa**. A fase pedregosa engloba as classes de extremamente pedregosa a pedregosa. Conforme a posição da pedregosidade no perfil de solo, esta fase é ainda subdividida em: (a) epipedregosa – pedregosidade na superfície ou até 40 cm de profundidade; (b) endopedregosa – pedregosidade abaixo de 40 cm; e (c) pedregosa – pedregosidade desde a superfície e ultrapassando os 40 cm de profundidade.

A **fase não pedregosa** refere-se aos solos onde não há ocorrência de calhaus e/ou matacões ou às classes de ligeira a moderada pedregosidade.

2.3.7. ROCHOSIDADE

Optou-se em tratar a rochosidade separadamente da pedregosidade, uma vez que essa informação pode ser extraída e avaliada de forma individualizada nas legendas de solos. A rochosidade refere-se à proporção relativa de exposições de rochas – afloramentos de rochas ou lajes – na superfície do solo ou quando estas ocorrem sob camadas delgadas de solo (EMBRAPA, 2006) associadas, ou não, com matacões, que quando possuem mais de 100 cm de diâmetro são conhecidos no meio científico como “*boulders*”. No ambiente Semiárido, em geral, a rochosidade ocorre associada com a pedregosidade. Da mesma maneira que a pedregosidade, a rochosidade afeta o uso das terras, sobretudo no manejo C, que preconiza o uso de máquinas e implementos agrícolas (EMBRAPA, 2006). Em conformidade com Santos et al. (2005), a rochosidade foi subdividida nas classes que se seguem.

- *Não rochosa* – esta classe representa ambientes com menos de 2% de afloramentos rochosos, que é insuficiente para interferir no manejo do solo ou no desenvolvimento das culturas.
- *Ligeiramente rochosa* – nesta classe os ambientes apresentam de 2% a 10% de afloramentos rochosos. O uso da terra com média tecnologia (manejo B) é perfeitamente viável, mas já prejudica levemente o uso e o tráfego de implementos e máquinas agrícolas motomecanizados (manejo C).
- *Moderadamente rochosa* – é uma classe que representa ambientes com 10% a 25% de afloramentos rochosos. Neste nível de rochosidade o uso da terra é afetado parcialmente com implementos de tração animal (manejo B) e de forma mais intensa na agricultura motorizada (manejo C).
- *Rochosa* – nesta classe os ambientes apresentam rochosidade ocupando de 25% a 50% da superfície do terreno. Neste nível já dificulta bastante o uso de tração animal (manejo B) e torna impraticável o uso da motomecanização (manejo C).
- *Muito a extremamente rochosa* – classe de rochosidade que ocupa >50% da superfície do terreno, o que inviabiliza a mecanização do solo em ambos os níveis tecnológicos (manejos B e C).

Nas legendas dos mapas de solo, escala 1:100.000, só é possível discriminar os ambientes que possuem a **fase rochosa** – que inclui as

classes de rochosa a extremamente rochosa – e a **fase não rochosa** – que compreende as classes não rochosa a moderadamente rochosa.

2.3.8. SALINIDADE

As classes gerais de salinidade dos solos e as informações sobre a tolerância das culturas à salinidade foram estabelecidas de acordo com Daker (1984), Bernardo (1989) e Ayers & Westcot (1999). É importante lembrar que os valores adotados fornecem uma ideia geral sobre os diferentes níveis de salinidade dos solos, mas que afetam de forma diferenciada as culturas agrícolas. Por exemplo, o feijão (*Phaseolus vulgaris*), por ser muito sensível, tem sua produtividade reduzida em cerca de 50% quando o nível de salinidade do extrato da pasta de saturação do solo estiver ao redor $3,6 \text{ dS m}^{-1}$, ao passo que o algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum L.*) requer um valor ao redor de $17,0 \text{ dS m}^{-1}$. As classes de salinidade foram adaptadas de Daker (1984) e United States (1993) por apresentarem intervalos compatíveis com as classes em uso no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (EMBRAPA, 2006). As classes adotadas neste estudo foram:

- *Não salino* – solo com condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes) menor que 2 dS m^{-1} . Este nível de salinidade é praticamente imperceptível pelas plantas. Incluem-se nesta classe, os solos desenvolvidos em condições de clima quente e úmido – normalmente distróficos, porém não afetados por águas salgadas. Exemplos: Latossolos, Argissolos, Nitossolos, Cambissolos.
- *Ligeiramente salino* – solos com CEes entre 2 dS m^{-1} e 4 dS m^{-1} . Neste caso, o rendimento de plantas muito sensíveis à salinidade pode ser afetado. Considerou-se nesta classe, solos do ambiente Semiárido, tais como Planossolos e parte dos solos de ambientes de várzeas, como determinados Neossolos Flúvicos e Cambissolos Flúvicos propensos ao processo de salinização.
- *Salino* – solos com CEes entre 4 dS m^{-1} e 8 dS m^{-1} . Com este nível de salinidade o rendimento de várias culturas é afetado. Esse nível é indicado na legenda de solos com o termo “salino”. É comum em solos do ambiente Semiárido, tais como Neossolos Flúvicos, Cambissolos Flúvicos, Vertissolos, Planossolos e, com menor frequência, em Argissolos e Luvisolos.
- *Muito Salino* – solos com CEes entre 8 dS m^{-1} e 16 dS m^{-1} . Neste caso somente as plantas muito tolerantes produzem

satisfatoriamente. Esse nível de salinidade é indicado na legenda de solos com o termo “sálico”. Esta classe de salinidade destaca-se em solos do Semiárido, notadamente naqueles situados em superfícies deprimidas e/ou rebaixadas, imperfeitamente a muito mal drenadas, tais como Neossolos Flúvicos, Cambissolos Flúvicos, Vertissolos, Planossolos e, muito raramente, em Argissolos e Luvisolos, particularmente em áreas sob manejo inadequado da irrigação e/ou drenagem.

- *Extremamente salino* – solos com CEes maior que 16 dS m^{-1} . Neste caso pouquíssimas plantas muito tolerantes se desenvolvem satisfatoriamente. Esse nível de salinidade também é indicado na legenda de solos com o termo “sálico”. Esta classe de salinidade destaca-se em solos do ambiente Semiárido, tais como Neossolos Flúvicos, Cambissolos Flúvicos, Vertissolos, Planossolos, e muito raramente, em Argissolos e Luvisolos, particularmente em áreas sob manejo inadequado da irrigação e/ou drenagem. Na zona úmida costeira esses solos encontram-se em ambientes de mangue, que são diariamente inundados com água do mar.

2.3.9. SODICIDADE

O sódio trocável (Na^+), a partir de determinados teores, pode ser tóxico para algumas culturas (UNITED STATES, 1993) e, além disso, pode afetar, sobretudo, as condições físicas dos solos. Um dos efeitos marcantes de elevados teores de Na^+ no complexo sortivo é a dispersão de argilas que, por sua vez, influencia na agregação e permeabilidade dos solos (UNITED STATES, 1993; DAKER, 1984; BERNARDO, 1989; UNITED STATES, 1954; SUMNER; NAIDU, 1998). Por não haver uniformidade na bibliografia e também em função da carência de resultados de pesquisas, tomou-se como referência a relação existente entre a sodicidade dos solos e a tolerância de culturas ao Na^+ , especialmente observando os trabalhos de Lepsch et al. (1983), United States, (1954), Embrapa (2006), Batista et al. (2002), Sumner e Naidu (1998) e Silva et al. (2001). As classes de sodicidade adotadas seguem, em linhas gerais, os limites vigentes no SiBCS (EMBRAPA, 2006), com um desmembramento da classe sódica em dois níveis. Esse desmembramento seguiu os limites adotados no Zoneamento Agroecológico de Pernambuco (SILVA et. al., 2001). As classes adotadas são descritas logo abaixo.

- *Não solódico* – solos com porcentagem de sódio trocável (PST) menor que 6%. Em geral, os solos desta classe são bem drenados e

desenvolvidos em zonas quentes e úmidas. Exemplos: Latossolos, Argissolos, Cambissolos, entre outros. Somente culturas extremamente sensíveis à sodicidade são afetadas em solos com PST de 2% a 6%, como o abacateiro (*Persea americana*) e espécies de *Citrus* (SUMNER ; NAIDU, 1998).

- *Solódicos* – solos com PST entre 6% e 15%. Esse nível de saturação por sódio é comum em solos do Semiárido. Exemplos: Neossolos Flúvicos, Cambissolos Flúvicos, Neossolos Regolíticos, Vertissolos, Planossolos, Luvisolos e, em alguns Argissolos, seja em condições naturais ou em áreas sob manejo irrigado. Esse nível de sodicidade é indicado na legenda de solos com o termo “solódico”. Culturas sensíveis à sodicidade são afetadas em solos com PST de 6% a 15% como, feijão (*Phaseolus vulgaris*) e milho (*Zea mays*).
- *Sódicos* – solos com PST entre 15% e 30%. Esse nível de saturação por sódio é comum em solos do ambiente Semiárido acentuado – mais seco. Exemplos: Neossolos Flúvicos, Cambissolos Flúvicos, Planossolos, Neossolos Regolíticos, Luvisolos, seja em condições de sequeiro ou em áreas sob manejo irrigado. Esse nível de sodicidade é indicado na legenda de solos com o termo “sódico”. Apenas culturas moderadamente tolerantes adaptam-se a solos com PST entre 15% e 30% como arroz (*Oryza sativa*) e sorgo (*Sorghum Bicolor*).
- *Muito sódicos* – solos com PST maior que 30%. Esse nível de saturação por sódio ocorre em solos do ambiente Semiárido mais seco. Nesta classe são encontrados Neossolos Flúvicos, Cambissolos Flúvicos e Planossolos. Somente plantas muito tolerantes adaptam-se a solos com esse nível de sodicidade como, por exemplo, algodão (*Gossypium hirsutum*), no entanto, ocorre redução da produtividade.

2.3.10. EROSÃO

A erosão refere-se à remoção da parte superficial do solo em consequência, principalmente, da ação das águas das chuvas e do vento (SANTOS et al., 2005). A erosão hídrica provoca a remoção de material sólido desagregado à medida que ocorre o fluxo de água no solo. É identificada, no campo, tanto na forma laminar como na forma de sulcos – abertura de canais. Com o objetivo de categorizar diferentes níveis de perdas de solo pela erosão, em comparação com solos hipoteticamente não erodidos, foram consideradas as classes que se seguem.

- *Não aparente* – o solo não aparenta nenhum sinal de quaisquer tipos de erosão.
- *Ligeira* – o solo apresenta menos de 25% de perda do horizonte superficial A – incluindo o horizonte transicional AB ou A + E originais – ou dos 20 cm da superfície nos casos em que o horizonte superficial original A ou A + E tem menos de 20 cm de espessura. O terreno apresenta sulcos rasos ou superficiais, ocasionais, mas de forma insuficiente para alterar as características diagnósticas do horizonte A.
- *Moderada* – o solo apresenta de 25% a 75% de perda do horizonte superficial A – incluindo o AB ou A + E originais – ou dos 20 cm da superfície nos casos em que o horizonte original A ou A + E tem menos de 20 cm de espessura. O terreno apresenta sulcos rasos, frequentes, que não são desfeitos pelas práticas de preparo do solo.
- *Forte* – o solo apresenta mais de 75% de perda do horizonte superficial A – incluindo o AB ou A + E originais – ou dos 20 cm da superfície nos solos nos casos em que o horizonte original A ou A + E tem menos de 20 cm de espessura. A área apresenta sulcos profundos e rasos, muito frequentes e ainda voçorocas ocasionais. Os sulcos, na maior parte da área, não são desfeitos pelas práticas normais de preparo do solo.
- *Muito Forte* – o solo teve perda total do horizonte superficial A – incluindo o AB ou A + E originais – ou dos 20 cm da superfície nos casos em que o horizonte superficial original A ou A + E tem menos de 20 cm de espessura. A área apresenta sulcos profundos e muito profundos, além de voçorocas frequentes. As áreas nesta classe de erosão não podem ser cruzadas por máquinas agrícolas.
- *Extremamente Forte* – nesta classe o solo já teve perda total dos horizontes A e B, isto é, do *solum*. As áreas nesta classe de erosão não são recomendadas para fins agrícolas. Recomenda-se a consulta de especialistas para recuperação da área.

É importante lembrar que nas legendas de solos de um levantamento de média a baixa intensidade, só é possível discriminar duas categorias de ambientes no que diz respeito à erosão. São os ambientes com **fase erodida** – classes de erosão na faixa de forte a extremamente forte – e os considerados com **fase não erodida** – classes de erosão de não aparente a moderada.

2.4. Classes de aptidão pedológica

As classes de aptidão pedológica são estabelecidas para categorizar as diferenças de adaptabilidade de uma cultura em relação às condições da terra, isto é, em relação aos diferentes solos e ambientes, e seus fatores restritivos. Quando o fator limitante da terra for passível de modificação pelo manejo, como por exemplo, o suprimento de nutrientes do solo à cultura (adubação com NPK), correção da acidez (calagem); a classe de aptidão poderá mudar conforme o manejo adotado. Em quaisquer circunstâncias, é importante lembrar que a interpretação da aptidão pedológica por cultura é um processo de caráter transitório, pois depende dos manejos adotados, que por sua vez, ficam na dependência da evolução das tecnologias.

Neste estudo foram adotadas quatro classes de aptidão pedológica por cultura, conforme estabelecido por Ramalho Filho e Beek (1995). As classes, nos manejos com média e alta tecnologias, foram as seguintes:

- **Classe boa** – refere-se às 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 necessite de uma quantidade de insumos agrícolas acima de um nível considerado aceitável.
- **Classe regular** – engloba 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".
- **Classe restrita** – compreende 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.
- **Classe inapta** – corresponde às terras sem aptidão para exploração sustentável da cultura agrícola. Essas terras são recomendadas para preservação ambiental – estabelecimento de reservas ambientais – ou recuperação, como é o caso de solos salinizados pelo manejo inadequado da irrigação.

Como essas classes são estabelecidas em função dos fatores limitantes das terras, pode-se dizer que os graus de limitação são mínimos ou ausentes na classe de aptidão boa e, são máximos, na classe inapta, que não oferece as condições mínimas para produção sustentada da cultura. Sendo assim, pode-se dizer que os fatores restritivos mais fortes do(s) solo(s) e do ambiente físico de cada unidade de mapeamento (UM) são os definidores das classes de aptidão pedológica para a cultura avaliada.

Ressalta-se que a aptidão pedológica não depende somente dos diferentes fatores limitantes e dos seus graus de limitação, mas também se os mesmos são passíveis ou não de serem modificados (corrigidos ou minimizados) pelo manejo adotado.

2.5. Avaliação das classes de aptidão pedológica

A avaliação da aptidão pedológica é realizada em conformidade com as informações disponíveis nas legendas de solos e, quando necessário, consultam-se dados analíticos de perfis de solos representativos das unidades de mapeamento (UMs). Neste estudo foram considerados 214 (duzentos e catorze) perfis de solos, com suas respectivas descrições morfológicas e análises de caracterização física e química. As UMs, na escala 1:100.000, geralmente são constituídas por associações de solos. Essas associações congregam dois ou mais componentes, e cada um deles pode ser representado por um solo específico ou por um grupo de solos – grupamento indiferenciado ou indiscriminado – ou, ainda, por um tipo de terreno – afloramentos de rochas e/ou matacões que ocupam mais de 90% da superfície. Quando a UM apresenta apenas um solo componente, a avaliação da aptidão pedológica é feita em relação a este solo e seus fatores limitantes. No entanto, quando o componente é representado por um grupo de solos, cada solo do grupo é avaliado em separado (individualmente). Nos casos em que a UM compreende dois ou mais componentes, o mesmo procedimento é feito para cada um deles.

O enquadramento dos componentes das UMs nas classes de aptidão é realizado por meio do cruzamento das características do solo vigentes nas legendas dos mapas de solos com as exigências pedológicas de cada cultura. Tais exigências, em conformidade com o manejo considerado (média ou alta tecnologia), encontram-se neste trabalho discriminadas nos Quadros 1 a 16.

Foi utilizado, como ferramenta auxiliar no cruzamento das características do solo com as exigências pedológicas específicas de cada cultura, um software desenvolvido pela Embrapa Solos UEP Recife. O

software foi empregado pela facilidade que oferece no processo de comparação entre os atributos do solo com as exigências das culturas. Após a utilização do software, todas as UMs foram conferidas para verificar a coerência da aptidão pedológica obtida com o ambiente avaliado. Quando necessário, foram feitos ajustes nos parâmetros de requerimentos da cultura para se chegar aos resultados de aptidão condizentes com as exigências da cultura em relação aos solos e aos ambientes avaliados.

2.6. Potencial das unidades de mapeamento

Os ambientes avaliados são representados pelas unidades de mapeamento (UMs) do levantamento de solos de média e baixa intensidade do estado de Alagoas (escala 1:100.000). Essas UMs, de modo geral, são constituídas por associações de solos, com dois ou mais componentes, podendo cada um deles apresentar atributos físicos, químicos e mineralógicos distintos, e conseqüentemente, aptidão e proporção de área, diferentes. Por exemplo, a UM hipotética LAd50: Associação "LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico textura média/argilosa, ambos A moderado fase floresta subperenifólia relevo suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura média A moderado fase floresta subperenifólia relevo forte ondulado" (40% + 30% + 30%) possui, nesta ordem, as seguintes classes de aptidão para mandioca no manejo B: regular + regular + inapta; e as seguintes proporções de área da UM: 40% + 30% + 30%.

Dessa forma, na maior parte das vezes, os componentes das UMs apresentam aptidão pedológica com classes distintas. Devido a essa complexidade, foi concebido o potencial pedológico global da unidade de mapeamento que representa a soma das aptidões dos componentes, levando em conta suas proporções na mesma.

Os potenciais pedológicos das UMs foram, portanto, categorizados nas seguintes classes:

- **Alto 1** – unidade de mapeamento com solos de aptidão boa em mais de 75% da área.
- **Alto 2** – unidade de mapeamento com solos de aptidão boa em 50% a 75% da área.
- **Médio** – unidade de mapeamento com solos de aptidão boa em 25% a 50% da área; e/ou solos de aptidão boa mais regular em mais de 50% da área.

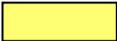
- **Baixo** – unidade de mapeamento com solos de aptidão boa em menos de 25% da área e/ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área.
- **Muito baixo** – unidade de mapeamento sem solos de aptidão boa; e/ou aptidão regular inferior a 25% da área.

Retomando ao exemplo anterior, observa-se que a UM hipotética LAd50 é classificada no potencial pedológico Médio para a cultura da mandioca no manejo B, pois apresenta 70% da área com componentes de aptidão regular e 30% da área com componente de aptidão restrita.

Essa regra de decisão foi utilizada para classificação da aptidão de cada uma das 350 UMs do Levantamento de solos de média e baixa intensidade do estado de Alagoas.

2.7. Representação cartográfica do potencial pedológico

O potencial pedológico, isto é, o somatório das aptidões de todos os componentes de cada UM pode ser visualizado por meio de uma legenda de cores. Com essa finalidade e visando a padronização cartográfica, foi concebida a legenda que se segue (Sistema RGB):

	Alto 1	(R = 38, G = 115, B = 0).
	Alto 2	(R = 152, G = 230, B = 0).
	Médio	(R = 255, G = 170, B = 0).
	Baixo	(R = 255, G = 255, B = 115).
	Muito baixo	(R = 225, G = 225, B = 225).

2.8. Aspectos gerais das culturas agrícolas

2.8.1. Algodão herbáceo

O algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das principais plantas cultivadas da região Nordeste (NE) do Brasil, em especial, pelos pequenos e médios agricultores. Esta cultura se destaca pela produção de fibra têxtil e também pela possibilidade de servir de alimento para animais a partir do aproveitamento de folhas, ramos, maçãs e capulhos. A semente possui um tipo de óleo que após o refino, serve para alimentação humana, fabricação de margarinas e sabões.

Atualmente o Brasil colhe 2.950.000 toneladas (t) de algodão numa área de aproximadamente 832.000 ha, com produtividade média de 3,55 t ha⁻¹. A região NE produz 1.065.000 t em cerca de 300.000 ha, alcançando produtividade média de 3,55 t ha⁻¹. Destaque para o estado da Bahia, especialmente para sua mesorregião Oeste, onde se encontra mais de 90% da área cultivada no NE, com produção de 996.000 t, e produtividade de 3,69 t ha⁻¹. O estado de Alagoas, por sua vez, aparece com aproximadamente 1.150 ha, produzindo 314 toneladas com rendimento médio de apenas 273 kg ha⁻¹. Isso é indicativo do baixo nível tecnológico empregado no estado, em contraste com áreas que apresentam produtividades elevadas, a exemplo do oeste baiano e da região Centro-Oeste (Cerrados brasileiros), que empregando boas práticas de manejo da cultura e colheita, alcançam produtividade média superior a 4 t ha⁻¹ (IBGE, 2012).

Mesmo sendo baixo o padrão tecnológico empregado no cultivo do algodão em parte dos estados do NE, seu cultivo tem papel relevante, como cultura de reconhecida adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região, como fixadora de mão-de-obra, geradora de emprego e de matéria-prima indispensável ao desenvolvimento regional (SILVA et al., 2009; BUAINAIN et al., 2007; EMBRAPA, 2006). Atualmente, há cultivares de algodão branco adaptadas às condições ambientais do NE, enquanto que o algodão “colorido” tem despontado como produto diferenciado para cultivo na região, sobretudo por ser ecologicamente correto e economicamente interessante por reduzir o impacto ambiental e os custos relacionados ao uso de corantes. Por essa e outras razões, o ZAAL assume importância por possibilitar a identificação de áreas aptas ao cultivo do algodoeiro no estado, considerando para isso os aspectos pedológicos e as exigências fisiológicas da cultura.

Para a implantação da cultura do algodão, devem ser considerados o relevo e as condições de drenagem da área a ser explorada. Áreas com relevo plano a suave ondulado devem ser priorizadas em razão da cultura não cobrir adequadamente a superfície do solo, deixando-o exposto aos agentes erosivos. A má drenagem do solo é outro fator limitante. O encharcamento prolongado restringe o pleno desenvolvimento do algodão, por essa razão, os solos hidromórficos, como Gleissolos, Organossolos, e certos Neossolos e Cambissolos Flúvicos, não apresentam bom potencial para o cultivo do algodoeiro, em razão da oscilação do lençol freático ao longo do ano e grande risco de inundação no período de concentração das chuvas. Há também os casos de encharcamento superficial temporário, como ocorre na classe dos Planossolos (A+E pouco espesso); e de baixa profundidade efetiva, a exemplo dos Neossolos Litólicos e alguns Luvisolos Crômicos. Assim, Latossolos, Argissolos e Cambissolos apresentam maior potencial para o cultivo do algodoeiro, tendo como principal limitação a baixa fertilidade natural e o risco de erosão, quando ocorrem em relevo mais movimentado (ondulado a montanhoso).

Em resumo, para o cultivo do algodão devem ser escolhidos solos profundos com boa fertilidade natural e bem estruturados, que permitam tanto a retenção adequada de água às plantas, quanto boas condições de aeração na zona radicular.

2.8.2. Cana-de-açúcar

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), matéria prima para a produção de açúcar e etanol. A área colhida, destinada a atividade sucroalcooleira no Brasil, é de 8 milhões de hectares. Em relação à área total, o estado de São Paulo representa 54%, seguido por Minas Gerais com 8,1%, Paraná com 7,2%, Goiás com 7,5%, Alagoas com 5,5%, Mato Grosso do Sul com 4,9% e Pernambuco com 4,3%. A produção estimada de cana-de-açúcar é de 625 milhões de toneladas, com produtividade média de 78 t ha⁻¹, podendo atingir patamares de até 150 t ha⁻¹, em condições de solo e clima favoráveis. A produção brasileira de açúcar é de 38 milhões t ano⁻¹, com 70% da produção destinada à exportação (CONAB, 2011).

O estado de Alagoas destaca-se no cenário nacional, ocupando a quinta posição em extensão territorial (4.380 km² ou 438 mil hectares) com o cultivo de cana-de-açúcar, aproximadamente 16% da área do Estado, que

possui 27.767 km², concentrada principalmente nas áreas dos Tabuleiros Costeiros (CONAB, 2011).

Em relação às exigências pedológicas da cultura, consideram-se mais favoráveis os solos profundos, com textura variando de média a argilosa, bem drenados, destacando-se os Latossolos e Argissolos em relevo plano a suave ondulado, podendo-se também alcançar produtividades satisfatórias em Neossolos Flúvicos, Cambissolos Flúvicos, Gleissolos Háplicos e Gleissolos Melânicos quando drenados artificialmente. Em relação às exigências nutricionais, a planta se desenvolve bem em solos com pH na faixa de 5,5 a 6,0 e com saturação por bases acima de 60%. Atenção deve ser dada ao suprimento de Ca, N e K. Duarte Jr. & Coelho (2008) indicam que o balanço entre nitrogênio e o potássio, associado aos teores de cálcio, ferro, cobre e zinco no solo, são os principais nutrientes limitantes da produtividade, independente do método de preparo do solo.

Com relação ao manejo do solo, o uso de práticas conservacionistas, tais como, rotação de culturas, realização das operações mecânicas obedecendo às curvas de nível do terreno, a manutenção do solo coberto por resíduos vegetais (especialmente nos estádios iniciais de crescimento da cultura) e o tráfego de máquinas em condições ideais de umidade, são fundamentais para manter os teores de matéria orgânica e a estrutura do solo, além de promoverem a ciclagem de nutrientes e evitarem a compactação do solo e sua degradação pelo processo erosivo, (PORTELA et al., 2011; ROSSETO et al., 2008; VEZZANI et al., 2008; BEZERRA; CANTALICE, 2006; MAIA; RIBEIRO, 2004; RAMALHO FILHO; BEEK, 1995). Além disso, deve-se evitar o uso do fogo em função dos efeitos negativos dessa prática sobre a ciclagem de nutrientes e qualidade de atributos físicos e químicos do solo (ROSSETO et al., 2008; SILVA et al., 2007; CEDDIA et al., 1999).

Em relação às necessidades hídricas da cultura, elas variam de 2,3 mm dia⁻¹ até 7,8 mm d⁻¹, dependendo das condições ambientais, da variedade e da fase fenológica (PERES, 1988). Segundo Shaw e Innes (1965), a cana-de-açúcar responde mais ao suprimento hídrico quando a suplementação é feita no primeiro terço do ciclo, indicando a maior exigência de água no período de crescimento.

A temperatura do ar é um dos fatores mais importantes para produção de cana-de-açúcar. De modo geral, pode-se admitir que a cultura apresente queda expressiva na taxa de crescimento sempre que a temperatura do ar cair abaixo de 20°C e, contrariamente, taxas máximas quando é submetida a temperaturas entre 30°C e 34°C, passando a ocorrer estresse térmico sob condições de temperatura acima de 35°C. O estado de

Alagoas apresenta temperatura média anual do ar mínima > 20°C e máxima < 35° C, condição térmica ideal, proporcionando ótimo crescimento da cana-de-açúcar. Além disso, a localização geográfica do estado é favorável a incidência de radiação solar intensa, com fotoperíodo na faixa de 10 h a 14 h, permitindo assim, crescimento e desenvolvimento adequados, com maior acúmulo de matéria seca (açúcar e fibras) em detrimento da quantidade de água (MARIN et al., 2009).

Considerando-se a importância da produção de cana-de-açúcar e seus produtos (açúcar e etanol) para o desenvolvimento socioeconômico regional e nacional, faz-se necessário indicar o potencial dos solos do estado para sua produção. Espera-se que os resultados deste trabalho possam auxiliar na tomada de decisão para uma possível expansão da área cultivada no estado e, ou, melhoria no sistema de produção, com o propósito de aumentar a produtividade nas áreas já cultivadas.

2.8.3. Feijão (*Phaseolus vulgaris*)

O *Phaseolus vulgaris* é a espécie de feijão mais cultivada entre as demais, tendo a possibilidade de ser cultivada em três safras anuais (HEINEMMAN et al., 2009; MOREIRA et al., 2003) conforme a região do Brasil. É uma leguminosa de grande relevância nutricional por ser uma importante fonte de proteína, fósforo, ferro, vitamina B1 e fibras (HEINEMMAN et al., 2009). Seu cultivo é realizado por pequenos, médios e grandes produtores, seja em sistema solteiro ou consorciado, mas se destaca nas pequenas propriedades rurais como cultivo de subsistência (AIDAR et al., 2002; FROTA; PEREIRA, 2000; MOREIRA et al., 2003). Por isso, é uma cultura que tem um papel socioeconômico importante em todas as regiões do País. O feijão branco, tipo carioca, é o mais popular. Os pretos, por sua vez, são tradicionais nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Entretanto, apesar das condições climáticas e de solos adequadas para suprir as demandas internas de consumo, o Brasil, mesmo sendo o maior produtor mundial (FROTA; PEREIRA, 2000), é importador tanto do feijão branco como do preto (KLUTHCOUSKI et al., 2009). Há, por conseguinte, a necessidade de se ampliar a produção e principalmente a produtividade dessa cultura visando a atender, no mínimo, o consumo interno.

O ciclo vegetativo do feijoeiro varia entre 75 e 110 dias, dependendo da latitude e altitude (KLUTHCOUSKI et al., 2009). Pode ser cultivado em praticamente todos os tipos de solos, havendo restrições mais importantes apenas naqueles extremamente argilosos ou arenosos, em solos rasos – Neossolos Litólicos e correlatos – em função de sua limitada capacidade de

armazenamento e suprimento hídrico, e, ainda, em solos com problemas de acumulação de sais e restrição de drenagem (HEINEMMAN et al., 2009; IPA, 2009; KLUTHCOUSKI et al., 2009).

O rendimento da cultura é afetado consideravelmente pela temperatura do ar, radiação solar e pelas condições das precipitações pluviais. A temperatura afeta diretamente a percentagem de vingamento das vagens. A faixa de temperatura onde a cultura pode expressar o seu potencial produtivo está entre 12°C e 35°C, com temperatura ótima ao redor de 29°C (KLUTHCOUSKI et al., 2009; HEINEMMAN et al., 2009). A radiação solar interfere nas taxas de fotossíntese das plantas. No feijoeiro, de modo geral, a radiação solar na faixa de 150 W m⁻² a 250 W m⁻² pode ser considerada como ideal para seu desenvolvimento (KLUTHCOUSKI et al., 2009). Com relação às chuvas, o feijoeiro é sensível ao excesso hídrico, de modo que tanto o desenvolvimento vegetativo, como o reprodutivo são bastante afetados por esta condição, que favorece ao aparecimento de doenças (HEINEMANN et al., 2009).

A produtividade do *Phaseolus* varia em função das condições ambientais, do manejo do solo, do uso de fertilizantes e corretivos, do uso da irrigação, entre outros fatores. Conforme Kluthcouski et al. (2009), a cultura em condições favoráveis atinge produtividade de até 4 t ha⁻¹ e não são raras produtividades na faixa de 2 t ha⁻¹ a 3 t ha⁻¹ (MOREIRA et al., 2003). Na região NE do Brasil, o cultivo do feijão é praticado predominantemente por agricultores familiares no ambiente Semiárido e, na dependência de chuvas que se caracterizam por suas grandes irregularidades. Nestas condições (regime de sequeiro), a produtividade da cultura é relativamente muito baixa – média de 0,32 t ha⁻¹ – enquanto a média nacional é de 0,67 t ha⁻¹ (FROTA; PEREIRA, 2000). No contexto regional, existem os anos considerados regulares com “boas safras”; outros ruins, que constituem os anos secos, em que as safras são comprometidas por falta de chuvas, podendo haver perda total; e por fim, os anos que apresentam chuvas acima da média, que podem, também, comprometer a produção do feijão *Phaseolus* por excesso de umidade do solo. Vale destacar que no NE do Brasil o feijão mais cultivado é o caupi (*Vigna unguiculata*), com uma produção que representa o dobro em relação ao *Phaseolus* (FROTA; PEREIRA, 2000).

2.8.4. Feijão Caupi

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 NE do Brasil, particularmente daquelas de baixa renda que residem na zona rural (FREIRE FILHO et al., 2005). Esse feijão é 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. Além de alimento para o homem, o feijão caupi também é utilizado como planta forrageira, adubação verde e proteção do solo (FREIRE FILHO et al., 2005). Em virtude de todas essas características favoráveis, é fácil perceber porque o feijão caupi é uma opção importante para compor os programas públicos centrados na melhoria da qualidade de vida, no que diz respeito à dieta da população.

A área ocupada com feijão caupi, no mundo, é de aproximadamente 12,5 milhões de hectares, com 8 milhões (64% da área mundial) situada na parte oeste e central do continente Africano. Outras grandes áreas produtoras estão localizadas nas Américas do Sul e Central, e na Ásia. Áreas pequenas de menor importância encontram-se dispersas na Europa, Estados Unidos e Oceania. Os principais países produtores são Nigéria, Níger e Brasil (QUIN, 1997). No Brasil, o feijão caupi é cultivado predominantemente da região NE e em pequenas áreas na Amazônia. Os principais estados produtores são em ordem decrescente, Ceará, Piauí, Bahia e Maranhão (LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA, 1993-2001).

Na região NE, o cultivo do feijão caupi está associado quase sempre às incertezas da agricultura de sequeiro e ao sistema de produção de subsistência em consórcio com outras culturas, como milho e mandioca. Sua produtividade, em condições de sequeiro, concentra-se na faixa de 1,0 t ha⁻¹ a 1,2 t ha⁻¹, já a produtividade em cultivo irrigado varia de 1,5 t ha⁻¹ a 2,0 t ha⁻¹ (FREIRE FILHO et al., 2005). Para o estado de Pernambuco, o IPA (Instituto Agrônomo de Pernambuco) recomenda as variedades "IPA-205" e "IPA-206" que possuem, respectivamente, uma produtividade média de 1,3 t ha⁻¹ e 1,2 t ha⁻¹, no sistema solteiro; 0,83 t ha⁻¹ e 0,70 t ha⁻¹, no sistema consorciado, e de 2,1 e 1,8 t ha⁻¹, no cultivo irrigado (IPA, 2009).

O feijão caupi apresenta ciclo fenológico curto, baixa exigência hídrica e rusticidade. Desenvolve-se em solos de relativa baixa fertilidade e salinidade, e por meio da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* tem a habilidade de fixar nitrogênio (N) do ar atmosférico (FREIRE FILHO et al.,

2005). Suas cultivares apresentam ciclos vegetativos distintos, variando de superprecoce (maturidade das vagens atingida até 60 dias após semeadura) até tardio (maturidade das vagens atingida até 90 dias após semeadura). Quanto à arquitetura da planta, apresenta quatro tipos principais de porte (ereto, semi-ereto, semi-prostrado e prostrado), havendo ampla variação entre eles.

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 Al^{3+} . Entretanto, outros solos com baixa fertilidade natural, como Latossolos e Argissolos distróficos e Neossolos Quartzarênicos podem ser utilizados, mediante aplicações de corretivos de acidez (calagem) e aplicação de fertilizantes, ambos dependentes de análise química do solo (MELO et al., 2005). O fósforo, apesar de ser extraído pelo feijão caupi em menor quantidade quando comparado a outros macronutrientes, é comumente o principal elemento limitante da produção desta cultura no NE (CARDOSO; MELO, 1998). Micronutrientes, como molibdênio e zinco, exercem grande influência sobre a nodulação e a fixação biológica de nitrogênio (FBN) 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).

Uma característica de destaque do feijão caupi, é que ele pode absorver, de acordo com a densidade de plantio, uma quantidade N por fixação biológica, superior a 100 kg ha^{-1} . Portanto, é considerada uma planta eficiente na FBN, dispensando, na maioria das situações, a adubação nitrogenada. Entretanto, em áreas recém-desmatadas, com textura arenosa ou com baixos teores de matéria orgânica ($<10 \text{ g kg}^{-1}$), essa cultura apresenta deficiência deste elemento, necessitando sua aplicação (MELO et al., 2005).

Na região Semiárida do NE brasileiro, como já destacado, o chamado período das chuvas é consideravelmente irregular, tornando a agricultura de sequeiro uma atividade econômica de alto risco. Como alternativas para minimizar perdas substanciais do feijão caupi, pode-se realizar o plantio escalonado e/ou utilizar o sistema de policultivo.

O plantio escalonado consiste em distribuir cultivares com distintas características de ciclo de desenvolvimento (superprecoce, médio e tardio), em diferentes épocas, dentro do intervalo de tempo mais indicado para plantio em cada região. Essa prática apresenta vantagens como:

- (i) diminuir os riscos de adversidades climáticas, pois o período crítico das cultivares vai ocorrer em épocas diferentes;
- (ii) maior proteção do solo contra erosão, pela cobertura do solo com plantas em diferentes estádios de crescimento; e
- (iii) possibilidade de beneficiamento do produto em um maior intervalo de tempo, já que a colheita será também escalonada.

Já no sistema de policultivo, diversas cultivares de ciclos diferentes são plantadas no mesmo período, o que se traduz em resultados semelhantes ao do plantio escalonado (FREIRE FILHO et al., 1982; CARDOSO et al., 1992).

Dentre os fatores climáticos que mais influenciam a cultura, destacam-se a temperatura do ar, a precipitação pluvial e a radiação solar. Essa cultura desenvolve-se bem numa faixa de temperatura entre 20 °C e 35°C. Em regime de sequeiro, o feijão caupi requer um mínimo de 300 mm para que produza a contento, sem a necessidade de utilização da prática da irrigação. Regiões cujas precipitações médias anuais oscilem entre 250 mm e 500 mm são consideradas aptas para a implantação da cultura. Entretanto, vale ressaltar que a limitação em termos hídricos encontra-se mais diretamente condicionada à distribuição do que à quantidade total de chuvas ocorridas no período (FREIRE FILHO et al., 2005). A melhor época de plantio das variedades de feijão caupi de ciclo médio – maturidade das vagens alcançada entre 71 e 90 dias – é na metade do período chuvoso de cada região. Para as variedades de ciclo superprecoce, o ideal é plantar dois meses antes do término do período chuvoso, evitando, com isso, que a colheita seja realizada em períodos com maior probabilidade de ocorrência de chuvas (FREIRE FILHO et al., 2005). A ocorrência de ligeiros "déficits" hídricos no início do desenvolvimento da cultura pode concorrer para estimular um maior desenvolvimento radicular das plantas, porém, estresse hídrico próximo e anterior ao florescimento pode ocasionar severa retração do crescimento vegetativo, comprometendo a produção (ELLIS et al., 1994; FANCELLI; DOURADO NETO, 1999). Por fim, não há limitações quanto à radiação solar para o desenvolvimento do feijão caupi no NE brasileiro.

2.8.5. Mamona

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma planta pertencente à família das Euforbiáceas, a mesma da mandioca, da seringueira e do pinhão manso. É originária provavelmente da África ou da Índia, sendo a Índia, a China e o Brasil, nesta ordem, os maiores produtores mundiais. É considerada pelos técnicos como uma planta rústica, resistente à seca e com alta capacidade de adaptação às diferentes condições de solo e clima, características que permitem ser comercialmente cultivada em diferentes regiões do Brasil (NETO et al., 2001; MACIEL, 2006).

Os produtos da mamoneira têm ampla utilização, sendo usado na fabricação de tecidos de nylon, na siderurgia como óleo de corte para laminagem, na indústria para acabamento de peles finas, pinturas e vernizes, perfumaria, cremes, cosméticos e saboarias. A semente produz um óleo (rícinio) que contém 90% de ácido ricinoléico – uma fonte praticamente pura deste ácido graxo – fato raro na natureza. O óleo da mamona é usado como lubrificante de motores na aviação. Na medicina é usado por suas qualidades purgativas. A torta proveniente da extração do óleo é empregada na adubação das terras agrícolas, sendo fonte de nitrogênio além de apresentar propriedades inseticidas e nematicidas (SILVA et al., 2000). Especialmente na região NE do Brasil, a cultura da mamona se destaca por ser fonte de renda ao pequeno agricultor pela possibilidade de aproveitamento para produção de biodiesel (OLIVEIRA et al., 2005).

A mamoneira é uma planta heliófila, ou seja, deve ser plantada exposta diretamente ao sol e não tolera sombreamento (EMBRAPA, 2012). A faixa ideal de precipitação pluvial para produzir a mamona varia entre 750 mm e 1.500 mm, com um mínimo de 600 mm a 750 mm no ciclo da cultura. O plantio deve ser ajustado de forma que a planta receba de 400 mm a 500 mm até o início da floração (TÁVORA, 1982). A temperatura ambiente ideal para o crescimento, o desenvolvimento e a maturação dessa oleaginosa varia de 20°C a 30°C, sendo a ótima, de 28°C. Entretanto, seu cultivo é possível em temperaturas de até 35°C. A altitude é um fator limitante para produção da mamoneira, sendo recomendado o intervalo entre 300 m e 1.500 m (AZEVEDO et al., 1997).

A produtividade da mamona varia de 1,5 t ha⁻¹ a 4,0 t ha⁻¹ e algumas de suas cultivares são: IAC80 – frutos deiscentes, porte alto (altura de 2,5 m a 3,5 m), ciclo vegetativo de 240 dias, quatro a cinco repasses de colheita; Guarani – frutos indeiscentes, porte médio (1,8 m a 2,0 m de altura), ciclo vegetativo de 180 dias, colheita única; e IAC 226 – frutos

indeiscentes, porte alto, ciclo vegetativo de 180 dias, colheita única (SAVY FILHO, 1995).

Para cultivo de plantas com porte alto no sistema solteiro, recomenda-se o espaçamento de 2,5 m a 3,0 m entre plantas, enquanto que para aquelas de porte médio: 1,0 m x 1,0 m ou 1,5 m x 0,5 m. No cultivo consorciado, deve-se permitir espaçamento de 3 m entre linhas, para que haja espaço para crescimento da outra cultura (EMBRAPA, 2012). Cultivares de porte alto são indicadas para plantio em consórcio com culturas de ciclo curto, como feijão, amendoim e abóbora (SAVY FILHO, 1995). Como a mamona tem crescimento lento, a cultura consorciada deve ser plantada pelo menos 15 dias após a mamona. (EMBRAPA, 2012; SEVERINO, 2005).

A mamona produz frutos primários, secundários e terciários e sua colheita varia em função do ciclo de vida de cada cultivar. Um bom esquema é colher os cachos primários 150 dias depois de semeados (30% da produção); os secundários aos 190 dias (50% da produção) e os terciários aos 240 dias (20% da produção).

A mamona adapta-se bem a maioria dos solos, com exceção daqueles com problemas de encharcamento prolongado e de textura muito argilosa (>60% de argila). Solos muito férteis favorecem o crescimento vegetativo excessivo, prolongando o período de maturidade e floração (SILVA et al., 2000). Os solos mais indicados para seu cultivo são os de textura franca e franco-argilosa, profundos, bem drenados, porosos, não compactados (HEMERLY, 1981), com fertilidade média, pH na faixa de 6,0 a 6,8 e sem problemas de salinidade e sodicidade (AZEVEDO et al., 1997).

De posse dessas informações, associadas àquelas relacionadas com a avaliação da aptidão agrícola das terras, buscou-se classificar o potencial pedológico das terras do estado de Alagoas para o cultivo da mamoneira.

2.8.6. Mandioca

Cultura de grande importância na alimentação humana e animal, a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) atualmente desponta como produtora de etanol, que pode ser utilizado como combustível, para a fabricação de bebidas, fármacos e cosméticos. Produzindo entre 140 L e 250 L de etanol por tonelada de raízes processadas, esta tuberosa tem sido cotada como uma das principais fontes alternativas para a produção de energia limpa e renovável (REGULY, 1998).

Cultivada em diversas regiões do mundo, a mandioca é considerada como principal fonte de carboidratos para mais de 700 milhões de pessoas.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial, colhendo atualmente cerca de 25 milhões de t ano⁻¹ em aproximadamente 1,8 milhão de hectares, com produtividade média de 13,8 t ha⁻¹. A região NE participa com aproximadamente 45% desta área plantada e 27% da produção nacional, com produtividade média em torno de 10 t ha⁻¹, sendo a Bahia o estado maior produtor – 3,2 milhões de toneladas. Neste cenário, o estado de Alagoas participa com aproximadamente 20.400 ha de área plantada, produzindo cerca de 318.000 t – o que corresponde a 1,3% da produção nacional e 4,0% da produção nordestina – alcançando rendimento médio superior a 15 t ha⁻¹ (IBGE, 2010). A produção Alagoana concentra-se na região fisiográfica do Agreste. Os principais municípios produtores são Água Branca, Arapiraca, Feira Grande, Girau do Ponciano, Igaci, Lagoa da Canoa, São Sebastião e Taquarana (CUENCA; MANDARINO, 2006), todos da região Agreste, exceto Água Branca (Sertão Alagoano).

O ciclo da mandioca dura entre 8 e 18 meses, dependendo das cultivares (precoces ou tardias). Para a mandioca de mesa, conhecida em algumas regiões como macaxeira ou aipim, o ciclo se completa entre 8 e 10 meses (FUKUDA et al., 2006).

Esta planta adapta-se facilmente a solos com baixa fertilidade natural. Tal característica permite seu cultivo em áreas consideradas impróprias para a grande maioria das culturas alimentares. Por acumular amido em suas raízes tuberosas, a mandioca resiste a condições de seca, o que aumenta sua capacidade de adaptação às condições ambientais de relativo estresse hídrico por falta de água (BANDYOPADHYAY et al., 2006).

Cultura de crescimento geopositivo, sua produtividade é significativamente afetada por condições de solo que limitam o aprofundamento de suas raízes – solos rasos ou com camadas de impedimentos a pouca profundidade – sendo seu cultivo também comprometido em áreas com relevo declivoso (declividade acentuada). As maiores produtividades são obtidas em solos que apresentam textura média, bem estruturados e com boas condições de drenagem. Os períodos críticos no que se refere às precipitações pluviais são os primeiros 30 dias após o plantio e durante o brotamento das gemas. Solos encharcados, tais como os Gleissolos, a maioria dos Organossolos e alguns outros com caráter gleissólico, prejudicam consideravelmente a cultura em qualquer fase do seu desenvolvimento (SOUZA & SOUZA, 2000, citado por CAVALCANTE, 2005).

Definir o potencial agrícola das terras de Alagoas para o cultivo de mandioca pode subsidiar o planejamento agroecológico e socioeconômico do Estado.

2.8.7. Milho

A área ocupada com a cultura de milho no Brasil, de acordo com informações da Conab (2011), é de aproximadamente 14 milhões de hectares. As regiões Sul (S), Sudeste (SE) e Centro-Oeste são as principais produtoras, com produtividade média de 5.728 kg ha⁻¹ do grão. Na região NE observa-se um pequeno aumento da área de produção de milho, especialmente nos estados do Maranhão, Piauí e Bahia. No NE a produtividade de milho varia de 640 kg ha⁻¹ a 3.820 kg ha⁻¹. As maiores produtividades são encontradas nos estados de Sergipe, Bahia e Piauí e, as menores, no Rio Grande do Norte, Pernambuco e Alagoas. Ainda de acordo com Conab (2011), na safra 2009/2010, a produtividade média de milho (grão) da região NE foi estimada em 1.943 kg ha⁻¹, aproximadamente duas vezes menor que a média nacional, que foi de 4.268 kg ha⁻¹.

A produtividade (nacional e regional) é considerada baixa quando comparada ao potencial produtivo da cultura, que pode superar 12 t ha⁻¹. Segundo Lira et al. (1983); Carvalho et al. (2005) e Cruz et al. (2008), os baixos valores de produtividade de milho, na região NE, podem ser explicados pelas condições ambientais, sendo o regime das chuvas, o tipo e o manejo do solo e da cultura os principais fatores limitantes.

O milho (*Zea mays* L.) é uma das culturas mais exigentes em água, cerca de 550 mm a 600 mm, bem distribuídos ao longo do seu ciclo, com maior exigência no período do florescimento a maturação leitosa, cerca de 6 mm dia⁻¹ a 7 mm dia⁻¹. O desenvolvimento da cultura pode ser prejudicado pelas condições de clima. A região NE do Brasil (por secas prolongadas) e as regiões S e SE (por estiagens frequentes - veranicos) apresentam grande variabilidade na produção agrícola (BERGAMASCHI; MATZENAUER, 2009). As limitações por baixas temperaturas no país podem ocorrer nas regiões mais frias e nas regiões S e SE, especialmente, pelo risco da ocorrência de geadas. Na região NE, a principal limitação térmica para a cultura do milho está relacionada com altas temperaturas associadas ao déficit hídrico, o que leva ao enrolamento de folhas e ao fechamento dos estômatos, reduzindo o índice de área foliar, a eficiência na interceptação da radiação solar e, conseqüentemente, a produtividade da cultura (BERGAMASCHI; MATZENAUER, 2009).

Em relação aos aspectos pedológicos, consideram-se favoráveis ao cultivo do milho, os solos profundos, com textura variando de média a argilosa, bem drenados, destacando-se àqueles da classe dos Latossolos, Argissolos e Nitossolos.

Na utilização dos solos para a produção de milho ou qualquer outra cultura deve-se primar pelo manejo conservacionista, adotando-se um conjunto de práticas de controle de erosão, como terraceamento, renques (faixas) de vegetação e também o uso de plantas de cobertura e manutenção dos resíduos vegetais na superfície (plantio direto) ou semi-incorporados, visando proteger o solo da ação dos agentes erosivos e elevar os teores de matéria orgânica, preferencialmente, usando o sistema de rotação de culturas (PORTELA et al., 2011; VEZZANI et al., 2008; RAMALHO FILHO; BEEK, 1995; BERTONI; LOMBARDI NETO, 1995).

Atualmente, híbridos de milho, adaptados aos ambientes da região NE, já são indicados pela pesquisa, principalmente, para agricultores que possam investir em tecnologias de produção, em ambientes favoráveis (CARVALHO et al., 2005; CUENCA et al., 2005; CARVALHO et al., 2008). Por outro lado, cultivares de milho como Sertanejo, São Vicente, São Francisco, Asa Branca e BR 106, de rendimento médio e com tendência de adaptação aos ambientes desfavoráveis, são indicadas para os sistemas de produção dos pequenos e médios agricultores (CARVALHO et al., 2005).

Portanto, em função do exposto e da importância socioeconômica da produção de milho, faz-se necessário indicar as regiões que apresentem potenciais pedológicos favoráveis à sua produção, possibilitando, dessa forma, um melhor planejamento de uso das terras no estado.

2.8.8. Sorgo

O Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) tem como centro de origem o continente Africano e parte da Ásia. É uma planta de origem tropical, portanto, se estabelece bem em regiões quentes e secas, onde outras culturas não conseguem bons rendimentos de grãos ou de forragem. No Brasil, há expectativa que a produção de sorgo atenda parte da demanda de grãos, principalmente, dos setores de avicultura e suinocultura, e de forragem para a bovinocultura (COELHO et al, 2002).

Muitas cultivares de sorgo apresentam características xerófilas e mecanismos eficientes de tolerância à seca (LANDAU; SANS, 2011). É uma planta com fisiologia do tipo C4, com altas taxas fotossintéticas e produção

de biomassa. A planta de sorgo tolera mais o déficit de água do que a maioria dos outros cereais e pode ser cultivada numa ampla faixa de condições de solo (MAGALHÃES et al, 2010).

Essa cultura se desenvolve nas regiões de precipitações pluviiais irregulares e temperaturas ambientais relativamente altas. Possui boa rusticidade, aclimatando-se às mais variadas altitudes e latitudes. Apresenta um ciclo fenológico médio de quatro meses. Desenvolve-se melhor à temperatura média de 26°C e requer durante o seu ciclo uma precipitação pluvial de cerca de 550 mm. Segundo Sans et al. (2003), o consumo de água pelo sorgo varia entre 380 mm e 600 mm durante o ciclo, dependendo principalmente das condições ambientais (climáticas) dominantes.

Quanto ao solo, o sorgo é uma cultura tolerante a diversas condições de fertilidade natural, podendo ser cultivado em solos que variam de textura argilosa a ligeiramente arenosa (LANDAU; SANS, 2011). Algumas cultivares são relativamente tolerantes à salinidade (condutividade elétrica do extrato de saturação do solo – CEes – até 8,0 dS m⁻¹). Para alcançar boas produtividades, o sorgo requer solos profundos e bem drenados, ricos em matéria orgânica (30 g kg⁻¹), relevo plano e declividade inferior a 5%. Por outro lado, não tolera solos ácidos, notadamente com teores de Al³⁺ elevado – com caráter alumínico ou alítico – além daqueles mal drenados. A cultura é principalmente exigente nos elementos nitrogênio e potássio (COELHO et al., 2002).

As cultivares de sorgo, com base em atributos morfológicos e finalidade de produção, são classificadas em: granífero, forrageiro, sacarino e vassoura (RUAS et al., 1988).

Sorgo granífero: utilizado na alimentação humana e animal – aves, suínos, bovinos, etc.. Na alimentação humana é utilizado basicamente na forma de farinha. Já na alimentação animal é utilizado como fonte energética em rações balanceadas, cuja composição química é semelhante ao milho. Entretanto, o seu valor nutritivo é ligeiramente inferior ao do milho. O sorgo granífero pode ser utilizado pela indústria para a produção de amido, farinha, cerveja, cera, óleo comestível, entre outros produtos.

Sorgo forrageiro: o uso de híbridos de elevada produtividade pode tornar o sorgo forrageiro em importante alternativa para alimentação animal, devido ao elevado potencial de produção (biomassa), boa adequação à mecanização, boa fonte de energia e adaptação a regiões com clima

Semiárido dominante. É utilizado para silagem, pastejo, corte verde, fenação e cobertura morta. O Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA) recomenda para o Agreste e o Sertão pernambucanos, que possuem ambientes semelhantes ao estado de Alagoas, as seguintes cultivares de sorgo forrageiro: CSF-11; IPA-467-4-2; IPA SF-25; SUDAN-4202; e IPA-02-03-01 (IPA, 2002).

Sorgo sacarino: é cultivado principalmente nos Estados Unidos com a finalidade de produção de xarope, que substitui o açúcar como adoçante em indústrias. Pode ser ainda utilizado na produção de etanol.

Sorgo vassoura: é cultivado principalmente na região Sul do Brasil. Suas panículas possuem características especiais, que as tornam adequadas para a fabricação de vassouras e escovas.

O potencial de rendimento de grãos de sorgo, normalmente, pode ultrapassar 10 t ha⁻¹ e 7 t ha⁻¹, respectivamente, no verão e em plantios de sucessão. No entanto, a produtividade média alcançada nas lavouras brasileiras é de aproximadamente 2,4 t ha⁻¹ (TARDIN et al., 2010). Isto ocorre porque a maioria dos agricultores cultiva o sorgo em condições marginais, sem adoção de “novas” tecnologias.

2.9. Requisitos considerados na avaliação do potencial pedológico

2.9.1. Algodão herbáceo

Foram avaliados os parâmetros do solo e da paisagem importantes para o desenvolvimento da cultura do algodão herbáceo e também para a conservação do ambiente, particularmente do solo.

Levando-se em conta que o algodão herbáceo apresenta uma arquitetura que oferece pouca proteção ao solo (cobertura) durante todo o seu ciclo de desenvolvimento, e, conseqüentemente, apresenta grande risco de erosão das terras, há severas restrições de implantação dessa cultura em ambientes com relevo acidentado, sendo considerada como limite a declividade de 12% (relevo ondulado) (SILVA et al., 2009).

Quanto às características intrínsecas do solo, foram consideradas: (a) profundidade efetiva; (b) textura; (c) fertilidade natural; (d) drenagem; (e) pedregosidade; (f) rochosidade; (g) salinidade; (h) sodicidade; e (i) erosão.

A seguir são apresentados os requisitos pedológicos do algodão herbáceo no manejo B (Quadro 1) e no manejo C (Quadro 2) como referenciais para o enquadramento dos solos nas classes de aptidão boa, regular, restrita e inapta.

Quadro 1 – Guia de requerimentos pedológicos para algodão herbáceo no manejo “B” (média tecnologia).

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a ondulado	- Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média	- Baixa	- Muito baixa	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa - Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa	- Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa - Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa	- Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado	- Moderadamente drenado - Excessivamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Siltosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia)	-----
Salinidade	- Não salino - Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino	- Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico - Solódico	- Sódico	- Muito Sódico	- Extremamente sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

Quadro 2 – Guia de requerimentos pedológicos para algodão herbáceo no manejo “C” (alta tecnologia).

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a ondulado	- Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Forte ondulado - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média - Baixa	- Muito baixa	-----	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa	- Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa - Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa	- Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa - Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado - Moderadamente drenado	- Excessivamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia) - Siltosa	-----
Salinidade	- Não salino - Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino	- Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico - Solódico	- Sódico	- Muito sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

2.9.2. Cana-de-açúcar

Os parâmetros de solo e ambiente físico (exigências edáficas) para o cultivo da cana-de-açúcar nos manejos B e C, para a classificação do potencial pedológico, são apresentados nas Quadros 3 e 4.

Quadro 3 – Guia de requerimentos pedológicos para cana-de-açúcar no manejo “B” (média tecnologia).

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a ondulado - Ondulado	- Ondulado a forte ondulado	- Forte ondulado - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média	- Baixa	- Muito baixa	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa - Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa	- Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa - Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa	- Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado - Moderadamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Excessivamente drenado - Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Siltosa	- Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia)
Salinidade	- Não salino	- Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino - Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico	- Solódico	- Sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

Quadro 4 – Guia de requerimentos pedológicos para cana-de-açúcar no manejo “C” (alta tecnologia).

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a ondulado - Ondulado	- Ondulado a forte ondulado	- Forte ondulado - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média - Baixa	- Muito baixa	-----	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa	- Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa - Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa	- Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa - Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado - Moderadamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Excessivamente drenado - Mal drenado	- Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia) - Siltosa	-----
Salinidade	- Não salino	- Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino - Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico	- Solódico	- Sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

2.9.3. Feijão (*Phaseolus vulgaris*)

Na avaliação da aptidão pedológica do feijão *Phaseolus* foram consideradas restrições relacionadas aos solos e ambientes associados (DAKER, 1984; EMBRAPA, 2006; KIEHL, 1979; LEPSCH et al., 1983; OLIVEIRA et al., 1992; SILVA et al., 2001; SUMNER; NAIDU, 1998; UNITED STATES, 1993; UNITED STATES, 1954), ponderando-se os seguintes fatores: (a) relevo; (b) profundidade efetiva do solo; (c) textura; (d) fertilidade natural dos solos; (e) drenagem; (f) pedregosidade; (g) rochiosidade; (h) salinidade; (i) sodicidade; e (j) erosão.

A seguir são apresentados os requisitos pedológicos do feijão *Phaseolus* no manejo B (Quadro 5) e no manejo C (Quadro 6) como referências para o enquadramento dos solos nas classes de aptidão boa, regular, restrita e inapta.

Quadro 5 – Guia de requerimentos pedológicos para feijão (*Phaseolus vulgaris*) no manejo “B” (média tecnologia).

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a ondulado - Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Forte ondulado	- Forte ondulado a montanhoso - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média	- Baixa	- Muito baixa	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa - Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa	- Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa - Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa	- Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado	- Moderadamente drenado	- Excessivamente drenado - Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Siltosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia)	-----
Salinidade	- Não salino	- Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino - Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico	- Solódico	- Sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

Quadro 6 – Guia de requerimentos pedológicos para feijão (*Phaseolus vulgaris*) no manejo “C” (alta tecnologia).

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a ondulado	- Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Forte ondulado - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média - Baixa	- Muito baixa	-----	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa	- Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa - Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa	- Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa - Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado	- Moderadamente drenado	- Excessivamente drenado - Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia) - Siltosa	-----
Salinidade	- Não salino	- Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino - Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico	- Solódico	- Sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

2.9.4. Feijão caupi

Na avaliação da potencial pedológico para o feijão caupi foram consideradas restrições relacionadas aos solos e ambientes associados (DAKER, 1984; EMBRAPA, 2006; KIEHL, 1979; LEPSCH et al., 1983; OLIVEIRA et al., 1992; SILVA et al., 2001; SUMNER; NAIDU, 1998; UNITED STATES, 1993; UNITED STATES, 1954) com relação aos seguintes fatores: (a) relevo; (b) profundidade efetiva do solo; (c) textura; (d) fertilidade natural dos solos; (e) drenagem; (f) pedregosidade; (g) rochiosidade; (h) salinidade; (i) sodicidade; e (j) erosão.

Em seguida são apresentados os requisitos pedológicos para feijão caupi no manejo B (Quadro 7) e no manejo C (Quadro 8) como referenciais para o enquadramento dos solos nas classes de aptidão boa, regular, restrita e inapta.

Quadro 7 – Guia de requerimentos pedológicos para feijão caupi no manejo “B” (média tecnologia)

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a ondulado - Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Forte ondulado	- Forte ondulado a montanhoso - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média	- Baixa	- Muito baixa	-----
Rochosidade	- Não rochosa - Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa	- Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa - Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa	- Extremamente pedregosa
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado - Moderadamente drenado	- Excessivamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Siltosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia)	-----
Salinidade	- Não salino - Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino	- Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico - Solódico	- Sódico	- Muito sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

Quadro 8 – Guia de requerimentos pedológicos para feijão caupi no manejo “C” (alta tecnologia)

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a ondulado	- Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Forte ondulado - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média - Baixa	- Muito baixa	-----	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa	- Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa - Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa	- Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa - Muito rochosa - Extremamente rochosa
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado - Moderadamente drenado	- Excessivamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia) - Siltosa	-----
Salinidade	- Não salino - Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino	- Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico - Solódico	- Sódico	- Muito sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

2.9.5. Mamona

Na avaliação do potencial pedológico da mamoneira foram consideradas restrições relacionadas aos solos e ao meio físico (EMBRAPA, 2006; OLIVEIRA et al., 1992; SILVA et al., 2001) com relação aos seguintes fatores: (a) relevo; (b) profundidade efetiva do solo; (c) textura; (d) fertilidade natural dos solos; (e) drenagem; (f) pedregosidade; (g) rochosidade; (h) salinidade; (i) sodicidade; e (j) erosão.

Em seguida são apresentados os requisitos pedológicos da mamona no manejo B (Quadro 9) e no manejo C (Quadro 10) como referenciais para o enquadramento dos solos nas classes de aptidão boa, regular, restrita e inapta.

Quadro 9 – Guia de requerimentos pedológicos para mamona no manejo “B” (média tecnologia)

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a ondulado	- Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média	- Baixa	- Muito baixa	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa - Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa	- Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa - Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa	- Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado	- Moderadamente drenado - Excessivamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Siltosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia)	-----
Salinidade	- Não salino - Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino	- Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico	- Solódico	- Sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

Quadro 10 – Guia de requerimentos pedológicos da cultura da mamona no manejo “C” (alta tecnologia)

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a ondulado	- Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Forte ondulado - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média - Baixa	- Muito baixa	-----	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa	- Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa - Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa	- Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa - Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado - Moderadamente drenado	- Excessivamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia) - Siltosa	-----
Salinidade	- Não salino - Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino	- Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico	- Solódico	- Sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

2.9.6. Mandioca

Na avaliação do potencial pedológico da mandioca foram consideradas restrições relacionadas aos solos e ao meio físico (EMBRAPA, 2006; SILVA et al., 2001), ponderando-se os seguintes fatores: (a) relevo; (b) profundidade efetiva; (c) fertilidade natural; (d) pedregosidade; (e) rochosidade; (f) drenagem; (g) textura; (h) salinidade; (i) sodicidade; e (j) erosão.

Em seguida são apresentados os requisitos pedológicos da mandioca no manejo B (Quadro 11) e no manejo C (Quadro 12) como referenciais para o enquadramento dos solos nas classes de aptidão boa, regular, restrita e inapta.

Quadro 11 – Guia de requerimentos pedológicos para mandioca no manejo “B” (média tecnologia)

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a ondulado	- Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Forte ondulado - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média	- Baixa	- Muito baixa	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa - Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa	- Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa - Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa	- Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado - Moderadamente drenado	- Excessivamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Siltosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia)	-----
Salinidade	- Não salino	- Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino - Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico	- Solódico	- Sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

Quadro 12 – Guia de requerimentos pedológicos para mandioca no manejo “C” (alta tecnologia)

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	-Suave ondulado a ondulado	- Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Forte ondulado - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média - Baixa	- Muito baixa	-----	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa	-Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa - Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa	- Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa - Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado - Moderadamente drenado	- Excessivamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia) - Siltosa	-----
Salinidade	- Não salino	- Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino - Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico	- Solódico	- Sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

2.9.7. Milho

Conforme procedimento utilizado nas culturas anteriores, para avaliar o potencial pedológico da cultura do milho foram considerados, os seguintes atributos: (a) relevo; (b) profundidade efetiva do solo; (c) textura; (d) fertilidade natural dos solos; (e) drenagem; (f) pedregosidade; (g) rochosidade; (h) salinidade; (i) sodicidade; e (j) erosão.

Na sequência são apresentados os requisitos pedológicos para o manejo B (Quadro 13) e o manejo C (Quadro 14) para o enquadramento nas classes de aptidão pedológica boa, regular, restrita e inapta

Quadro 13 – Guia de requerimentos pedológicos para milho no manejo “B” (média tecnologia)

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado - Suave ondulado a ondulado	- Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Forte ondulado	- Forte ondulado a montanhoso - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média	- Baixa	- Muito baixa	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa - Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa	- Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa - Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa	- Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado - Moderadamente drenado	- Excessivamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Siltosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia)	-----
Salinidade	- Não salino	- Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino - Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico	- Solódico	- Sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

Quadro 14 – Guia de requerimentos pedológicos para milho no manejo “C” (alta tecnologia)

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a Ondulado	- Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Forte ondulado - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média - Baixa	- Muito baixa	-----	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa	- Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa - Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa	- Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa - Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado	- Moderadamente drenado	- Excessivamente drenado - Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia - Siltosa	-----
Salinidade	- Não salino	- Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino - Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico	- Solódico	- Sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

2.9.8. Sorgo

Na avaliação do potencial pedológico do sorgo foram consideradas restrições relacionadas aos solos e ao meio físico (EMBRAPA, 2006; SILVA et al., 2001) de modo semelhante às culturas supracitadas. Os requisitos pedológicos do sorgo nos manejos B e C como referenciais para o enquadramento dos solos nas classes de aptidão boa, regular, restrita e inapta encontram-se, respectivamente, nos Quadros 15 e 16.

Quadro 15 – Guia de requerimentos pedológicos para sorgo no manejo “B” (média tecnologia)

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado - Suave ondulado a ondulado	- Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Forte ondulado	- Forte ondulado a montanhoso - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média	- Baixa	- Muito baixa	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa - Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa	- Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa - Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa	- Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado - Moderadamente drenado	- Excessivamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Siltosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia)	-----
Salinidade	- Não salino - Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino	- Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico - Solódico	- Sódico	- Muito sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

Quadro 16 – Guia de requerimentos pedológicos para sorgo no manejo “C” (alta tecnologia)

Fator restritivo	Aptidão Pedológica			
	Boa	Regular	Restrita	Inapta
Relevo	- Plano - Plano a suave ondulado - Suave ondulado	- Suave ondulado a Ondulado	- Ondulado	- Ondulado a forte ondulado - Forte ondulado - Montanhoso - Escarpado
Profundidade efetiva	- Muito profundo - Profundo	- Pouco profundo	- Raso	-----
Fertilidade natural	- Alta - Média - Baixa	- Muito baixa	-----	-----
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa	- Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa - Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa	- Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Rochosa - Muito rochosa - Extremamente rochosa.
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado	- Moderadamente drenado	- Excessivamente drenado - Imperfeitamente drenado	- Mal drenado - Muito mal drenado
Textura	- Média a argilosa	- Média a muito argilosa - Arenosa (areia-franca)	- Arenosa (areia) - Siltosa	-----
Salinidade	- Não salino - Ligeiramente salino	- Salino	- Muito salino	- Extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico - Solódico	- Sódico	- Muito sódico	- Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte	- Muito forte - Extremamente forte

3. POTENCIAL PEDOLÓGICO

3.1. Algodão herbáceo

O potencial pedológico do estado de Alagoas para o algodão herbáceo é apresentado em dois mapas (Figuras 1 e 2), que expressam o somatório das aptidões das UMs no manejo B (média tecnologia) e no manejo C (alta tecnologia). Esses mapas, na escala 1:300.000 (1 cm no mapa corresponde a 3 km na paisagem), fornecem ao usuário (dirigente público, empresário e técnicos em agropecuária, etc.) uma visão geral dos ambientes onde as terras têm maior ou menor adequabilidade ao plantio e desenvolvimento do algodão. Ressalta-se, contudo, que as UMs do ZAAL (unidades básicas de avaliação) contêm, com frequência, componentes diferentes e, conseqüentemente, solos com aptidão boa, regular, restrita ou inapta, conforme já destacado no item 2.6 (Potencial das unidades de mapeamento de solos).

Áreas com potencial Alto 1- como apresentado nos mapas do potencial pedológico (Figuras 1 e 2) e na Tabela 1, as áreas com potencial pedológico Alto 1 para cultivo do algodão herbáceo representam 0% e 2,3% (639 km²) do território do estado, nos manejos B e C, respectivamente. Com esse potencial, no manejo C, estão as UMs onde ocorrem os solos com fertilidade natural média, como os Latossolos Vermelhos e Latossolos Amarelos Eutróficos sob relevo plano a suave ondulado da região Agreste, e UMs com solos menos férteis sob relevo menos acidentado – plano a suave ondulado – que permitem a mecanização agrícola e as práticas de adubação e calagem, como alguns Latossolos e Argissolos. A conversão de solos com potencial Médio e Alto 2 para o potencial Alto 1 justifica o aumento da área com esse melhor potencial no manejo C em relação ao manejo B. No manejo C, a maior parte destas áreas distribuem-se no Agreste do estado, especialmente no entorno e entre os municípios de Estrela de Alagoas e Arapiraca (Figura 2). Outras áreas de ocorrência desse potencial (Alto 1) no manejo C, que também merecem destaque, são aquelas situadas nos municípios de Coité do Nória, Taquarana, Campo Grande, Lagoa da Canoa, Junqueiro, Girau do Ponciano, Traipu e Porto Real do Colégio (Figura 2).

Tabela 1 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo de algodão herbáceo, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Potencial Pedológico	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Alto 1(S1) ¹	0,0	0,0	638,9	2,3
Alto 2 (S2)	732,2	2,6	4.062,7	14,6
Médio (S3)	12.123,8	43,7	5.143,5	18,5
Baixo (S4)	6.540,7	23,6	7.410,6	26,7
Muito Baixo (S5)	7.834,0	28,2	9.975,1	35,9
Tipos de Terreno ²	536,9	1,9	536,9	1,9
Área total	27.767,7	100,0	27.767,7	100,0

¹ S1, S2, S3, S4 e S5 são códigos para viabilizar a elaboração do potencial pedoclimático.

² áreas urbanas, águas superficiais e ilhas muito pequenas (≤ 10 ha).

Áreas com potencial Alto 2 - o potencial pedológico Alto 2, que corresponde àquelas UMs onde se sobressaem solos de aptidão pedológica boa $\geq 50\%$ e $< 75\%$, ocupa 732 km² das terras do estado de Alagoas, no manejo que emprega média tecnologia (manejo B). Quando considerado o manejo C (alta tecnologia), há um aumento expressivo das terras com esse potencial (4.063 km²), o que é explicado pelo aproveitamento de solos menos férteis, principalmente da região dos Tabuleiros Costeiros, com a aplicação racional de insumos agrícolas (corretivos e fertilizantes). Áreas com potencial Alto 2, no manejo B, distribuem-se no Agreste Alagoano, nos municípios de Belém, Tanque D'Arca, Igaci, Taquarana, Coité do Nóia, Craíbas, Arapiraca e Limoeiro de Anadia; no Sertão nos municípios de Batalha, Belo Monte e Major Isidoro; além de Penedo mais próximo ao Litoral (Figura 1). Já no manejo C, as áreas com potencial Alto 2 encontram-se na porção Leste – englobando o Litoral e a Zona da Mata – e na região Agreste, nos municípios de Jundiá, Matriz de Camaragibe, Limoeiro de Anadia, Campo Alegre, Taquarana, Belém, Palmeira dos Índios, Craíbas, São Sebastião, Murici, Messias, Rio Largo, São Luís do Quitunde, Maceió, Junqueiro, Pilar, Santa Luzia do Norte, Marechal Deodoro, São Miguel dos Campos, Penedo, Coruripe e mais alguns outros. Ocorrem também em pequenas inserções no Sertão Alagoano, com exceção de uma grande mancha situada no extremo Oeste, entre os municípios de Mata Grande, Água Branca e Inhapi, que retrata um “Brejo de altitude” (Figura 2).

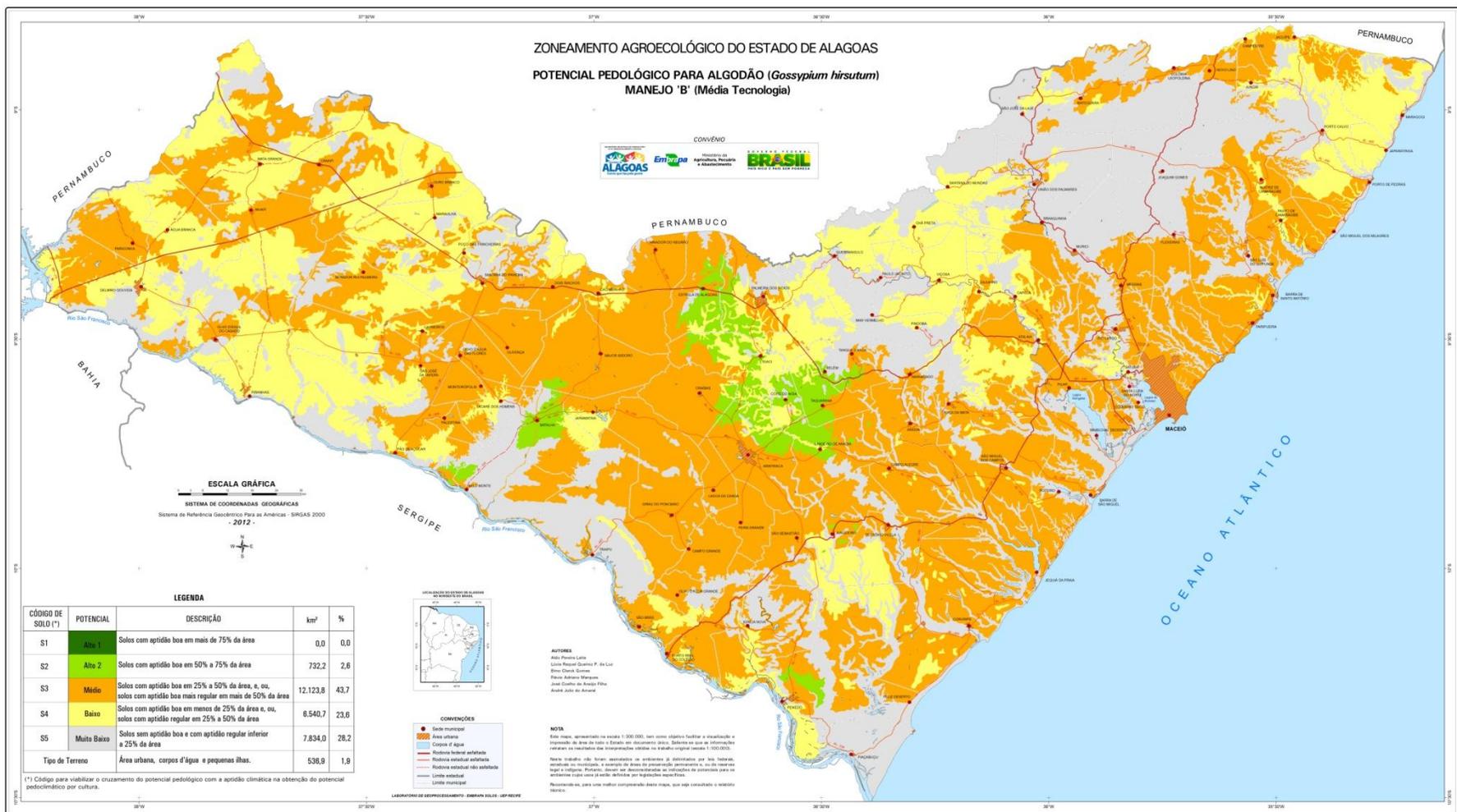


FIGURA 1 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para algodão (*Gossypium hirsutum*). Manejo “B” (média tecnologia).

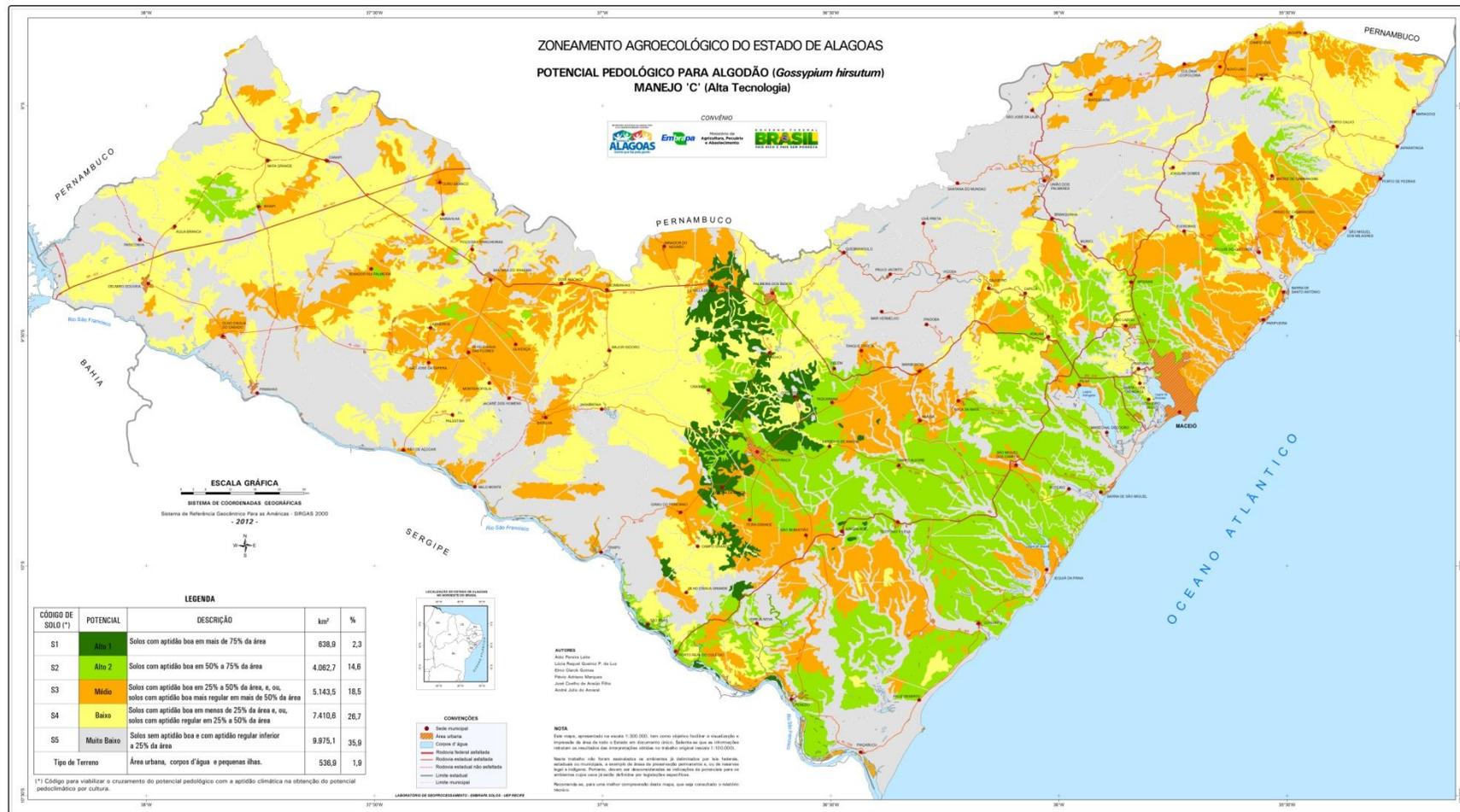


FIGURA 2 – Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum*). Manejo “C” (alta tecnologia).

Áreas com potencial Médio - as áreas com potencial Médio ocupam 44% (12.124 km²) e 18% (5.144 km²) do estado, nos manejos B e C, respectivamente. Essas manchas representam as UMs com solos de aptidão boa $\geq 25\%$ e $< 50\%$; e/ou aptidão regular + aptidão boa $\geq 50\%$. No manejo B, essas áreas distribuem-se por todo o estado, desde o Litoral até o Sertão (Figura 1), com destaque para as regiões Agreste e Leste Alagoano, principalmente onde ocorrem os Tabuleiros Costeiros. Já no manejo C, estas áreas são menos expressivas, apesar de também ocorrerem em grande parte do território Alagoano (Figura 2). A conversão de terras com potencial Médio para os demais potenciais (Alto 1, Alto 2, Baixo e Muito Baixo) justifica a redução da área desse potencial no manejo C em relação ao manejo B.

Áreas com potenciais Baixo e Muito Baixo – as áreas com potencial Baixo e Muito Baixo para o cultivo do algodão representam mais de 50% das terras do estado de Alagoas, em ambos os manejos (B e C) (Figuras 1 e 2). Nessas áreas ocorrem solos com fortes fatores restritivos ao uso agrícola para algodão. Na porção mais úmida, na baixada litorânea, essas áreas estão associadas aos solos com má drenagem (Gleissolos, Solos Indiscriminados de Mangue e Organossolos), enquanto que no ambiente Semiárido do estado, elas estão relacionadas à grande ocorrência de solos rasos (Neossolos Litólicos), pouco profundos (Neossolos Regolíticos, Planossolos Háplicos, Luvissolos Crômicos), com problemas de encharcamento superficial periódico (Planossolos com horizontes A+E pouco espesso) e, ou, com problemas de pedregosidade na superfície, associados ou não, com afloramentos de rochas e relevo acidentado (ondulado a forte ondulado). Ressalta-se que as UMs classificadas com potencial baixo expressam a aptidão restrita ao cultivo do algodão, enquanto que aquelas UMs enquadradas no potencial Muito baixo são consideradas inaptas na escala de trabalho deste zoneamento – Levantamento de média e baixa intensidade.

3.2. Cana-de-açúcar

Os resultados referentes às classes de potencial pedológico para o cultivo de cana-de-açúcar, em Alagoas, no manejo do solo com média e alta tecnologias (manejos B e C) encontram-se na Tabela 2 e em mapas, nas Figuras 3 e 4.

Áreas com potenciais Alto 1 e Alto 2 - no mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo da cana-de-açúcar, no manejo B (Figura 3), verifica-se que não são encontradas UMs com Potenciais Alto 1 e Alto 2, na escala de trabalho deste zoneamento (1:100.000). Isto se deve à baixa fertilidade natural dos solos na zona úmida, que são, de modo geral, ácidos e distróficos possuindo, alguns deles, o caráter alumínico, que prejudica o crescimento da planta. Por outro lado, nos ambientes mais secos (Agreste e Sertão) há problemas relacionados à pequena profundidade efetiva, pedregosidade, rochiosidade, salinidade, sodicidade, entre outros. Quando se considera o manejo C, as áreas dos potenciais Alto 1 e Alto 2 aumentaram significativamente, quando comparada ao manejo B (Tabela 2 e Figura 4). Dessa forma, a extensão territorial de potencial Alto 1 e Alto 2, inexistentes no manejo B, passaram para 4.177 km² e 4.496 km², respectivamente (Tabela 2). Por outro lado, há uma forte redução de áreas com potencial Médio no manejo B (de 10.796 km² para 2.283 km²), ou seja, a maior parte das terras que apresenta potencial Médio no manejo B passa a apresentar potencial Alto (1 ou 2) no manejo C, por conta do emprego de tecnologias que otimizam a produção da cultura (principalmente o uso de corretivos e fertilizantes). Na classe potencial Alto (1 e 2) predominam Argissolos e/ou Latossolos, de modo geral apresentando relevo plano a suave ondulado e boas propriedades físicas (drenagem, capacidade de retenção de água, profundidade efetiva). Esses solos ocorrem principalmente nos tabuleiros da mesorregião do Leste Alagoano (Matriz de Camaragibe, Passo de Camaragibe, Messias, Flexeiras, São Luís do Quitunde, Rio Largo, Atalaia, Pilar, Maceió, Marechal Deodoro, São Miguel dos Campos, Roteiro, Coruripe, Campo Alegre, Anadia, Junqueiro, Teotônio Vilela, Boca da Mata, Jequiá da Praia, Penedo, Porto Real do Colégio), estes abrangendo também os Neossolos Flúvicos, e Maragogi, Campestre, Novo Lino, União dos Palmares, que não estão nos tabuleiros. Em alguns dos municípios ocorrem, nas várzeas, solos das classes Gleissolos e Neossolos Flúvicos que apresentam potencial Alto quando são drenados artificialmente. Os Argissolos e/ou Latossolos também estão presentes em partes da mesorregião do Agreste Alagoano, englobando porções dos municípios de Arapiraca, Limoeiro de Anadia, Taquarana, Feira Grande,

Lagoa da Canoa, Craíbas, Igaci, Palmeira dos Índios, Estrela de Alagoas e São Sebastião. No Sertão Alagoano ocorre uma pequena área com Argissolo (potencial Alto 2) abrangendo os municípios de Mata Grande, Água Branca e Inhapi, com restrições relacionadas ao relevo ondulado e riscos de erosão. Os ambientes citados apresentam, de modo geral, solos bem desenvolvidos e de boa drenagem (exceto os Gleissolos e Neossolos Flúvicos).

Tabela 2 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo de cana-de-açúcar, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Potencial Pedológico	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Alto 1(S1) ¹	0,0	0,0	4.177,5	15,0
Alto 2 (S2)	0,0	0,0	4.496,3	16,2
Médio (S3)	10.795,6	38,9	2.283,3	8,2
Baixo (S4)	7.637,8	27,5	5.558,0	20,0
Muito Baixo (S5)	8.797,3	31,7	10.715,6	38,6
Tipos de Terreno ²	536,9	1,9	536,9	1,9
Área total	27.767,7	100,0	27.767,66	100,0

¹ S1, S2, S3, S4 e S5 são códigos para viabilizar a elaboração do potencial pedoclimático.

² áreas urbanas, águas superficiais e ilhas muito pequenas (≤10 ha).

Áreas com potencial Médio - no manejo B predominam as UMs com potencial Médio. Essa classe de potencial distribui-se particularmente nas mesorregiões do Leste (Matriz de Camaragibe, Passo de Camaragibe, Japaratinga, Messias, São Luís do Quitunde, Rio Largo, Atalaia, Pilar, Paripueira, Marechal Deodoro, São Miguel dos Campos, Roteiro, Coruripe, Campo Alegre, Anadia, Junqueiro, Teotônio Vilela, Boca da Mata, Jequiá da Praia, Penedo, Maragogi e Porto Calvo) e Agreste (Lagoa da Canoa, Arapiraca, Limoeiro de Anadia, São Sebastião, Coité do Nóia, Palmeira dos Índios, Estrela de Alagoas, Igaci, Feira Grande, Girau do Ponciano, Campo Grande) Alagoanos. Observa-se também sua ocorrência no Sertão – entre os municípios de Mata Grande, Inhapi e Água Branca (Figura 3).

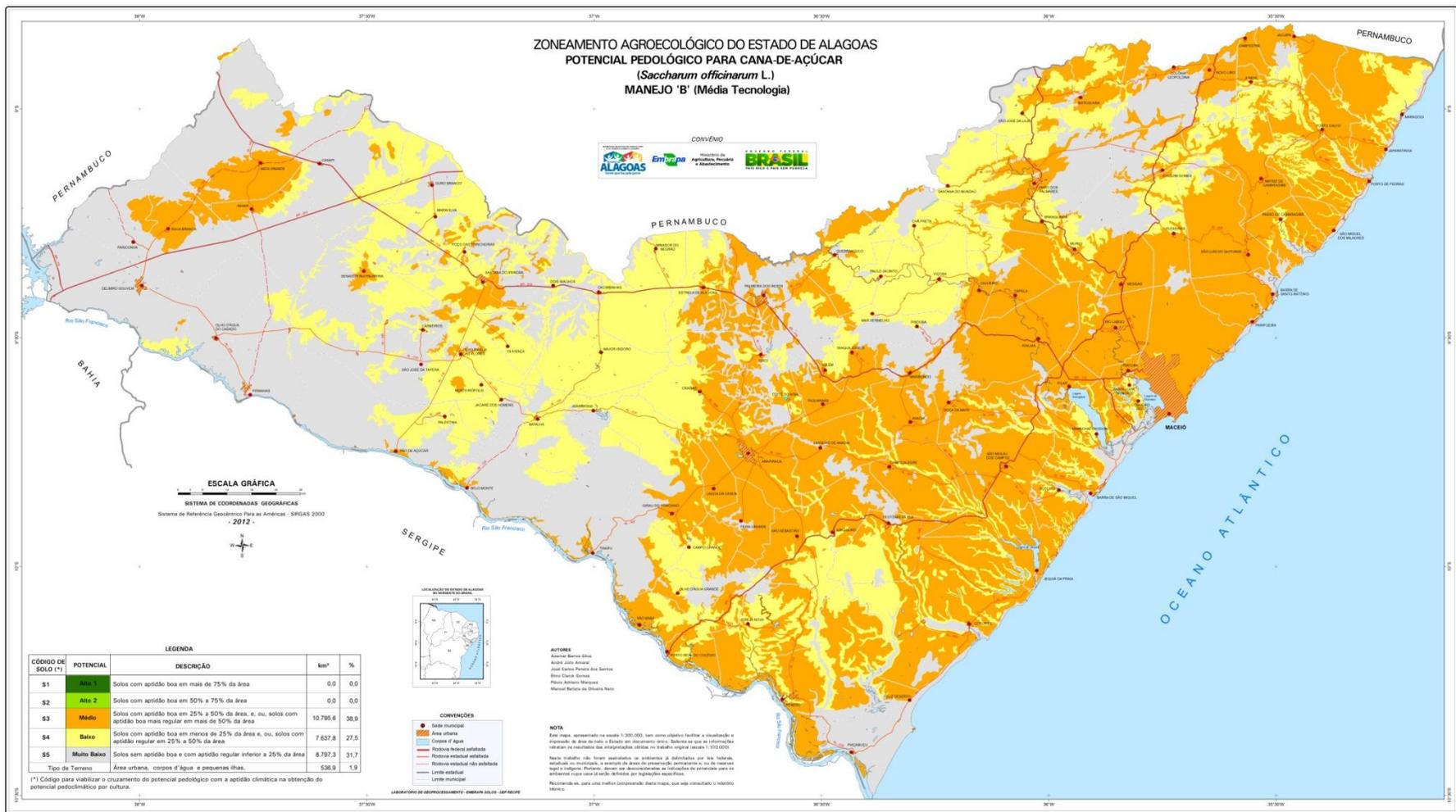


FIGURA 3 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para cana-de-Açúcar (*Saccharum officinarum* L.). Manejo "B" (média tecnologia).

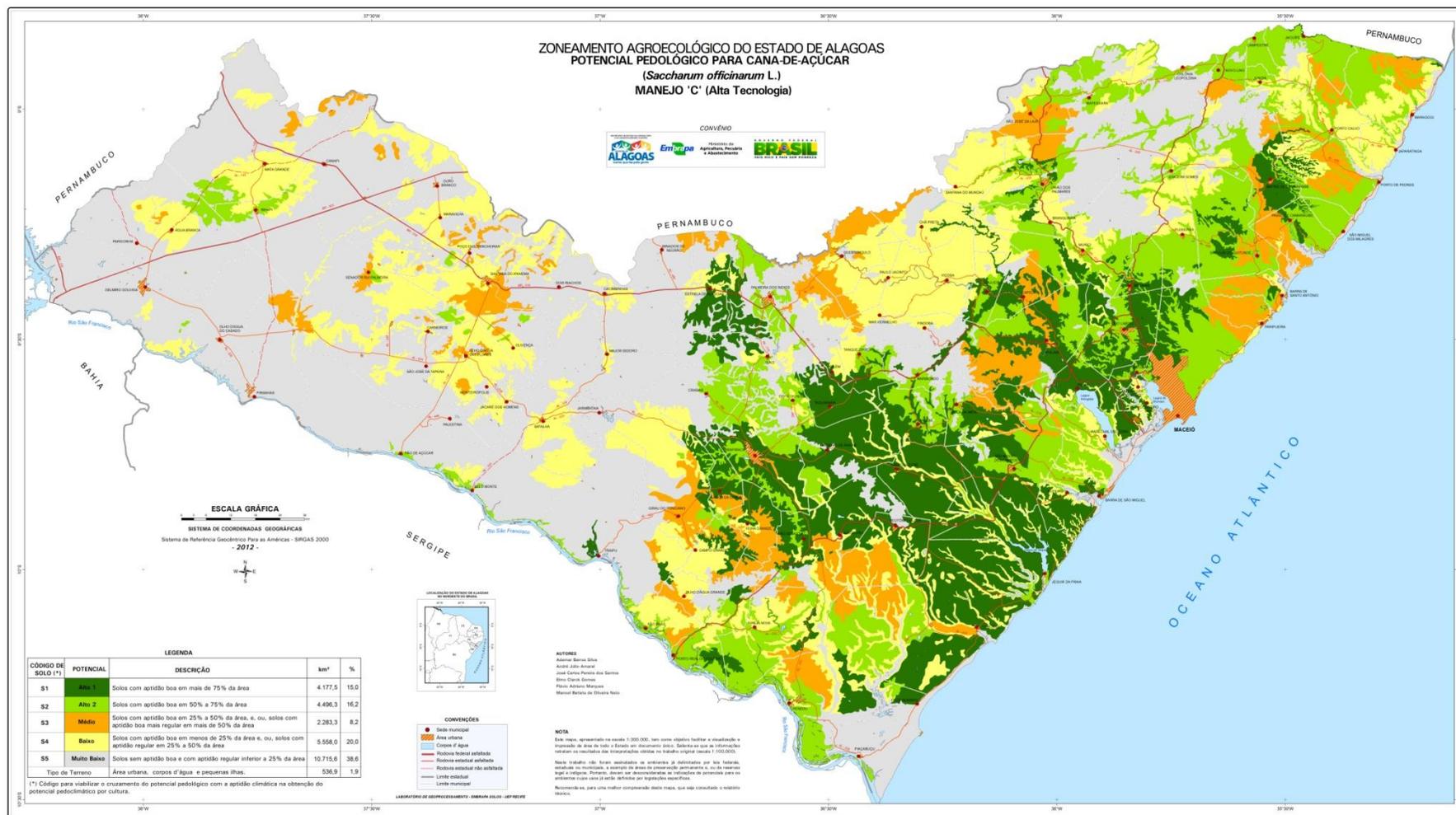


FIGURA 4 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para cana-de-Açúcar (*Saccharum officinarum* L.). Manejo "C" (alta tecnologia).

O potencial Médio ocupa aproximadamente 10.795 km² no manejo B (39% da área total do estado) (Tabela 2). Os solos que compõem as UMs são principalmente os Argissolos e, ou Latossolos, com fertilidade natural variando de média a baixa e, de modo geral, relevo plano e suave ondulado. Quando considerado o manejo C, observa-se que as áreas ocupadas pelo potencial Médio foram reduzidas de 38% para 8%, ou seja, 2.283 km². Essas áreas localizam-se principalmente na mesorregião do Leste Alagoano (ocupando partes dos municípios de Maragogi, Porto de Pedras, Passo de Camaragibe, Barra de Santo Antonio, São Luís do Quitunde, Paripueira, Atalaia, Capela, Teotônio Vilela, Coruripe e Penedo); no Sertão Alagoano, partes de Santana do Ipanema; e, no Agreste Alagoano (parte dos municípios Girau do Ponciano e São Sebastião). Nessas áreas, os fatores mais restritivos estão relacionados com a predominância do relevo ondulado dos Argissolos (riscos de erosão), a textura arenosa e fertilidade muito baixa dos Argissolos Acinzentados e dos Neossolos Regolíticos (baixa retenção de água).

Áreas com potenciais Baixo e Muito Baixo – em relação aos potenciais classificados como Baixo e Muito Baixo observa-se (Tabela 2) que eles abrangem, no manejo B, 7.638 km² e 8.797 km², respectivamente, totalizando 16.435 km² (cerca de 59% do estado) e podem ser visualizados na Figura 3. As referidas classes concentram-se nas seguintes mesorregiões: a) Leste Alagoano, mais especificamente em partes dos municípios de Maragogi, Ibateguara, Jacuípe, Colônia Leopoldina, Santana do Mundaú, São José da Lage, União dos Palmares, Branquinha, Murici, Flexeiras, Chã Preta, Viçosa, Pindoba, Teotônio Vilela, Junqueiro, Coruripe, Feliz Deserto e Piaçabuçu, onde ocorrem, de modo geral, Argissolos e/ou Latossolos (e algumas manchas de Neossolo Litólico) com relevo variando de ondulado a forte ondulado e montanhoso, muito suscetíveis à erosão e fertilidade baixa; Espodossolos (relevo plano, fertilidade muito baixa e problemas de drenagem); Neossolos Quartzarênicos (relevo plano, fertilidade muito baixa, baixa capacidade de retenção de água); e nas baixadas, Gleissolos, Cambissolos Flúvicos, Neossolos Flúvicos e Organossolos com problemas de drenagem e riscos de inundação, além dos Solos Indiscriminados de Mangue; b) Agreste Alagoano abrangendo parte dos municípios de Mar Vermelho, Maribondo, Tanque D'Arca, todos com predomínio de Argissolos e/ou Latossolos apresentando relevo movimentado, suscetibilidade à erosão e fertilidade baixa. Em partes de outros municípios como Quebrangulo, Paulo Jacinto, Palmeira dos Índios, Estrela de Alagoas, Minador do Negrão, Cacimbinhas, Craíbas, Girau do

Ponciano, Igaci e Traipu, com predomínio de Neossolos Litólicos, Planossolos e Luvisolos que, de modo geral, são solos rasos e pouco profundos, às vezes associados com pedregosidade (superficial e no interior do perfil) e com afloramentos de rochas, muito suscetíveis à erosão, e apresentam baixa capacidade de armazenamento de água; c) Sertão Alagoano. Nesse caso, as classes de potencial Baixo e de potencial Muito Baixo ocorrem em todos os municípios e há predominância do potencial Muito Baixo. Os solos que ocorrem nessa região são os Planossolos Háplicos e Nátricos, os Neossolos Litólicos e os Luvisolos, cujas características restritivas já foram mencionadas, acrescentando-se a ocorrência de Neossolos Regolíticos, de Neossolos Quartzarênicos, ambos apresentando relevo plano, fertilidade baixa a muito baixa, também capacidade de retenção de água muito baixa, e de Cambissolos apresentando boas características físicas, fertilidade média, boa capacidade de retenção de água, no entanto, em relevo ondulado a forte ondulado e, conseqüentemente, sujeito a uma alta suscetibilidade à erosão, fator muito restritivo para o uso e manejo. No que se refere ao manejo C, observa-se (Tabela 2) que os potenciais Baixo e Muito Baixo ocupam, respectivamente, 5.558 km² e 10.715 km², totalizando 16.273 km² (aproximadamente 58% do estado) e ocorrem em todas as mesorregiões do estado, no entanto, com predomínio no Sertão Alagoano e parte norte da mesorregião do Leste Alagoano (Figura 4). Os solos das UMs são os mesmos já citados no manejo B. De modo geral, os principais fatores restritivos dos solos para o cultivo de cana-de-açúcar, no Manejo C, estão relacionados com a pouca profundidade efetiva, relevo ondulado a forte ondulado e montanhoso (riscos de erosão), textura arenosa (drenagem excessiva e baixa retenção de água), pedregosidade, rochosidade (dificuldade de mecanização) e, em áreas de baixada, problemas de drenagem deficiente (várzeas estreitas) e riscos de salinização, este último, especialmente, na região do Sertão (Planossolos e Neossolos Flúvicos).

3.3. Feijão (*Phaseolus vulgaris*)

O potencial pedológico do estado de Alagoas para o feijão *Phaseolus* é apresentado na forma de mapas (Figuras 5 e 6), que expressam o somatório das aptidões das UMs nos manejos B e C. Esses mapas, na escala 1:300.000 (escala de publicação), fornecem ao usuário uma visão geral dos ambientes onde as terras têm maior ou menor adequabilidade ao plantio e desenvolvimento do feijão *Phaseolus*. Entretanto, como já ressaltado, essa é uma avaliação feita independente das condições climáticas e, portanto, não oferece, isoladamente, todos os elementos necessários para exploração sustentada da cultura; e as UMs do ZAAL contêm, com frequência, componentes diferentes e, conseqüentemente, classes de solos com aptidão boa, regular, restrita e/ou inapta, conforme descrito no item 2.6 (Potencial das unidades de mapeamento de solos).

Áreas com potencial Alto 1 - como apresentado nos mapas do potencial pedológico (Figuras 5 e 6) e na Tabela 3, as áreas com potencial pedológico Alto 1 para cultivo do feijão *Phaseolus* no estado de Alagoas representam 0,0% e 11% (3.074 km²) do território do estado, nos manejos B e C, respectivamente. No manejo B não há áreas classificadas com o potencial Alto 1, pois os solos mapeados possuem fertilidade natural de média a baixa. Em relação ao manejo C, que pressupõe a utilização racional de insumos agrícolas, há o aproveitamento de solos menos férteis, com caráter distrófico ou distrocoeso também sob relevos pouco declivosos (plano a suave ondulado), como alguns Latossolos e Argissolos. A conversão de UMs com os potenciais Médio e Alto 2 para o potencial Alto 1 justifica o aumento desse último potencial (Alto 1) no manejo C. No manejo C, a maior parte destas áreas distribuem-se nos Tabuleiros Costeiros, especialmente no entorno e entre os municípios de São Miguel dos Campos e Arapiraca (Figura 6). Outras áreas de ocorrência desse potencial (Alto 1) no manejo C, que também merecem destaque, são aquelas situadas nos municípios de Estrela de Alagoas, Palmeira dos Índios, Craíbas, Coité do Nóia, Coruripe, Penedo, Taquarana, São Sebastião, Junqueiro, Feira Grande, Campo Alegre, Teotônio Vilela, Limoeiro de Anadia, Pilar, Rio Largo e Atalaia.

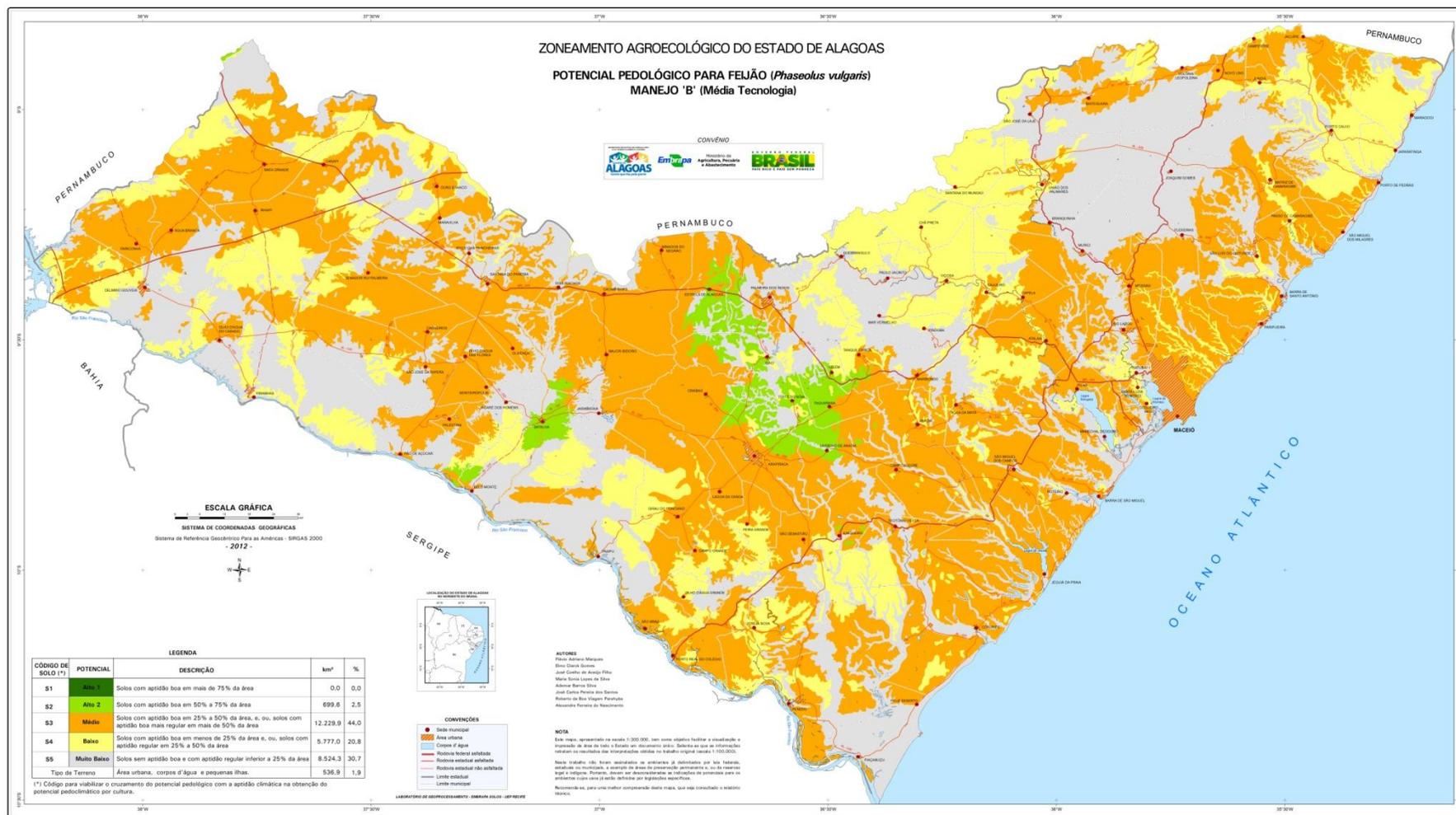


FIGURA 5 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para feijão (*Phaseolus vulgaris*). Manejo "B" (média tecnologia).

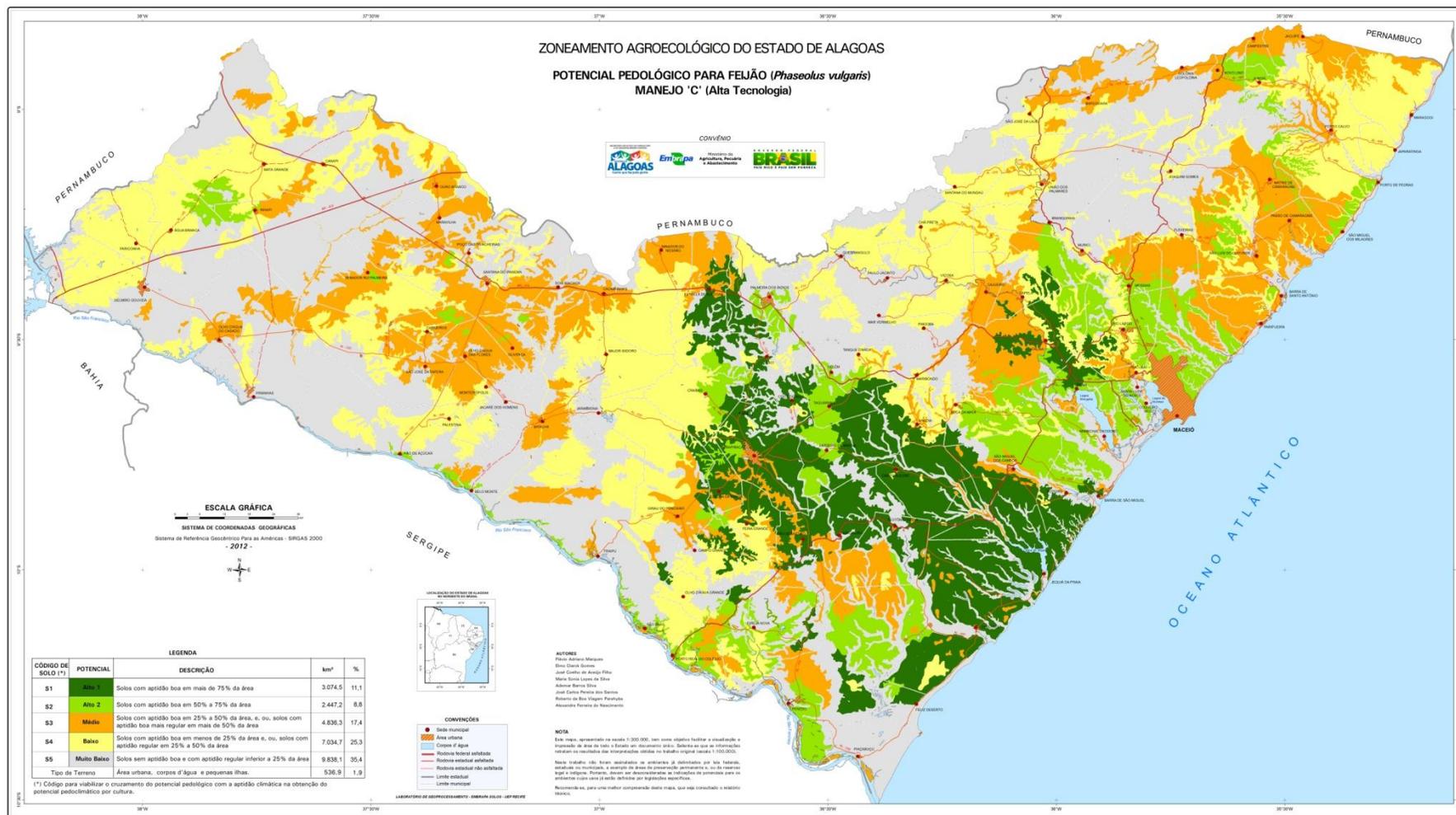


FIGURA 6 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para feijão (*Phaseolus vulgaris*). Manejo "C" (alta tecnologia).

Tabela 3 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo de feijão (*Phaseolus vulgaris*), considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Potencial Pedológico	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Alto 1 (S1) ¹	0,0	0,0	3.074,5	11,1
Alto 2 (S2)	699,6	2,5	2.447,2	8,8
Médio (S3)	12.229,9	44,0	4.836,3	17,4
Baixo (S4)	5.777,0	20,8	7.034,7	25,3
Muito Baixo (S5)	8.524,3	30,7	9.838,1	35,4
Tipos de Terreno ²	536,9	1,9	536,9	1,9
Área total	27.767,7	100,0	27.767,7	100,0

¹ S1, S2, S3, S4 e S5 são códigos para viabilizar a elaboração do potencial pedoclimático.

² áreas urbanas, águas superficiais e ilhas muito pequenas (≤ 10 ha).

Áreas com potencial Alto 2 - o potencial pedológico Alto 2, que corresponde àquelas UMs onde se sobressaem solos de aptidão pedológica boa $\geq 50\%$ e $< 75\%$, ocupa aproximadamente 700 km² das terras do estado de Alagoas, no manejo que emprega média tecnologia (manejo B). Quando considerado o manejo C (alta tecnologia), há um incremento considerável nas terras com esse potencial (de 699 para 2.447 km²), o que se explica, mais uma vez, pelo aproveitamento de solos menos férteis, com a aplicação de insumos agrícolas (corretivos e fertilizantes). Áreas com potencial Alto 2, no manejo B, distribuem-se no Agreste Alagoano nos municípios de Belém, Igaci, Taquarana, Limoeiro de Anadia, Estrela de Alagoas e Palmeira dos Índios, e no Sertão, com destaque para o município de Batalha (Figura 5). Enquanto que no manejo C, as áreas com potencial Alto 2 encontram-se na porção Leste – englobando o Litoral e a Zona da Mata – nos municípios de Jundiá, Novo Lino, Limoeiro de Anadia, São Miguel dos Milagres, Porto de Pedras, Murici, Messias, São Luís do Quitunde, Atalaia, Pilar, Boca da Mata, São Miguel dos Campos, Maceió, Penedo e Coruripe. Ocorrem também em pequenas inserções no Sertão Alagoano, com exceção de uma grande mancha situada no extremo Oeste, entre os municípios de Mata Grande, Água Branca e Inhapi (Figura 6).

Áreas com potencial Médio - essas áreas ocupam 44% (12.230 km²) e 17% (4.836 km²) do estado nos manejos B e C, respectivamente. Representam as UMs com solos de aptidão boa $\geq 25\%$ e $< 50\%$; e/ou aptidão regular + aptidão boa $\geq 50\%$. No manejo B, as áreas com potencial Médio distribuem-se por todo o estado, desde o Litoral até o Sertão (Figura 5). No manejo C, essas áreas são menores, apesar de também ocorrerem

por todo o território Alagoano. A conversão de terras com potencial Médio para os demais potenciais (Alto 1, Alto 2, Baixo e Muito Baixo) justifica a redução da área desse potencial no manejo C em relação ao manejo B. No Agreste, as áreas com potencial Médio no manejo C estão localizadas nos municípios de Minador do Negrão, Estrela de Alagoas, Lagoa de Canoa, Girau do Ponciano, entre outros. Enquanto que, no Litoral e Zona da Mata, as UMs com potencial pedológico Médio encontram-se nos municípios de Novo Lino, Atalaia, Cajueiro, Capela, Ibateguara, Campestre, Porto Calvo, Matriz Camaragibe, Passo de Camaragibe, São Luis do Quitunde, Flexeiras, Paripueira, Messias, Coruripe, Teotônio Vilela, Porto Real do Colégio, Penedo, entre outros (Figura 6).

Áreas com potenciais Baixo e Muito Baixo – as áreas com potenciais Baixo e Muito baixo para a cultura do Feijão *Phaseolus* representam mais de 50% das terras do estado de Alagoas, em ambos os manejos (B e C), o que está relacionado à ocorrência de solos com, pelo menos, duas situações distintas. Na baixada litorânea, essas áreas estão associadas aos Gleissolos e outros solos com má drenagem (Solos Indiscriminados de Mangue e Organossolos), enquanto que no ambiente Semiárido, elas estão relacionadas à grande ocorrência de solos rasos (Neossolos Litólicos), pouco profundos (Neossolos Regolíticos, Planossolos Háplicos, Luvissolos Crômicos), e outros com caráter sódico/solódico ou sálico/salino (Planossolos e Vertissolos), associados ou não, com relevo acidentado – ondulado a forte ondulado. Ressalta-se que as UMs classificadas com potencial baixo expressam aptidão restrita ao cultivo do feijão *Phaseolus*, enquanto as UMs enquadradas no potencial Muito Baixo são consideradas inaptas na escala de trabalho deste zoneamento (reconhecimento de média e baixa intensidade).

3.4. Feijão caupi

O potencial pedológico do estado de Alagoas para o feijão caupi é apresentado na forma de mapas (Figuras 7 e 8) e na Tabela 4.

Áreas com potencial Alto 1 – as áreas com potencial Alto 1 para o feijão caupi em Alagoas são relativamente pequenas, e semelhantes as do feijão *Phaseolus* (Tabela 4 e Figuras 7 e 8). Essas áreas representam 11% (3.074 km²) do território do estado no manejo C. No manejo B não há áreas classificadas com o potencial Alto 1, pois os solos identificados possuem fertilidade natural de baixa a média. Quando considerado o manejo C, há o aproveitamento de solos menos férteis, com caráter distrófico ou distrocóses em relevo pouco declivoso (plano a suave ondulado), a exemplo de alguns Latossolos e Argissolos com caráter coeso na região dos Tabuleiros Costeiros. A conversão das UMs com os potenciais Médio e Alto 2 para o potencial Alto 1, justifica a ocorrência de áreas desse último potencial no manejo C em relação ao manejo B. No manejo C, a maior parte destas áreas distribui-se nos Tabuleiros Costeiros, especialmente no entorno e entre os municípios de São Miguel dos Campos e Arapiraca. Outras áreas com o potencial Alto 1 que também merecem destaque são aquelas situadas nos municípios de Estrela de Alagoas, Palmeira dos Índios, Tanque D'Arca, Taquarana, Craíbas, Rio Largo, Atalaia, Limoeiro de Anadia, Campo Alegre, Junqueiro, São Sebastião, Feira Grande, Lagoa da Canoa, Jequiá da Praia, Coruripe e Penedo (Figura 8).

Tabela 4 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultura do feijão caupi, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Potencial Pedológico	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Alto 1 (S1) ¹	0,0	0,0	3.074,5	11,1
Alto 2 (S2)	699,6	2,5	2.447,2	8,8
Médio (S3)	13.481,7	48,6	4.804,6	17,3
Baixo (S4)	5.879,4	21,2	7.571,4	27,3
Muito Baixo (S5)	7.170,1	25,8	9.333,2	33,6
Tipos de Terreno ²	536,9	1,9	536,9	1,9
Área total	27.767,7	100,0	27.767,7	100,0

¹ S1, S2, S3, S4 e S5 são códigos para viabilizar a elaboração do potencial pedoclimático.

² áreas urbanas, águas superficiais e ilhas muito pequenas (≤ 10 ha).

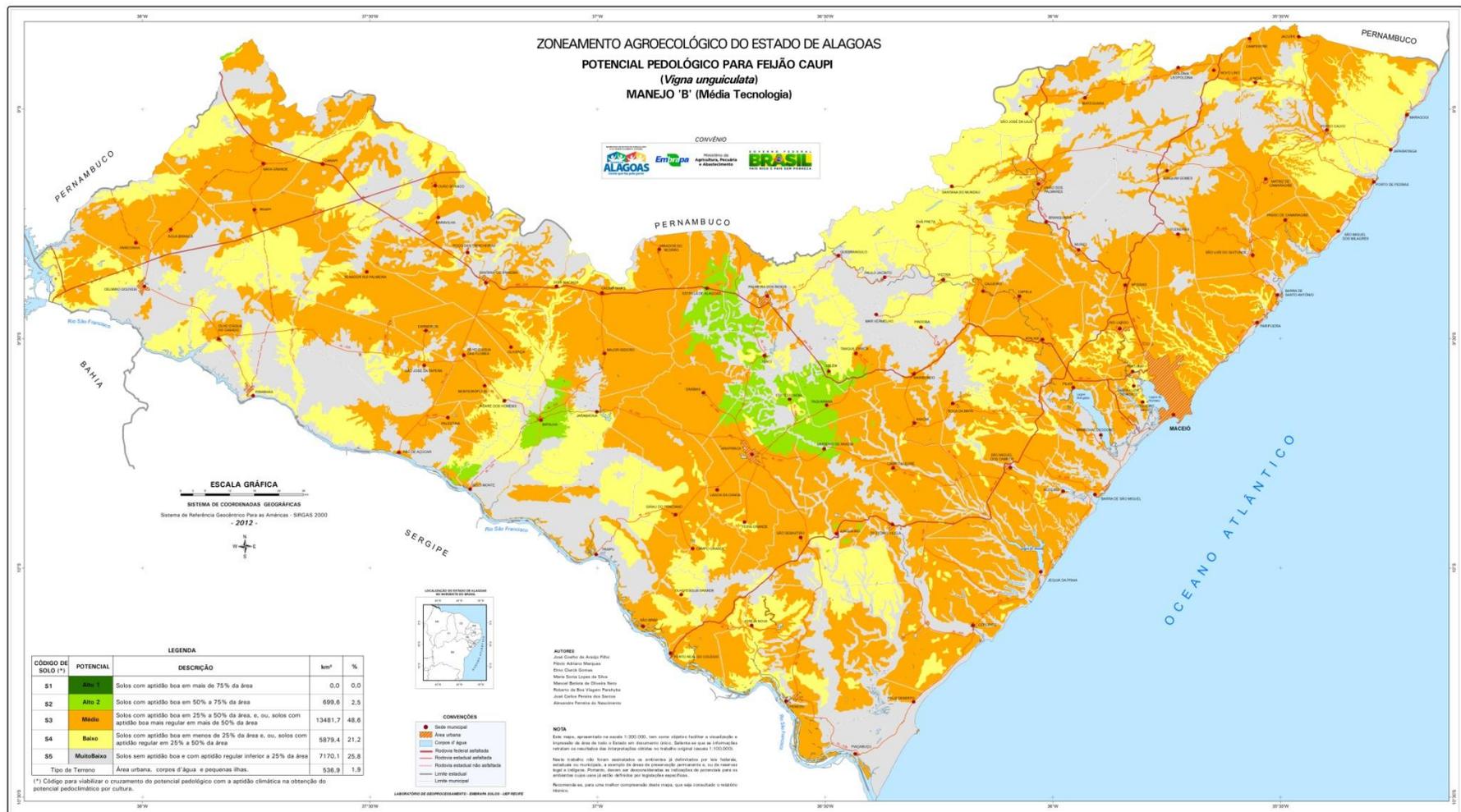


FIGURA 7 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Manejo "B" (média tecnologia).

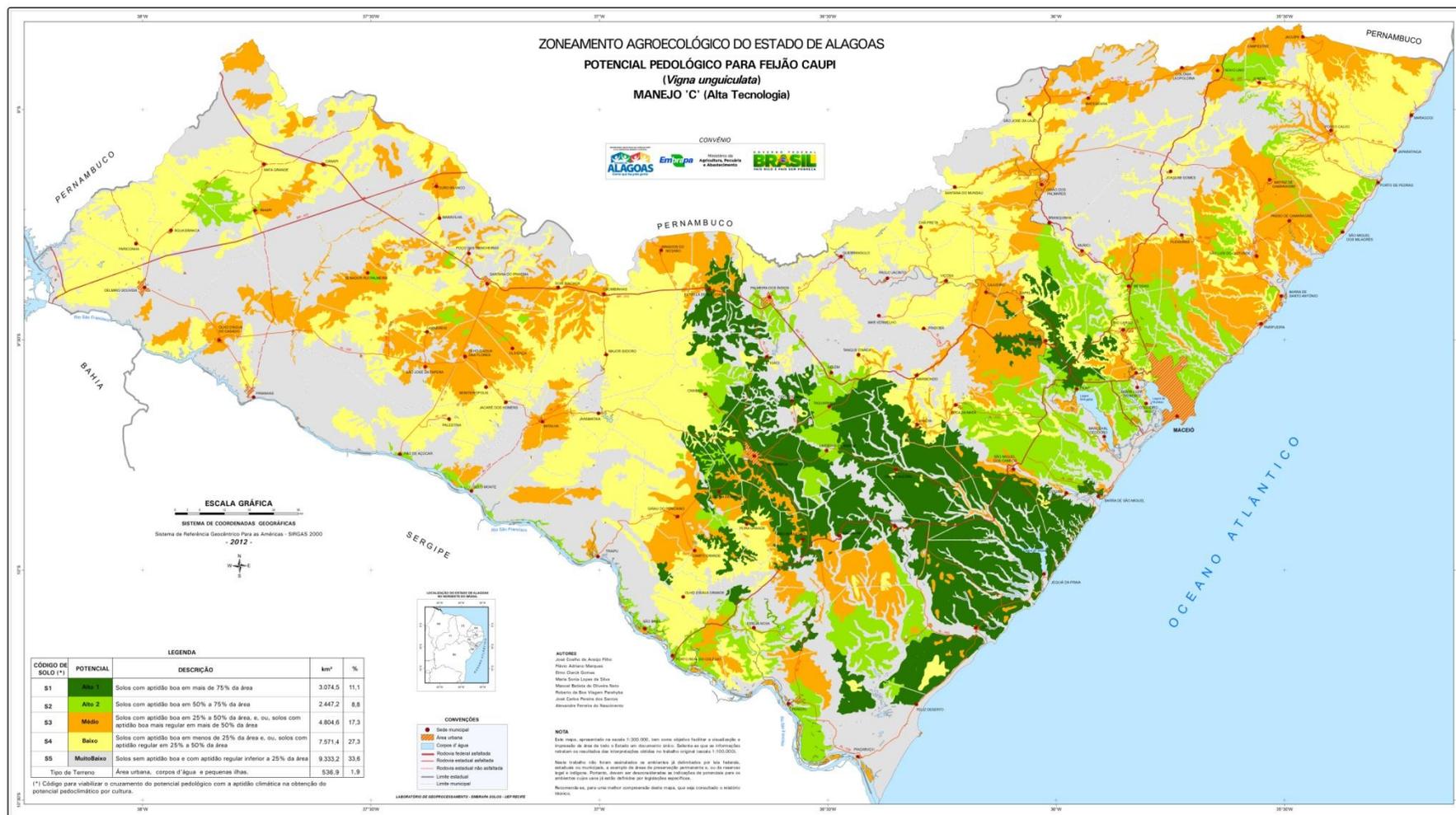


FIGURA 8 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Manejo "C" (alta tecnologia).

Áreas com potencial Alto 2 - o potencial Alto 2 ocupa 700 km² das terras do estado de Alagoas, no manejo que emprega média tecnologia (manejo B). Quando considerado o manejo C (alta tecnologia), há um incremento em 350% nas terras com esse potencial (2.447 km²), o que se explica, mais uma vez, pelo aproveitamento de UMs com solos menos férteis, com a aplicação de corretivos e de fertilizantes. Áreas com potencial Alto 2, no manejo B, distribuem-se no Agreste Alagoano, nos municípios de Estrela de Alagoas, Palmeiras dos Índios, Igaci, Coité do Nóia, Belém, Taquarana, Limoeiro de Anadia, Tanque D'Arca e Arapiraca; e no Sertão, com destaque para os municípios de Batalha, Pão de Açúcar e Belo Monte (Figura 7). Já no manejo C, as áreas com potencial Alto 2 encontram-se na porção Leste, nos municípios de Messias, Rio Largo, Jundiá, Novo Lino, São Miguel dos Milagres, Porto de Pedras, Murici, Atalaia, Boca da Mata, Pilar, São Miguel dos Campos, Marechal Deodoro, Maceió, Igreja Nova, Penedo e Coruripe. Ocorrem também em pequenas inserções no Sertão Alagoano, com exceção de uma grande mancha situada no extremo oeste, entre os municípios de Mata Grande, Água Branca e Inhapi (Figura 8).

Áreas com potencial Médio – as áreas com potencial pedológico Médio ocupam cerca de 49% (13.482 km²) e de 17% (4.805 km²) de Alagoas nos manejos B e C, respectivamente, e distribuem-se por todo o estado, desde o Litoral até o Sertão (Figuras 7 e 8). A conversão de terras com potencial Médio para os demais potenciais (Alto 1, Alto 2, Baixo e Muito Baixo) justifica a redução da área desse potencial no manejo C em relação ao manejo B. No Agreste, as áreas com potencial Médio no manejo C estão localizadas nos municípios de Minador do Negrão, Estrela de Alagoas, Lagoa de Canoa, Girau do Ponciano, Feira Grande, Campo Grande, São Sebastião, Arapiraca, entre outros. Enquanto que, no Litoral e Zona da Mata, as UMs com potencial pedológico Médio no manejo C estão localizadas nos municípios de Novo Lino, Porto Calvo, Matriz Camaragibe, Passo de Camaragibe, Flexeiras, Messias, Paripueira, Atalaia, Jacuípe, Campestre, São Luis do Quitunde, Ibateguara, Branquinha, Cajueiro, Capela, União dos Palmares, São Miguel dos Campos, Teotônio Vilela, Porto Real do Colégio, Penedo, entre outros (Figura 8).

Áreas com potenciais Baixo e Muito Baixo – as áreas com potenciais Baixo e Muito Baixo representam 47% e 61% das terras do estado de Alagoas nos manejos B e C, respectivamente. As UMs classificadas com o potencial Baixo têm aptidão predominantemente restrita, enquanto que aquelas com potencial Muito Baixo são consideradas inaptas para cultivo do feijão caupi na escala deste zoneamento (1:100.000). Este quadro está vinculado à

ocorrência de solos com problemas de drenagem na baixada litorânea, que são áreas de grande ocorrência de Gleissolos e de outros solos com má drenagem – Solos Indiscriminados de Mangue e Organossolos – e, no caso das mesorregiões do Agreste e do Sertão à grande ocorrência de solos rasos (Neossolos Litólicos), pouco profundos (Neossolos Regolíticos, Planossolos Háplicos, Luvisolos Crômicos), e outros com caráter sódico/solódico ou sálico/salino (Planossolos e Vertissolos), associados ou não, com relevo declivoso (ondulado a forte ondulado).

3.5. Mamona

O potencial pedológico do estado de Alagoas para a mamona é apresentado na forma de mapas (Figuras 9 e 10) que expressam o somatório das aptidões das UMs nos manejos B e C. Esses mapas fornecem ao usuário uma visão geral do estado com os ambientes onde as terras têm maior ou menor adequabilidade ao cultivo da mamona, sem considerar o cenário pluviométrico e a altitude local. Ressalta-se que as UMs do ZAAL são formadas, geralmente, por diferentes tipos de solo e terrenos e, por conseguinte, possuem aptidões distintas.

Áreas com potencial Alto 1 – as áreas com potencial Alto 1 no estado de Alagoas para o cultivo de mamona são pequenas (Tabela 5 e Figuras 9 e 10). Essas áreas representam cerca de 5% (1.351 km²) do território do estado no manejo C. No manejo B não há áreas enquadradas nesse potencial, desde que os solos analisados possuem fertilidade natural variando de média a baixa. Já no manejo C, há o aproveitamento de solos menos férteis, como alguns Latossolos e Argissolos distróficos. Com esse potencial estão os Latossolos com caráter eutrófico sob relevo plano a suave ondulado. As áreas com potencial Alto 1 no manejo C encontram-se no Agreste do estado, abrangendo os municípios de Arapiraca, Taquarana, Belém, Coité do Nóia, Limoeiro de Anadia, Girau do Ponciano, Lagoa da Canoa, Feira Grande, São Sebastião, Estrela de Alagoas e Palmeira dos Índios (Figura 10).

Tabela 5 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultura da mamona, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Potencial Pedológico	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Alto 1(S1) ¹	0,0	0,0	1.351,2	4,9
Alto 2 (S2)	707,4	2,5	4.127,5	14,9
Médio (S3)	12.655,2	45,6	4.278,9	15,4
Baixo (S4)	7.630,7	27,5	7.814,2	28,1
Muito Baixo (S5)	6.237,5	22,5	9.659,0	34,8
Tipos de Terreno ²	536,9	1,9	536,9	1,9
Área total	27.767,7	100,0	27.767,7	100,0

¹ S1, S2, S3, S4 e S5 são códigos para viabilizar a elaboração do potencial pedoclimático.

² áreas urbanas, águas superficiais e ilhas muito pequenas (≤ 10 ha).

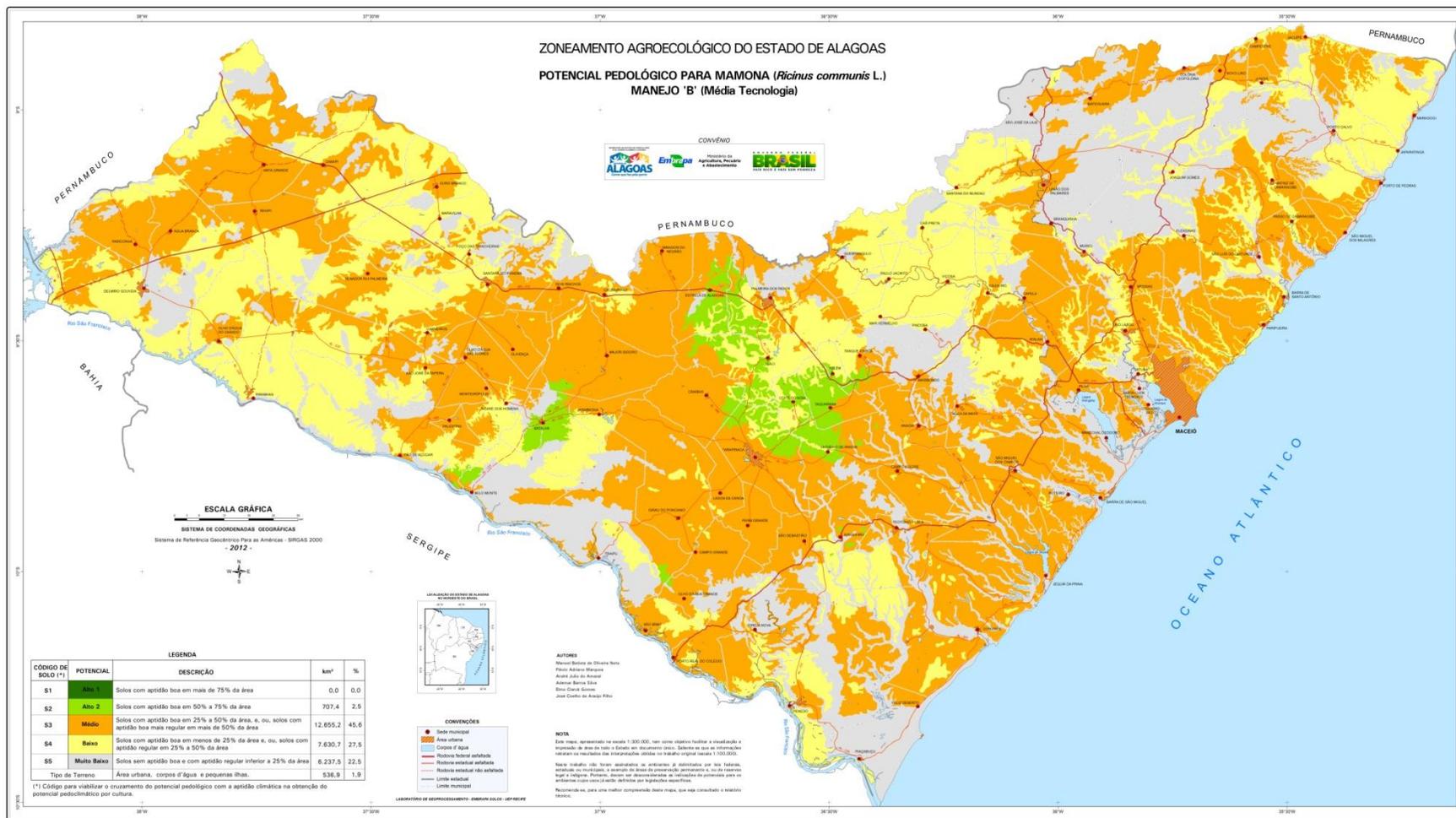


FIGURA 9 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para mamona (*Ricinus communis* L.). Manejo "B" (média tecnologia).

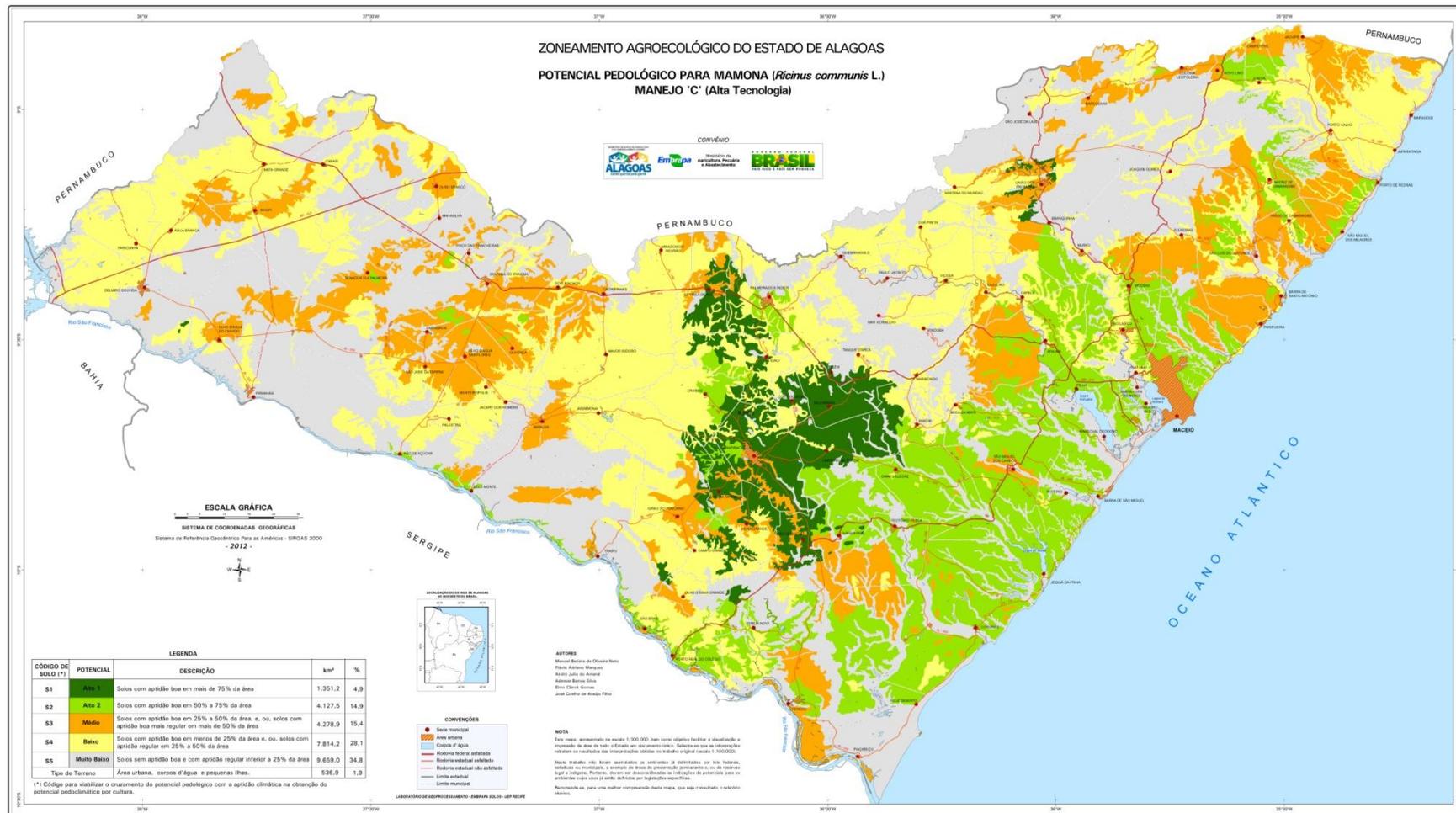


FIGURA 10 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para mamona (*Ricinus communis* L.). Manejo "C" (alta tecnologia).

Áreas com potencial Alto 2 – as áreas com potencial Alto 2 ocupam cerca de 707 km² das terras de Alagoas, no manejo que emprega média tecnologia (manejo B) e 4.128 km² no manejo que emprega alta tecnologia (manejo C). Esse incremento expressivo nas terras com o potencial Alto 2 no manejo C está relacionado ao aproveitamento de UMs com solos menos férteis, com a aplicação de insumos agrícolas (corretivos e fertilizantes). Áreas com potencial Alto 2, no manejo B, distribuem-se no Agreste Alagoano, nos municípios de Craíbas, Igaci, Coité do Nóia, Belém, Taquarana, Limoeiro de Anadia, Arapiraca e Traipu; e nos municípios de Batalha, Pão de Açúcar e Belo Monte no Sertão (Figura 9). Já no manejo C, as áreas com potencial Alto 2 estendem-se desde o Litoral até o Agreste, com algumas manchas dispersas no Sertão. No Litoral e Zona da Mata o potencial Alto 2 no manejo C é encontrado nos municípios de Messias, Murici, Rio Largo, Jundiá, Novo Lino, Campestre, São Miguel dos Milagres, Matriz de Camaragibe, Porto de Pedras, Murici, São Luís do Quitunde, Atalaia, Pilar, São Miguel dos Campos, Barra de São Miguel, Roteiro, Marechal Deodoro, Campo Grande, Junqueiro, Igreja Nova, Penedo e Coruripe (Figura 10).

Áreas com potencial Médio – essas áreas ocupam 46% (12.655 km²) e 15% (4.279 km²) do estado nos manejos B e C, respectivamente, e distribuem-se por todo o estado, desde o Litoral até o Sertão (Figuras 9 e 10). A conversão de terras com potencial Médio para os demais potenciais justifica a redução da área desse potencial no manejo C em relação ao manejo B. As áreas com potencial Médio no manejo B compreendem a região dos Tabuleiros Costeiros, parte do Agreste (região central em direção ao interior) e do Sertão Alagoanos – particularmente, na faixa que se estende do município de Delmiro Gouveia até Mata Grande (Figura 9).

Áreas com potenciais Baixo e Muito Baixo – as áreas com potencial Baixo e Muito baixo representam 50% e 63% das terras do estado de Alagoas nos manejos B e C, respectivamente. As UMs classificadas com o potencial Baixo têm aptidão predominantemente restrita, enquanto que aquelas com potencial Muito Baixo são consideradas inaptas para cultivo da mamona na escala deste trabalho (1:100.000). Este quadro está relacionado à ocorrência de solos sob relevos desfavoráveis à prática agrícola ou com má drenagem – Gleissolos e Organossolos – no Litoral e Zona da Mata, de solos rasos e pouco profundos, com problemas de acumulação de sais – caráter salino/sálico ou caráter solódico/sódico – associados ou não, com relevo declivoso – ondulado a forte ondulado – típicos do ambiente Semiárido.

3.6. Mandioca

O potencial pedológico do estado de Alagoas para a cultura da mandioca é apresentado na Tabela 6 e em dois mapas (Figuras 11 e 12) que expressam o somatório das aptidões (boa, regular, restrita ou inapta) das UMs nos manejos B e C. Os mapas, na escala 1:300.000 (escala de publicação), apontam os ambientes onde as terras são mais adequadas ou restritivas ao plantio e desenvolvimento da mandioca.

Áreas com potenciais Alto 1 e Alto 2 - considerando o nível de manejo B (média tecnologia), constata-se que não foram identificadas áreas com potencial Alto 1 e que apenas 2% do território do estado – aproximadamente 574 km² – foi classificado como áreas com potencial Alto 2 para o desenvolvimento da mandioca. As UMs que correspondem a esse potencial (Alto 2) são formadas, majoritariamente, por Latossolos Amarelos ou Vermelhos (unidades de mapeamento LAe e LVe1), ambos com caráter eutrófico e textura média, sob relevo plano a suave ondulado. Os municípios que englobam essas UMs são: Limoeiro de Anadia, Taquarana, Coité do Nóia, Belém, Igaci, Arapiraca, Craíbas (porção leste), Estrela de Alagoas e Palmeira dos Índios, todos localizados na região Agreste, exceto Junqueiro (Figura 11).

Tabela 6 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultura da mandioca, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Potencial Pedológico	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Alto 1(S1) ¹	0,0	0,0	627,0	2,3
Alto 2 (S2)	574,4	2,1	4.508,4	16,2
Médio (S3)	8.444,1	30,4	3.890,7	14,0
Baixo (S4)	3.979,8	14,3	3.259,9	11,7
Muito Baixo (S5)	14.232,5	51,3	14.944,8	53,8
Tipos de Terreno ²	536,9	1,9	536,9	1,9
Área total	27.767,7	100,0	27.767,7	100,0

¹ S1, S2, S3, S4 e S5 são códigos para viabilizar a elaboração do potencial pedoclimático.

² áreas urbanas, águas superficiais e ilhas muito pequenas (≤10 ha).

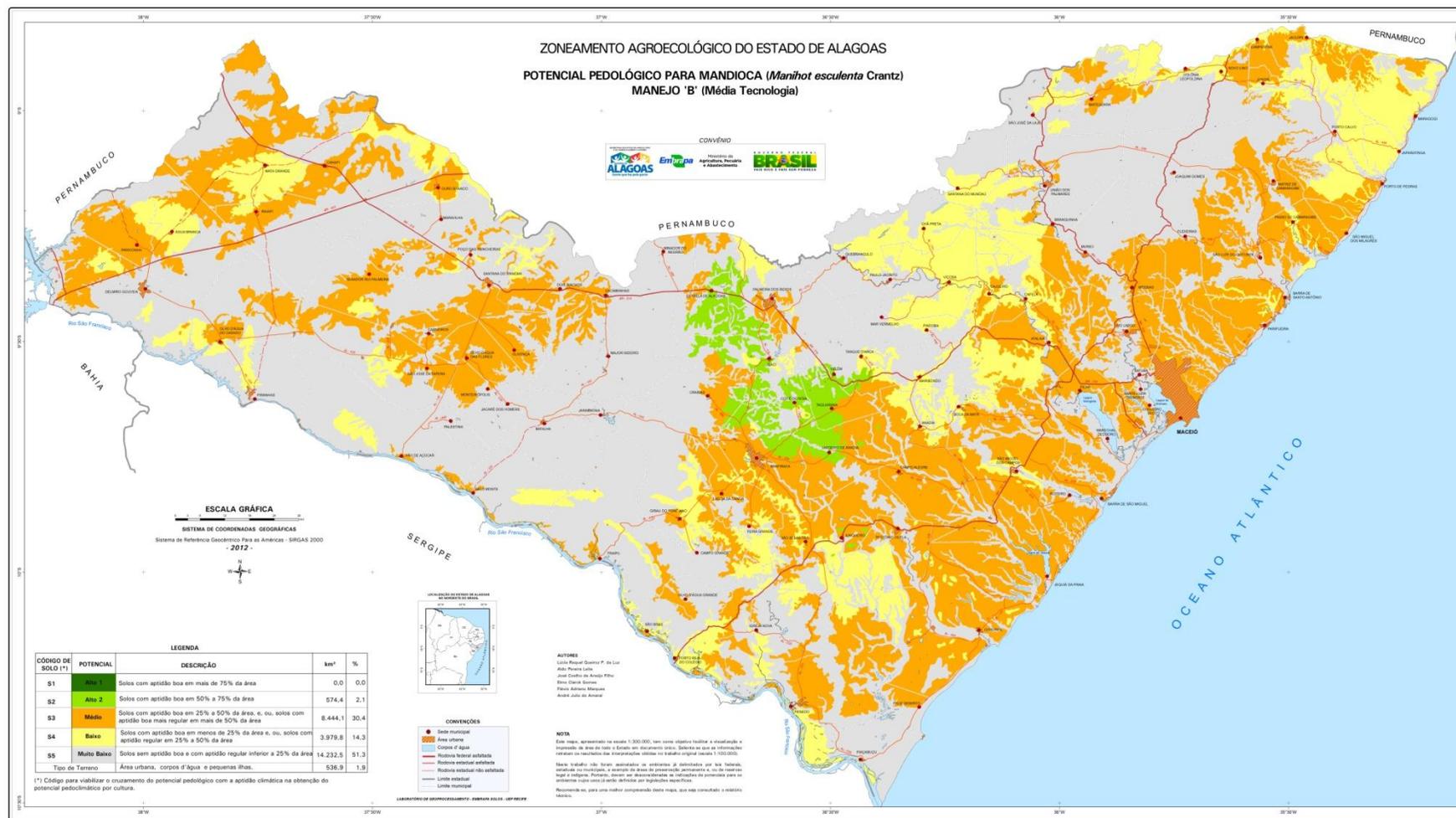


FIGURA 11 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.). Manejo "B" (média tecnologia).

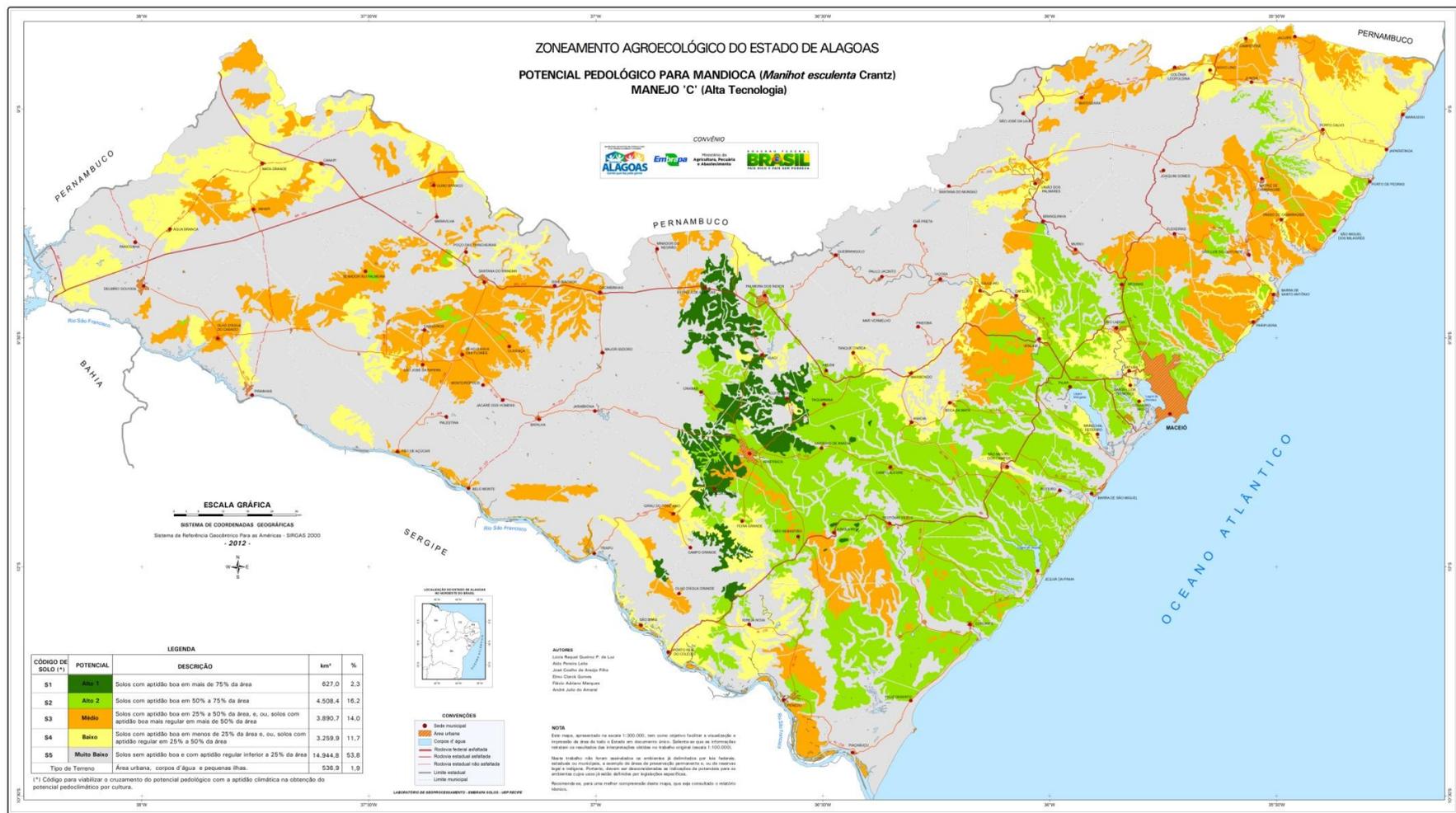


FIGURA 12 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.). Manejo "C" (alta tecnologia).

Quando empregado o manejo C (alta tecnologia), o percentual de terras com potenciais Alto 1 e Alto 2 sofre um expressivo aumento, passando para 18% da área do Estado. De modo similar ao explicado para as demais culturas mencionadas, esse aumento ocorre pela correção das limitações referentes à baixa fertilidade natural dos solos da zona úmida no manejo C, que pressupõe a utilização intensiva de capital e de resultados de pesquisa. Ressalta-se, todavia, que as limitações impostas pelo relevo são mais restritivas no manejo C em relação ao manejo B, devido à impossibilidade de máquinas e implementos agrícolas realizarem suas operações em terrenos com declives acentuados a muito acentuados. Além disso, há também o aumento do risco de erosão dos solos, principalmente durante as etapas de preparo do solo para o plantio e colheita. As áreas onde ocorrem os potenciais Alto 1 e Alto 2 no manejo C, em Alagoas, correspondem às extensas superfícies planas dos Tabuleiros Costeiros – Litoral e Zona da Mata – e àqueles de relevo plano a suave ondulado da sua porção central, no Agreste – região de Arapiraca em direção à Palmeira dos Índios (Figura 12).

Áreas com potencial Médio – no manejo B cerca de 8.444 km² de terras apresentam potencial Médio, o que representa pouco mais que 30% das terras do Estado. Essas terras distribuem-se por todo território alagoano, concentrando na região dos Tabuleiros Costeiros. Apesar do relevo favorável, os solos deste compartimento geomorfológico apresentam baixa fertilidade natural – são ácidos, distróficos ou distrocóicos e apresentam ainda CTC baixa – e, com frequência, apresentam um relativo impedimento físico, imposto pelo horizonte coeso. O horizonte coeso constitui uma camada adensada, que limita a infiltração de água, aeração e o crescimento radicular no período seco. Não obstante, quando úmido, esse horizonte é friável, permitindo o crescimento radicular das culturas, inclusive da mandioca. As áreas classificadas com o potencial Médio no manejo C para mandioca ocupam 3.891 km², o que corresponde a 14% do território do Estado. A conversão de terras com potencial Médio para os potenciais Alto 1 e Alto 2, justifica a redução da área desse potencial no manejo C em relação ao manejo B. Áreas de destaque desse potencial no manejo C encontram-se na porção NE do estado – entre os municípios de Matriz de Camaragibe e Messias – e na região do Sertão, entre os municípios de Santana do Ipanema e São José da Tapera. Destaque também para os municípios de Ouro Branco, Olho D'Água do Casado, Inhapi, Mata Grande, Água Branca e Belo Monte (Figura 12).

Áreas com potenciais Baixo e Muito Baixo – nos potenciais Baixo e Muito Baixo (unidades de mapeamento sem solos de aptidão boa; e/ou com aptidão regular <25% da área) verifica-se que no manejo B, eles ocupam conjuntamente mais de 65% das terras do estado (Tabela 6). Isto ocorre em função de fatores restritivos como solos rasos – menos de 50 cm de profundidade efetiva – afloramentos de rochas, relevo declivoso (ondulado a forte ondulado ou montanhoso), presença de ambientes periodicamente inundados, entre outros fatores particularmente restritivos ao cultivo da mandioca (horizontes subsuperficiais compactos próximos a superfície, a exemplo de alguns Planossolos – com horizonte B plânico – pedregosidade, salinidade, excesso de umidade, etc.). As maiores áreas contínuas com esses potenciais localizam-se na região semiárida (Sertão) e na porção mais declivosa do Planalto da Borborema no Agreste. De modo análogo ao manejo B, a maior parte das terras do estado enquadra-se no potencial Baixo ou Muito Baixo no manejo C (aproximadamente 65%) (Tabela 6). A aptidão restrita ou inapta das UMs é decorrente de limitações impostas de solo como referido acima – pequena profundidade efetiva, pedregosidade, rochosidade, salinidade, excesso de umidade, etc. – e pelo relevo com declives acentuados e rampas curtas.

Ressalta-se que este zoneamento é feito numa escala pequena (1:100.000), porém importante para decisões de governo na esfera municipal ou estadual. As áreas indicadas com potenciais favoráveis (Alto 1, Alto 2 e Médio) apresentam as melhores terras para o cultivo da mandioca a fim de explorar ao máximo seu potencial genético, traduzido em altas produtividades. Entretanto, há a possibilidade de cultivo da mandioca em pequenas áreas que não puderam ser identificadas na escala deste trabalho.

3.7. Milho

O potencial pedológico do estado de Alagoas para a cultura do milho é apresentado na Tabela 7 e em mapas (Figuras 13 e 14), para os manejos B e C, respectivamente. Uma breve descrição sobre a ocorrência de cada uma das classes é apresentado a seguir:

Áreas com potenciais Alto 1 e Alto 2 – na escala de mapeamento deste trabalho não ocorrem áreas no estado com potencial Alto 1 para produção de milho no manejo B. Por outro lado, com o mesmo nível tecnológico, o potencial Alto 2 ocorre em uma extensão territorial de 296 km², representando cerca de 1% do estado (Tabela 7 e Figura 13). Esta classe de potencial localiza-se na mesorregião do Agreste Alagoano, abrangendo partes dos municípios de Taquarana, Limoeiro de Anadia, Belém e Tanque D'Arca; e no Sertão nos municípios de Pão de Açúcar, Belo Monte e Batalha (Figura 13). A região Agreste caracteriza-se por apresentar relevo plano e suave ondulado a ondulado e vegetação caducifólia, solos bem desenvolvidos e de boa drenagem, mais especificamente da classe dos Latossolos Vermelhos, porém de fertilidade natural média. De modo geral, os solos apresentam boas condições físicas. O manejo B permite uma modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995), portanto, a fertilidade natural pode ser melhorada através da utilização de pequenas quantidades de fertilizantes e corretivos, conferindo por essa razão, potencial Alto 2 para o cultivo de milho. No manejo C, a extensão territorial com classes potencial Alto 1 e potencial Alto 2 aumenta significativamente, quando comparada ao manejo B (Figura 14 e Tabela 7). O manejo com alta tecnologia possibilita um incremento para 13% e 10% de áreas com potencial Alto 1 e Alto 2 (Tabela 7), respectivamente, para o cultivo de milho no estado. Dessa forma, a extensão territorial do potencial Alto 1, que não existia no manejo B, e do potencial Alto 2, que era de 296 km², passou para 6.357 km² (Tabela 7), aproximadamente 635.700 ha, o que representa um significativo aumento de áreas com potencial Alto (1 e 2) e uma redução de áreas com potencial Médio, em relação ao manejo B. Isto acontece porque boa parte das terras que apresentam potencial Médio no manejo B passaram a apresentar potencial Alto (1 ou 2) no manejo C. Nas classes de potencial Alto 1 e Alto 2 encontram-se, de modo geral, Argissolos e/ou Latossolos que predominam na região dos tabuleiros alagoanos e alguns Neossolos e Cambissolos Flúvicos localizados na mesorregião do Leste Alagoano (Messias, Rio Largo, Pilar, Atalaia, Anadia, Junqueiro, Boca da Mata, São Miguel dos Campos, Roteiro, Campo Alegre, Teotônio Vilela, Marechal

Deodoro, Jequiá da Praia, Coruripe, Feliz Deserto, Matriz de Camaragibe, Passo de Camaragibe, e Penedo, incluindo os Neossolos Flúvicos) e partes do Agreste Alagoano englobando porções dos municípios de Arapiraca, Lagoa da Canoa, Taquarana, Limoeiro de Anadia e São Sebastião. Ainda na mesorregião do Agreste Alagoano, destacam-se, com potencial Alto (1 e 2), os Argissolos e/ou Latossolos dos municípios de Coité do Nóia, Igaci, Estrela de Alagoas e Craíbas (Figura 14). Os solos citados apresentam fertilidade natural de baixa à média, no entanto, é uma restrição passível de correção por meio de corretivos e fertilizantes. Encontram-se, ainda, no estado, pequenas áreas com potencial Alto 2 disseminadas de forma esparsa pela região do Sertão Alagoano, particularmente em partes dos municípios de Santana do Ipanema, Carneiros e São José da Tapera (Figura 14).

Tabela 7 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultura do milho, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Potencial Pedológico	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Alto 1(S1) ¹	0,0	0,0	3.698,4	13,3
Alto 2 (S2)	296,1	1,1	2.659,0	9,6
Médio (S3)	15.512,5	55,9	4.465,0	16,1
Baixo (S4)	5.993,2	21,6	9.538,8	34,4
Muito Baixo (S5)	5.429,0	19,6	6.869,6	24,7
Tipos de Terreno ²	536,9	1,9	536,9	1,9
Área total	27.767,7	100,0	27.767,7	100,0

¹ S1, S2, S3, S4 e S5 são códigos para viabilizar a elaboração do potencial pedoclimático.

² áreas urbanas, águas superficiais e ilhas muito pequenas (≤10 ha).

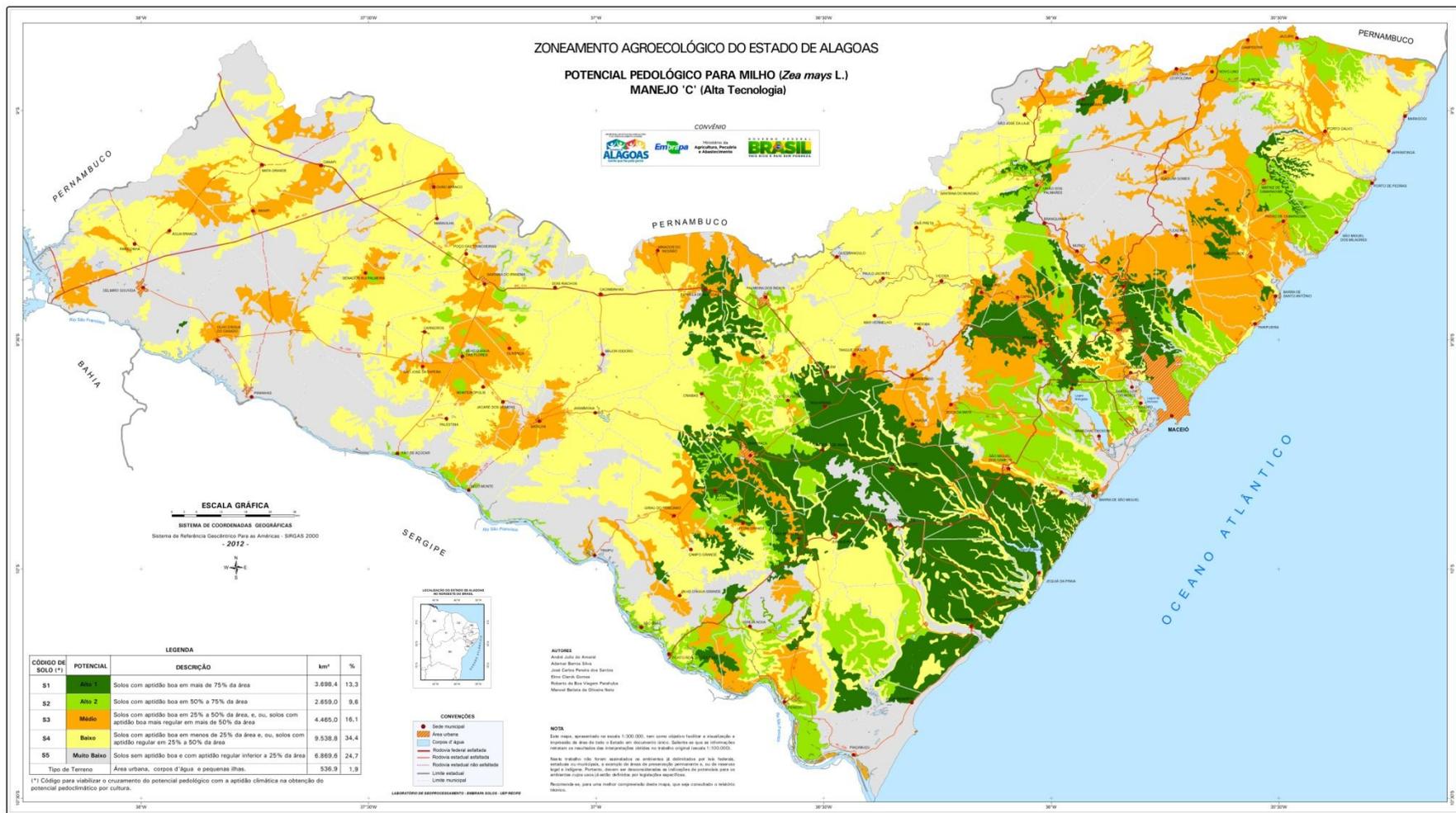


FIGURA 14 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para milho (*Zea mays* L.). Manejo "C" (alta tecnologia).

Áreas com potencial Médio – observa-se no manejo B (Tabela 7 e Figura 13) que há predominância do potencial Médio para o cultivo do milho, ocupando 15.512 km² (56% do estado). Os solos predominantes são os Argissolos e Latossolos dos tabuleiros (de modo geral com relevo plano e suave ondulado, e fertilidade natural de média a baixa) localizados na mesorregião do Leste Alagoano (Matriz de Camaragibe, Passo de Camaragibe, Messias, São Luís do Quitunde, Rio Largo, Atalaia, São Miguel dos Campos, Roteiro, Coruripe, Campo Alegre, Anadia, Junqueiro, Teotônio Vilela, Boca da Mata, Jequiá da Praia) e de partes do Agreste Alagoano, englobando os municípios de Arapiraca, Limoeiro de Anadia e São Sebastião. Enquadram-se, também, os Argissolos e/ou Latossolos localizados nas mesorregiões do Agreste (Lagoa da Canoa, Coité do Nóia, Palmeira dos Índios, Estrela de Alagoas, Iguaci, Feira Grande, Campo Grande) e Sertão Alagoanos (alguns Argissolos dos municípios de Mata Grande, Santana do Ipanema e Inhapi) que apresentam relevo ondulado e risco de erosão (estes requerem cuidados especiais no que se refere à conservação do solo e da água); e os Luvisolos Crômicos da região do Sertão (Major Isidoro, Batalha, Inhapi), que apresentam pequena profundidade efetiva e alta suscetibilidade à erosão. Os Planossolos Háplicos, predominantemente nas regiões do Sertão e Agreste Alagoanos, quando apresentam horizonte A espesso (>50 cm), porém com restrições relacionadas à drenagem e ao risco de salinização; os Cambissolos (Pariconha, Água Branca e Poço das Trincheiras) e alguns Neossolos Regolíticos (Olivença, Olho d'água das Flores, Carneiros, Pariconha, Delmiro Gouveia) também foram enquadrados no potencial Médio, em razão do relevo ondulado (risco de erosão) e textura arenosa (baixa retenção de água), respectivamente. No manejo C, o potencial Médio ocupa 4.465 km², apresentando uma redução de 40 pontos percentuais das áreas em relação ao manejo B (Tabela 7), ou seja, grande parte das UMs que apresenta potencial Médio no manejo B foram enquadradas nos potenciais Alto 1 ou Alto 2, por conta do emprego de tecnologias que otimizam a produção da cultura. As áreas localizam-se (Figura 14) notadamente no Leste Alagoano (Paripueira, Barra de São Miguel, Flexeiras, São Luís do Quitunde, Capela, Maribondo, Anadia e Penedo), na mesorregião do Agreste Alagoano (Minador do Negrão, Estrela de Alagoas, Girau do Ponciano), e nos municípios localizados na mesorregião do Sertão Alagoano (Santana do Ipanema, Ouro Branco, Batalha, Olivença, Senador Rui Palmeira, Mata Grande, Canapi). Os fatores mais restritivos estão relacionados com o relevo ondulado (Argissolos, Cambissolos), solos pouco profundos com

afloramentos de rochas (Neossolos Litólicos, Neossolos Regolíticos, Planossolos), pedregosidade, textura arenosa e riscos de erosão.

Áreas com potenciais Baixo e Muito Baixo - em relação aos potenciais Baixo e Muito Baixo, observa-se no manejo B (Tabela 7) que eles abrangem áreas relativas muito próximas (22% e 20% do território alagoano, respectivamente), ocupam em conjunto, 11.422 km² e ocorrem de forma dispersa (Figura 13), porém, com menor extensão territorial em comparação ao potencial Médio. Nesses potenciais enquadram-se principalmente os Neossolos Litólicos, os Luvisolos e os Planossolos, localizados nas mesorregiões do Agreste e Sertão Alagoanos, que são de modo geral, solos rasos e pouco profundos, às vezes associados com afloramentos de rochas e presença de pedregosidade, muito suscetíveis à erosão. Há também os Argissolos e Latossolos da parte norte do Leste Alagoano (Ibateguara, Novo Lino, Colônia Leopoldina, Jundiá, Joaquim Gomes, União dos Palmares, Branquinha, Murici, Flexeiras, Chã Preta, Pindoba, Viçosa, Santana do Mundaú) e do Agreste Alagoano (Mar Vermelho, Tanque D'Arca, Maribondo, Belém, Paulo Jacinto, Quebrangulo), com relevo ondulado a forte ondulado e/ou montanhoso, bastante suscetíveis à erosão; as áreas de ocorrência de Gleissolos, Espodossolos, Solos Indiscriminados de Mangues e Organossolos, com maior frequência nas partes baixas da mesorregião do Leste, por apresentarem drenagem deficiente e riscos de inundação; os Neossolos Regolíticos (principalmente no Sertão) e Quartzarênicos (localizados em partes do litoral e algumas manchas do Sertão) por apresentarem baixa fertilidade, textura arenosa e como consequência baixa capacidade de retenção de água; os Cambissolos com relevo ondulado a forte ondulado do Sertão (Água Branca e Pariconha) muito suscetíveis à erosão. Em relação ao manejo C, os potenciais Baixo e Muito Baixo ocupam, respectivamente, 9.539 km² e 6.870 km² (Tabela 7), totalizando 16.409 km² (59% do estado). O aumento da área ocorre principalmente pelo fato de que algumas UMs enquadradas no potencial Médio, no manejo B, apresentam pedregosidade (e/ou rochosidade) na superfície associada a uma classe de relevo mais declivosa. Deste modo, essas UMs são menos restritivas no manejo B – que utiliza predominantemente a tração animal – porém, quando se adota o manejo C, as referidas UMs inviabilizam o uso de motomecanização e têm seu potencial rebaixado para Baixo ou Muito Baixo. Observando-se a Figura 14, verifica-se o predomínio desses potenciais nas mesorregiões do Sertão Alagoano e parte norte do Leste Alagoano. As classes de solos e as limitações referentes aos potenciais Baixo e Muito Baixo são as mesmas já citadas no manejo B.

3.8. Sorgo

O potencial pedológico do estado de Alagoas para cultivo do sorgo é apresentado na Tabela 8 e nos mapas (Figuras 15 e 16) que expressam o somatório das aptidões das UMs nos manejos B e C. Esses mapas, na escala de 1:300.000, fornecem ao usuário uma visão geral dos ambientes onde as terras têm maior ou menor adequabilidade ao cultivo do sorgo.

Áreas com potencial Alto 1 – não foram identificadas áreas com potencial pedológico Alto 1 para a cultura do sorgo no manejo B na escala de trabalho desse zoneamento (1:100.000). Por outro lado, áreas com esse potencial representam 13% (3.572 km²) do território do estado no manejo C (Tabela 8). As áreas com potencial Alto 1 estão principalmente nas UMs onde preponderam solos das classes dos Latossolos Amarelos, Vermelho-Amarelos e Vermelhos – e dos Argissolos sob relevo plano a suave ondulado. No manejo C, que pressupõe a utilização intensiva de insumos e de resultados de pesquisa agrícola, há o aproveitamento de solos menos férteis, com caráter distrófico ou distrocócosos associados a um relevo pouco acidentado (plano a suave ondulado). A larga aplicação de tecnologias converte solos outrora com potencial Médio e Alto 2 para o potencial Alto 1, e explica a expressiva ocorrência de áreas com esse melhor potencial no manejo C. Ainda no manejo C, a maior parte das UMs com potencial Alto distribui-se nos Tabuleiros Costeiros, especialmente no entorno e entre os municípios de Campo Alegre e Arapiraca. Outras áreas com esse potencial que também merecem destaque são aquelas situadas nos municípios de Estrela de Alagoas, Palmeira dos Índios, Igaci, Coité do Nória, Tanque D'Arca, Limoeiro de Anadia, Taquarana, Craíbas, Rio Largo, Atalaia, Pilar, Capela, Murici, São Luís do Quitunde, Matriz de Camaragibe, Messias, Anadia, Campo Alegre, Teotônio Vilela, Junqueiro, São Sebastião, Feira Grande, Campo Grande, Lagoa da Canoa, Igreja Nova, Feliz Deserto, Coruripe e Penedo (Figura 16).

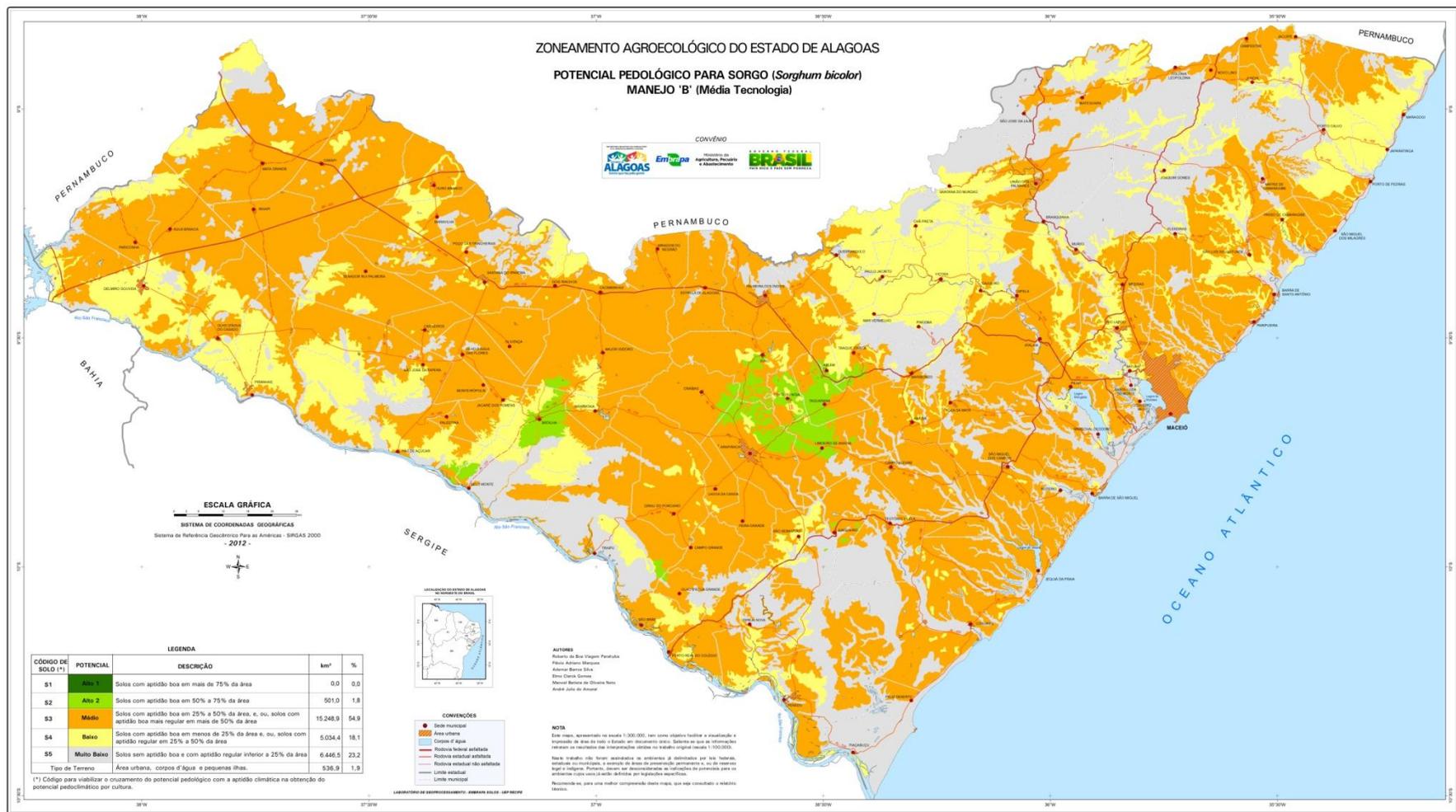


FIGURA 15 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para sorgo (*Sorghum bicolor*). Manejo "B" (média tecnologia).

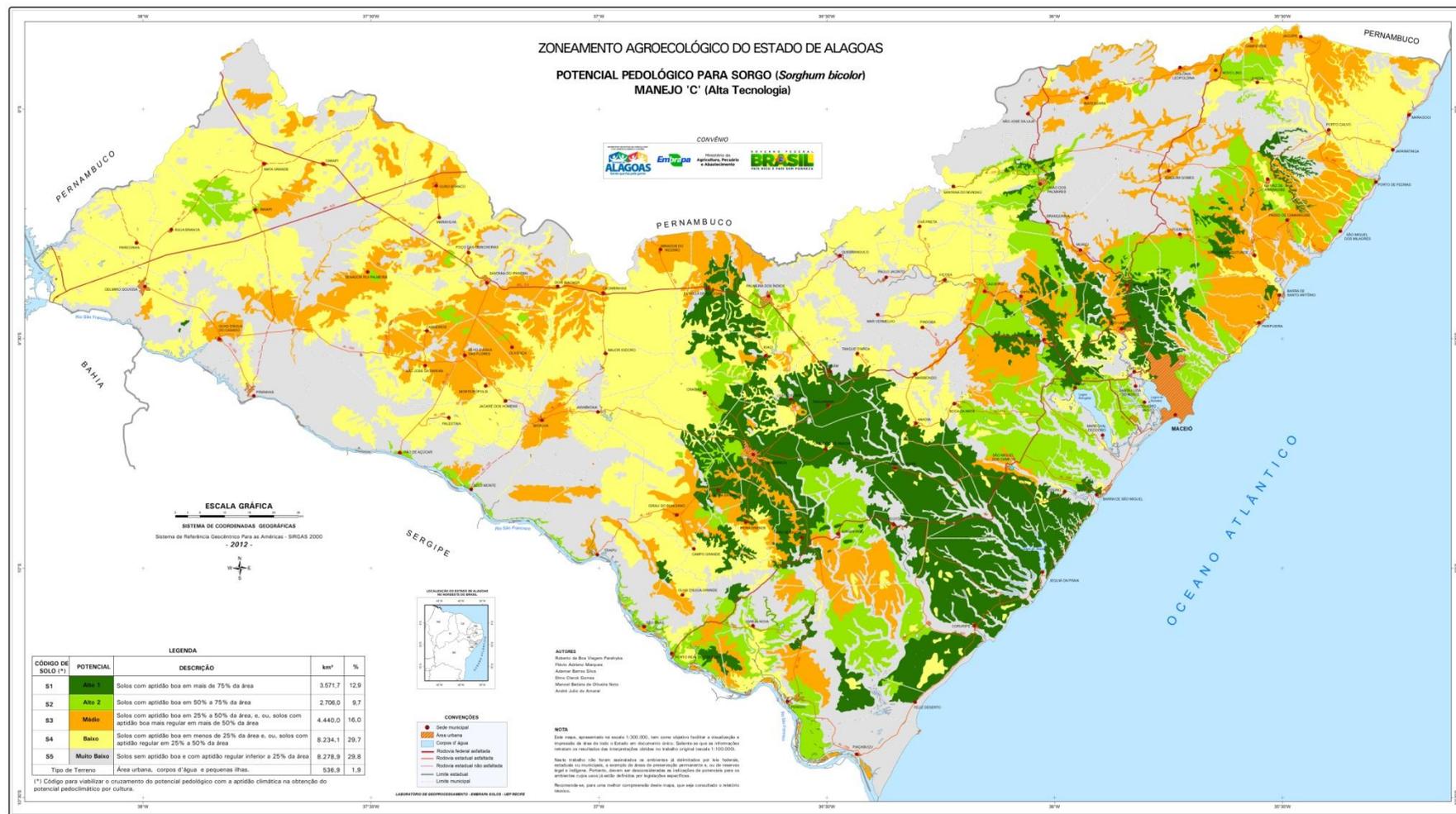


FIGURA 16 - Mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para sorgo (*Sorghum bicolor*). Manejo "C" (alta tecnologia).

Áreas com potencial Alto 2 - o potencial Alto 2, que corresponde àquelas UMs onde se sobressaem solos de aptidão pedológica boa entre 50% e 75% da área, ocupa 501 km² das terras do estado de Alagoas, no manejo que emprega média tecnologia (manejo B). Quando considerado o manejo C (alta tecnologia), há um incremento em 540% nas terras com esse potencial, que ocupam cerca de 2.706 km² (Tabela 8). Isto é explicado, de modo semelhante às outras culturas, pelo aproveitamento de solos menos férteis com a aplicação de corretivos e de fertilizantes. Áreas com potencial Alto 2, no manejo B, concentram-se no Agreste Alagoano nos municípios de Taquarana, Coité do Nóia, Limoeiro de Anadia, Arapiraca e Igaci. Outras manchas de ocorrência desse potencial encontram-se no Sertão nos municípios de Batalha, Pão de Açúcar e Belo Monte (Figura 15). Já no manejo C, as áreas com potencial Alto 2 encontram-se na porção Leste (Litoral e a Zona da Mata), nos municípios de Jundiá, Campestre, Novo Lino, São Miguel dos Milagres, Porto de Pedras, Matriz Camaragibe, União dos Palmares, Branquinha, Murici, Cajueiro, Capela, Atalaia, Pilar, Boca da Mata, São Miguel dos Campos, Roteiro, Flexeiras, Campo Alegre, Marechal Deodoro, Jequiá da Praia, Maceió, Penedo e Coruripe. Ocorrem também em pequenas inserções no Sertão Alagoano (Senador Rui Palmeira, Carneiro, Monteirópolis, Olivença, Olho D'Água das Flores) com exceção de uma grande mancha situada no extremo oeste, entre os municípios de Mata Grande, Água Branca e Inhapi (Figura 16).

Tabela 8 – Áreas das classes de potencial pedológico do estado de Alagoas para cultura do sorgo, considerando o emprego dos manejos com média e alta tecnologia.

Potencial Pedológico	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Alto 1(S1) ¹	0,0	0,0	3.571,7	12,9
Alto 2 (S2)	501,0	1,8	2.706,0	9,7
Médio (S3)	15.248,9	54,9	4.440,0	16,0
Baixo (S4)	5.034,4	18,1	8.234,1	29,7
Muito Baixo (S5)	6.446,5	23,2	8.278,9	29,8
Tipos de Terreno ²	536,9	1,9	536,9	1,9
Área total	27.767,7	100,0	27.767,7	100,0

¹ S1, S2, S3, S4 e S5 são códigos para viabilizar a elaboração do potencial pedoclimático.

² áreas urbanas, águas superficiais e ilhas muito pequenas (≤10 ha).

Áreas com potencial Médio – essas áreas ocupam 55% (15.249 km²) e 16% (4.440 km²) do estado nos manejos B e C, respectivamente (Tabela 8). No manejo B, as áreas com potencial pedológico Médio são de grande ocorrência e distribuem-se por todo o estado, desde o Litoral até o Sertão (Figura 15). Já no manejo C, ocorre maior concentração dessas áreas nas regiões fisiográficas do Sertão em relação àquelas do Agreste. A conversão de terras com potencial Médio para os demais potenciais (Alto 1, Alto 2, Baixo e Muito Baixo) justifica a redução da área desse potencial no manejo C em relação ao manejo B. No Sertão, estas áreas estão localizadas nos municípios de Olho D'Água das Flores, Monteirópolis, Olivença, Dois Riachos, Senador Rui Palmeira, São José da Tapera, Olho D'Água do Casado, Ouro Branco, Mata Grande, Inhapi, entre outros. Enquanto que no Agreste ocorrem nos municípios de Minador do Negrão, Estrela de Alagoas, Palmeira dos Índios, Igaci, Coité do Nóia, Lagoa de Canoa, Girau do Ponciano, Olho D'Água Grande, Feira Grande, São Sebastião, Arapiraca, entre outros (Figura 16).

Áreas com potenciais Baixo e Muito Baixo – finalmente, as áreas com potenciais Baixo e Muito baixo representam 41% das terras (11.480 km²) no manejo B e quase 60% das terras (16.512 km²) no manejo C (Tabela 8). Áreas com esses potenciais estão relacionadas à ocorrência de solos com, pelo menos, três situações distintas. Na baixada litorânea, essas áreas estão associadas aos Gleissolos e outros solos com má drenagem (Solos Indiscriminados de Mangue e Organossolos) enquanto que na faixa norte dos modelados cristalinos que antecedem a Borborema – divisa entre os estados de Pernambuco e Alagoas – estas áreas estão associadas a solos sob relevo declivoso (Figura 16). Por fim, no ambiente Semiárido do estado, elas estão relacionadas à grande ocorrência de solos rasos (Neossolos Litólicos), pouco profundos (Neossolos Regolíticos, Planossolos Háplicos, Luvissolos Crômicos), e outros com caráter sódico/solódico ou sálico/salino (Planossolos e Vertissolos), associados ou não, com relevo declivoso (ondulado a forte ondulado).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia utilizada para a avaliação do potencial pedológico das terras do estado de Alagoas para oito culturas agrícolas (algodão herbáceo, cana-de-açúcar, feijão *Phaseolus*, feijão caupi, mamona, mandioca, milho e sorgo) possibilitou interpretar as 350 unidades de mapeamento (UMs) que compõem o Levantamento de Solos de Baixa e Média Intensidade do estado (escala 1:100.000). As classes de potencial pedológico das UMs foram as seguintes: **Alto 1** – UMs com solos de aptidão boa em mais de 75% da área; **Alto 2** – UMs com solos de aptidão boa em 50% a 75% da área; **Médio** – UMs com solos de aptidão boa em 25% a 50% da área; e/ou solos de aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; **Baixo** – UMs com solos de aptidão boa em menos de 25% da área e/ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; e **Muito Baixo** – UMs sem solos de aptidão boa; e/ou aptidão regular inferior a 25% da área.

Nessa abordagem, foram considerados dois níveis de manejo do solo: manejo B que diz respeito à agricultura que emprega média tecnologia e que muitas vezes abrange sistemas produtivos onde se inserem os pequenos agricultores com mão-de-obra familiar e utilização de máquinas agrícolas apenas nas operações de desbravamento ou preparo inicial do solo; e o manejo C que utiliza a alta tecnologia, com aplicação racional de insumos agrícolas (calagem, adubação, trato culturais, etc.) e de resultados de pesquisas, que é praticado, comumente, pelos grandes produtores rurais.

Segue abaixo uma descrição geral dos potenciais pedológicos de todas as culturas avaliadas neste trabalho.

Áreas com potencial Alto 1 - não foram reconhecidas áreas com potencial pedológico Alto 1 para as oito culturas estudadas no manejo B, na escala de trabalho deste zoneamento (1:100.000). Isto ocorre em virtude da fertilidade natural dos solos, do Estado, que varia de média a baixa. Por outro lado, as áreas com potencial Alto 1 no manejo C variaram de 2% a 15%, com destaque para as culturas de cana-de-açúcar, milho, sorgo, feijão (*Phaseolus*) e feijão caupi (Tabelas 2, 7 e 8), todas com mais de 3.000 km² de área apta para cultivo, que se distribui na região dos Tabuleiros Costeiros.

Áreas com potencial Alto 2 – áreas com potencial Alto 2, no manejo B, representam menos de 3% das terras do estado. Essas áreas localizam-se na região Agreste, particularmente em Arapiraca e nos municípios vizinhos. Quando considerado o manejo C, há um incremento expressivo de terras enquadradas no potencial Alto 2. Considerado esse aumento, os feijões

Phaseolus e caupi cobrem, individualmente, 9% das terras; milho e sorgo representam, isoladamente, 10%; algodão e mamona contabilizam, separadamente, 15%; enquanto que a cana-de-açúcar e a mandioca alcançam – cada uma – 16% do território com potencial Alto 2. O aumento é verificado especialmente nas áreas de relevo plano a suave ondulado (pouco movimentado) da região dos Tabuleiros Costeiros (Zona da Mata e Litoral Alagoanos).

Áreas com potencial Médio – áreas com potencial Médio compreendem 30% a 56% do território alagoano no manejo B (Tabelas 1 a 8). No manejo C há uma redução da área coberta com esse potencial em todas as culturas. Isto é explicado pela conversão de áreas com potencial Médio no manejo B, em áreas com potenciais Alto 2, Baixo ou Muito Baixo, no manejo C, conforme a existência do fator mais restritivo da UM (fertilidade natural, relevo, pedregosidade, rochosidade, textura, salinidade, etc.).

Áreas com potenciais Baixo e Muito Baixo – áreas com potenciais Baixo e Muito Baixo representam conjuntamente 41% a 66% das terras do estado no manejo B, e 59% a 66% no manejo C. Essas áreas estão relacionadas à ocorrência de solos com má drenagem (Gleissolos e Solos indiscriminados de Mangue) na baixada litorânea, enquanto que na faixa dos modelados cristalinos que antecedem a Borborema – divisa entre os estados de PE e AL – estão associadas a solos sob relevo bastante declivoso. Por fim, no ambiente Semiárido do estado (Sertão), salvo algumas UMs, elas estão relacionadas à grande ocorrência de solos rasos (Neossolos Litólicos), pouco profundos (Neossolos Regolíticos, Planossolos Háplicos, Luvisolos Crômicos), e outros com caráter sódico/solódico ou sálico/salino (Planossolos e Vertissolos), associados ou não, à pedregosidade e ao relevo declivoso (ondulado a forte ondulado).

Enfim, o estado de Alagoas possui cerca de 2/3 do território em situação desfavorável ao cultivo das culturas avaliadas. Apesar dos resultados obtidos não serem favoráveis à implantação extensiva das culturas agrícolas em grandes áreas contínuas no estado, ressalta-se que: (i) o emprego de tecnologias na agricultura – manejo C – tende a aumentar consideravelmente a quantidade de terras para uso agrícola; (ii) há cerca de 9.000 km² de terras aptas para agricultura, com limitações nulas a passíveis de correção, que correspondem as áreas com potenciais Alto 1, Alto 2 e Médio; (iii) áreas com melhores potenciais (Alto 1 e Alto 2) podem ter sido omitidas nos mapas apresentados, em virtude da escala da base cartográfica (1:100.000) e metodologia utilizada.

Uma avaliação mais realística do estado só será possível quando efetuados Levantamentos de Solos em escalas mais detalhadas (1:50.000 e 1:25.000).

Por fim, 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 agrícola disponibilizadas neste documento para os ambientes cujos usos já estão definidos por legislações específicas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDAR, H.; KLUTCHCOUSKI, J.; STONE, L. F. (Ed.). **Produção de feijoeiro comum em várzeas tropicais**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 305p.

ARAÚJO FILHO, J. C.; SANTOS, J. C. P.; LUZ, L. R. O. P. (Eds.). **Avaliação detalhada do potencial de terras para irrigação nas áreas de reassentamento de Colonos do Projeto Jusante, Glória, BA**. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2007. 261p.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. (Ed.). **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB. Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29. 1999. 153p.

AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S. et. al. Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira (*Ricinus communis* L.) no nordeste do Brasil. **Circular Técnica**, 25. Campina Grande: Embrapa – CNPA, 1997. 52 p.

BANDYOPADHYAY, R.; MWANGI, M.; AIGBE, S. O.; LESLIE, J. F. Fusarium species from the cassava root rot complex in west Africa. **Phytopathology**, v. 96, n. 6, p. 673-676, 2006.

BATISTA, M.J.; NOVAES, F.; SANTOS, D.G.; SUGUINO, H.H. **Drenagem como instrumento de dessalinização e prevenção da salinização de solos**. Brasília, CODEVASF, 2002. 216p.

BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R. Milho. In.: **Agrometeorologia dos Cultivos: O fator meteorológico na produção agrícola**, Org. MONTEIRO, J. E. B. A. Brasília, DF: INMET, 2009, p.237-261, 530 p.il.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação** (5.ed). Viçosa, UFV, 1989. 596p.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. São Paulo: Ícone, 1995. 355 p.

BEZERRA, S. A.; CANTALICE, J. R. B. Erosão entre sulcos em diferentes condições de cobertura do solo, sob cultivo da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.30:565-573, 2006.

BUAINAIN, M.; BATALHA, M. O.; VIEIRA JUNIOR, P.; LEITE, S.F. **Cadeia produtiva do algodão**. Brasília: MAPA/SPA, 2007. 108 p.

CAVALCANTE, S. F. Consorciação de mandioca e feijão comum: viabilidade da exploração em agricultura familiar na microrregião do Brejo Paraibano. **Tese de Mestrado**, Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, 93p, 2005.

CARDOSO, M. J.; FROTA, A. B.; MELO, F. B. Avaliação técnica-econômica do efeito residual da adubação verde em sistemas de cultivo. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.23, n. 1/2, p.67-74, 1992.

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. **Resumos expandidos...** Lavras:UFLA: SBCS: SBM, 1998. P. 187.

CARVALHO, H. W. L. et al. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no nordeste brasileiro. **Pesq. Agropec. Bras.** Brasília, 40: 471-477, 2005.

CARVALHO, H. W. L. et. al. Avaliação de cultivares de milho no nordeste brasileiro: ensaios realizados no ano agrícola de 2008/2009. **Comunicação Técnica nº 80**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. 9p.

CEDDIA, M. B. et al. Sistemas de colheita da cana-de-açúcar e alterações nas propriedades físicas de um solo Podzólico Amarelo no estado do Espírito Santo. **Pesq. Agropec. Bras.** Brasília, DF, v.34, p.1467-1473, 1999.

COELHO, A. M.; WAQUIL, J. M.; KARAM, D.; CASELA, C. R.; RIBAS, P. M. **Seja o doutor do seu sorgo**. Potafos: Arquivo do agrônomo nº14, 24p. 2002.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar, terceiro levantamento, janeiro de 2011/Companhia Nacional de Abastecimento - Brasília: Conab, 2011. 19p.

CRUZ, S. C. et al. Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no estado de Alagoas. **R. Bras. Eng. Agríc. Amb.**, Campina Grande, 12:62-68, 2008.

CUENCA, M. A. G. et al. **Características e evolução da cultura do milho no estado de Alagoas entre 1990 e 2003**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005. 31 p. il.

CUENCA, M. A. G.; MANDARINO D. C. Aspectos agroecômicos da cultura da mandioca: características e evolução da cultura no estado de Alagoas entre 1990 e 2004. Aracaju: Embrapa, 2006. 21p. (**Documentos, 93**).

DAKER, A. **Irrigação e drenagem: a água na agricultura** (3º vol., 6.ed.). Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1984. 535 p.

DUARTE Jr., J. B.; COELHO, F. C. A cana-de-açúcar em sistema de plantio direto comparado ao sistema convencional com e sem adubação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.6, p.576-583, 2008.

ELLIS, R. H.; LAWER, R. J.; SUMMERFIELD, R. J.; ROBERTS, E. H.; CHAY, P. M.; BROUWER, J. B.; ROSE, J. L.; YEATES, S. J. Towards the reliable prediction on time to flowering in six annual crops. III. Cowpea (*Vigna unguiculata*). **Experimental Agriculture**, London, Inglaterra, v.30, n.1 17-29, 1994.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA-CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** (2.ed). Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.

_____. EMBRAPA-CNPA. Sistemas de produção. 2 ed. Versão eletrônica. Setembro, 2006. Disponível em http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoAgriculturaFamiliar_2ed/solos.html. Acesso em 04/05/2012.

_____.- EMBRAPA-CNPA. Zoneamento da mamona no nordeste. Versão eletrônica. Setembro, 2006. http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/zoneamento_ce.PDF. Acesso em 04/05/2012.

_____.- EMBRAPA-CNPA. Cultivo da Mamona – Sistemas de Produção. Embrapa Algodão. Em <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/> (acessado em 19/06/2012)

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Feijão irrigado: estratégias básicas de manejo**. Piracicaba: USP/ESALQ, 1999. 194p.

FAOSTAT. FAO. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/default.aspx>>. Acesso em: 27 de setembro de 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Crop Prospects and Food Situation**. Rome, 2008. 36 p.

FREIRE FILHO, F. R.; ARAÚJO, A. G.; CARDOSO, M. J.; FROTA, A. B. Sistema policultivar em caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). In: Reunião Nacional de Caupi, 2., 1982, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1982. p. 251-253. (Embrapa-CNPAF. Documentos, 4).

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

FROTA, A. B.; PEREIRA, P. R. Caracterização da produção de feijão caupi na região Meio-Norte do Brasil. In: CARDOSO, M.J. **A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina, Embrapa Meio-Norte, 2000. p.9-45.

FUKUDA, W. M. G.; IGLESIAS, C.; FUKUDA, C.; CALDAS, R. C. Melhoramento Participativo. In: SOUZA, L. S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P.; FUKUDA, W. M. G. (Ed.). **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2006. p. 751-780.

HEINEMANN, A. B.; STONE, L. F.; SILVA, S. C. Feijão. In: MONEIRO, J. E. B. A (Ed.). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília, INMET, 2009. p.183-201.

HEMERLY, F. X. **Mamona: comportamento e tendências no Brasil**. Brasília: Embrapa – DID, 1981. 69 p. (Embrapa – DTC. Documentos, 2).

IPA. INSTITUTO AGRONÔMICO DE PERNAMBUCO. **Cultivares recomendadas pelo IPA para a zona da mata de Pernambuco**. Recife, IPA, 2009. 150.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 de maio de 2012.

KIEHL, E. J. **Manual de edafologia: relações solo-planta**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1979. 264p.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Fundamentos para uma agricultura sustentável, com ênfase na cultura do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 452p.

LANDAU, E. C.; SANS, M. A. Clima. In: RODRIGUES, J. A. S. Cultivo do sorgo. Sistema de produção 2. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. Versão eletrônica, 6 ed. http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_6_ed/clima.htm

LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI Jr. R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C. R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso (4a. aproximação)**. Campinas, SBCS, 1983. 175 p.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: **IBGE**, v. 5, n. 12, 1993; v. 6, n. 12, 1994; v. 7, n. 12, 1995; v. 8, n. 12, 1996; v. 9, n. 12, 1997; v. 10, n. 12, 1998; v. 11, n. 12, 1999; v. 12, n. 12, 2000; v. 13, n. 12, 2001.

LIRA, A. M. et al. **cultivo do milho (*Zea Mays L.*)**. instruções técnicas nº 6 Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, Recife – Pernambuco, 1983, 4p.

MACIEL, C. D. G. Manejo da cultura da mamona em sistema de semeadura direta. **Revista Plantio Direto**. Passo Fundo, n.96, p.1-8, 2006.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; RODRIGUES, J. A. S. Ecofisiologia. In: RODRIGUES, J. A. S. Cultivo do sorgo. Sistema de produção 2. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. Versão eletrônica, 6ed.

http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_6_ed/ecofisiologia.htm

MAIA, J. L. T.; RIBEIRO, M. R. Propriedades de um Argissolo Amarelo fragipânico de Alagoas sob o cultivo contínuo de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39:79-87, 2004.

MARIN, F. R.; PELLEGRINO, G. Q.; ASSAD, E. D.; PINTO, H. S.; ZULLO Jr, J. Cana-de-açúcar. In: **Agrometeorologia dos Cultivos: O fator meteorológico na produção agrícola**, Org. MONTEIRO, J. E. B. A. Brasília, DF: INMET, 2009, p.111-129, 530 p.il.

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.

MOREIRA, J. A. A.; STONE, L. F.; BIAVA, M. **Feijão: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 203p.

NETO, M. S. A.; ARAÚJO, E. A.; BELTRÃO, N. E. M. Zoneamento agroecológico e época de semeadura para a mamoneira na região nordeste do Brasil. **R. Bras. Agrometeorologia**. Passo Fundo, v.9, n.3, p.551-556, 2001.

OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para o seu reconhecimento**. Jaboticabal, Funep, 1992. 201p.

OLIVEIRA, I. P.; SANTOS, K. J. G.; BELTRÃO, N. E. M.; NEVES, B. P.; ARAÚJO, A. A.; OLIVEIRA, L. C. Potenciais da mamona (*Ricinus communis* L.) na região Centro-Oeste brasileira. **R. Eletrônica Fac. Montes Belos**. Goiás, v.1, n.2, p. 104-130, 2005.

PERES, F. C. **Determinação dos coeficientes de cultura (kc) da cana-de-açúcar: ciclo de cana soca**. 1988. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PORTELA, J. C. et al. Hidrogramas e sedimentogramas associados à erosão hídrica em solo cultivado com diferentes sequências culturais, com diferentes condições físicas na superfície. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, 35:225-240, 2011.

QUIN, F. M. Introduction. In: SING, B. B.; MOHAN RAJ, D. R.; DASHIEL, K. E.; JACKAI, L. E. N. (Ed.) **Advances in cowpea research**. Ibadan: IITA-JIRCAS, 1997. p. ix-xv.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras** (3.ed.). Rio de Janeiro, EMBRAPA-CNPS, 1995. 65p.

REGULI, J. C. **Biotecnologia de processos fermentativos: fermentações industriais e biomassa celular**. Pelotas: Editora Universitária; 1998. 224p.

ROSSETO, R.; DIAS, F. L. F.; VITTI, A. C.; CANTARELLA, H.; LANDELL, M. G. A. Manejo conservacionista e reciclagem de nutrientes em cana-de-açúcar tendo em vista a colheita mecânica. **Informações Agronômicas**, Campinas, nº 124, v.6: 13 p., 2008.

RUAS, D. G. G.; GARCIA, J. C.; TEIXEIRA, N. M. Origem e importância do sorgo para o Brasil. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. **Recomendações para o cultivo do sorgo**. 3. ed. Sete Lagoas, Embrapa/CNPMS, 1988. 80p. (Embrapa/CNPMS, Circular Técnica, 01).

SANS, L. M. A.; DE MORAIS, A. V. de C. & GUIMARÃES, D. P. Época de plantio de sorgo (Comunicado Técnico). MAPA. Sete Lagoas. 2003.

SANTOS, J. C. P.; ARAÚJO FILHO, J. C. (Eds.). **Avaliação detalhada do potencial de terras para irrigação nas áreas de reassentamento de colonos do projeto Jusante - área 3, Glória, BA**. Recife: Embrapa Solos - UEP/NE, 2008. 111p.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solos no campo** (5.ed). Viçosa, SBCS, 2005. 92p.

SAVY FILHO, A. Instruções agrícolas para o estado de São Paulo – **Boletim Nº 200**. 6ª edição. Instituto Agronômico de Campinas. 1995. p.315-316.

SEVERINO, L. S. **O que sabemos sobre a Torta de Mamona**. Documentos 134. Embrapa. Campina Grande, PB. 2005.

SHAW, M. E. A.; INNES, R. F. The growth pattern and yield of annual cane planted at different seasons and the effects of the nitrogen treatments. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 12., 1965, San Juan, Puerto Rico. **Proceedings...** Louisiana:Franklin Press, 1965. P.401-428.

SILVA, L. C.; NETO, M. S. A.; BELTRÃO, N. E. M. Recomendações técnicas para o cultivo e época de plantio de mamona cultivar BRS 149 nordestina na região de Irecê-BA. **Comunicado Técnico, 112**. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 2000. 4 p.

SILVA, F. B. R.; SANTOS, J. C. P.; SILVA, A. B.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B.; BURGOS, N.; PARAHYBA, R. B. V.; OLIVEIRA NETO, M. B.; SOUSA NETO, N. C.; ARAÚJO FILHO, J. C.; LOPES, O. F.; LUZ, L. R. P. P.; 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: Embrapa Solos – Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento – UEP Recife, 2001. (Embrapa Solos. Documentos, 35). 1 CD ROM.

SILVA, A. J. N.; RIBEIRO, M. R.; CARVALHO, F. G.; SILVA, V. N.; SILVA, L. E. S. F. Impact of sugarcane cultivation on soil carbon fractions, consistence limits and aggregate stability of a Yellow Latosol in Northeast Brazil. **Soil Tillage Research**, v. 94: 420-424, 2007.

SILVA, F. H. B. B.; LUZ, L. R. Q. P.; ARAÚJO FILHO, J. C.; SANTOS, J. C. P. (Eds). **Avaliação detalhada do potencial de terras para irrigação nas áreas de reassentamento de Colonos do Projeto Barreiras - Bloco 2, Tacaratu, PE**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. 153p.

SILVA, M. N. B.; ALVES, G. S.; ALVES, J. S. Manejo cultural do algodoeiro agroecológico no Semiárido brasileiro. **Circular Técnica n. 126**. Campina Grande: Embrapa CNPA, 2009. 10 p.

SUMNER, M. E.; NAIDU, R. (Eds.). **Sodic soils**: distribution, properties, management, and environmental consequences. Oxford, Oxford University Press, 1998. 207p.

TARDIN, F. D.; RODRIGUES, J. A. S.; COELHO, R. R. C. Cultivares. In: RODRIGUES, J. A. S. Cultivo do sorgo. Sistema de produção, 2. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. Versão eletrônica, 6 ed. http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_6_ed/cultivares.htm.

TÁVORA, F. J. A. F. **A cultura da mamona**. Fortaleza: EPACE, 1982. 111p.

UNITED STATES. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil Survey Manual**. Rev. enlarge. ed. Washington, D.C., 1993. 437p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).

UNITED STATES. Department of Agriculture. Agriculture Research Service. Soil and Water Conservation Research Branch. **Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils**. Washington, D.C., 1954. 160p. (USDA. Agriculture Handbook, 60).

VEZZANI, F. M. et al. Matéria orgânica e qualidade de solo, In.: **Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo: Ecossistemas Tropicais e Subtropicais**. SANTOS, G.A. (Ed.) ... [et al.] – 2 ed. Ver. e atual. Porto Alegre, Metrópole, 2008. 654 p.

ANEXOS

Relação dos mapas do potencial pedológico do estado de Alagoas para culturas agrícolas (obs: mapas para impressão na escala 1:300.000)

ANEXO 1 – Mapa do potencial pedológico para algodão (*Gossypium hirsutum*) Manejo “B” (média tecnologia).

ANEXO 2 - Mapa do potencial pedológico para algodão (*Gossypium hirsutum*) Manejo “C” (alta tecnologia).

ANEXO 3 - Mapa do potencial pedológico para cana-de-Açúcar (*Saccharum officinarum* L.) Manejo “B” (média tecnologia).

ANEXO 4 - Mapa do potencial pedológico para cana-de-Açúcar (*Saccharum officinarum* L.) Manejo “C” (alta tecnologia).

ANEXO 5 - Mapa do potencial pedológico para feijão *Phaseolus* (*Phaseolus vulgaris*) Manejo “B” (média tecnologia).

ANEXO 6 - Mapa do potencial pedológico para feijão *Phaseolus* (*Phaseolus vulgaris*) Manejo “C” (alta tecnologia).

ANEXO 7 - Mapa do potencial pedológico para feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Manejo “B” (média tecnologia).

ANEXO 8 - Mapa do potencial pedológico para feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Manejo “C” (alta tecnologia).

ANEXO 9 - Mapa do potencial pedológico para mamona (*Ricinus communis* L.) Manejo “B” (média tecnologia).

ANEXO 10 - Mapa do potencial pedológico para mamona (*Ricinus communis* L.) Manejo “C” (alta tecnologia).

ANEXO 11 - Mapa do potencial pedológico para mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) Manejo “B” (média tecnologia).

ANEXO 12 - Mapa do potencial pedológico para mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) Manejo “C” (alta tecnologia).

ANEXO 13 - Mapa do potencial pedológico para milho (*Zea mays* L.) Manejo “B” (média tecnologia).

ANEXO 14 - Mapa do potencial pedológico para milho (*Zea mays* L.) Manejo “C” (alta tecnologia).

ANEXO 15 - Mapa do potencial pedológico para sorgo (*Sorghum bicolor*) Manejo “B” (média tecnologia).

ANEXO 16 - Mapa do potencial pedológico para sorgo (*Sorghum bicolor*) Manejo “C” (alta tecnologia).