

**Potencial Pedoclimático
do Estado de Alagoas para
a Cultura da Cana-de-açúcar
(*Saccharum officinarum* L.)**



ISSN 1678-0892

Dezembro, 2014

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Solos

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 245

Potencial Pedoclimático do Estado de Alagoas para a Cultura da Cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.)

Ademar Barros da Silva

André Julio do Amaral

Alexandre Hugo Cezar Barros

José Carlos Pereira dos Santos

José Coelho de Araújo Filho

Flávio Adriano Marques

Manoel Batista de Oliveira Neto

Elmo Clarck Gomes

Hilton Luis Ferraz da Silveira

Davi Ferreira da Silva

Embrapa Solos

Rio de Janeiro, RJ

2014

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, nº 1.024, Jardim Botânico

CEP: 22460-000 - Rio de Janeiro, RJ

Fone: + 55 (21) 2179-4500

Fax: + 55 (21) 2179-5291

Home page: <https://www.embrapa.br/solos>

E-mail (sac): <https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Comitê de Publicações da Embrapa Solos

Presidente: *José Carlos Polidoro*

Secretário-Executivo: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Membros: *Ademar Barros da Silva, Ademir Fontana, Adriana Vieira de Carmargo de Moraes, Alba Leonor da Silva Martins, Enyomara Lourenço Silva, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Luciana Sampaio de Araujo, Maria Regina Capdeville Laforet, Maurício Rizzato Coelho, Moema de Almeida Batista.*

Supervisão editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Revisão de texto: *André Luiz da Silva Lopes*

Normalização bibliográfica: *Enyomara Lourenço Silva*

Editoração eletrônica: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Foto da capa: *Ademar Barros da Silva*

1ª edição

On-line (2014)

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Solos

Potencial pedoclimático do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar (Saccharum officinarum L.). / Ademar Barros da Silva ... [et al.]. – Dados eletrônicos. – Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2014.

89 p.: il. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892; 245).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <<https://www.embrapa.br/solos/publicacoes>>.

Título da página da Web (acesso em 20 dez. 2014).

1. Cana-de-açúcar. 2. Potencial pedoclimático. 3. Pluviometria. I. Silva, Ademar Barros da. II. Amaral, André Julio do. III. Barros, Alexandre Hugo Cezar. IV. Santos, José Carlos Pereira dos. V. Araújo Filho, José Coelho de. VI. Marques, Flávio Adriano. VII. Oliveira Neto, Manoel Batista de. VIII. Gomes, Elmo Clarck. IX. Silveira, Hilton Luís Ferraz da. X. Silva, Davi Ferreira da. XI. Embrapa Solos. XII. Série.

CDD 633.61

© Embrapa 2014

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	12
Resultados e Discussão	42
Conclusões	71
Referências	73
Anexo 1 - Unidades de mapeamento integrantes do mapa de solos utilizadas para interpretação e obtenção do potencial pedoclimático do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar (<i>Saccharum officinarum</i> L.) ...	77
Anexo 2 - Relação dos postos termo-pluviométricos utilizados nos estudos de aptidão climática do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar (<i>Saccharum officinarum</i> L.) .	87

Potencial Pedoclimático do Estado de Alagoas para a Cultura da Cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.)

*Ademar Barros da Silva*¹

*André Julio do Amara*²

*Alexandre Hugo Cezar Barros*³

*José Carlos Pereira dos Santos*⁴

*José Coelho de Araújo Filho*⁵

*Flávio Adriano Marques*⁶

*Manoel Batista de Oliveira Neto*⁷

*Elmo Clarck Gomes*⁸

*Hilton Luis Ferraz da Silveira*⁹

*Davi Ferreira da Silva*¹⁰

Resumo

A interpretação das informações contidas nos levantamentos de solos permite espacializar o potencial pedológico, com base nas exigências específicas da cultura. O mesmo pode ser feito para aptidão climática e para a junção destes dois planos de informação, denominando-se potencial pedoclimático de ambientes para culturas agrícolas. A previsão de cenários climáticos, especialmente relacionados à pluviometria, é importante para auxiliar na tomada de decisão, principalmente, por parte dos produtores e de agentes financiadores. Este trabalho foi realizado por meio de parceria entre a Embrapa Solos UEP-Recife e a Secretaria de

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Solos/UEP, Recife, PE; ² Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Solos/UEP, Recife, PE; ³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Física do Ambiente Agrícola, pesquisador da Embrapa Solos/UEP, Recife, PE; ⁴ Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Solos/UEP, Recife, PE; ⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Solos/UEP, Recife, PE; ⁶ Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Solos/UEP, Recife, PE; ⁷ Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Solos/UEP, Recife, PE; ⁸ Engenheiro-agrônomo, consultor da Embrapa Solos/UEP, Recife, PE; ⁹ Geógrafo, analista da Embrapa Solos/UEP, Recife, PE; ¹⁰ Assistente da Embrapa Solos/UEP, Recife, PE.

Agricultura e Desenvolvimento Agrário do Estado de Alagoas - SEAGRI-AL. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial pedoclimático do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). Na obtenção do potencial pedoclimático, as informações do levantamento de solos do estado, na escala 1:100.000, foram interpretadas considerando dois níveis tecnológicos para o manejo das terras e da cultura (média tecnologia - manejo B e alta tecnologia - manejo C) e cruzadas com as informações obtidas para a aptidão climática da cultura considerando três cenários pluviométricos: anos chuvosos, anos regulares e anos secos. O cruzamento foi realizado por meio de técnicas de geoprocessamento com o auxílio do software ArcGis, obtendo-se os mapas de potencial pedoclimático. O resultado das interpretações foi organizado em quatro classes de potencial pedoclimático: Preferencial, Médio, Baixo e Muito Baixo. Os resultados indicam que a extensão territorial das classes de potencial pedoclimático apresenta variações em função do nível de manejo adotado e do cenário pluviométrico considerado. Em geral, no manejo com alta tecnologia (manejo C) e no cenário pluviométrico de anos regulares, as áreas com potencial Preferencial localizam-se nas Mesorregiões do Leste e partes do Agreste Alagoanos, onde as condições de solo e de clima são mais favoráveis para o cultivo de cana-de-açúcar, abrangendo 6.468 km² (23% da área estadual). Os ambientes com potencial Médio, no manejo B, ocorrem em 36% da área estadual e no manejo C ocupam 13%. Esses ambientes apresentam limitações de solo e, ou de clima. As áreas com potenciais pedoclimáticos Baixo e Muito Baixo, independentes do manejo, ocupam 61% da área estadual e apresentam limitações fortes e/ou muito fortes de solo e/ou de clima. Localizam-se, principalmente no Sertão e partes do Agreste. Esses potenciais também ocorrem na zona úmida costeira, nos ambientes onde o relevo impõe fortes restrições de uso e manejo do solo e da cultura, independentemente do nível de manejo considerado.

Termos para indexação: uso da terra, aptidão agrícola, aptidão climática, geoprocessamento, clima semiárido.

Pedoclimatic potential of Alagoas State, Brazil, for Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) crop

Abstract

*The interpretation of the information contained in the soil survey allows spatializing pedological potential, based on the specific requirements of the crops. The same can be done for climate suitability, and from the combination of these two layers we can obtain what we call pedoclimatic potential environments for crops. The prediction of climate scenarios, especially related to rainfall is important to assist in decision making, especially in relation to producers and financial agents. This work was conducted through a partnership between Embrapa Solos UEP - Recife and the Secretary of Agriculture and Agrarian Development of the state of Alagoas - SEAGRI-AL. The objective of this study was to evaluate the soil and climate potential of Alagoas state for sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). To obtain the pedoclimatic potential the soil survey data of Alagoas state (scale 1: 100,000) were interpreted considering two technological levels for the management of the land and culture (medium technology - B management and high technology - C management) and then, crossed with the information obtained from climate suitability of the crops considering three rainfall scenarios: rainy years, regular years and dry years. The crossing of the information was done in a GIS environment using ArcGIS software in order to obtain the maps of pedoclimatic potential. The result of the interpretations was organized in four pedoclimatic potential classes: Preferred, Medium, Low and Very*

Low. In general, the areas located in the Eastern Mesoregion and in parts of the Agreste region have Preferred potencial in regular years scenario using high technology (C management). These areas cover 28% of the state of Alagoas (6,468 km²) and have soil and climate conditions favorable to sugarcane cultivation. Environments with Medium potential in the B management occur in 36% of the state area and in the C management occupy 13%. These environments have limitations of soil and/or climate. Areas with pedoclimatic potential Low and Very Low, independent of management, take up 61% of the state area and have strong and very strong limitations of soil and/or climate. They are located mainly in the Sertão and parts of Agreste. These potential also occur in coastal wetland in environments where the relief imposes strong restrictions on the use and the soil management of sugarcane.

Index terms: land use, land suitability, climate, geoprocessing, semiarid climate.

Introdução

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, 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 de 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 (CONAB, 2011), concentrado principalmente nas áreas dos Tabuleiros Costeiros.

A grande variabilidade espacial das classes de solo na região Nordeste do Brasil condiciona ambientes com uma ampla variação no potencial para o uso agrícola, especialmente em áreas de clima semiárido (JACOMINE et al., 1975; RESENDE et al., 2007; CUNHA et al., 2010). Assim, o estudo de solos é essencial para o zoneamento das atividades rurais, visando à produção de acordo com as potencialidades e limitações dos diversos ambientes.

A interpretação das informações contidas nos levantamentos de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos permite espacializar o potencial pedológico, com base nas exigências específicas da cultura. O mesmo pode ser feito para aptidão climática e para a junção destes dois planos de informação, denominando-se potencial pedoclimático de ambientes para culturas agrícolas. A previsão de cenários climáticos, especialmente relacionados à pluviometria é importante para auxiliar na tomada de decisão, principalmente, por parte dos produtores e de agentes financiadores (SILVA et al., 2001).

Em relação às exigências pedológicas da cana-de-açúcar, 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 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. e Coelho (2008) indicam que o balanço entre nitrogênio e 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 correção da acidez, adubação (química e orgânica), 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, 2004; 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.

Os componentes climáticos que controlam o crescimento, a produção e a qualidade da cana-de-açúcar são a disponibilidade hídrica adequada e bem distribuída, seguida de meses relativamente secos (indispensáveis à formação de sacarose), a radiação solar e a temperatura do solo e do ar.

Se bem distribuída, um total de chuva entre 1.100 mm e 1.500 mm é adequado para a cultura, principalmente nos meses de crescimento vegetativo, seguido por um período relativamente mais seco de amadurecimento.

Moraes e Bastos (1972) indicam que um regime pluviométrico em que não ocorra deficiência hídrica não é recomendável para produção de açúcar, porém a deficiência hídrica elevada tem efeito prejudicial no desenvolvimento da cultura.

No período de crescimento ativo, a disponibilidade hídrica causa um crescimento e alongamento rápido da cana. Por outro lado, o excesso hídrico no período de amadurecimento pode prejudicar a qualidade da sacarose produzida e o atraso nas operações da colheita (NETAFIM, 2012).

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 à 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). De acordo com Rodrigues (1995), o Estado de Alagoas apresenta temperatura ideal para a cultura da cana-de-açúcar, com exceção das áreas com altitude elevada.

Considerando-se a importância do cultivo 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 e do clima do estado para sua produção. Portanto, este trabalho é um dos planos de informação do Zoneamento Agroecológico de Alagoas e tem como objetivos associar as informações pedológicas e climáticas, e indicar o potencial pedoclimático do estado para a cultura de cana-de-açúcar em dois níveis de manejo das terras e da cultura (média tecnologia – manejo B e alta tecnologia – manejo C), no cenário pluviométrico de anos regulares.

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.

Material e Métodos

Área de Estudo

O Estado de Alagoas está situado na região Nordeste do Brasil, abrangendo uma área aproximada de 27.767 km², representando 0,33% do território nacional. Localiza-se entre os paralelos 8°48'12" e 10°29'12" de Latitude Sul e entre os meridianos 35°09'36" e 38°13'54" de Longitude a Oeste de Greenwich. Limita-se ao Norte e Oeste com o Estado de Pernambuco, ao Sul com os estados de Sergipe e Bahia e a Leste com o Oceano Atlântico (Figura 1). Possui 339 km na direção Leste-Oeste e 186 km na direção Norte-Sul.

O Estado de Alagoas está dividido em três mesorregiões: Leste Alagoano (Litoral e Mata), Agreste e Sertão, possui 102 municípios, dos quais os mais populosos são: Maceió (capital), Arapiraca, Palmeira dos Índios, Rio Largo, Penedo, União dos Palmares, São Miguel dos Campos, Santana do Ipanema, Delmiro Gouveia, Coruripe, Marechal Deodoro e Campo Alegre. O estado possui uma população residente de 3.120.500 pessoas, com densidade de 112 habitantes km⁻² (IBGE, 2010).

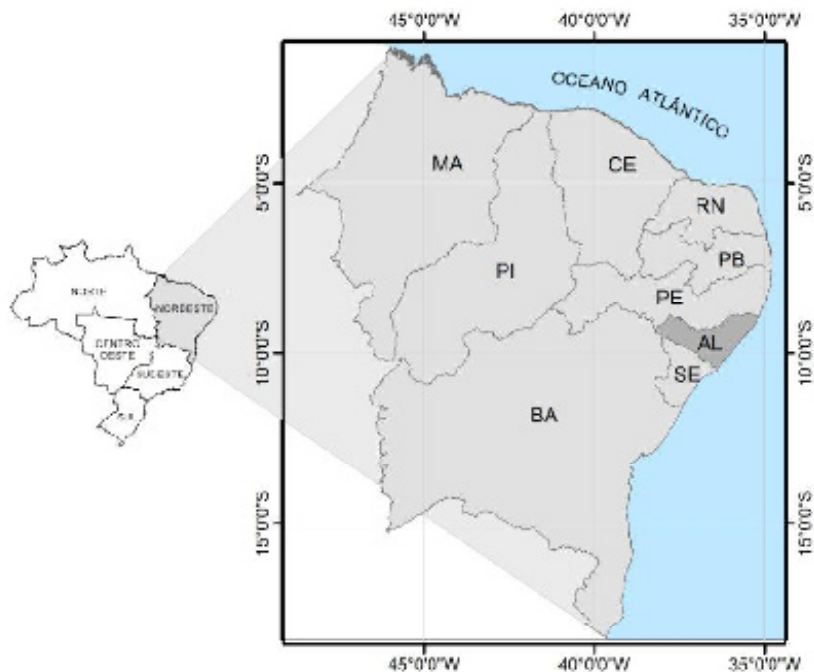


Figura 1. Localização do Estado de Alagoas na região Nordeste do Brasil.

Potencial Pedológico

Aspectos Gerais

Na avaliação do potencial pedológico foram consideradas as exigências e os fatores restritivos para o crescimento e desenvolvimento da cana-de-açúcar, englobando as características dos solos nos diversos ambientes, e uso de dois níveis tecnológicos de manejo (média e alta tecnologias). Neste estudo, as exigências da cultura quanto ao solo foram estabelecidas com base em informações disponíveis na literatura (UNITED STATES, 1954; UNITED STATES, 1993; KIEHL, 1979; DAKER, 1984; BERNARDO, 1989; SANTOS et al., 2005; SANTOS et al., 2013; RAMALHO FILHO; BEEK, 1995; LEPSCH et al., 1983; OLIVEIRA et al., 1992; SUMNER; NAIDU, 1998; SILVA et al., 2001). Pesquisadores e técnicos da Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Agrário do

Estado de Alagoas, professores da Universidade Federal de Alagoas e técnicos de algumas usinas, todos ligados ao setor canavieiro, também foram consultados.

Em relação 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, média (manejo B) e alta (manejo C) tecnologias, conforme definido por Ramalho Filho e Beek (1995):

- **Manejo B (média tecnologia)** – 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, 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)** – 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 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. Trata-se de uma avaliação do potencial pedológico nas condições naturais de ocorrência das chuvas, que corresponde à condição de sequeiro.

Fatores limitantes e definidores das classes de aptidão pedológica

Os principais atributos pedológicos que afetam o uso das terras são os seguintes: relevo; profundidade efetiva do solo; classe textural; fertilidade natural dos solos; drenagem; pedregosidade; rochosidade; salinidade; sodicidade; e erosão.

Na avaliação do potencial pedológico, cada um dos atributos foi analisado em separado, observando cada classe de solo e a sua proporção,

com base nas informações contidas na legenda de cada unidade de mapeamento (UM) do Levantamento de Reconhecimento de Baixa e Média Intensidade dos Solos do Estado de Alagoas, escala 1:100.000. 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 a seguir:

Relevo

O relevo é um importante aspecto da paisagem diretamente relacionado com as práticas de mecanização agrícola e 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, adotando as seguintes classes (SANTOS et al., 2005):

Plano – ambiente com declividade de 0% 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%.

Ressalta-se que, nos Levantamentos de Reconhecimento de Baixa e Média intensidade de Solos (escala 1:100.000), nem sempre é possível delimitar as referidas classes de relevo isoladamente, por isso, normalmente se utiliza 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.

Profundidade efetiva do solo

A profundidade efetiva é a camada do solo, incluindo horizontes superficiais e subsuperficiais, favorável ao crescimento e desenvolvimento das raízes das plantas, limitada na parte inferior por um contato lítico (rochas) ou por camadas densas impermeáveis, tais como o caráter dúrico, caráter litoplântico, horizonte litoplântico, horizonte plântico, entre outros (SANTOS et al., 2013). Em geral, a profundidade efetiva corresponde à soma das espessuras dos horizontes A e B nos solos mais desenvolvidos e do horizonte A nos solos mais jovens. Entretanto, no caso específico dos Planossolos, em função da sua consistência muito dura e praticamente impermeável no horizonte B (plântico), considera-se como profundidade efetiva a espessura dos horizontes A + E. Em conformidade como o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (SANTOS et al., 2013). As classes de profundidade utilizadas neste trabalho foram às seguintes:

Raso – profundidade efetiva < 50 cm;

Pouco profundo – solo com profundidade efetiva entre 50 cm e 100 cm;

Profundo - solo com profundidade efetiva de 100 cm a 200 cm;

Muito profundo - solo com profundidade efetiva superior a 200 cm.

Classe textural

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 (SANTOS et al., 2013), fazendo-se o desmembramento, apenas, do grupamento arenoso, nas classes “areia” e “areia-franca”, conforme limites descritos em Santos et al. (2005).

Classes de textura utilizadas no trabalho:

Areia – 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 – solos entre 70% e 85% de areia, menos de 15% de argila, menos de 30% de silte e que não se enquadrem na textura franco-arenosa ou areia;

Média – solos com menos de 35% de argila e mais de 15% de areia, excluídas as classes texturais areia e areia-franca;

Argilosa – solos contendo de 35% a 60% de argila; *Muito argilosa* – solos com mais de 60% de argila;

Siltosa – 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 (textura arenosa, textura média, textura argilosa, etc.) ou na forma binária (textura arenosa/média, textura média/argilosa, etc.). Neste último caso, existe uma diferença importante de textura entre os horizontes superficiais e subsuperficiais do solo.

Fertilidade natural dos solos

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) reação do solo (acidez ou alcalinidade – 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 são descritas a seguir:

Muito baixa – valor $S < 1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ou teores de $Al^{3+} > 2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$;

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 $2,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$;

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 $0,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$;

Alta - valor $S > 6,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ou teores de Al^{3+} nulos (SANTOS et al., 2013).

Classes de drenagem

As classes de drenagem refletem 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, de acordo com Santos et al. (2005), foram:

Excessivamente drenados – ambientes onde a água é removida muito rapidamente do solo. Compreende solos com textura arenosa, sem impedimentos, sendo sempre muito porosos e muito permeáveis;

Fortemente drenados – ambientes onde a água é removida rapidamente do solo. Compreende solos com textura média a arenosa, sem impedimentos, sempre muito porosos e muito permeáveis;

Acentuadamente drenados – ambientes onde a água é removida rapidamente do solo. Compreende solos com textura argilosa a média, sem impedimentos, sempre muito porosos e bem permeáveis;

Bem drenados – 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;

Moderadamente drenados – ambientes onde a água é removida um tanto lentamente do solo de modo que o mesmo permanece saturado por uma pequena parte do tempo. Apresentam camadas com permeabilidade lenta;

Imperfeitamente drenados – 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. Solos com horizonte glei, horizonte plíntico ou vértico também podem ser enquadrados nesta classe;

Mal drenados – 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;

Muito mal drenados – 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.

Classes de 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 (SANTOS et al., 2013). 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;

Pedregosa – solos 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 (manejos B e 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 da **fase pedregosa** e da **fase 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.

Classes de 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 (SANTOS et al., 2013) 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. Em conformidade com Santos et al. (2005), a rochosidade foi subdividida nas seguintes classes:

Não rochosa – ambientes com menos de 2% de afloramentos rochosos, que é insuficiente para interferir no manejo do solo ou no desenvolvimento das culturas;

Ligeiramente rochosa – ambientes que 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 – 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 – ambientes que 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 – é uma classe de rochosidade ocupando mais de 50% da superfície do terreno, o que inviabiliza a mecanização do solo em ambos os níveis tecnológicos (manejos B e C).

Nas legendas de solos, 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.

Classes de salinidade

As classes de salinidade adotadas foram adaptadas de Daker (1984) e United States (1993) por apresentarem intervalos compatíveis com as classes em uso no SiBCS (SANTOS et al., 2013) e foram as seguintes:

Não salino – solo com condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes) $< 2 \text{ dS m}^{-1}$. Esse 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;

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;

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. É indicado na legenda de solos com o termo “salino”;

Muito salino – solos com CEes entre 8 dS m^{-1} e 16 dS m^{-1} . Neste caso somente as plantas muito tolerantes produzem satisfatoriamente. 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 Luvissolos, particularmente em áreas sob manejo inadequado da irrigação e/ou drenagem;

Extremamente salino – solos com CEes $> 16 \text{ dS/m}$. Neste caso pouquíssimas plantas muito tolerantes se desenvolvem satisfatoriamente. É indicado na legenda de solos com o termo “sálico”.

Classes de sodicidade

Por não haver uniformidade na literatura 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), 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 (SANTOS et al., 2013), 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 foram as seguintes:

Não solódico – solos com porcentagem de sódio trocável (PST) $< 6\%$;

Solódicos – solos com PST entre 6% e 15% ;

Sódicos – solos com PST entre 15% e 30% ;

Muito sódicos – solos com PST $> 30\%$.

Classes de erosão

A erosão refere-se à desagregação e o transporte de partículas do solo pela ação dos agentes erosivos, notadamente o impacto das gotas de chuva e o escoamento superficial, resultando na deposição das partículas, nas áreas de menor cota na paisagem (SANTOS et al., 2005). As principais formas de erosão hídrica denominam-se erosão laminar (menos perceptível) e erosão em sulcos, presença de canais, decorrentes da ação do fluxo de água sobre o solo, que em estágios mais avançados evoluem para voçorocas (CARVALHO et al., 2006). As classes de erosão utilizadas neste trabalho foram as seguintes (SANTOS et al., 2005):

Não aparente – o solo não aparenta sinal de quaisquer formas 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 < 20 cm de espessura. O terreno pode apresentar 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 < 20 cm de espessura. O terreno pode apresentar 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 pode apresentar 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 pode apresentar 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 de uso agrícola. Recomenda-se a consulta de especialistas para recuperação da área.

É importante lembrar que nas legendas dos mapas de solos, escala 1:100.000, normalmente só é possível discriminar duas categorias de ambientes no que diz respeito à erosão. Ambientes com **fase erodida** – classes de erosão na faixa de forte a extremamente forte – e os considerados com **fase não erodida** – classes de erosão não aparente a moderada.

Avaliação do potencial pedológico para a cultura da cana-de-açúcar

Na avaliação do potencial pedológico para o cultivo da cana-de-açúcar, as informações da legenda do mapeamento de solos (escala 1:100.000) foram interpretadas (Anexo 1), com base em um quadro guia estabelecido para a cultura, considerando os aspectos pedológicos: (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. Essa avaliação determinou a aptidão pedológica de cada classe de solo integrante da UM. No total foram interpretadas aproximadamente 350 unidades de mapeamento (UMs), estabelecidas a partir do Levantamento de Reconhecimento de Baixa e Média Intensidade dos Solos do Estado de Alagoas, escala 1:100.000.

Para avaliação do potencial foram estabelecidas classes de aptidão pedológica para categorizar as diferenças de adaptabilidade da cultura em relação às condições dos solos e ambientes, e seus fatores restritivos, conforme o manejo considerado. É importante considerar que, em

quaisquer circunstâncias, a interpretação da aptidão pedológica por cultura é um processo de caráter transitório, pois depende dos manejos adotados que aprimoram-se com a evolução das tecnologias.

Neste estudo foram adotadas quatro classes de aptidão pedológica, conforme estabelecido por Ramalho Filho e Beek (1995). As classes para os manejos estudados foram as seguintes:

Classe boa – refere-se às terras sem limitações significativas para produção 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.

Na sequência são apresentados os requisitos pedológicos para o manejo B (Tabela 1) e o manejo C (Tabela 2) como referencial para o enquadramento dos solos nas classes de aptidão boa, regular, restrita e inapta.

Tabela 1. Guia de requerimentos pedológicos para a cultura de cana-de-açúcar no manejo “B” (média tecnologia).

Parâmetro pedológico	Aptidão Pedológica		
	Boa	Regular	Restrita
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 -----
Textura	- Média - Argilosa - Muito argilosa - Siltosa	- Média - Argilosa - Muito argilosa - Siltosa - Arenosa (areia-franca)	- Média - Argilosa - Muito argilosa - Siltosa - Arenosa (areia-franca) - Arenosa (areia)
Fertilidade natural	- Alta e Média	- Baixa	-----
Drenagem	- Fortemente drenado - Acentuadamente drenado - Bem drenado - Moderadamente drenado	- Imperfeitamente drenado	- Excessivamente drenado - Imperfeitamente drenado
Pedregosidade	- Não pedregosa - Ligeiramente pedregosa - Moderadamente pedregosa	- Pedregosa	- Muito pedregosa - Extremamente pedregosa
Rochosidade	- Não rochosa - Ligeiramente rochosa	- Moderadamente rochosa	- Muito rochosa - Extremamente rochosa
Salinidade	- Não salino	- Ligeiramente salino	- Salino - Muito a extremamente salino
Sodicidade	- Não solódico	- Solódico	- Sódico - Muito sódico
Erosão	- Não aparente - Ligeira	- Moderada	- Forte - Extremamente forte

Fonte: adaptado de Ramalho Filho e Beek (1995).

Tabela 2. Guia de requerimentos pedológicos para a cultura de cana-de-açúcar no manejo “C” (alta tecnologia).

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

Fonte: adaptado de Ramalho Filho e Beek (1995).

É conveniente lembrar que a aptidão pedológica depende dos diferentes fatores limitantes e dos seus graus de limitação, e também se os mesmos são passíveis de modificações (minimizados ou corrigidos) pelo manejo adotado.

A avaliação da aptidão pedológica foi realizada em conformidade com as informações disponíveis nas legendas de solos e, quando necessário, consultando-se dados analíticos de perfis de solos representativos das unidades de mapeamento (UMs). Neste estudo foram utilizadas informações de 214 perfis de solos, com suas descrições gerais, morfológicas e análises físicas e químicas.

As UMs, na escala 1:100.000, geralmente são constituídas por associações de solos. Essas associações comumente 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 da cultura, em cada nível de manejo (Tabelas 1 e 2). Um software desenvolvido pela Embrapa Solos/UEP Recife foi utilizado como ferramenta auxiliar no cruzamento das características do solo com as exigências pedológicas específicas da cultura. O software foi empregado pela facilidade que oferece no processo de comparação entre os atributos do solo com as exigências das culturas, num determinado manejo. Após a utilização do software, todas as UMs foram conferidas para verificar a coerência da aptidão pedológica obtida com o ambiente avaliado. Quando necessário, ajustes nos parâmetros de requerimentos da cultura foram feitos para

se chegar aos resultados de aptidão condizentes com as exigências da cultura em relação aos solos e aos ambientes avaliados. As 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 cana-de-açúcar 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 seus componentes.

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

Alto 1 (S1) – unidades de mapeamento com solos de aptidão boa em mais de 75% da área.

Alto 2 (S2) – unidades de mapeamento com solos de aptidão boa em 50% a 75% da área.

Médio (S3) – unidades 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 (S4) – unidades 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 (S5) – unidades de mapeamento sem solos de aptidão boa; e/ou aptidão regular inferior a 25% da área.

Retomando o exemplo anterior, observa-se que a UM hipotética LAd50 é classificada no potencial pedológico Médio para a cultura da cana-de-açúcar no manejo B, pois apresenta 70% da área com componentes de aptidão regular e 30% da área com componente de aptidão inapta. Essa regra de decisão foi utilizada para classificação de cada uma das 350 UMs do Levantamento de reconhecimento de solos de média e baixa intensidade do Estado de Alagoas. De posse dos resultados das interpretações utilizando um Sistema de Informações Geográficas (SIG) e com auxílio de software ArcGis, a partir das coordenadas geográficas e da tabela de atributos, foram elaborados mapas com o potencial pedológico do Estado de Alagoas para a cultura de cana-de-açúcar, considerando o uso de manejo com média tecnologia (Manejo B) e com alta tecnologia (Manejo C). As cores utilizadas no mapa para representar as diferentes classes de potencial pedológico foram: a) verde escuro: ambientes com potencial pedológico S1; b) verde claro: ambientes com potencial pedológico S2; c) laranja: ambientes com potencial pedológico S3; d) amarela: ambientes com potencial pedológico S4 e, e) cinza: ambientes com potencial pedológico S5.

Aptidão Climática

Aspectos Gerais

A localização do Estado de Alagoas, entre os meridianos 35° 09' W e 38° 13' W e os paralelos 8° 48' S e 10° 29' S, impõe as características climáticas de irregularidades da precipitação pluviométrica e a pouca variação sazonal na radiação solar, no fotoperíodo e na temperatura do ar. A proximidade da linha do Equador é um fator que condiciona um número elevado de horas de sol por ano e índices acentuados de evapotranspiração, em função da incidência perpendicular dos raios solares sobre a superfície do solo. Por isso, o total médio de evapotranspiração potencial estimado do Litoral ao Sertão varia entre 1.000 mm ano⁻¹ e 1.600 mm ano⁻¹, respectivamente.

Para caracterizar a aptidão climática foram feitas análises considerando a superfície do Estado de Alagoas, abrangendo três mesorregiões: Leste Alagoano (Litoral e Mata), Agreste e Sertão.

Dados utilizados

Para o Estado de Alagoas foram utilizados dados de precipitação pluviométrica provenientes de postos pluviométricos (Anexo 2) da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas (SEMARH), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e da Agência Nacional de Águas (ANA); e médias mensais de temperatura do ar oriundos de estações meteorológicas.

Médias mensais e anuais da temperatura do ar

O número reduzido de postos meteorológicos com registros de temperatura do ar no Estado de Alagoas limitou o cálculo do balanço hídrico climatológico para algumas localidades. Portanto, foi necessário estimar as médias mensais de temperatura do ar naqueles locais onde apenas se dispunham de dados pluviométricos. A estimativa das médias mensais de temperatura do ar (T_m) em cada mês ($m = 1, 2, 3...12$) e ano ($m = 13$) foi feita utilizando o modelo de regressão múltipla quadrática, tomando-se a latitude (ϕ), a longitude (λ) e a altitude (ξ) como variáveis independentes:

$$T_m = A_m + B_m \phi + C_m \lambda + D_m \xi + E_m \phi^2 + F_m \lambda^2 + G_m \xi^2 + H_m \lambda\phi + I_m \lambda\xi + J_m \phi\lambda \quad (\text{Eq.1})$$

Os coeficientes A_m , B_m , ... J_m , da Eq. 1, foram determinados, para cada mês e ano, pelo método dos mínimos quadrados dos desvios, utilizando-se os valores médios mensais de temperatura disponíveis em Alagoas e nos estados vizinhos, considerando as normais climatológicas fornecidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), pela SEMARH e pela Sudene (1990).

No total foram obtidas 13 equações de regressão. Na aplicação dessas equações, para a estimativa de T_m , os valores de altitude utilizados foram os da grade altimétrica da Diretoria de Serviços Geográficos (DSG) do Ministério do Exército, onde (latitude) é cotada em uma malha de 920 m x 920 m do terreno. O erro padrão da estimativa das temperaturas médias mensais do ar foi inferior a ± 1 °C.

Totais mensais de precipitação

Os totais mensais de precipitação pluviométrica do Estado de Alagoas e dos estados vizinhos foram utilizados para análise de aptidão climática (dados da SEMARH, INMET, Sudene e do HidroWeb da ANA).

Para assegurar confiabilidade aos resultados suprimiram-se os valores considerados pela Sudene como “duvidosos” ou “estimados”. Também foram eliminados aqueles indicados como “homogeneizados”, por se tratarem de valores interpolados, que tendem a reduzir a variância das séries (introduzindo uma suavização). Da mesma forma, foram também eliminados os dados “consistidos” e os “estimados” presentes nos registros do HidroWeb.

Os dados pluviométricos de estados vizinhos foram incluídos para assegurar maior representatividade das interpolações nas áreas limítrofes do estado. Consideraram-se apenas os postos com séries pluviométricas com 20 ou mais anos completos de registros (Figura 2).

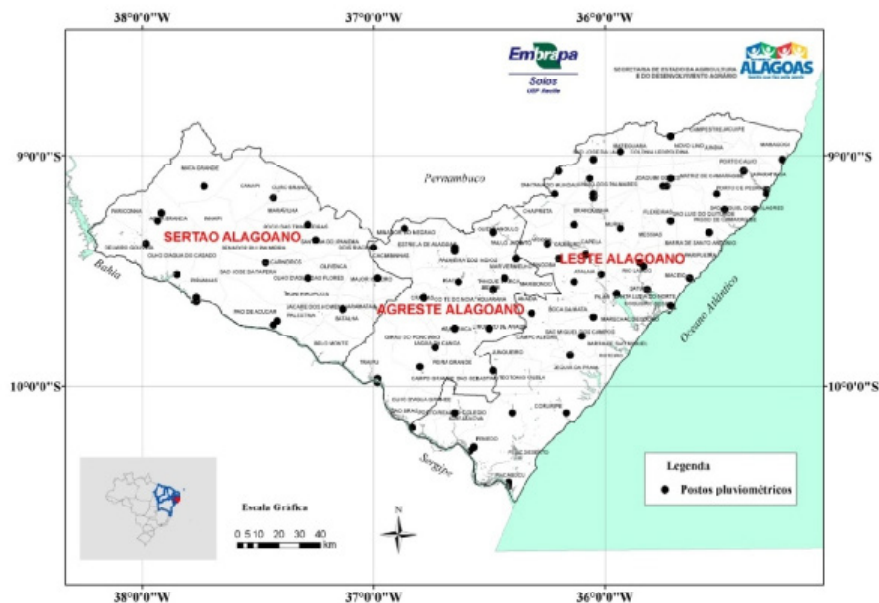


Figura 2. Distribuição dos postos termopluviométricos no Estado de Alagoas.

Discriminação dos cenários pluviométricos

A discriminação dos cenários pluviométricos seguiu a metodologia proposta por Varejão-Silva e Barros (2002). Os critérios para discriminar os anos hidrológicos de cada posto pluviométrico foram enquadrados numa das categorias indicadas, conforme proposto por Varejão-Silva (2001): “anos secos” aqueles em que o total de precipitação, acumulado nos três meses consecutivos mais chuvosos, foi igual ou menor que o valor correspondente à probabilidade de 25%; “anos chuvosos” aqueles cujo total de precipitação, acumulado nos três meses consecutivos mais chuvosos, é superior ao valor correspondente à probabilidade de 75%; “anos regulares”, todos aqueles anos não classificados nas duas categorias anteriores.

Os conjuntos dos anos “secos”, anos “regulares” e anos “chuvosos” de cada posto foram utilizados para obter as correspondentes médias mensais dos totais pluviométricos, necessárias para caracterizar os respectivos cenários. Os balanços hídricos climatológicos foram, então, estimados, separadamente, para todos os cenários, utilizando o método proposto por Thornthwaite e Mather (1957).

Crítérios e classes de aptidão climática






A caracterização das exigências climáticas para as culturas é realizada a partir de índices que sintetizam os elementos climáticos, tais como a temperatura do ar, a insolação e a precipitação pluviométrica. Às vezes, torna-se mais prático utilizar as variáveis obtidas do balanço hídrico climatológico, notadamente os índices de aridez, hídrico e de umidade (THORNTHWAITE; MATHER, 1957).

Neste trabalho, foi utilizado o método de Thornthwaite para calcular o balanço hídrico climatológico (BHC) de cada localidade, considerando-se a capacidade média de armazenamento de água no solo (CAD) de acordo com as exigências edafoclimáticas da cultura.

Para a cana-de-açúcar, que possui período vegetativo longo, foi utilizado o índice efetivo de umidade (Im), proveniente do balanço

hídrico climatológico, que sintetiza as exigências da cultura quanto à disponibilidade de temperatura e água. O Im foi utilizado como parâmetro para o zoneamento, adaptando os critérios utilizados por Camargo et al. (1977) e Varejão-Silva e Barros (2002) (Tabela 3).

Tabela 3. Critérios utilizados na avaliação de aptidão climática da cultura da cana-de-açúcar e na legenda dos mapas.

Legenda	Cor	Aptidão climática	Im (-)*
C1		Plena	$0 < Im < 10$
C2		Plena, podendo apresentar período chuvoso prolongado	$10 \leq Im < 40$
C3		Moderada por excesso hídrico - dificuldade de colheita	$Im \geq 40$
C4		Moderada por deficiência hídrica (indispensável irrigação complementar)	$-10 < Im < 0$
C5		Inapto por deficiência hídrica acentuada (cultivo só é possível com irrigação)	$Im \leq -10$

*Índice de umidade.

Considerações sobre aptidão climática

Em função da baixa distribuição espacial dos postos pluviométricos, a metodologia utilizada não permitiu avaliar a aptidão climática de pequenas áreas. Ressalta-se, também, que a aptidão está baseada em condições climáticas gerais de ocorrência de elementos climáticos e possui intrinsecamente certo grau de incerteza, associado à variabilidade climática inter-anual, bastante acentuada no Nordeste, especialmente a precipitação pluviométrica, e conseqüentemente o balanço hídrico climatológico (SILVA et al., 2001). Além disso, elabora-se o zoneamento em macroescala e não se consideram as variações de relevo, que podem provocar diferentes condições topo climáticas de microescala, principalmente a configuração e a exposição do terreno à radiação solar, que induzem a diferentes gradientes de temperatura e, conseqüentemente, interferem no desenvolvimento das culturas.

Há, também, a incerteza na posição das isolinhas que é tanto maior quanto mais afastada estiver dos postos termopluviométricos e aumenta com a ampliação da escala gráfica da carta em que está representada.

Assim, nos estudos de aptidão climática das culturas foram utilizadas as cartas de relevo e das fases de vegetação do Estado de Alagoas para melhorar o traçado das isolinhas naquelas áreas em que os dados climáticos foram insuficientes.

Portanto, o usuário deve interpretar a(s) área(s) de uma determinada classe de aptidão como sendo não estática(s) e sem limite(s) rígido(s). Não se pode esquecer que elas representam valores médios de um parâmetro obtido dentro de um cenário pluviométrico particular (anos secos; anos regulares e anos chuvosos). Em cada cenário o parâmetro e/ou elemento climático considerado varia dentro de um determinado intervalo. Cada faixa de aptidão climática deve ser considerada também como uma área de transição, onde as condições climáticas mudam gradualmente quando se parte da porção central dessa mesma faixa no sentido da(s) faixa(s) vizinha(s).

Os zoneamentos foram elaborados a partir dos dados disponíveis, sobretudo médias de temperatura do ar e totais mensais de precipitação pluviométrica. Assim, áreas com características climáticas diferentes do seu entorno, mas para as quais não existem dados, não podem ser detectadas por meio da metodologia utilizada. Por fim, existem pequenos ambientes sujeitos a condições de umidade muito diferentes daquelas que predominam na área circunvizinha, cuja metodologia não permite perceber essas variações localizadas.

Para validação dos resultados dos mapas de aptidão climática foram realizadas entrevistas com agricultores, técnicos e agentes de extensão rural, com o intuito de aperfeiçoar e complementar os mapas.

Potencial Pedoclimático

As informações do potencial pedológico, em cada um dos níveis de manejo estudados, e da aptidão climática, nos cenários pluviométricos com anos chuvosos, anos regulares e anos secos, foram cruzadas e obteve-se o potencial pedoclimático do Estado de Alagoas para a cultura de cana-de-açúcar. Os procedimentos utilizados para obtenção das classes de potencial pedoclimático, dos mapas e sua representação cartográfica são descritos a seguir.

Classes de potencial pedoclimático

A partir do cruzamento das classes de potencial pedológico (S1 - Alto 1; S2 - Alto 2; S3 - Médio; S4 - Baixo; e S5 - Muito Baixo) com as classes da aptidão climática (C1 - Plena - sem restrições; C2 - Plena - com período chuvoso prolongado; C3 - Moderada - por excesso hídrico; C4 - Moderada - por deficiência hídrica; e C5 - Inapta), foram obtidas quatro classes e 25 subclasses de potencial pedoclimático para a cana-de-açúcar.

Ressalta-se que o potencial pedoclimático é restringido pela limitação de solo e, ou de clima que ocorrer com maior intensidade no ambiente. Por exemplo, ambiente com potencial pedológico S2 (Alto 2) e com aptidão climática totalmente desfavorável, isto é, C5 (Inapta), terá seu potencial pedoclimático limitado pelo clima. Da mesma forma, as áreas com clima favorável ao cultivo, mas com potencial pedológico restritivo, terão o potencial pedoclimático limitado por atributos de solo.

As quatro classes de potencial pedoclimático e suas respectivas subclasses são as seguintes:

Preferencial (P): ambientes com condições favoráveis de solo (S) e de clima (C). Inclui as subclasses de P1 a P4 resultantes dos cruzamentos: S1, C1; S1, C2; S2, C1; e S2, C2.

Médio (M): ambientes com limitações moderadas de solo e, ou de clima. Compreende as subclasses de M1 a M8 resultantes dos cruzamentos: S1, C3; S2, C3; S3, C3; S1, C4; S2, C4; S3, C4; S3, C1 e S3, C2.

Baixo (B): ambientes com limitações fortes de solo e, ou de clima. Inclui as subclasses de B1 a B4 resultantes dos cruzamentos: S4, C1; S4, C2; S4, C3 e S4, C4.

Muito Baixo (MB): ambientes com limitações muito fortes de solo e, ou de clima. Compreende as subclasses de MB1 a MB9 resultantes dos cruzamentos: S1, C5; S2, C5; S3, C5; S4, C5; S5, C5; S5, C1; S5, C2; S5, C3 e S5, C4.

Obtenção dos mapas de potencial pedoclimático

Os mapas de potencial pedoclimático foram obtidos por meio do cruzamento dos planos de informação do potencial pedológico do Estado de Alagoas, escala 1:100.000, com aqueles da aptidão climática, conforme ilustrado na Figura 3. Os procedimentos operacionais foram realizados por meio da rotina de álgebra de mapas do Sistema de Informações Geográficas ArcGis (ESRI, 2012). De modo geral, os princípios adotados foram os mesmos do Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco (SILVA et al., 2001).

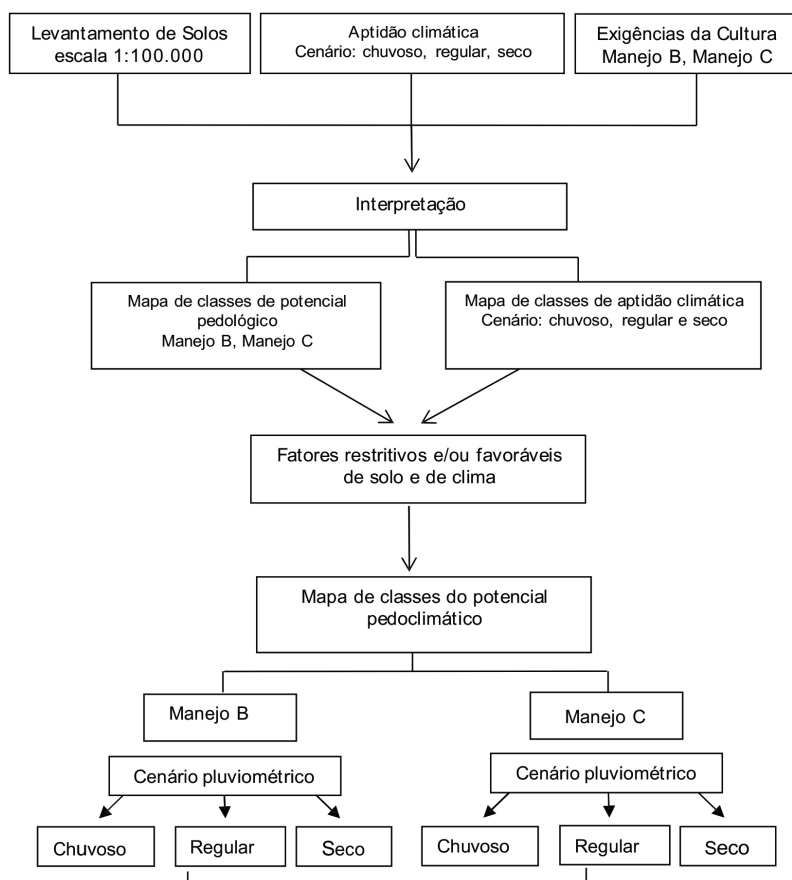


Figura 3. Fluxograma dos procedimentos utilizados para obtenção do mapa de classes do potencial pedoclimático para a cultura de cana-de-açúcar.

Os mapas foram elaborados considerando a possibilidade de o agricultor adotar dois sistemas de manejo ou níveis tecnológicos para o manejo do solo e da cultura (manejo B – média tecnologia; e manejo C – alta tecnologia), os quais refletem a maior ou menor condição técnica e socio-econômica do agricultor para a utilização das terras (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995).

No que se refere aos cenários pluviométricos, foram considerados para discussão, neste trabalho, os mapas de potencial pedoclimático do cenário pluviométrico de anos regulares (manejos B e C), conforme proposto por Varejão-Silva (2001), pois a cana-de-açúcar possui um ciclo longo. Os mapas pedoclimáticos relativos aos cenários pluviométricos de anos secos e de anos chuvosos são apresentados apenas para que se possa observar as possíveis condições (de estresse ou excesso hídrico) que a cultura pode está submetida (ano seco ou ano chuvoso), seja no plantio, no manejo e, ou, na colheita, já que se trata de uma cultura de ciclo superior a 12 meses.

Representação cartográfica

Neste documento, a representação cartográfica do potencial pedoclimático utiliza cores do sistema RGB e símbolos alfanuméricos. Foi adotado, por convenção, o uso de cor verde (claro e escuro) para representar o potencial Preferencial (P), laranja para o potencial Médio (M), amarelo para o potencial Baixo (B) e cinza para o potencial Muito Baixo (MB). As classes de potencial pedoclimático e suas subclasses, bem como a legenda com a descrição de cada uma delas e as cores utilizadas para sua representação, podem ser observadas nas Tabelas 4 e 5.

Ressalta-se que este trabalho abrange ambientes delimitados por leis federais, estaduais ou municipais, como áreas de preservação permanente e, ou de reservas legais e indígenas. No entanto, os limites legais destes ambientes não foram indicados nos mapas, e suas classificações pedoclimáticas figuram apenas como informação, não implicando em recomendações contrárias às decisões legais.

Tabela 4. Classes (separadas por padrão de cor) e subclasses (códigos alfanuméricos) de potencial pedoclimático do Estado de Alagoas, resultantes do cruzamento do potencial pedológico com a aptidão climática, para a cultura de cana-de-açúcar.

Potencial pedológico (S) ¹	Aptidão climática (C) ¹				
	Plena C1	Plena (PCP ²) C2	Moderada (EH ³) C3	Moderada (DH ⁴) C4	Inapta C5
S1 - Alto 1	P1	P2	M3	M4	MB5
S2 - Alto 2	P3	P4	M5	M6	MB6
S3 - Médio	M1	M2	M7	M8	MB7
S4 - Baixo	B1	B2	B3	B4	MB8
S5 - Muito baixo	MB1	MB2	MB3	MB4	MB9

¹Para detalhes sobre as classes dos potenciais pedológico e climático, consultar os itens relacionados às metodologias dos respectivos temas; ²PCP = período chuvoso prolongado; ³EH = excesso hídrico; ⁴DH = deficiência hídrica; Potencial Preferencial (P) – cor verde - inclui as subclasses de P1 a P4; Potencial Médio (M) – cor laranja - inclui as subclasses de M1 a M8; Potencial Baixo (B) – cor amarela - inclui as subclasses de B1 a B4; Potencial Muito Baixo (MB) – cor cinza - inclui as subclasses de MB1 a MB9 (ver Legenda na Tabela 5).

Tabela 5. Legenda da representação cartográfica das classes e subclasses de potencial pedoclimático do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar.

Classe de Potencial Preferencial (P): Ambientes com condições favoráveis de solo e de clima	
Subclasse	Descrição
P1	(S1, C1) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática plena (sem restrição)
P2	(S1, C2) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)
P3	(S2, C1) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática plena (sem restrição)
P4	(S2, C2) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)
Classe de Potencial Médio (M): Ambientes com limitações moderadas de solo e, ou de clima	
Subclasse	Descrição
M1	(S3, C1) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática plena (sem restrição)
M2	(S3, C2) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)

Continua...

Tabela 5. Continuação.

M3	(S1, C3) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico
M4	(S1, C4) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica
M5	(S2, C3) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico
M6	(S2, C4) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica
M7	(S3, C3) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico
M8	(S3, C4) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica
Classe de Potencial Baixo (B): Ambientes com limitações fortes de solo e, ou de clima	
Subclasse	Descrição
B1	(S4, C1) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática plena (sem restrição)
B2	(S4, C2) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática plena (sem restrição); aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)
B3	(S4, C3) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico
B4	(S4, C4) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica
Classe de Potencial Muito Baixo (MB): Ambientes com limitações muito fortes de solo e, ou de clima	
Subclasse	Descrição
MB1	(S5, C1) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática plena (sem restrição)
MB2	(S5, C2) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)
MB3	(S5, C3) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico
MB4	(S5, C4) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica
MB5	(S1, C5) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada

Continua...

Tabela 5. Continuação.

MB6	(S2, C5) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada
MB7	(S3, C5) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada
MB8	(S4, C5) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada
MB9	(S5, C5) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada

Resultados e Discussão

Potencial Pedológico

As classes de potencial pedológico para a cultura da cana-de-açúcar no Estado de Alagoas podem ser observadas na tabela 6 e visualizadas nas Figuras 4 e 5, que expressam o somatório das aptidões das UMs nos manejos B (uso com média tecnologia) e C (uso com alta tecnologia), respectivamente. Os mapas indicam as regiões do estado onde as terras apresentam condições mais favoráveis ou restritivas ao plantio, crescimento e desenvolvimento da cana-de-açúcar.

Áreas com potenciais pedológicos Alto 1 e Alto 2 – No mapa de potencial pedológico do Estado de Alagoas para cultivo da cana-de-açúcar, no manejo B (Figura 4 e Tabela 6), 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, relevo movimentado, entre outros. Quando se considera o manejo C (Figura 5), observa-se que as áreas com potenciais Alto 1 e Alto 2 aumentaram significativamente, quando comparada ao manejo B (Tabela 6 e Figura 4). O manejo das terras com alta tecnologia possibilita significativo incremento dos potenciais Alto

1 e Alto 2 para o cultivo de cana-de-açúcar. Dessa forma, a extensão territorial de potencial Alto 1 e de potencial Alto 2, que não existia no manejo B, passou para 4.177 km² e 4.496 km², respectivamente (Tabela 6). Por outro lado, há uma redução de 30% de áreas com potencial Médio no manejo B, 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. Na classe potencial Alto (1 e 2), que totaliza 8.673 km², 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), Maragogi, Campestre, Novo Lino, União dos Palmares (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 com o 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).

Áreas com potencial pedológico Médio - No manejo B predominam as UMs com potencial Médio (Tabela 6 e Figura 4). 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 4). O potencial Médio ocupa aproximadamente 10.795 km² (39% da área total do estado) - (Tabela 6). 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 permanecem com potencial Médio no manejo C. Isso ocorre pelo fato de que as UMs com áreas de potencial Médio, no manejo B, foram incorporadas ao potencial Alto 1 ou Alto 2 no manejo C (Tabela 6). As áreas de potencial Médio, no manejo C, localizam-se principalmente na Mesorregião do Leste Alagoano (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, na Mesorregião do 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, que apresentam riscos de erosão (requerem cuidados especiais no que se refere à conservação do solo e da água), a textura arenosa e a fertilidade muito baixa dos Argissolos Acinzentados e dos Neossolos Regolíticos (estes apresentam baixa retenção de água).

Áreas com potenciais pedológicos Baixo e Muito Baixo - Em relação aos potenciais classificados como Baixo e Muito Baixo, no manejo B, observa-se (Tabela 6) que eles abrangem 7.638 km² e 8.797 km², respectivamente, totalizando 16.435 km² (aproximadamente 59% do estado) e podem ser visualizados na Figura 4. As referidas classes estão concentradas nas seguintes regiões: a) Mesorregião do 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; Espodosolos (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, e Solos Indiscriminados de Mangue; b) Mesorregião do 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) Mesorregião do 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 no item b, acrescentando-se a ocorrência de Neossolos Regolíticos e de Neossolos Quartzarênicos, ambos apresentando relevo plano, fertilidade baixa a muito baixa, capacidade de retenção de água muito baixa, e de Cambissolos apresentando boas características físicas, fertilidade média, boa capacidade de retenção de água, no entanto, com relevo ondulado a forte ondulado e conseqüentemente alta suscetibilidade à erosão, fato muito restritivo para o uso e manejo. No que se refere ao manejo C, observa-se (Tabela 6) 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 na Mesorregião do Sertão Alagoano e parte norte da Mesorregião do Leste Alagoano (Figura 5). 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, rochiosidade (dificuldade de mecanização) e, em áreas de baixada, problemas de drenagem deficiente (várzeas mais estreitas) e riscos de salinização, este último, especialmente, na região do Sertão (Planossolos e Neossolos Flúvicos).

Tabela 6. 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 tecnologias.

Potencial Pedológico ¹	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Alto 1	0,0	0,0	4.177,5	15,0
Alto 2	0,0	0,0	4.496,3	16,2
Médio	10.795,6	38,9	2.283,3	8,2
Baixo	7.637,8	27,5	5.558,0	20,0
Muito Baixo	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

¹Alto 1– unidades de mapeamento com solos de aptidão boa em mais de 75% da área.

Alto 2– unidades de mapeamento com solos de aptidão boa em 50% a 75% da área.

Médio– unidades 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– unidades 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 – unidades de mapeamento sem solos de aptidão boa; e/ou aptidão regular inferior a 25% da área.

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

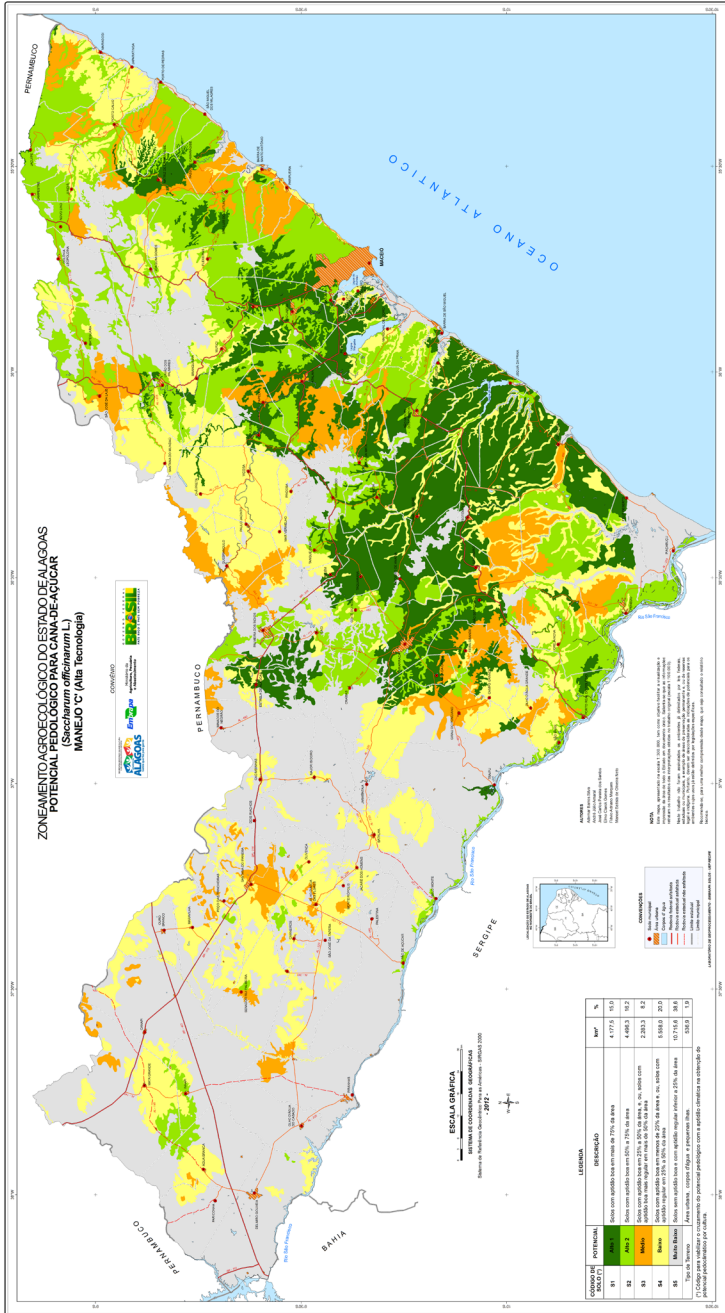


Figura 5. Mapa do potencial pedológico do Estado de Alagoas para cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). Manejo "C" (alta tecnologia).

Aptidão Climática

A cana-de-açúcar é considerada uma cultura de ciclo vegetativo longo, portanto, neste trabalho, foi considerado para discussão apenas o mapa de aptidão climática para o cenário pluviométrico de anos regulares (Figura 6). Os mapas de aptidão climática para os cenários de anos secos (Figura 7) e de anos chuvosos (Figura 8) são apresentados apenas com o intuito de observar as possíveis condições nas quais a cultura poderia ser submetida de ano para ano, seja no plantio, no manejo e, ou, na colheita, já que se trata de uma cultura de ciclo superior a 12 meses.

No cenário pluviométrico de anos regulares, a Mesorregião do Leste e parte leste do Agreste (zona de transição) Alagoanos reúnem as melhores condições climáticas para o cultivo de cana-de-açúcar (Figura 6). Cerca de 40% da área total de Alagoas apresenta aptidão climática plena; 37% inapta por deficiência hídrica acentuada e 13% moderada, dentre os quais 12% por deficiência hídrica e 1% por excesso hídrico (Tabela 7).

Tabela 7. Quantitativo de classes de aptidão climática do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar no cenário pluviométrico de anos regulares.

Aptidão climática	Área (km ²)	%
Plena (sem restrição)	11.197	40
Plena com período chuvoso prolongado	2.605	9
Moderada por excesso hídrico	364	1
Moderada por deficiência hídrica (indispensável irrigação complementar)	3.335	12
Inapto por deficiência hídrica acentuada (cultivo só é possível com irrigação)	10.266	37
Total	27.767	100

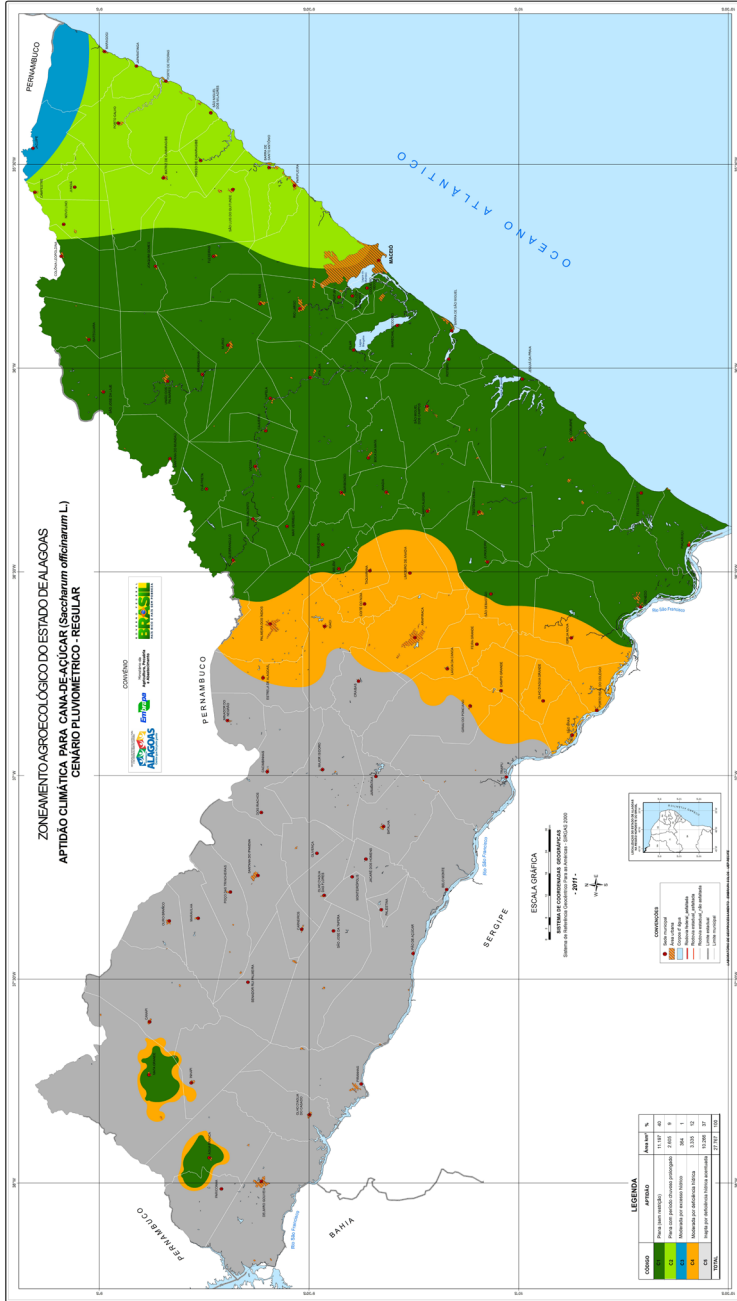


Figura 6. Zoneamento de aptidão climática do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar no cenário pluviométrico regular.

Do município de Palmeira dos Índios no sentido a Taquarana e Junqueiro, até as imediações de Igreja Nova, a cultura da cana-de-açúcar expressa aptidão climática plena. Apenas parte do Litoral Norte, divisa com o Estado de Pernambuco, pode apresentar áreas com excesso de umidade para a cultura, prejudicando as operações de colheita e maturação da cana (Figura 6). A partir dos municípios de Tanque d'Arca, Limoeiro de Anadia e Porto Real do Colégio, observa-se que as condições climáticas para a cultura tornam-se mais restritivas, devido à escassez hídrica, acentuando-se na direção oeste do estado. Nos municípios de Mata Grande e Água Branca observam-se pequenas áreas com potencial climático para o cultivo da cana-de-açúcar.

No cenário pluviométrico de anos secos, Alagoas apresenta forte limitação climática para a cultura da cana-de-açúcar devido à deficiência hídrica em mais de 90% da área estadual (Figura 7). Nessas circunstâncias observam-se a queda de produção, a restrição e morte de plantas em fases de soca e de renovação. Neste cenário a irrigação torna-se indispensável.

No cenário pluviométrico de anos chuvosos, praticamente toda a Mesorregião do Leste Alagoano apresenta excesso hídrico e período chuvoso prolongado (Figura 8). A umidade excessiva é prejudicial à produção e produtividade da cultura e também dificulta os tratamentos culturais e a colheita. Nesse cenário, as áreas montanhosas do interior, notadamente em Água Branca e Mata Grande, e grande parte da Mesorregião do Agreste Alagoano surgem como climaticamente propícias ao desenvolvimento da cultura, fato que não ocorre no cenário pluviométrico de anos regulares. É importante ressaltar que o número de anos classificados no cenário pluviométrico de anos chuvosos (20% a 33%) representa uma porcentagem bem menor em relação aos do cenário pluviométrico de anos regulares (42% a 60%).

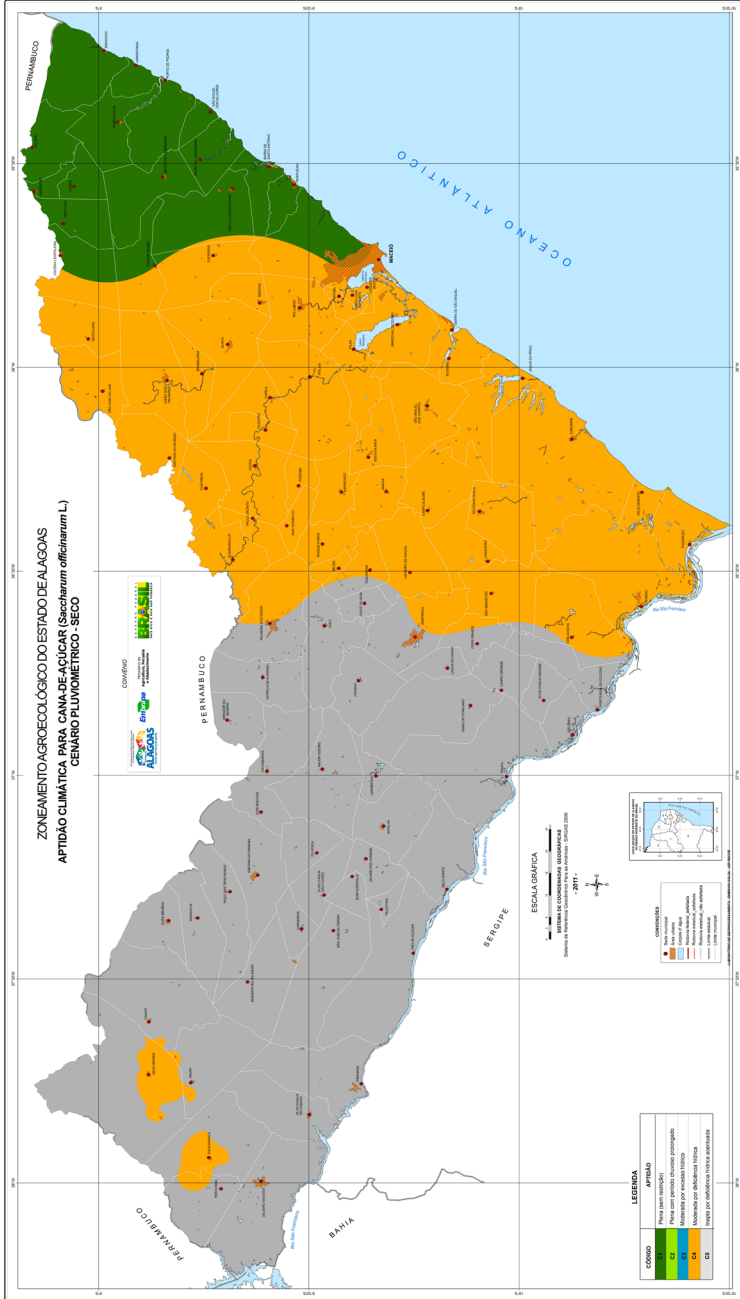


Figura 7. Zoneamento de aptidão climática do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar no cenário pluviométrico seco.

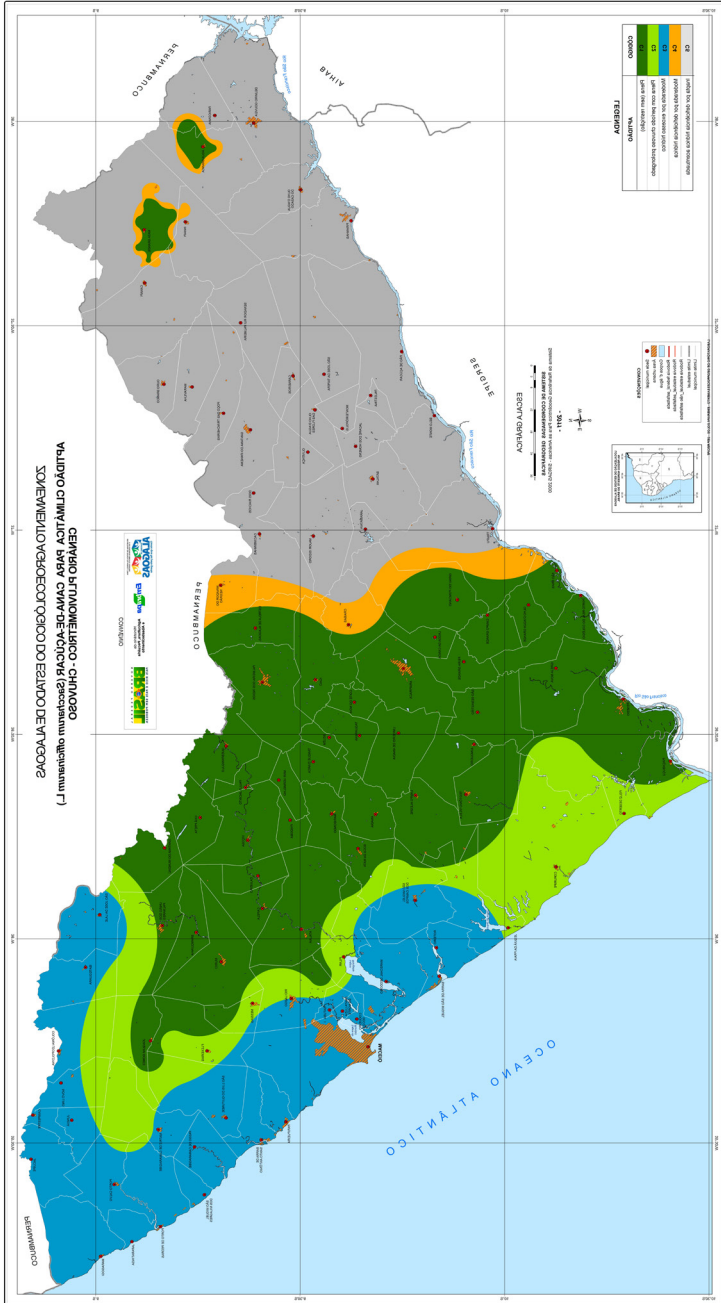


Figura 8. Zoneamento de aptidão climática do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar no cenário pluviométrico chuvoso.

Potencial Pedoclimático

Diferentemente das culturas de ciclo anual, na avaliação do potencial pedoclimático do Estado de Alagoas para a cana-de-açúcar considerou-se na discussão somente o cenário pluviométrico de anos regulares. Isso porque se trata de uma cultura que permanece no ambiente, por vários anos consecutivos (média de cinco a sete cortes). Nesse contexto, as condições pluviométricas mais extremas (anos secos ou chuvosos) podem levar a danos sérios e irreversíveis à cultura, resultando em grandes prejuízos.

Os mapas de potencial pedoclimático disponibilizadas nos cenários pluviométricos de anos chuvosos e de anos secos têm somente a finalidade de permitir ao usuário avaliar o quanto a cultura poderá ser beneficiada ou prejudicada quando ocorrer tais variações climáticas. Isso possibilita uma melhoria no planejamento de atividades relacionadas ao manejo da cultura.

Cana-de-açúcar nos manejos B e C, cenário pluviométrico regular

As áreas de potencial pedoclimático do estado para a cultura de cana-de-açúcar, com emprego de média e alta tecnologias (manejos B e C), no cenário pluviométrico de anos regulares, podem ser observadas na tabela 8 e visualizadas nas Figuras 9 e 10. Por meio da ampliação dos mapas pode-se visualizar a localização das subclasses de potencial pedoclimático.

Potencial Preferencial - No manejo B (média tecnologia) esse potencial pedoclimático não foi observado (Tabela 8 e Figura 9), na escala deste zoneamento (1:100.000). As limitações estão relacionadas, como mencionado no potencial pedológico, com a baixa fertilidade dos solos e relevo ondulado e forte ondulado que ocorrem nas Mesorregiões do Leste e do Agreste alagoanos, com a ocorrência de solos rasos e pouco profundos, arenosos, pedregosos, às vezes com relevo desfavorável (declividade acentuada), bem como, com a deficiência hídrica acentuada no Sertão e partes do Agreste alagoanos. O manejo com média tecnologia, caracterizado pela modesta aplicação de capital (RAMALHO FILHO; BEEK 1985), não corrige adequadamente a baixa fertilidade dos solos, impossibilitando alcançar a classe de potencial Preferencial.

No caso do manejo C, que usa alta tecnologia, a classe Preferencial abrange 6.468 km² (23% da área estadual) (Tabela 8 e Figura 10). A aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas, no manejo e conservação das terras (uso intensivo de técnicas relacionadas com a correção da acidez, da fertilização e da conservação do solo e da água) e da cultura, aliada à condição climática plena, possibilita um aumento considerável de áreas com alto potencial produtivo. Os solos predominantes são Argissolos e, ou Latossolos, apresentando relevo de plano a suave ondulado e boas características físicas (aeração, retenção de água, profundidade efetiva). Esses solos ocorrem principalmente nos tabuleiros da Mesorregião do Leste alagoano tais como, 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, Campestre, Novo Lino, União dos Palmares e Penedo. Em alguns dos municípios ocorrem, nas várzeas, solos das classes Gleissolos e Neossolos Flúvicos que apresentam potencial Preferencial quando são drenados artificialmente. Detalhes sobre a extensão das áreas e localização das subclasses de potencial pedoclimático Preferencial (P1 a P4) podem ser observados na tabela 9 e visualizados fazendo-se a ampliação do mapa (Figura 10).

Potencial Médio - Analisando os resultados verifica-se que o potencial Médio, no manejo B, representa aproximadamente 37% da área total do estado, ocupando 10.192 km² (Tabela 8 e Figura 9). São áreas que apresentam restrição relacionada com a fertilidade natural dos solos e limitações de clima por período chuvoso prolongado (subclasse M2) e deficiência hídrica (subclasse M8) - (Tabela 10). Essa classe de potencial distribui-se especialmente nas Mesorregiões do Leste e Agreste alagoanos. Observa-se também sua ocorrência no Sertão – entre os municípios de Mata Grande, Inhapi e Água Branca (Figura 9). Os solos no contexto deste potencial são principalmente os Argissolos e, ou Latossolos, com fertilidade natural variando de média a baixa e, de modo geral, em relevo plano e suave ondulado.

Tabela 8. Síntese da extensão territorial das classes de potencial pedoclimático do Estado de Alagoas para cultura da cana-de-açúcar nos manejos B e C, cenário pluviométrico de anos regulares.

Potencial Pedoclimático ¹	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Preferencial – P	0,0	0,0	6.468,0	23,3
Médio – M	10.192,4	36,7	3.799,0	13,7
Baixo – B	4.022,6	14,5	3.793,8	13,7
Muito Baixo - MB	13.015,8	46,9	13.170,0	47,4
Tipos de terreno ²	536,9	1,9	536,9	1,9
Área total	27.767,7	100	27.767,7	100

¹Preferencial: ambientes com poucas limitações de solo e, ou de clima (inclui as subclasses de P1 a P4); Médio: ambientes com moderadas limitações de solos e, ou de clima (inclui as subclasses de M1 a M8); Baixo: ambientes com fortes limitações de solo e, ou de clima (inclui as subclasses de B1 a B4); Muito Baixo: ambientes com limitações muito fortes de solo e, ou de clima (inclui as subclasses de MB1 a MB9).

²Contempla: áreas urbanas, águas superficiais e ilhas muito pequenas (< 10 ha).

Tabela 9. Síntese da extensão territorial das subclasses de potencial pedoclimático preferencial, do Estado de Alagoas, para a cultura da cana-de-açúcar no manejo C, cenário pluviométrico de anos regulares.

Classe de potencial Preferencial (P): Ambientes com condições favoráveis de solo (S) e de clima (C)				
Subclasse	Descrição	Área (km ²)		%
P1	(S1, C1) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática plena (sem restrição)	2.927,3	10,5	
P2	(S1, C2) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)	236,7	0,9	
P3	(S2, C1) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática plena (sem restrição)	2.192,7	7,9	
P4	(S2, C2) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)	1.111,3	4,0	

Tabela 10. Síntese da extensão territorial das subclasses de potencial pedoclimático médio, do Estado de Alagoas, para a cultura da cana-de-açúcar no manejo B, cenário pluviométrico de anos regulares.

Classe de potencial Médio (M): Ambientes com limitações moderadas de solo (S) e, ou de clima (C)			
Subclasse	Descrição	Área (km ²)	%
M1	(S3, C1) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática plena (sem restrição)	5.926,6	21,3
M2	(S3, C2) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)	1.927,1	6,9
M3	(S1, C3) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico	0,0	0,0
M4	(S1, C4) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica	0,0	0,0
M5	(S2, C3) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico	0,0	0,0
M6	(S2, C4) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica	0,0	0,0
M7	(S3, C3) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico	251,4	0,9
M8	(S3, C4) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica	2.087,3	7,5

No que se refere ao manejo C, verifica-se que as áreas ocupadas pelo potencial Médio correspondem a 3.799 km². Isto significa uma drástica redução, em relação ao manejo B com 10.192 km² (Tabela 8 e Figura 10). A redução significativa de área com potencial Médio, quando se muda do manejo B para o C, deve-se, principalmente, ao remanejamento de áreas para o potencial Preferencial no manejo C, especialmente quando a restrição mais importante está relacionada com a fertilidade natural dos solos. Os ambientes de potencial Médio, no manejo C, localizam-se principalmente nas Mesorregiões do Leste e Agreste alagoanos (Figura

10). 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, Espodossolos e dos Neossolos Regolíticos (baixa retenção de água). Na região Agreste acrescenta-se a restrição por deficiência hídrica. Analisando-se a tabela 11, observa-se redução de solos com aptidão boa nas subclasses M1, M2, M7 e M8 e problemas de clima por deficiência hídrica nas subclasses M4, M6 e M8. A localização das subclasses pode ser visualizada fazendo-se a ampliação do mapa (Figura 10).

Tabela 11. Síntese da extensão territorial das subclasses de potencial pedoclimático médio, do Estado de Alagoas, para a cultura da cana-de-açúcar no manejo C, cenário pluviométrico de anos regulares.

Classe de potencial Médio (M): Ambientes com limitações moderadas de solo (S) e, ou de clima (C)			
Subclasse	Descrição	Área	
		(km ²)	%
M1	(S3, C1) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática plena (sem restrição)	1.020,2	3,7
M2	(S3, C2) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)	492,1	1,8
M3	(S1, C3) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico	7,7	0,0
M4	(S1, C4) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica	935,5	3,4
M5	(S2, C3) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico	206,8	0,7
M6	(S2, C4) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica	721,9	2,6
M7	(S3, C3) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico	75,7	0,3
M8	(S3, C4) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica	339,1	1,2

Potenciais Baixo e Muito Baixo: em relação a esses potenciais, no manejo B verifica-se (Tabela 8) que eles abrangem 4.022 km² e 13.015 km², respectivamente, totalizando 17.037 km² (aproximadamente 61% do estado) e podem ser visualizados na Figura 9. As classes com esses potenciais ocorrem, principalmente, no ambiente semiárido, ou seja, Sertão e partes da Mesorregião do Agreste, que possuem restrições fortes e muito fortes de solos (rasos, pouco profundos, pedregosos, arenosos, relevo ondulado, problemas de drenagem, suscetibilidade à erosão) e de clima (deficiência hídrica acentuada). No caso da Mesorregião do Leste alagoano, as restrições de solo estão relacionadas com o relevo movimentado, riscos de erosão, drenagem deficiente e solos arenosos, mais especificamente no Litoral sul.

As subclasses dos referidos potenciais podem ser observadas nas tabelas 12 e 13. Na classe de potencial Baixo as subclasses B1 e B2 não apresentam restrições climáticas (12% da área estadual), no entanto, são áreas com limitações fortes de solo (Tabela 12).

Tabela 12. Síntese da extensão territorial das subclasses de potencial pedoclimático baixo, do Estado de Alagoas, para a cultura da cana-de-açúcar no manejo B, cenário pluviométrico de anos regulares.

Classe de potencial Baixo (B): Ambientes com limitações fortes de solo (S) e, ou de clima (C)			
Subclasse	Descrição	Área (km ²)	%
B1	(S4,C1) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática plena (sem restrição)	2.972,7	10,7
B2	(S4,C2) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática plena (sem restrição); aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)	438,2	1,6
B3	(S4,C3) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico	84,6	0,3
B4	(S4,C4) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica	527,1	1,9

Quanto ao potencial Muito Baixo, verifica-se o predomínio de subclasses apresentando limitações muito fortes de solo (MB1, MB8 e MB9), totalizando 34% do estado, podendo atingir valor próximo a 40% se for acrescentado as áreas que apresentam deficiência hídrica (Tabela 13).

Tabela 13. Síntese da extensão territorial das subclasses de potencial pedoclimático muito baixo, do Estado de Alagoas, para a cultura da cana-de-açúcar no manejo B, cenário pluviométrico de anos regulares.

Classe de potencial Muito Baixo (MB): Ambientes com limitações muito fortes de solo (S) e, ou de clima (C)			
Subclasse	Descrição	Área (km ²)	%
MB1	(S5,C1) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática plena (sem restrição)	2.001,9	7,2
MB2	(S5, C2) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)	189,3	0,7
MB3	(S5, C3) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico	23,8	0,1
MB4	(S5, C4) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica	647,6	2,3
MB5	(S1, C5) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada	0,0	0,0
MB6	(S2, C5) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada	0,0	0,0
MB7	(S3, C5) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada	603,2	2,2
MB8	(S4, C5) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada	3.615,3	13,0
MB9	(S5, C5) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada	5.934,7	21,4

No que se refere ao manejo C, observa-se que os potenciais pedoclimáticos Baixo e Muito Baixo ocupam, respectivamente, 3.793 km² e 13.170 km², totalizando 16.963 km² (aproximadamente 61% do estado), como

pode ser observado na tabela 8 e visualizado na Figura 10. Ocorrem em todas as Mesorregiões do estado, no entanto, com predomínio na Mesorregião do Sertão Alagoano (limitações fortes e muito fortes de solo e, ou de clima – com acentuada deficiência hídrica) e partes, no norte e no sul da Mesorregião do Leste alagoano (Figura 10). De modo geral, os principais fatores restritivos dos solos para o cultivo de cana-de-açúcar, no manejo C, estão relacionados com a pequena profundidade efetiva, relevo ondulado a forte ondulado e montanhoso (riscos de erosão, impossibilidade de mecanização), textura arenosa (drenagem excessiva e baixa retenção de água), pedregosidade, rochiosidade (dificuldade de mecanização) e, em áreas de baixada (drenagem deficiente) e riscos de salinização, este último, especialmente, na região semiárida.

Como observado no manejo B, as subclasses de potencial Baixo, no manejo C, B1 e B2 também não apresentam restrições climáticas (11% da área estadual), no entanto, são áreas com limitações fortes de solo (Tabela 14).

Tabela 14. Síntese da extensão territorial das subclasses de potencial pedoclimático baixo, do Estado de Alagoas, para a cultura da cana-de-açúcar no manejo C, cenário pluviométrico de anos regulares.

Classe de potencial Baixo (B): Ambientes com limitações fortes de solo (S) e, ou de clima (C)			
Subclasse	Descrição	Área (km ²)	%
B1	(S4,C1) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática plena (sem restrição)	2.685,8	9,7
B2	(S4,C2) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática plena (sem restrição); aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)	444,8	1,6
B3	(S4,C3) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico	45,8	0,2
B4	(S4,C4) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica	617,5	2,2

No que diz respeito ao potencial Muito Baixo, verifica-se, no manejo C, o predomínio de subclasses apresentando limitações fortes e muito fortes de solo e deficiência hídrica acentuada (MB8 e MB9), totalizando 34% do estado. A subclasse MB1 apresenta boa condição climática, no entanto, as limitações muito fortes de solo inviabilizam o uso da área para a cultura da cana-de-açúcar (Tabela 15).

Tabela 15. Síntese da extensão territorial das subclasses de potencial pedoclimático muito baixo, do Estado de Alagoas, para a cultura da cana-de-açúcar no manejo C, cenário pluviométrico de anos regulares.

Classe de potencial Muito Baixo (MB): Ambientes com limitações muito fortes de solo (S) e, ou de clima (C)			
Subclasse	Descrição	Área	
		(km ²)	%
MB1	(S5, C1) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática plena (sem restrição)	2.075,2	7,5
MB2	(S5, C2) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática plena (com período chuvoso prolongado)	269,8	1,0
MB3	(S5, C3) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática moderada por excesso hídrico	23,8	0,1
MB4	(S5, C4) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática moderada por deficiência hídrica	648,0	2,3
MB5	(S1, C5) - Solos com aptidão boa em mais de 75% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada	70,3	0,3
MB6	(S2, C5) - Solos com aptidão boa em 50% a 75% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada	263,5	0,9
MB7	(S3, C5) - Solos com aptidão boa em 25% a 50% da área, e, ou solos com aptidão boa mais regular em mais de 50% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada	356,3	1,3
MB8	(S4, C5) - Solos com aptidão boa em menos de 25% da área e, ou solos com aptidão regular em 25% a 50% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada	1.764,1	6,4
MB9	(S5, C5) - Solos sem aptidão boa e com aptidão regular inferior a 25% da área; aptidão climática inapta por deficiência hídrica acentuada	7.698,8	27,7

Cana-de-açúcar nos manejos B e C, cenários pluviométricos de anos chuvosos e de anos secos

Os mapas de potencial pedoclimático no cenário pluviométrico de anos chuvosos (manejos B e C) são apresentados apenas para que se observem as condições em que a cultura estaria submetida no referido cenário, quando comparado com os mapas representando o cenário pluviométrico de anos regulares (Figuras 9 e 10) seja no plantio, no manejo e/ou na colheita.

Observando-se o mapa de potencial pedoclimático no cenário pluviométrico de anos chuvosos e a extensão das áreas, no manejo B (Figura 11 e Tabela 16), verifica-se, de modo geral, que não ocorre potencial preferencial e não há diferença expressiva entre os demais potenciais, quando se faz a comparação com o cenário pluviométrico de anos regulares (Figura 9 e Tabela 8). Quando a comparação é feita considerando o manejo C, verifica-se uma redução de área com potencial preferencial e um aumento de área com potencial médio (Figura 12 e Tabela 16), isto em função do excesso hídrico, que pode prejudicar a cultura nas diversas fases de desenvolvimento e na colheita. As áreas de potenciais Baixo e Muito Baixo são semelhantes, independentes de manejo e de cenário pluviométrico.

Tabela 16. Síntese da extensão territorial das classes de potencial pedoclimático, do Estado de Alagoas, para cultura da cana-de-açúcar, nos manejos B e C e cenário pluviométrico de anos chuvosos.

Potencial Pedoclimático ¹	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Preferencial – P	0,0	0,0	5.900,6	21,2
Médio – M	10.366,8	37,3	4.572,5	16,5
Baixo – B	4.611,9	16,6	3.967,0	14,3
Muito Baixo - MB	12.252,1	44,1	12.790,7	46,1
Tipos de terreno ²	536,9	1,9	536,9	1,9
Área total	27.767,7	100	27.767,7	100

¹Preferencial: ambientes com poucas limitações de solo e, ou de clima (inclui as subclasses de P1 a P4); Médio: ambientes com moderadas limitações de solos e, ou de clima (inclui as subclasses de M1 a M8); Baixo: ambientes com fortes limitações de solo e, ou de clima (inclui as subclasses de B1 a B4); Muito Baixo: ambientes com limitações muito fortes de solo e, ou de clima (subclasses de MB1 a MB9).

²Contempla: áreas urbanas, águas superficiais e ilhas muito pequenas (< 10 ha).

Tabela 17. Síntese da extensão territorial das classes de potencial pedoclimático, do Estado de Alagoas, para cultura da cana-de-açúcar nos manejos B e C e cenário pluviométrico de anos secos.

Potencial Pedoclimático ¹	Manejo B (média tecnologia)		Manejo C (alta tecnologia)	
	km ²	%	km ²	%
Preferencial – P	0,0	0,0	1.586,3	5,7
Médio – M	8.885,1	32,0	7.387,2	26,6
Baixo – B	3.605,2	13,0	3.362,7	12,1
Muito Baixo - MB	14.740,4	53,1	14.894,5	53,6
Tipos de terreno ²	536,9	1,9	536,9	1,9
Área total	27.767,7	100	27.767,7	100

¹Preferencial: ambientes com poucas limitações de solo e, ou de clima (inclui as subclasses de P1 a P4); Médio: ambientes com moderadas limitações de solos e, ou de clima (inclui as subclasses de M1 a M8); Baixo: ambientes com fortes limitações de solo e, ou de clima (inclui as subclasses de B1 a B4); Muito Baixo: ambientes com limitações muito fortes de solo e, ou de clima (subclasses de MB1 a MB9).

²Contempla: áreas urbanas, águas superficiais e ilhas muito pequenas (< 10 ha).

Fazendo-se a analogia entre os potenciais pedoclimáticos com cenário pluviométrico de anos secos (Tabela 17 e Figura 13) e de anos regulares (Tabela 8 e Figura 9), no manejo B, verifica-se uma redução de áreas com potencial Médio de 4,7%, em função da deficiência de umidade. No caso do manejo C (Tabela 17 e Figura 14), o potencial Preferencial seria reduzido em 17,6%, que corresponde a 4.900 ha, que estariam sendo prejudicados pela deficiência hídrica. A área com potencial Médio aumentaria de 13% para 26%. De acordo com a série de dados pluviométricos analisados, os anos secos ocorrem com frequência de 25% a 35%, daí a importância de um plano de reserva hídrica no setor canavieiro visando à irrigação.

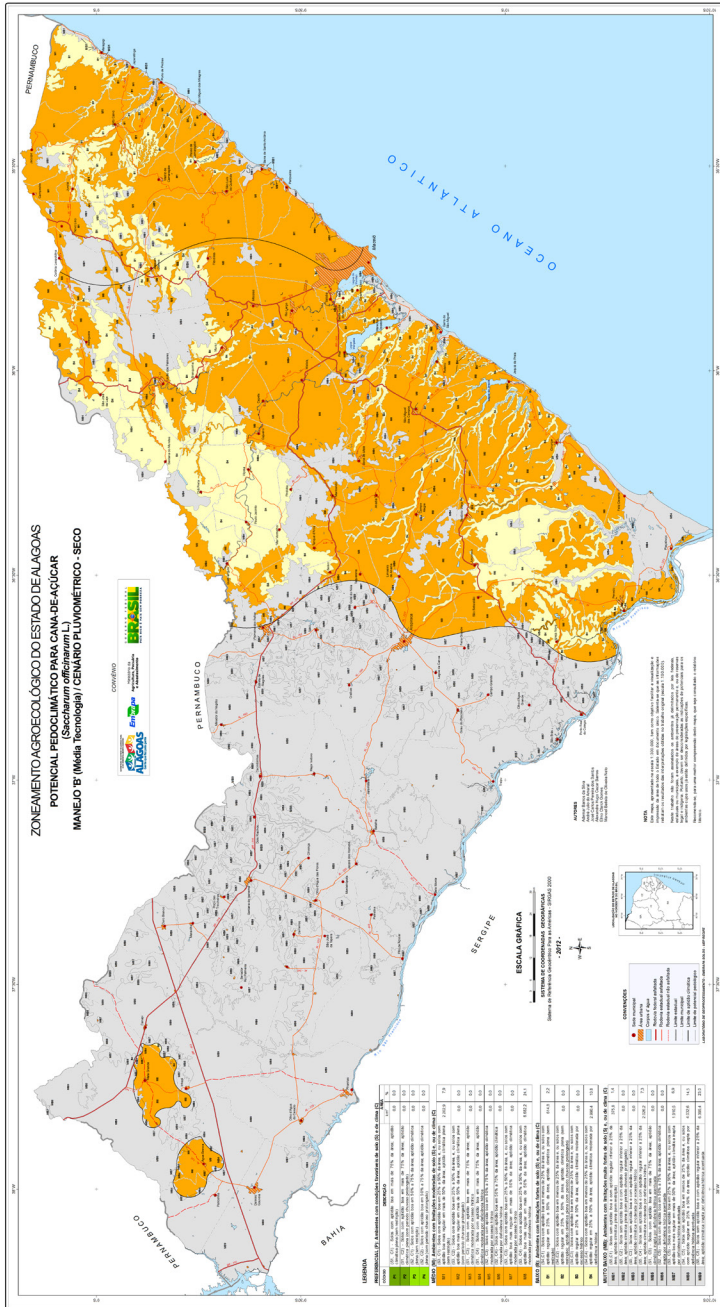
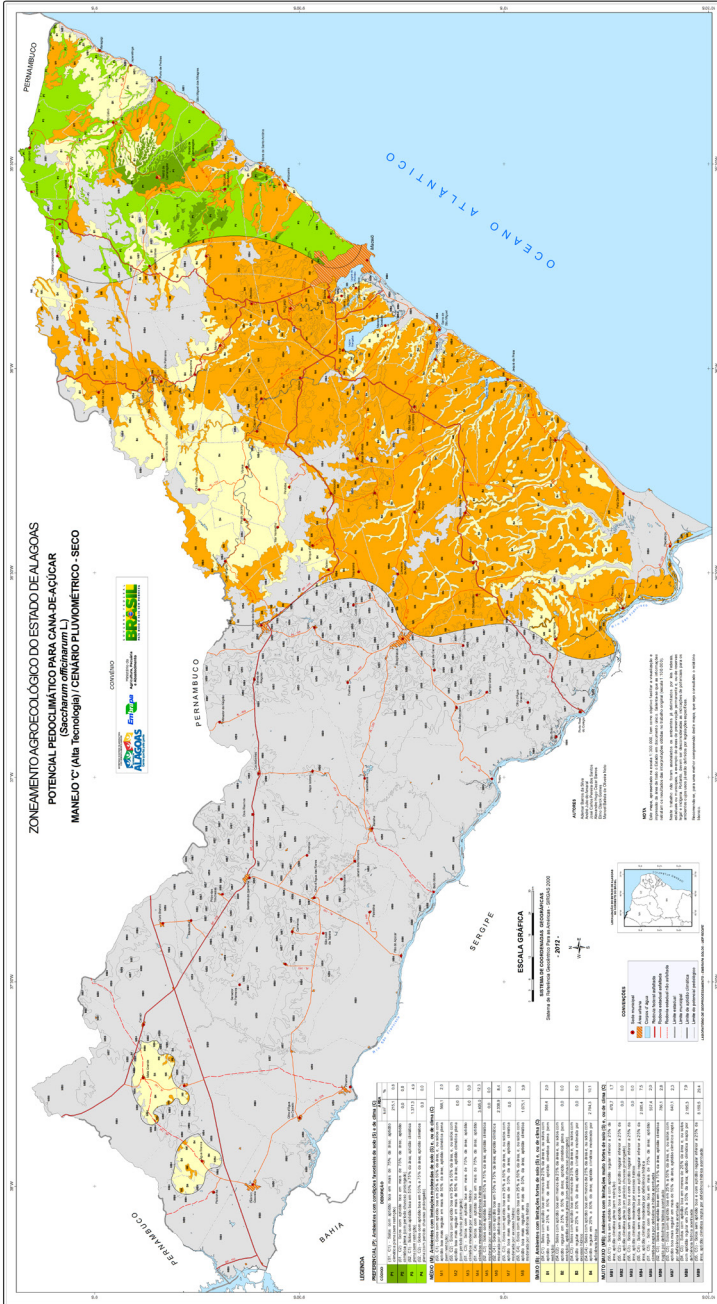


Figura 13. Mapa do potencial pedoclimático do estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar no manejo "B" (média tecnológica), no cenário pluviométrico de anos secos.



Conclusões

No nível de manejo B (uso com média tecnologia) não foi observado o potencial pedoclimático Preferencial. As limitações relacionam-se com a baixa fertilidade dos solos e relevo ondulado e forte ondulado que ocorrem nas Mesorregiões do Leste e do Agreste alagoanos, com a ocorrência de solos rasos e pouco profundos, arenosos, pedregosos, bem como, com a deficiência hídrica acentuada no Sertão e partes do Agreste alagoanos.

No caso do manejo C (uso com alta tecnologia) a classe de potencial Preferencial abrange 6.468 km² (23% da área estadual). A aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas, no manejo e conservação das terras e da cultura, e a condição climática plena (sem restrições) possibilitam um alto potencial produtivo nessas áreas. Os solos predominantes são Argissolos e, ou Latossolos, apresentando relevo de plano a suave ondulado e boas características físicas (aeração, retenção de água, profundidade efetiva). Esses solos ocorrem principalmente nos tabuleiros da Mesorregião do Leste alagoano.

No que se refere ao manejo C, as áreas ocupadas pelo potencial pedoclimático Médio correspondem a 3.799 km². Esses ambientes localizam-se principalmente nas Mesorregiões do Leste e Agreste alagoanos e os fatores restritivos estão relacionados com a predominância do relevo ondulado dos Argissolos (riscos de erosão), a textura arenosa e fertilidade muito baixa dos Argissolos Acinzentados, Espodossolos e dos Neossolos Regolíticos (baixa retenção de água). Na região Agreste acrescenta-se a restrição por deficiência hídrica.

Em relação aos potenciais pedoclimáticos Baixo e Muito Baixo, no manejo B, as áreas abrangem 4.022 km² e 13.015 km², respectivamente, totalizando 17.037 km² (aproximadamente 61% do estado). As classes com esses potenciais ocorrem, principalmente, no ambiente semiárido, Sertão e partes da Mesorregião do Agreste, e possuem restrições fortes e muito fortes de solos (rasos, pouco profundos, pedregosos, arenosos, relevo ondulado, problemas de drenagem, suscetibilidade à erosão) e

de clima (deficiência hídrica acentuada). No caso da Mesorregião do Leste alagoano, as restrições de solo estão relacionadas com o relevo movimentado, riscos de erosão, drenagem deficiente e solos arenosos, mais especificamente no Litoral sul.

No manejo C, os potenciais pedoclimáticos Baixo e Muito Baixo ocupam 3.793 km² e 13.170 km², respectivamente, totalizando 16.963 km² (aproximadamente 61% do estado). Ocorrem em todas as Mesorregiões do estado, no entanto, com predomínio na Mesorregião do Sertão Alagoano (limitações fortes e muito fortes de solo e, ou de clima – com acentuada deficiência hídrica) e partes no norte e no sul da Mesorregião do Leste alagoano. De modo geral, os principais fatores restritivos dos solos para o cultivo de cana-de-açúcar, no manejo C, estão relacionados com a pequena profundidade efetiva, relevo ondulado a forte ondulado e montanhoso (riscos de erosão, impossibilidade de mecanização), textura arenosa (drenagem excessiva e baixa retenção de água), pedregosidade, rochosidade (dificuldade de mecanização) e, em áreas de baixada (drenagem deficiente) e riscos de salinização, este último, especialmente, na região semiárida.

Referências

- BATISTA, M. J.; NOVAES, F.; SANTOS, D. G.; SUGUINO, H. H. **Drenagem como instrumento de dessalinização e prevenção da salinização de solos**. Brasília, DF: CODEVASF, 2002. 216 p.
- BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. 5. ed. Viçosa, MG: UFV, 1989. 596 p.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. 4. ed. São Paulo, SP: Ícone, 1999.
- 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, p. 565-573, 2006.
- CAMARGO, A. P.; ALFONSI, R. R.; PINTO, H. S.; CHIARINI, J. V. Zoneamento de aptidão climática para culturas comerciais em áreas de cerrado. In: SIMPOSIO SOBRE O CERRADO: BASES PARA A UTILIZAÇÃO AGROPECUÁRIA. 4., 1976, Brasília, DF. **Anais...** São Paulo, SP: EDUSP; Belo Horizonte, MG: Itatiaia, 1977, p. 89-105.
- CARVALHO, J. C.; SALES, M. M.; SOUZA, N. M.; MELO, M. T. S. **Processos erosivos no Centro-Oeste brasileiro**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2006. 464 p.
- CEDDIA, M. B.; ANJOS, L. H. C.; LIMA, E.; RAVELLI NETO, A.; SILVA, L. A. Sistemas de colheita da cana-de-açúcar e alterações nas propriedades físicas de um solo Podzólico Amarelo no estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 8, p. 1467-1473, 1999.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar, terceiro levantamento, janeiro de 2011/Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília, DF, 2011. 19 p.
- CUNHA, T. J. F.; GIONGO, V.; SILVA, D. J.; MENDES, A. M. S.; MELO, R. F. de; OLIVEIRA NETO, M. B. de; SILVA, M. S. L. da; ALVAREZ, I. A. Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. da. (Ed.). **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2010. p. 49-87.
- DAKER, A. **Irrigação e drenagem: a água na agricultura**. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 1984. v. 3, 535 p.
- ESRI. **ArcGIS Resource Center: How union works**. Disponível em: <http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/How_Union_works/000800000010000000/>. Acesso em: 28 ago. 2012.

IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/uf.php?coduf=27&search=alagoas>>. Acesso em: 20 nov. 2010.

JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; PESSÔA, S. C. P.; SILVEIRA, C. O. da. **Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do estado de Alagoas**. Recife, PE, 1975. 532 p. (Embrapa. Centro de Pesquisas Pedológicas. Boletim Técnico, 35; SUDENE. Recursos de Solos, 5).

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

LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI JÚNIOR. 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, SP: SBCS, 1983. 175 p.

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, p. 79-87, 2004.

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

MORAES, V. H. F.; BASTOS, T. X. Viabilidade e limitações climáticas para as culturas permanentes, semipermanentes e anuais, com possibilidades de expansão na Amazônia. In: IPEAN. **Zoneamento agrícola da Amazônia: 1ª aproximação**. Belém, PA, 1972. p. 123-153. (IPEAN. Boletim técnico, 54).

NETAFIM. Disponível em: <<http://www.sugarcane crops.com/p/climate/>>. Acesso em: 15 fev. 2012.

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

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

PORTELA, J. C.; COGO, N. P.; AMARAL, A. J. do; GILLES, L.; BAGATINI, T.; CHAGAS, J. P.; PORTZ, G. Hidrogramas e sedimentogramas associados à erosão hídrica em solo cultivado com diferentes sequências culturais, com diferentes condições físicas na superfície. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 35, p. 225-240, 2011.

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

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. **Pedologia**: base para distinção de ambientes. 5. ed. rev. Lavras, MG: UFLA, 2007. 322 p.

RODRIGUES, J. D. **Apostila Fisiologia da cana-de-açúcar**. Botucatu, SP: UNESP, 1995. 101 p.

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 Agrônomicas**, Campinas, SP, v. 6, n. 124, 2008.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informações; Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Solos, 2013. 353 p.

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, MG: SBCS, 2005. 92 p.

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, 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**, Amsterdam, v. 94, p. 420-424, 2007.

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, PE: Embrapa Solos – UEP Recife, 2001. 1 CD ROM. (Embrapa Solos. Documentos, 35).

SUDENE. **Dados pluviométricos mensais do Nordeste:** estado de Alagoas. Recife, PE, 1990. 116 p. (SUDENE. Série Pluviométrica, 7).

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

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

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

UNITED STATES. Department of Agriculture. Soil Survey Division. **Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. Soil Survey Manual.** Washington, DC, 1993. 437 p. (USDA. Agriculture Hanbook, 18).

VAREJÃO-SILVA, M. A.; BARROS, A. H. C. **Zoneamento de aptidão climática do Estado de Pernambuco para três distintos cenários pluviométricos.** Recife, PE: Governo do Estado de Pernambuco. Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária, 2002. 51 p.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia.** Brasília, DF: INMET, 2001. 515 p.

VEZZANI, F. M.; CONCEIÇÃO, P. C.; MELLO, N. A.; DIECKOW, J. Matéria orgânica e qualidade de solo. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. (Ed.). 2. ed. rev. atual. **Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo:** ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre, RS: Metrópole, 2008. 654 p.

ANEXO 1

Unidades de mapeamento integrantes do mapa de solos utilizadas para interpretação e obtenção do potencial pedoclimático do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.).

Anexo 1

Tabela 1. Unidades de mapeamento integrantes do mapa de solos utilizadas para interpretação e obtenção do potencial pedoclimático do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.).

Unidade de Mapeamento	Área		Localização por folha mapeada
	km ²	%	
LAd1	442,83	1,59	Maceió; Porto Calvo; Rio Largo; União dos Palmares
LAd2	17,40	0,06	Propriá
LAd3	171,36	0,62	Maceió; Piaçabuçu; Rio Largo; São Miguel; União dos Palmares
LAd4	95,84	0,35	Rio Largo; São Miguel; União dos Palmares
LAd5	33,49	0,12	Propriá
LAd6	27,61	0,10	Arapiraca; Propriá
LAd7	73,48	0,26	Rio Largo; União dos Palmares
LAd8	217,51	0,78	São Miguel
LAd9	262,67	0,95	Maceió; Palmares; Porto Calvo; Rio Largo; São Miguel
LAd10	35,84	0,13	Piaçabuçu; Propriá
LAd11	99,57	0,36	Maceió; Rio Largo
LAd12	49,05	0,18	Palmares; Rio Largo
LAd13	92,72	0,33	Sirinhaém
LAd14	46,60	0,17	Porto Calvo; Sirinhaém
LAd15	38,31	0,14	Maceió; Rio Largo
LAd16	25,10	0,09	Sirinhaém
LAd17	35,93	0,13	Palmares
LAd18	33,47	0,12	Garanhuns; Palmares; Sirinhaém
LAd19	54,32	0,20	Palmares
LAd20	9,02	0,03	Palmares
LAd21	100,56	0,36	Maceió; Porto Calvo; Rio Largo
LAd22	41,63	0,15	Palmares; Rio Largo
LAd23	129,93	0,47	Garanhuns; União dos Palmares
LAd24	23,63	0,09	Rio Largo
LAd25	30,44	0,11	Propriá
LAd26	2,06	0,01	Delmiro Gouveia; Piaçabuçu
LAe	197,52	0,71	Arapiraca; Palmeira dos Índios
LACd	1,07	0,00	Maceió
LVAAd1	250,90	0,90	Arapiraca; São Miguel
LVAAd2	40,78	0,15	Arapiraca; São Miguel
LVAAd3	27,40	0,10	Garanhuns; União dos Palmares
LVAAd4	143,44	0,52	Arapiraca
LVAAd5	45,96	0,17	Arapiraca; Propriá
LVAe	8,80	0,03	Palmeira dos Índios
LVe1	9,27	0,03	São Miguel
LVe2	153,82	0,55	Arapiraca; São Miguel
LVe3	204,97	0,74	Arapiraca

Continua...

Tabela 1. Continuação.

PAd1	443,30	1,60	Maceió; São Miguel
PAd2	82,74	0,30	Maceió; Piaçabuçu; São Miguel
PAd3	523,62	1,89	Piaçabuçu; São Miguel
PAd4	65,35	0,24	Piaçabuçu
PAd5	275,64	0,99	Maceió; São Miguel
PAd6	347,62	1,25	Piaçabuçu; São Miguel
PAd7	52,49	0,19	Propriá
PAd8	153,98	0,55	Piaçabuçu; Propriá
PAd9	80,31	0,29	Piaçabuçu; São Miguel
PAd10	163,38	0,59	Arapiraca; São Miguel
PAd11	14,35	0,05	Propriá
PAd12	31,49	0,11	Rio Largo; União dos Palmares
PAd13	24,04	0,09	Rio Largo
PAd14	41,04	0,15	Maceió; São Miguel
PAd15	3,06	0,01	Palmares
PAd16	52,91	0,19	Porto Calvo; Rio Largo
PAd17	84,47	0,30	Palmares; Sirinhaém
PAd18	45,38	0,16	Porto Calvo
PAd19	33,24	0,12	São Miguel
PAd20	7,19	0,03	Palmares
PAd21	128,09	0,46	Porto Calvo; Sirinhaém
PAd22	11,14	0,04	Palmares; Rio Largo
PAd23	10,98	0,04	Palmares; Rio Largo
PAd24	29,80	0,11	Palmares
PAd25	48,46	0,17	Maceió; São Miguel
PAd26	88,65	0,32	Maceió; Rio Largo
PAd27	441,37	1,59	Maceió; Palmares; Rio Largo; União dos Palmares
PAd28	195,24	0,70	Rio Largo
PAd29	161,11	0,58	São Miguel; União dos Palmares
PAd30	123,78	0,45	Porto Calvo; Rio Largo
PAd31	39,68	0,14	Sirinhaém
PAd32	85,97	0,31	Porto Calvo
PAd33	67,98	0,24	Sirinhaém
PAd34	327,63	1,18	Rio Largo; União dos Palmares
PAd35	50,06	0,18	Palmares
PAd36	44,90	0,16	Palmares; Sirinhaém
PAd37	38,72	0,14	Porto Calvo; Rio Largo
PAd38	34,63	0,12	Palmares; Rio Largo
PAd39	15,20	0,05	Rio Largo
PAd40	9,57	0,03	Arapiraca; Propriá

Continua...

Tabela 1. Continuação.

PAd41	31,68	0,11	Arapiraca; São Miguel
PAd42	6,87	0,02	Porto Calvo
PAd43	6,45	0,02	Porto Calvo
PAd44	71,33	0,26	Porto Calvo
PAd45	39,55	0,14	Porto Calvo; Sirinhaém
PAd46	134,91	0,49	Arapiraca; Palmeira dos Índios; São Miguel; União dos Palmares
PAde1	795,24	2,86	União dos Palmares
PAde2	14,51	0,05	Propriá
PAde3	52,43	0,19	Propriá
PAde4	32,87	0,12	Propriá
PACd1	244,17	0,88	Arapiraca; Piaçabuçu; Propriá; São Miguel
PACd2	32,53	0,12	Maceió; Piaçabuçu; São Miguel
PVAad1	26,15	0,09	Palmares
PVAad2	104,90	0,38	São Miguel; União dos Palmares
PVAad3	41,16	0,15	Palmares
PVAad4	57,86	0,21	Palmares; Sirinhaém
PVAad5	45,06	0,16	União dos Palmares
PVAad6	79,18	0,29	Rio Largo; São Miguel; União dos Palmares
PVAad7	31,76	0,11	Maceió
PVAad8	15,66	0,06	Palmares; Sirinhaém
PVAad9	58,23	0,21	União dos Palmares
PVAad10	80,38	0,29	Palmares; Sirinhaém
PVAad11	48,37	0,17	Palmares; Porto Calvo; Rio Largo; Sirinhaém
PVAad12	696,80	2,51	Arapiraca; Maceió; Piaçabuçu; Propriá; Rio Largo; São Miguel
PVAad13	186,65	0,67	Palmares; Rio Largo
PVAad14	355,45	1,28	Rio Largo
PVAad15	24,14	0,09	Garanhuns; Palmares
PVAad16	68,19	0,25	Porto Calvo; Rio Largo
PVAad17	120,16	0,43	União dos Palmares
PVAad18	7,15	0,03	Rio Largo; União dos Palmares
PVAad19	99,13	0,36	Rio Largo
PVAad20	81,13	0,29	São Miguel
PVAad21	401,88	1,45	Palmares; Rio Largo; São Miguel
PVAad22	35,46	0,13	Rio Largo; União dos Palmares
PVAad23	4,81	0,02	Arapiraca
PVAad24	46,38	0,17	Palmeira dos Índios
PVAad25	39,45	0,14	Propriá
PVAad26	135,03	0,49	Arapiraca
PVAad27	35,93	0,13	Propriá

Continua...

Tabela 1. Continuação.

PVAe1	6,31	0,02	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso
PVAe2	53,95	0,19	Arapiraca
PVAe3	182,02	0,66	São Miguel
PVAe4	38,89	0,14	Garanhuns; Palmares; União dos Palmares
PVAe5	16,70	0,06	Rio Largo; União dos Palmares
PVAe6	138,73	0,50	Garanhuns; Palmares; Rio Largo; União dos Palmares
PVAe7	116,44	0,42	Rio Largo
PVAe8	25,04	0,09	São Miguel
PVAe9	70,50	0,25	São Miguel; União dos Palmares
PVAe10	188,49	0,68	São Miguel; União dos Palmares
PVAe11	15,14	0,05	Delmiro Gouveia
PVAe12	7,45	0,03	Santana do Ipanema
PVde	10,97	0,04	Arapiraca; Propriá
PVe1	1,43	0,01	Arapiraca
PVe2	58,72	0,21	Arapiraca
PVe3	53,07	0,19	Palmeira dos Índios
PVe4	7,75	0,03	Palmeira dos Índios; União dos Palmares
PVe5	56,33	0,20	Arapiraca; Palmeira dos Índios
PVe6	21,27	0,08	Delmiro Gouveia
PVe7	183,96	0,66	Delmiro Gouveia
PVe8	59,48	0,21	Santana do Ipanema
PVe9	23,01	0,08	Pão de açúcar; Santana do Ipanema
PVe10	27,40	0,10	Santana do Ipanema
PVe11	27,85	0,10	Pão de açúcar; Santana do Ipanema
PVe12	8,76	0,03	Santana do Ipanema
TCo1	77,21	0,28	Arapiraca; Propriá
TCo2	8,23	0,03	Propriá
TCo3	34,95	0,13	Propriá
TCo4	29,69	0,11	Arapiraca; Propriá
TCo5	41,22	0,15	Santana do Ipanema
TCo6	13,05	0,05	Arapiraca
TCo7	112,71	0,41	Pão de açúcar
TCo8	122,01	0,44	Pão de açúcar
TCo9	84,38	0,30	Delmiro Gouveia; Piranhas
TCo10	56,30	0,20	Pão de açúcar; Piranhas
TCo11	24,02	0,09	Delmiro Gouveia
TCo12	108,14	0,39	Delmiro Gouveia; Santana do Ipanema
TCo13	177,14	0,64	Delmiro Gouveia
TCo14	3,19	0,01	Poço Cruz
TCo15	67,81	0,24	Delmiro Gouveia; Poço Cruz

Continua...

Tabela 1. Continuação.

TCo16	44,41	0,16	Pão de açúcar; Piranhas
CXbe1	125,37	0,45	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso
CXbe2	23,40	0,08	Santana do Ipanema
CXbe3	8,28	0,03	Santana do Ipanema
CXbe4	11,80	0,04	Santana do Ipanema; Delmiro Gouveia
CXbe5	45,64	0,16	Santana do Ipanema
CXbe6	2,01	0,01	Delmiro Gouveia
CXve	16,87	0,06	São Miguel
CYn1	30,43	0,11	Propriá
CYn2	75,95	0,27	Propriá
SXe1	11,70	0,04	Rio Largo; União dos Palmares
SXe2	102,17	0,37	Arapiraca
SXe3	26,94	0,10	Palmeira dos Índios
SXe4	162,57	0,59	Palmeira dos Índios; União dos Palmares
SXe5	89,79	0,32	Arapiraca; Propriá
SXe6	34,05	0,12	Arapiraca; Propriá
SXe7	68,58	0,25	Arapiraca; Propriá
SXe8	395,00	1,42	Arapiraca; Palmeira dos Índios; São Miguel; União dos Palmares
SXe9	187,64	0,68	Palmeira dos Índios; Santana do Ipanema
SXe10	120,83	0,44	Delmiro Gouveia; Santana do Ipanema
SXe11	31,50	0,11	Santana do Ipanema
SXe12	10,09	0,04	Santana do Ipanema
SXe13	61,26	0,22	Pão de açúcar
SXe14	4,25	0,02	Santana do Ipanema
SXe15	75,16	0,27	Santana do Ipanema
SXe16	66,70	0,24	Arapiraca; Pão de açúcar
SXe17	298,42	1,07	Delmiro Gouveia; Santana do Ipanema
SXe18	1086,83	3,91	Arapiraca; Palmeira dos Índios; Pão de açúcar; Santana do Ipanema
SXe19	20,53	0,07	Pão de açúcar; Piranhas;
SXe20	38,80	0,14	Pão de açúcar
SXe21	103,52	0,37	Palmeira dos Índios
SXe22	64,68	0,23	Pão de açúcar
SXe23	25,73	0,09	Pão de açúcar; Piranhas
SXe24	76,96	0,28	Arapiraca; Pão de açúcar
SXe25	163,66	0,59	Palmeira dos Índios; Pão de açúcar; Santana do Ipanema
SXe26	3,87	0,01	Pão de açúcar
SXe27	28,56	0,10	Paulo Afonso
SXe28	253,97	0,91	Delmiro Gouveia; Pão de açúcar; Piranhas; Santana do Ipanema

Continua...

Tabela 1. Continuação.

SXe29	438,24	1,58	Delmiro Gouveia; Pão de açúcar; Piranhas
SXe30	324,42	1,17	Delmiro Gouveia
SXe31	111,62	0,40	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso
SXe32	18,87	0,07	Delmiro Gouveia
SXe33	146,08	0,53	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso; Piranhas
SXe34	81,40	0,29	Delmiro Gouveia
SXe35	25,23	0,09	Delmiro Gouveia
SXe36	12,75	0,05	Poço Cruz
SXe37	25,11	0,09	Delmiro Gouveia
SXe38	29,75	0,11	Delmiro Gouveia; Piranhas
ESKo	73,79	0,27	Piaçabuçu; São Miguel
EKu1	28,68	0,10	Piaçabuçu
EKu2	61,98	0,22	Maceió
GXd1	96,20	0,35	Porto Calvo; Sirinhaém
GXd2	55,05	0,20	Maceió; Piaçabuçu; Rio Largo; São Miguel
GXd3	111,73	0,40	Piaçabuçu; Propriá
GXd4	70,84	0,26	Maceió; Rio Largo; São Miguel
GXd5	8,95	0,03	Rio Largo
GXd6	7,68	0,03	Sirinhaém
GXde1	8,84	0,03	São Miguel
GXde2	48,12	0,17	São Miguel; União dos Palmares
GXde3	15,05	0,05	Porto Calvo; Rio Largo
GXde4	117,06	0,42	Rio Largo; União dos Palmares
GXe1	84,83	0,31	São Miguel; União dos Palmares
GXe2	37,26	0,13	São Miguel
GXe3	48,66	0,18	Propriá
GXe4	5,51	0,02	Propriá
GXe5	19,25	0,07	Piaçabuçu; São Miguel
GXe6	20,18	0,07	Maceió; Rio Largo
GXe7	50,45	0,18	Maceió; Rio Largo
OJs	19,41	0,07	Piaçabuçu
SM1	11,44	0,04	Porto Calvo; Sirinhaém
SM2	39,02	0,14	Maceió; Piaçabuçu; Porto Calvo; Rio Largo
SM3	10,83	0,04	Porto Calvo
SM4	9,94	0,04	Maceió
RQog1	213,74	0,77	Maceió; Piaçabuçu; Propriá; São Miguel
RQog2	27,60	0,10	Porto Calvo; Sirinhaém
RQog3	25,91	0,09	Porto Calvo; Sirinhaém
RQog4	27,32	0,10	Maceió; Rio Largo
RQog5	12,30	0,04	Maceió

Continua...

Tabela 1. Continuação.

RQg	14,73	0,05	Maceió; São Miguel
RQo1	13,83	0,05	Arapiraca
RQo2	39,01	0,14	Delmiro Gouveia; Piranhas
RQo3	6,78	0,02	Poço Cruz
RQo4	44,62	0,16	Poço Cruz
RRde1	27,35	0,10	Propriá
RRde2	24,86	0,09	Arapiraca
RRde3	22,02	0,08	Palmeira dos Índios
RRde4	42,70	0,15	Delmiro Gouveia
RRde5	20,34	0,07	Arapiraca; Propriá
RRed1	50,50	0,18	Santana do Ipanema
RRed2	272,70	0,98	Santana do Ipanema; Pão de Açúcar
RRed3	79,73	0,29	Delmiro Gouveia; Piranhas
RRed4	12,44	0,04	Santana do Ipanema
RRed5	518,85	1,87	Buíque; Delmiro Gouveia; Palmeira dos Índios; Pão de açúcar; Santana do Ipanema
RRed6	106,36	0,38	Delmiro Gouveia; Pão de açúcar; Piranhas
RRed7	17,67	0,06	Pão de açúcar; Piranhas
RRed8	17,18	0,06	Santana do Ipanema
RRed9	66,30	0,24	Arapiraca; Pão de açúcar
RRed10	30,80	0,11	Palmeira dos Índios
RRed11	6,95	0,03	Santana do Ipanema
RRed12	100,72	0,36	Delmiro Gouveia
RRed13	18,51	0,07	Delmiro Gouveia; Santana do Ipanema
RRed14	24,98	0,09	Delmiro Gouveia; Poço Cruz
RRed15	49,48	0,18	Delmiro Gouveia
RRed16	273,51	0,98	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso; Poço Cruz; Santana do Ipanema
RRed17	8,96	0,03	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso
RRed18	336,16	1,21	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso; Santana do Ipanema
RRed19	111,27	0,40	Delmiro Gouveia; Poço Cruz
RRed20	78,28	0,28	Buíque; Delmiro Gouveia; Poço Cruz
RRed21	25,62	0,09	Pão de açúcar
RYde1	15,77	0,06	Piaçabuçu; Propriá
RYde2	85,49	0,31	Palmares; Porto Calvo; Rio Largo; Sirinhaém
RYde3	62,13	0,22	Piaçabuçu; Propriá
RYde4	1,87	0,01	Sirinhaém
RYde5	39,04	0,14	Maceió; Rio Largo
RYde6	27,86	0,10	Porto Calvo; Rio Largo;
RYde7	11,90	0,04	Propriá

Continua...

Tabela 1. Continuação.

RYe1	71,18	0,26	Arapiraca; Propriá
RYe2	17,40	0,06	Pão de Açúcar; Santana do Ipanema
RYe3	33,83	0,12	Pão de açúcar
RYe4	10,98	0,04	Pão de açúcar
RYe5	32,55	0,12	Delmiro Gouveia; Piranhas; Santana do Ipanema
RYn	1,93	0,01	Poço Cruz
RLd1	31,49	0,11	Palmares; Rio Largo
RLd2	22,33	0,08	Palmares
RLd3	4,47	0,02	União dos Palmares
RLd4	67,22	0,24	Palmares; Rio Largo
RLd5	11,35	0,04	Delmiro Gouveia; Piranhas
RLed1	12,01	0,04	Palmares
RLed2	3,20	0,01	Delmiro Gouveia
RLed3	57,96	0,21	Palmeira dos Índios
RLed4	19,21	0,07	União dos Palmares
RLed5	32,76	0,12	Arapiraca
RLed6	225,36	0,81	Palmeira dos Índios; União dos Palmares
RLed7	36,08	0,13	Arapiraca; Propriá
RLed8	9,61	0,03	Propriá
RLed9	2,11	0,01	Propriá
RLed10	17,02	0,06	Propriá
RLed11	27,54	0,10	Arapiraca; Propriá
RLed12	45,71	0,16	Poço da Cruz
RLe1	20,74	0,07	Arapiraca; Propriá
RLe2	100,48	0,36	Propriá
RLe3	20,54	0,07	Propriá
RLe4	59,60	0,21	Propriá
RLe5	48,70	0,18	Arapiraca; Propriá
RLe6	6,25	0,02	Delmiro Gouveia
RLe7	19,47	0,07	Delmiro Gouveia; Santana do Ipanema
RLe8	20,00	0,07	Delmiro Gouveia; Palmeira dos Índios; Poço Cruz
RLe9	54,04	0,19	Delmiro Gouveia
RLe10	67,98	0,24	Delmiro Gouveia
RLe11	15,17	0,05	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso
RLe12	28,07	0,10	Santana do Ipanema
RLe13	215,53	0,78	Arapiraca
RLe14	71,09	0,26	Palmeira dos Índios; Santana do Ipanema
RLe15	216,76	0,78	Arapiraca
RLe16	11,45	0,04	Santana do Ipanema
RLe17	62,78	0,23	Pão de açúcar

Continua...

Tabela 1. Continuação.

RLe18	48,41	0,17	Pão de açúcar
RLe19	64,62	0,23	Pão de açúcar
RLe20	46,80	0,17	Pão de açúcar
RLe21	37,15	0,13	Arapiraca
RLe22	36,31	0,13	Pão de açúcar
RLe23	113,17	0,41	Arapiraca; Pão de açúcar
RLe24	28,26	0,10	Pão de açúcar
RLe25	102,03	0,37	Pão de açúcar
RLe26	20,06	0,07	Pão de açúcar; Santana do Ipanema
RLe27	45,62	0,16	Santana do Ipanema
RLe28	79,87	0,29	Arapiraca; Pão de açúcar; Propriá
RLe29	33,62	0,12	Palmeira dos Índios; Pão de açúcar; Piranhas
RLe30	107,97	0,39	Santana do Ipanema
RLe31	31,96	0,12	Pão de açúcar
RLe32	57,73	0,21	Arapiraca; Delmiro Gouveia; Palmeira dos Índios; Pão de açúcar; Piranhas
RLe33	42,79	0,15	Arapiraca; Pão de açúcar
RLe34	13,92	0,05	Pão de açúcar
RLe35	16,97	0,06	Pão de açúcar
RLe36	15,18	0,05	Pão de açúcar
RLe37	112,89	0,41	Arapiraca; Pão de açúcar
RLe38	10,59	0,04	Delmiro Gouveia
RLe39	5,21	0,02	Delmiro Gouveia
RLe40	2,72	0,01	Delmiro Gouveia
RLe41	34,16	0,12	Delmiro Gouveia
RLe42	139,38	0,50	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso
RLe43	113,46	0,41	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso
RLe44	22,02	0,08	Paulo Afonso
RLe45	25,35	0,09	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso
RLe46	31,23	0,11	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso; Poço Cruz
RLe47	12,01	0,04	Delmiro Gouveia
RLe48	27,28	0,10	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso
RLe49	42,69	0,15	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso
RLe50	8,60	0,03	Delmiro Gouveia; Paulo Afonso; Piranhas
RLe51	44,11	0,16	Piranhas
TT1	36,98	0,13	Piaçabuçu
TT2 - Urb	203,10	0,73	
TT3 - Água	333,75	1,20	
TT4 - Ilha	0,05	0,00	

ANEXO 2

Relação dos postos termo-pluviométricos utilizados nos estudos de aptidão climática do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.)

Tabela 2. Relação dos postos termo-pluviométricos utilizados nos estudos de aptidão climática do Estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.).

Nº	MUNICÍPIO	LOCALIDADE	LAT	LON	ALT
1	AGUA BRANCA	AGUA BRANCA	9.15 S	37.55 W	510
2	AGUA BRANCA	AGUA BRANCA	9.17 S	37.56 W	510
3	ANADIA	CANUDOS	9.35 S	36.29 W	372
4	ANADIA	ANADIA	9.41 S	36.19 W	105
5	ARAPIRACA	ARAPIRACA	9.45 S	36.39 W	264
6	ARAPIRACA	CRAIBA	9.37 S	36.47 W	230
7	ATALAIA	PORANGABA	9.33 S	36.08 W	60
8	ATALAIA	ATALAIA	9.31 S	36.01 W	54
9	BATALHA	BATALHA	9.4 S	37.08 W	120
10	BOCA DA MATA	VARRELA FZ	9.42 S	36.03 W	100
11	CACIMBINHAS	CACIMBINHAS	9.24 S	37 W	300
12	CANAPI	CAPIA DA IGREJINHA	9.11 S	37.26 W	280
13	CAPELA	CAPELA	9.26 S	36.05 W	34
14	CAPELA	STA. EFIGENIA	9.18 S	36.08 W	170
15	COLONIA LEOPOLDINA	COLONIA LEOPOLDINA	8.55 S	35.43 W	166
16	CORURIBE	CORURIBE	10.08 S	36.1 W	10
17	CORURIBE	COLONIA PINDORAMA	10.07 S	36.24 W	110
18	CORURIBE	CORURIBE	10.07 S	36.1 W	10
19	DELMIRO GOUVEIA	DELMIRO GOUVEIA	9.23 S	37.59 W	256
20	FLECHEIRAS	FLECHEIRAS	9.17 S	35.43 W	70
21	IBATEGUARA	IBATEGUARA	8.59 S	35.56 W	505
22	IGACI	IGACI	9.33 S	36.38 W	240
23	IGREJA NOVA	IGREJA NOVA	10.07 S	36.39 W	17
24	JUNQUEIRO	JUNQUEIRO	9.56 S	36.29 W	120
25	LAGOA DA CANOA	LAGOA DA CANOA	9.5 S	36.44 W	235
26	LIMOEIRO DE ANADIA	LIMOEIRO DE ANADIA	9.45 S	36.3 W	150
27	MACEIO	MACEIO BEBEDOURO	9.08 S	35.45 W	80
28	MACEIO	MACEIO	9.39 S	35.43 W	30
29	MACEIO	SAUDE	9.32 S	35.38 W	10
30	MAJOR ISIDORO	MAJOR ISIDORO	9.32 S	36.59 W	217
31	MAR VERMELHO	MAR VERMELHO	9.27 S	36.23 W	620
32	MARAGOGI	MARAGOGI	9.01 S	35.14 W	5
33	MATA GRANDE	MATA GRANDE	9.08 S	37.44 W	633
34	MATRIZ DE CAMARAGIBE	MATRIZ DE CAMARAGIBE	9.1 S	35.31 W	16
35	MURICI	MURICI	9.19 S	35.56 W	82
36	OLHO D AGUA DAS FLORES	OLHO D AGUA DAS FLORES	9.32 S	37.17 W	286
37	OLHO D AGUA DO CASADO	OLHO D AGUA DO CASADO	9.31 S	37.51 W	209

Continua...

Tabela 2. Continuação.

38	PALMEIRA DOS INDIOS	PALMEIRA DOS INDIOS	9.25 S	36.39 W	342
39	PALMEIRA DOS INDIOS	PALMEIRA DOS INDIOS	9.24 S	36.39 W	342
40	PALMEIRAS DOS INDIOS	MINADOR DO NEGRAO	9.19 S	36.52 W	395
41	PAO DE ACUCAR	PAO DE ACUCAR	9.43 S	37.25 W	45
42	PAO DE ACUCAR	PAO DE ACUCAR	9.44 S	37.26 W	45
43	PASSO DE CAMARAGIBE	BOA ESCOLHA FZ	9.08 S	35.44 W	198
44	PASSO DO CAMARAGIBE	PASSO DO CAMARAGIBE	9.14 S	35.29 W	90
45	PENEDO	PENEDO	10.17 S	36.35 W	28
46	PENEDO	PENEDO	10.16 S	36.34 W	28
47	PIASSABUSSU	PIASSABUSSU	10.26 S	36.25 W	10
48	PIASSABUSSU	PIASSABUSSU	10.25 S	36.25 W	10
49	PILAR	PILAR	9.36 S	35.57 W	5
50	PINDOBA	PINDOBA	9.27 S	36.12 W	190
51	PIRANHAS	PIRANHAS	9.37 S	37.46 W	110
52	PIRANHAS	PIRANHAS	9.38 S	37.46 W	110
53	POCO DAS TRINCHEIRAS	POCO DAS TRINCHEIRAS	9.18 S	37.17 W	255
54	PORTO CALVO	PORTO CALVO	9.04 S	35.24 W	54
55	PORTO DE PEDRAS	PORTO DE PEDRAS	9.09 S	35.18 W	22
56	PORTO DE PEDRAS	PORTO DE PEDRAS	9.1 S	35.18 W	22
57	PORTO DE PEDRAS	TATUAMUNHA	9.14 S	35.21 W	12
58	PORTO REAL DO COLEGIO	PORTO REAL DO COLEGIO	10.11 S	36.5 W	30
59	QUEBRANGULO	QUEBRANGULO	9.2 S	36.29 W	411
60	RIO LARGO	RIO LARGO	9.29 S	35.5 W	62
61	RIO LARGO	LOURENCO DE ALBUQUERQUE	9.28 S	35.51 W	60
62	S. BRAS	GORDILHO DE CASTRO	9.55 S	36.48 W	150
63	S. FRANCISCO	S. FRANCISCO	9.06 S	35.43 W	100
64	S. JOSE DA LAGE	S. JOSE DA LAGE	9.01 S	36.03 W	250
65	S. LUIS DO QUITUNDE	S. LUIS DO QUITUNDE	9.2 S	35.33 W	4
66	S. MIGUEL DOS CAMPOS	S. MIGUEL DOS CAMPOS	9.47 S	36.06 W	12
67	S. MIGUEL DOS CAMPOS	CANSANCAO DO SINIMBU US	9.52 S	36.09 W	20
68	SANTANA DO IPANEMA	SANTANA DO IPANEMA	9.22 S	37.15 W	250
69	SANTANA DO IPANEMA	RIACHO GRANDE	9.28 S	37.28 W	210
70	SANTANA DO MUNDAU	MUNGUBA	9.04 S	36.12 W	404
71	SANTANA DO MUNDAU	SANTANA DO MUNDAU	9.1 S	36.13 W	221
72	SATUBA	SATUBA	9.35 S	35.49 W	10
73	TANQUE DARCA	TANQUE DARCA	9.32 S	36.26 W	280
74	TRAIPU	TRAIPU	9.58 S	36.59 W	40
75	TRAIPU	TRAIPU	9.59 S	36.59 W	40
76	UNIAO DOS PALMARES	ROCHA CAVALCANTI	9.06 S	36.04 W	156
77	UNIAO DOS PALMARES	UNIAO DOS PALMARES	9.1 S	36.03 W	155
78	UNIAO DOS PALMARES	UNIAO DOS PALMARES	9.11 S	36.03 W	155
79	VICOSA	VICOSA	9.23 S	36.15 W	300

Embrapa

Solos