



Potencial pedoclimático do estado de Alagoas para a cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.)⁽¹⁾.

Ademar Barros da Silva⁽²⁾; André Júlio do Amaral⁽²⁾; Alexandre Hugo Cezar Barros⁽²⁾; José Carlos Pereira dos Santos⁽²⁾; José Coelho de Araújo Filho⁽²⁾; Flávio Adriano Marques⁽²⁾

⁽¹⁾Trabalho executado com recursos da Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Agrário do Estado de Alagoas e da Embrapa.

⁽²⁾Pesquisadores da Embrapa Solos UEP Recife; Recife, Pernambuco; ademar.barros@embrapa.br; andre.amaral@embrapa.br; alexandre.barros@embrapa.br; josecarlos.santos@embrapa.br; jose.coelho@embrapa.br; flavio.marques@embrapa.br.

RESUMO: O conhecimento das potencialidades ambientais é essencial para estabelecer o uso da terra em bases conservacionistas. Este trabalho teve como objetivos identificar e quantificar o potencial pedoclimático do estado de Alagoas para o cultivo de cana-de-açúcar. A partir do levantamento de solos do Estado (escala 1:100.000), foi realizada a aptidão pedológica de cada classe. Na avaliação da aptidão climática foram definidos cinco critérios para compor a legenda dos mapas. A aptidão pedoclimática foi obtida pela sobreposição dos mapas de potencial pedológico e de aptidão climática. Alagoas apresenta 6.468 km² (23% da área total) com potencial pedoclimático Preferencial para a cultura de cana-de-açúcar. São as áreas dos tabuleiros, com predomínio de Argissolos e Latossolos. A classe com potencial pedoclimático Médio ocupa 3.799 km² (13% da área total) e localiza-se nas Mesorregiões do Leste e Agreste alagoanos. O relevo ondulado (riscos de erosão), a textura arenosa e a fertilidade muito baixa são os fatores restritivos. Na região Agreste acrescenta-se a restrição por deficiência hídrica. As classes com potenciais Baixo e Muito Baixo ocupam 16.963 km² (61% do estado). Os fatores restritivos são deficiência hídrica, solos rasos, relevo forte ondulado e montanhoso, textura arenosa, pedregosidade e rochiosidade.

Termos de indexação: solos, uso da terra, aptidão agrícola.

INTRODUÇÃO

O estado de Alagoas possui condições diferenciadas de solos, relevo, clima, uso e ocupação. Informações sobre os potenciais e restrições dos ambientes possibilitam a ocupação dos espaços de forma racional e são fundamentais no planejamento agropecuário. O uso desses conhecimentos pode reduzir a degradação dos recursos solo, água, vegetação e fauna. Em função

do exposto, o governo de Alagoas e a Embrapa Solos firmaram convênio com o objetivo de realizar o Zoneamento Agroecológico do Estado (escala 1:100.000), envolvendo vários planos de informação, dentre eles a avaliação do potencial pedoclimático para a cana-de-açúcar. Alagoas destaca-se no cenário nacional, ocupando a quinta posição em extensão territorial (438 mil hectares) com cana-de-açúcar, 16% do Estado, que abrange 27.767 km² (CONAB, 2011). Portanto, identificar áreas aptas para o cultivo de cana-de-açúcar, além das que já são utilizadas, é importante, em função da forte tendência de expansão de áreas para atender às demandas relacionadas com seus produtos.

Em geral, solos profundos, com textura média a argilosa, bem drenados, com relevo plano e suave ondulado tais como os Latossolos e Argissolos, localizados em áreas sem restrições climáticas, respondem bem ao nível de manejo, resultando em altas produtividades de cana-de-açúcar. 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 (para formação de sacarose), a radiação solar e a temperatura do solo e do ar.

De acordo com o sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras é possível empregar diferentes níveis de manejo, onde se utilizam média e alta tecnologias (Ramalho Filho & Beek, 1995).

Este trabalho teve como objetivos associar as informações pedológicas e climáticas, e indicar o potencial pedoclimático do estado para o cultivo de cana-de-açúcar, com o uso de alta tecnologia no manejo das terras e da cultura (manejo C), e cenário pluviométrico de anos regulares.

MATERIAL E MÉTODOS

O estado de Alagoas está localizado no Nordeste brasileiro, entre os paralelos 8°48'52" e



10°30'28" de latitude sul e os meridianos 35°09'09" e 38°14'15" de longitude oeste. Limita-se ao norte com Pernambuco; ao sul com Sergipe; a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com Pernambuco e Bahia.

Aptidão pedológica - A avaliação do potencial pedológico foi feita com base no levantamento dos solos do estado de Alagoas (escala 1:100.000). Cada classe de solo, da unidade de mapeamento, teve a sua aptidão classificada em boa, regular, restrita e inapta (Ramalho Filho & Beek, 1995), de acordo com as exigências da cultura, considerando relevo, profundidade efetiva, textura, fertilidade natural, risco de erosão, drenagem, pedregosidade, rochiosidade, salinidade, sodicidade, e o manejo com uso de alta tecnologia, manejo C (aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisa para o melhoramento das terras e da cultura). Como resultado final foi obtido o potencial global da unidade de mapeamento, representado cartograficamente por diferentes classes: Alto 1 (S1); Alto 2 (S2); Médio (S3); Baixo (S4); e Muito baixo (S5) - ver legenda na **figura 1** (por meio da ampliação do mapa). Com suporte de geoprocessamento foi obtido o mapa do potencial pedológico do estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar (Silva et al., 2013).

Aptidão climática - Foram utilizados os totais mensais de precipitação pluviométrica e temperatura do ar de Alagoas e estados vizinhos, oriundos do Núcleo de Meteorologia e Recursos Hídricos de Alagoas, da SUDENE e da Agência Nacional de Águas. A discriminação dos cenários pluviométricos seguiu a metodologia proposta por Varejão-Silva & Barros (2002). Para cada posto pluviométrico, foi estabelecido o total de precipitação pluviométrica nos três meses consecutivos mais chuvosos de cada ano hidrológico completo. Os critérios para discriminar os anos hidrológicos foram enquadrados numa das categorias indicadas (Varejão-Silva & Barros 2002): "**anos secos**" aqueles em que o total de precipitação, 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, nos três meses consecutivos mais chuvosos, foi superior ao valor correspondente à probabilidade de 75%; "**anos regulares**", todos aqueles anos não classificados nas duas categorias anteriores. Os balanços hídricos foram estimados, separadamente, para os cenários "seco", "regular" e "chuvoso", usando-se o método proposto por Thornthwaite e Mather (1957) e Varejão-Silva (2001). Para a cana-de-açúcar, o mapa de aptidão climática foi

elaborado utilizando o cenário de anos regulares e como critério o índice efetivo de umidade (Im), proveniente do balanço hídrico climatológico, que sintetiza as exigências da cultura quanto à disponibilidade de temperatura e água (**Tabela 1**).

Aptidão pedoclimática - A aptidão pedoclimática foi obtida pela sobreposição dos mapas de potencial pedológico e de aptidão climática. Do cruzamento entre os mapas, utilizando o software ArcGis, resultaram quatro classes de potencial pedoclimático: Preferencial (P) – ambientes com condições de solo (S) e clima (C) favoráveis; Médio (M) – ambientes com moderadas limitações de solo e, ou de clima; Baixo (B) – ambientes com fortes limitações de solo e, ou de clima; e Muito baixo (MB) – ambientes com limitações muito fortes de solos e, ou de clima (**Tabela 2**) - ver legenda na **figura 1** (ampliando o mapa).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do potencial pedoclimático para o cultivo de cana-de-açúcar, no nível de manejo com alta tecnologia e no cenário pluviométrico regular, podem ser observados de forma quantitativa na **tabela 3** e visualizados na **figura 1**.

A classe Preferencial abrange 6.468 km² (23% do estado). Os solos predominantes são Argissolos e, ou Latossolos, apresentando baixa fertilidade, relevo de plano a suave ondulado e boas características físicas (aeração, retenção de água, profundidade efetiva). 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, a possibilidade de mecanização e a condição climática plena potencializam a produção e produtividade dessas áreas. 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 fazendo-se a ampliação do mapa (**Figura 1**).



Os ambientes classificados com potencial Médio, ocupam 3.799 km² e localizam-se principalmente nas Mesorregiões do Leste e Agreste alagoanos (**Figura 1**). Nessas áreas, os fatores mais restritivos estão relacionados com a predominância do relevo ondulado dos Argissolos (riscos de erosão), a textura arenosa e a 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. Observando-se a legenda da **figura 1** (ampliação do mapa), verifica-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.

Tabela 3. Área das classes de potencial pedoclimático o estado de Alagoas, para o cultivo de cana de açúcar com alta tecnologia - Manejo C, no cenário pluviométrico de anos regulares.

Potencial Pedoclimático	Área absoluta km ²	Área relativa %
Preferencial	6.468,0	23,3
Médio	3.799,0	13,7
Baixo	3.793,8	13,7
Muito Baixo	13.170,0	47,4
¹ Tipos de Terreno	536,9	1,9
Área Total	27.767	100

¹dunas móveis; áreas urbanas; mananciais de água e ilhas muito pequenas.

Os potenciais pedoclimáticos Baixo e Muito Baixo ocupam, respectivamente, 3.793 km² e 13.170 km², totalizando 16.963 km² (aproximadamente 61% do estado) - **tabela 3** e visualizados na **figura 1**. 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, 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.

CONCLUSÕES

A classe de potencial Preferencial abrange 6.468 km² (23% do estado). São áreas com predomínio de Argissolos e/ou Latossolos localizados principalmente nos tabuleiros da Mesorregião do Leste alagoano.

As áreas ocupadas pelo potencial pedoclimático Médio correspondem a 3.799 km². Esses ambientes localizam-se nas Mesorregiões do Leste e Agreste alagoanos e os fatores restritivos estão relacionados com o relevo ondulado dos Argissolos, a textura arenosa e fertilidade muito baixa dos Argissolos Acinzentados, Espodossolos e dos Neossolos Regolíticos. Na região Agreste acrescenta-se a restrição por deficiência hídrica.

Os potenciais pedoclimáticos Baixo e Muito Baixo totalizam 16.963 km² (61% do estado). Ocorrem predominantemente na Mesorregião do Sertão Alagoano com limitações fortes e muito fortes de solo e, ou de clima com acentuada deficiência hídrica.

REFERÊNCIAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quinto levantamento, fevereiro de 2011/Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2011. 39p.

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

SILVA, A. B. da; AMARAL, A. J. do; SANTOS, J. C. P. dos; GOMES, E. C.; MARQUES, F. A.; NETO, M. B. de O. Potencial pedológico do estado de Alagoas para o cultivo de cana-de-açúcar em manejo com alta tecnologia. In: XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 2013. Anais. Florianópolis, SC. CD-ROM

THORNTWAITE, 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. 311p. Publications in Climatology, v.10, n.3.

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



Tabela 1. Critérios utilizados na avaliação de aptidão climática da cultura da cana-de-açúcar e na legenda dos mapas.

Legenda	Aptidão climática	Im (-)*
C1	Plena	0 < Im < 10
C2	Plena, podendo apresentar período chuvoso prolongado	10 ≤ Im < 40
C3	Moderada por excesso hídrico - dificuldade de colheita	Im ≥ 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 ≤ -10

*Índice de umidade

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

¹Para detalhes sobre as classes dos potenciais pedológico e climático, ampliar a legenda do mapa da **figura 1**; ²PCP=período chuvoso prolongado; ³EH=excesso hídrico; ⁴DH=deficiência hídrica; Potencial Preferencial (P) – subclasses de P1 a P4; Potencial Médio (M) – inclui as subclasses de M1 a M8; Potencial Baixo (B) – inclui as subclasses de B1 a B4; Potencial Muito Baixo (MB) – inclui as subclasses de MB1 a MB9.

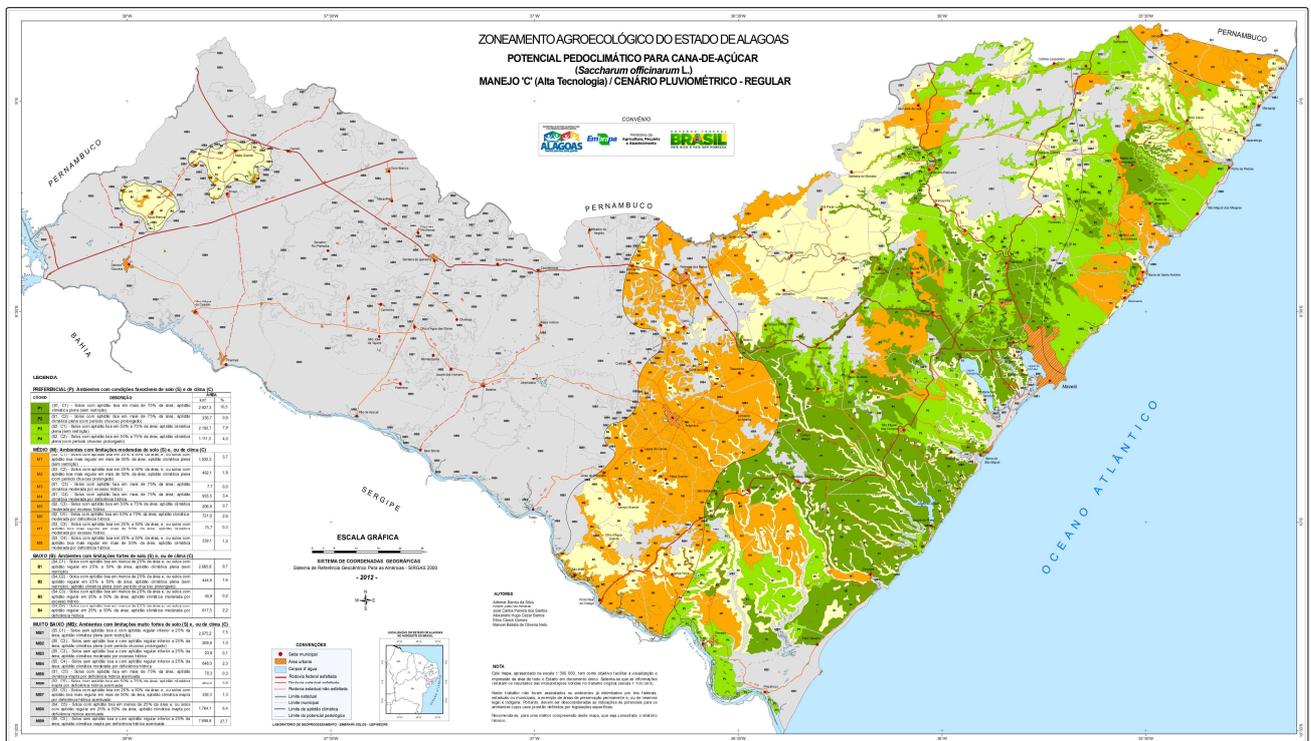


Figura 1. Potencial pedoclimático do estado de Alagoas para a cultura da cana-de-açúcar, no manejo C e cenário pluviométrico de anos regulares.