

## **Zoneamento Agroclimático para Cultivo da Cana-de- açúcar em Três Municípios da Regional do Baixo Acre, Estado do Acre, Brasil**



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

# **Documentos 124**

## **Zoneamento Agroclimático para Cultivo da Cana-de-açúcar em Três Municípios da Regional do Baixo Acre, Estado do Acre, Brasil**

*Nilson Gomes Bardales  
João Batista Martiniano Pereira  
Alejandro Fonseca Duarte  
Edson Alves de Araújo  
Tadário Kamel de Oliveira  
João Luiz Lani*

Embrapa Acre  
Rio Branco, AC  
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

### **Embrapa Acre**

Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho

Caixa Postal 321

CEP 69908-970 Rio Branco, AC

Fone: (68) 3212-3200

Fax: (68) 3212-3285

<http://www.cpaafac.embrapa.br>

[sac@cpafac.embrapa.br](mailto:sac@cpafac.embrapa.br)

### **Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Maria de Jesus Barbosa Cavalcante*

Secretária-Executiva: *Suely Moreira de Melo*

Membros: *Andréa Raposo, Clarissa Reschke da Cunha, Elias Melo de Miranda, Ernestino de Souza Gomes Guarino, Maykel Franklin Lima Sales, Rodrigo Souza Santos, Romeu de Carvalho Andrade Neto, Tatiana de Campos, Virgínia de Souza Álvares*

Supervisão editorial: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Revisão de texto: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Normalização bibliográfica: *Riquelma de Sousa de Jesus*

Tratamento de ilustrações: *Bruno Imbroisi*

Editoração eletrônica: *Bruno Imbroisi*

Foto da capa: *Judson Ferreira Valentim*

### **1ª edição**

1ª impressão (2011): 300 exemplares

### **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 Acre**

- 
- B245z      Zoneamento agroclimático para cultivo da cana-de-açúcar em três municípios da regional do Baixo Acre, Estado do Acre, Brasil. Nilson Gomes Bardales ... [et al.]. – Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2011.
- 31 p. :il. color. (Documentos / Embrapa Acre, ISSN 0104-9046; 124)
1. Cana-de-açúcar – Produção – Acre – Brasil. 2. Zoneamento agroclimático – Acre – Brasil. I. Bardales, Nilson Gomes. II. Série.

CDD 633.661 (21. ed)

# **Autores**

## **Nilson Gomes Bardales**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, técnico do Instituto de Mudanças Climáticas (IMC/AC), nilsonbard@yahoo.com.br

## **João Batista Martiniano Pereira**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Acre, batista@cpafac.embrapa.br

## **Alejandro Fonseca Duarte**

Físico, D.Sc. em Ciências Físicas, professor associado, pesquisador da Universidade Federal do Acre, fd.alejandro@gmail.com

## **Edson Alves de Araújo**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, técnico da Secretaria de Agricultura e Pecuária (Seap/AC), earaujo.ac@gmail.com

## **Tadário Kamel de Oliveira**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Acre, tadario@cpafac.embrapa.br

## **João Luiz Lani**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, professor adjunto do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, lani@ufv.br



# Apresentação

O zoneamento agroclimático determina quais as áreas que apresentam as melhores condições de clima e solo para o desenvolvimento sustentável de uma cultura. Também estabelece épocas de plantio, a fim de minimizar perdas decorrentes de adversidades climáticas que possam interferir no desempenho agrônômico.

A Usina Alcobrás (Álcool Brasileiro S.A.) foi estabelecida no Acre em 1989, ficando desativada até 2005, quando o empreendimento foi retomado em uma parceria da iniciativa privada e governo do Estado do Acre com a criação da empresa Álcool Verde S.A. Os objetivos da retomada desse empreendimento foram o desenvolvimento local com a intensificação da agricultura nas áreas já desmatadas ocupadas com pastagens e capoeiras, viabilizando a geração de emprego e renda, o abastecimento do mercado regional, além de contribuir para reduzir as pressões de desmatamento no Estado do Acre.

A Usina Álcool Verde S.A. obteve licença prévia (24/11/2005) e licença de instalação (16/11/2008) do Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac), com meta de plantio de 33.258 hectares com cana-de-açúcar até 2015 e produção de 2,46 bilhões de toneladas de cana/ano. A Presidência da República, por meio do Decreto nº 6.961, de 17 de setembro de 2009, aprovou o Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar no Brasil que excluiu as áreas dos biomas Amazônia, Pantanal e Bacia do Alto Paraguai. Entretanto, ficou estabelecido que a produção de cana para suprimento das unidades industriais já instaladas não seria afetada por essas restrições.

O Zoneamento Agroclimático para Cultivo da Cana-de-açúcar no Acre identificou 195.159 hectares de áreas de pastagens e de capoeira com aptidão preferencial para o desenvolvimento dessa cultura nos

municípios de Capixaba, Plácido de Castro e Senador Guiomard. Com este zoneamento a Embrapa Acre e governo do Estado do Acre disponibilizam à sociedade um instrumento para a tomada de decisões do setor público e privado visando ao ordenamento do cultivo da cana-de-açúcar para fins industriais tanto empresariais quanto familiares. Também contribuem para a adoção de boas práticas de produção e de otimização da gestão produtiva e ambiental dos empreendimentos agroindustriais dessa cadeia produtiva no Acre.

*Judson Ferreira Valentim*  
Chefe-Geral da Embrapa Acre

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	9
<b>Metodologia</b> .....	12
Área de estudo .....	13
Geologia, solos, vegetação e clima.....	15
<b>Resultados e discussão</b> .....	18
Zoneamento agroclimático para o Município de Capixaba .....	21
Zoneamento agroclimático para o Município de Senador Guimard .....	23
Zoneamento agroclimático para o Município de Plácido de Castro.....	24
<b>Conclusões e recomendações</b> .....	26
<b>Referências</b> .....	29



# **Zoneamento Agroclimático para Cultivo da Cana-de- açúcar em Três Municípios da Regional do Baixo Acre, Estado do Acre, Brasil**

---

*Nilson Gomes Bardales  
João Batista Martiniano Pereira  
Alejandro Fonseca Duarte  
Edson Alves de Araújo  
Tadário Kamel de Oliveira  
João Luiz Lani*

## **Introdução**

A Floresta Amazônica ocupa extensas áreas do norte, do centro e do ocidente do Brasil, sendo do tipo tropical úmida. É rica em diferentes ambientes naturais, tanto terrestres como aquáticos, de onde tradicionalmente se extraem produtos madeireiros e não madeireiros para a subsistência. A indústria moderna e as novas tecnologias podem agregar muito valor às produções tradicionais. Práticas agrícolas e pecuárias não sustentáveis têm degradado o ambiente natural. Algumas culturas, como a soja por exemplo, vêm substituindo a vegetação original, estabelecendo-se em grandes áreas. Existem regiões aptas para outros cultivos como o da cana-de-açúcar, cuja introdução restrita a áreas antrópicas na Amazônia requer a garantia de produtividade e minimização de riscos.

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), historicamente, tem sido de grande importância para o Brasil, desde o período da colonização até os dias atuais, tendo alcançando seu ponto máximo na crise energética mundial em 1975, quando se implantou o Programa Proálcool e o Brasil passou a produzir cerca de 12 bilhões de litros de álcool por ano (LIMA, 1997). Atualmente, o setor sucroalcooleiro movimenta cerca de R\$ 20

bilhões ao ano, sendo responsável por 2% do Produto Interno Bruto (PIB), gerando um milhão de empregos diretos (IBGE, 2008).

O Brasil é o maior produtor mundial de açúcar e de etanol e o mais avançado do ponto de vista tecnológico, tendo registrado a produção de 15 bilhões de litros de álcool até julho de 2010. Em 2006 a área plantada com essa cultura foi de 6,2 milhões de hectares, com uma produção de 457 milhões de toneladas equivalente a R\$ 17 bilhões. O terceiro prognóstico do IBGE (2008), para a safra de grãos de 2008, aponta uma área plantada de 49 milhões de hectares, 2,7% maior que em 2007. Em termos de produção, esse prognóstico estima 558 milhões de toneladas, 8,3% superior à obtida em 2007, que foi confirmada com a produção atual de 697 milhões de toneladas de cana na safra 2009–2010. A ampliação da cultura revela o interesse, principalmente, no etanol (IBGE, 2010).

O cultivo da cana-de-açúcar está permitido por exceção no Acre, regulamentado pelo governo do estado e o Ministério Público Estadual. A produção controlada, via regulamentação, restringe a expansão da cana-de-açúcar para além da real necessidade do uso dos solos com o plantio dessa cultura, estando assim de acordo com as diretrizes do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre e dos órgãos de fomento e de controle ambiental do estado.

A cultura da cana-de-açúcar é importante no Acre devido à sua múltipla utilização, seja como açúcar mascavo, melado, rapadura, alfenim e para a suplementação animal (AMARAL et al., 2001). No estado, a área plantada em 2010 foi de 2.769 ha, com uma produção de 107 mil toneladas de cana-de-açúcar, correspondente a R\$ 9,7 milhões (IBGE, 2010). A produtividade média obtida foi de 53,6 t/ha (IBGE, 2011).

Nos últimos anos, essa cultura vem ganhando expressão econômica no Acre. O levantamento sistemático da produção agrícola do IBGE para o Acre, de março de 2010, indica uma área plantada e colhida de 2.769 ha e 1.999 ha, respectivamente. Somente no Município de Capixaba,

com a retomada do projeto de produção industrial de álcool e açúcar pela usina Álcool Verde, esse mesmo levantamento indica que existem 1.816 ha plantados em áreas de capoeiras e de pastagens em diversos estádios de degradação ao longo da BR 317.

O empreendimento Álcool Verde compreende o plantio da cana e a produção industrial de álcool, no Baixo Acre, utilizando áreas degradadas. A empresa Álcool Verde, incorporada ao Grupo Farias em 2005, situa-se à rodovia BR 317, km 59, no Município de Capixaba. No local existem instalações remanescentes de uma destilaria que funcionava na década de 1980; atualmente, a nova administração desenvolve atividades enfocando duas vertentes: a produção de álcool hidratado e a expansão agrícola, para a produção de cana-de-açúcar.

A perspectiva da produção local de álcool combustível em áreas alteradas proporcionará benefícios ambientais, pois contribuirá com a redução de emissões por desmatamento e degradação do solo, além de trazer benefícios econômicos, tendo em vista que o ciclo completo da produção de álcool combustível no estado diminuiria o preço final ao consumidor por eliminar os custos de transporte do produto do sul e sudeste do Brasil para o Acre.

O conhecimento sobre os solos, o clima e as demais particularidades do cultivo da cana e da gestão sucroalcooleira contribuem para a eficiência tecnológica direcionada ao alcance das maiores produções com o mínimo de áreas e insumos necessários.

Solos profundos, argilosos, bem estruturados, eutróficos e com boa capacidade de retenção de água são ideais para o cultivo de cana-de-açúcar que, em razão de sua rusticidade, também se desenvolve satisfatoriamente em solos arenosos e distróficos. Solos rasos, isto é, com drenagem mais restrita, não devem ser indicados para o plantio dessa cultura (AMARAL et al., 2001).

O clima ideal para o cultivo da cana-de-açúcar é aquele que apresenta duas estações distintas, uma quente e úmida, para proporcionar

a brotação, perfilhamento e desenvolvimento vegetativo, seguida de outra fria e seca, para promover a maturação e consequente acúmulo de sacarose nos colmos. No estado, a regional do Baixo Acre apresenta condições favoráveis para essa cultura, uma vez que ocorre a predominância de clima quente e úmido, com uma precipitação anual que varia entre 1.700 mm e 2.400 mm, com a estação chuvosa entre os meses de outubro e abril, e a estação seca entre maio e setembro (DUARTE, 2006).

O objetivo do presente estudo é realizar o zoneamento agroclimático na escala de 1:100.000 de maneira a subsidiar o desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva do setor sucroalcooleiro em áreas degradadas na regional do Baixo Acre, com ênfase nos municípios de Capixaba, Senador Guimard e Plácido de Castro.

## **Metodologia**

O presente trabalho visa à aplicação da metodologia geral de zoneamento agroclimático para o cultivo da cana-de-açúcar em uma parte da regional do Baixo Acre. Considerou-se a existência do empreendimento e de seu entorno de áreas degradadas e os instrumentos legais associados à produção de cana-de-açúcar na mencionada regional. A aplicação metodológica utilizou os bancos de dados sobre as temáticas de solo e clima gerados por pesquisas na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária por meio de sua Unidade local, a Embrapa Acre, na Universidade Federal do Acre (Ufac) e na Secretaria de Meio Ambiente (Sema), do governo do Estado do Acre. Na identificação da aptidão agroclimática do cultivo foi utilizado um modelo para a integração espacial dos dados ambientais com base no Sistema de Informação Geográfica ArcGis 9.2, e paralelamente, foram realizadas atividades de campo visando validar os resultados do modelo, baseados nos estudos de Silva et al. (2004).

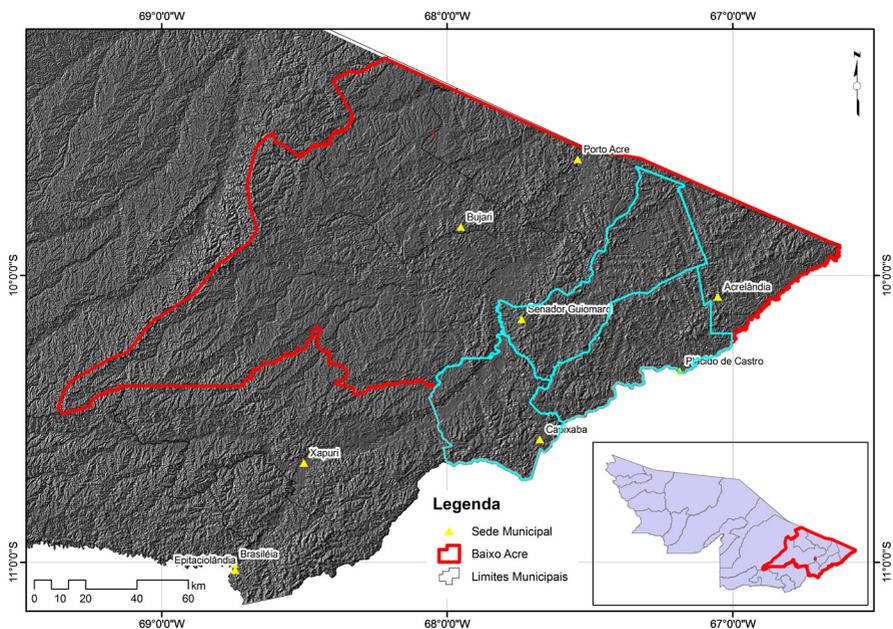
## **Área de estudo**

A área de interesse do presente estudo compreende a parte da regional do Baixo Acre, que abrange os municípios de Capixaba, Plácido de Castro e Senador Guiomard, localizados nas bacias do Rio Acre e do Rio Madeira (Figura 1).

A bacia hidrográfica do Rio Acre, pertence à sub-bacia do Purus e integra três países, Brasil, Peru e Bolívia, e dois estados brasileiros, Acre e Amazonas. O Rio Acre corre pela faixa mais à leste da bacia. A trajetória da BR 317 está sobre o divisor de águas entre essa bacia e a do Rio Madeira, estendendo-se entre Boca do Acre, no Estado do Amazonas, e Assis Brasil, no Estado do Acre. Essa rodovia é conhecida como a Estrada do Pacífico, pois a partir de Assis Brasil continua a integração entre Brasil e Peru, que chega até as margens do Oceano Pacífico. Essa comunicação por terra favorecerá o comércio regional e internacional, inclusive com os países asiáticos.

A regional do Baixo Acre está localizada na porção leste do estado, entre as coordenadas 10°20' e 10°0'S, 67°40' e 68°20'W, tem uma altitude média de 150 m e uma área aproximada de 2.214.595 ha, que representa 13,5% do Estado do Acre.

Capixaba possui uma área de 169.721 ha, Plácido de Castro de 194.618 ha e Senador Guiomard de 225.319 ha, alcançando juntos perto de 3,6% da área do estado. A área total antropizada nos três municípios, até o ano de 2010, foi de 368.909 ha. Desse total, 319.840 ha têm uso predominante com pastagem. Os espaços ocupados pela agricultura e com áreas em processo de regeneração (capoeiras) somam 79.169 ha, localizados, principalmente, em pequenos lotes de projetos de assentamento, que priorizam o plantio de culturas alimentares (Tabela 1).



**Figura 1.** Localização do Baixo Acre, nordeste do Estado do Acre, em destaque os municípios estudados: Capixaba, Plácido de Castro e Senador Guiomard.

**Tabela 1.** Uso do solo na área de estudo.

Uso da terra	Capixaba		Senador Guiomard		Plácido de Castro	
	Área		Área		Área	
	ha	%	ha	%	ha	%
Pastagem	73.304,7	43,2	136.359,8	60,5	110.176,3	57
Capoeira	8.317,8	5	9.807,5	4,4	11.975,3	6
Agricultura	4.986,4	2,9	20.291,0	9	23.791,2	12
Floresta	83.112,5	48,9	58.870,8	26,1	48.675,9	25
<b>Total</b>	<b>169.721,4</b>	<b>100</b>	<b>225.329,1</b>	<b>100</b>	<b>194.618,7</b>	<b>100</b>

Fonte: FUNTAC (2010).

## **Geologia, solos, vegetação e clima**

No Baixo Acre predomina a Formação Solimões Inferior (ACRE, 2006), formada por rochas sedimentares, predominantemente pelíticas (PROJETO RADAM, 1976), altamente fossilíferas, sob a forma de argilitos, com intercalações de siltitos, arenitos finos, calcários e materiais carbonosos (linhito) e micáceos (CAVALCANTE, 2006a; AMARAL et al., 2010).

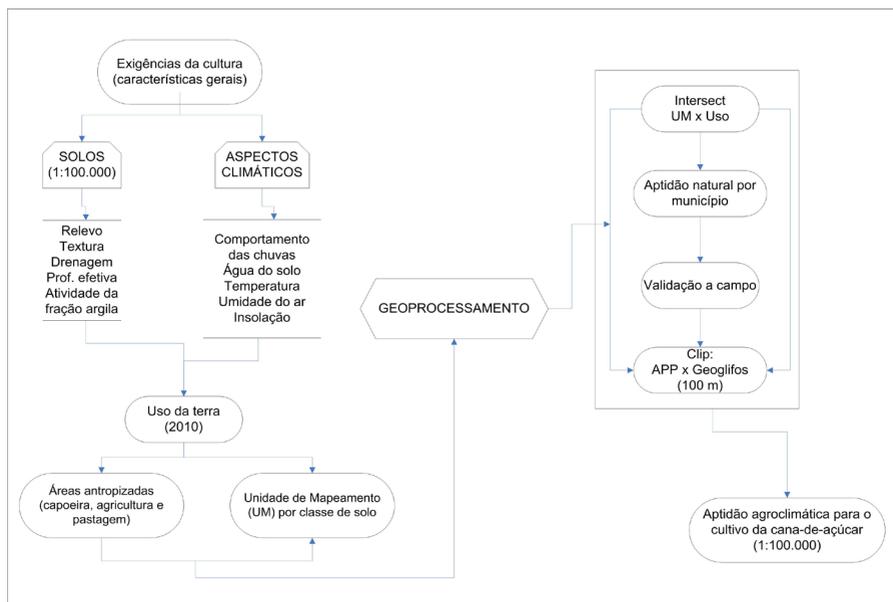
No Baixo Acre predominam solos bem drenados, principalmente nas partes mais aplainadas da paisagem, e solos mais evoluídos, com destaque para o Latossolo Vermelho e Argissolo Vermelho (EMBRAPA SOLOS, 2006).

Os componentes do ambiente, na sua evolução e interações natural e antropogênica, manifestam-se na vegetação dominada pela floresta aberta com predomínio de palmeiras (FAP) e floresta densa (FD), presente nas partes central e oeste da bacia do Rio Acre (SOUZA, 2010). No Baixo Acre, destaca-se o tamanho da área total desmatada, 10 mil quilômetros quadrados (46% da regional) até 2010 (FUNTAC, 2010).

Para a consideração do relevo, da vegetação e do clima foram utilizadas imagens de radar SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), com resolução espacial de 90 m; imagens do sensor TM a bordo do satélite Landsat 5 dos anos de 2007 a 2008 (ACRE, 2006) com resolução espacial de 30 m e imagens CBERS de 2007 e 2008 com resolução de 20 m (FUNTAC, 2010).

O intervalo utilizado no estudo climatológico abrangeu os anos de 1971 a 2000 (DUARTE, 2006), e o monitoramento para análises comparativas das chuvas correspondeu ao intervalo entre 2003 e 2009. Foram utilizados dados da distribuição diária e sazonal da intensidade da radiação solar e da presença de água e vapor d'água na atmosfera.

Os procedimentos de elaboração de mapas em escala 1:100.000 foram realizados com o auxílio do Sistema de Informação Geográfica ArcGIS 9.2 (Figura 2).



**Figura 2.** Fluxograma para a elaboração do zoneamento agroclimático do cultivo da cana-de-açúcar, nos municípios de Capixaba, Senador Guiomard e Plácido de Castro.

O mapeamento de uso da terra possibilitou o zoneamento das áreas degradadas, que incluíram pastagens, capoeiras e áreas de agricultura familiar. Dessa análise foram excluídas as áreas de preservação permanente (APPs), as áreas urbanas e as de valor histórico e turístico como geoglifos.

Para definir a aptidão agroclimática das áreas nas classes preferencial, restrita pela drenagem e profundidade efetiva, restrita pelo relevo, com restrição severa e inaptas, foram consideradas as características do relevo da textura, do comportamento das chuvas, das temperaturas, da capacidade de armazenamento de água e da profundidade efetiva. Quanto ao relevo, as áreas são classificadas como planas, com até 3%

de inclinação; suavemente onduladas, aquelas com inclinação entre 3% e 8%; e onduladas, aquelas cuja inclinação está entre 8% e 15%, assumindo que acima de 12% as áreas são inaptas, observando-se a premissa da colheita mecânica e sem queima. Quanto ao clima, não existem restrições ao plantio da cana na região em estudo, pois tanto a temperatura média anual como a deficiência hídrica são de baixo risco, conforme o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar (MANZATTO et al., 2009).

Para obter as tabelas e mapas de aptidão, foi adotado o nível de manejo C, conforme Ramalho e Beek (1995), o qual se caracteriza pelo uso intensivo de capital, melhoramento e conservação das terras e a motomecanização presente em todas as fases da lavoura.

Foram atribuídas notas de 0 a 10 a cada uma das características dos solos, dando maior peso aos aspectos físicos (textura e granulometria), determinada a média ponderada das características e, finalmente, definida a legenda para o zoneamento da cultura que ficou assim classificada:

- Áreas com aptidão agroclimática preferencial: apresentam características favoráveis ao cultivo da cana-de-açúcar.
- Áreas com aptidão agroclimática restrita pela drenagem e profundidade efetiva: apresentam características restritas devido à deficiência da drenagem interna dos solos, à ocorrência de mosqueados (plintita), principalmente, aliados a uma mudança textural dos horizontes superficiais (geralmente menos argilosos) para os subsuperficiais (argilosos a muito argilosos).
- Áreas com aptidão agroclimática restrita pelo relevo: apresentam características restritivas devido a superfícies mais inclinadas, ou seja, relevo ondulado e fortemente ondulado. Quanto mais irregular o terreno, maior a dificuldade de mecanização, devido aos riscos de erosão, principalmente em sulcos e voçorocas.
- Áreas com restrição severa: apresentam características restritivas bastante pertinentes, devido à integração negativa dos

fatores, como relevo, drenagem e profundidade efetiva dos solos.

- Áreas inaptas: apresentam influência direta dos rios e igarapés, alagadas ou não na maior parte do ano e com declividade do solo maior que 12%.

## **Resultados e discussão**

Os maiores produtores de cana-de-açúcar na Ásia, na África e nas Américas localizam-se dentro de uma faixa de 10° ao norte e ao sul, em torno dos Trópicos de Câncer e de Capricórnio, na Savana tropical. Por exemplo, grandes produtores de cana-de-açúcar do passado e do presente, como Cuba (latitude 23°N) e São Paulo (latitude 23°S), estão praticamente na linha do trópico correspondente. Essa localização garante duas estações, chuvosa e seca, durante partes bem definidas do ano, com a estação seca bastante fria prolongando-se por mais de 4 ou 5 meses.

A região do Baixo Acre está localizada no limite da zona equatorial, na latitude de 10°S. Isso faz com que as chuvas sejam abundantes na maior parte do ano e a seca somente se estenda por 3 meses, a partir de maio ou junho.

Durante maio e setembro, chamados meses de transição, chove regularmente, com índices que variam de pouco menos de 50 mm a mais de 100 mm; junho e julho apresentam-se normalmente secos. A partir de agosto, a frequência e o volume das chuvas aumentam até alcançar o nível máximo de precipitação no mês de fevereiro.

Esse comportamento também se observa no monitoramento pluviométrico da área de estudo entre 2003 e 2009 (Tabela 2). Na comparação, os valores de chuvas observados no monitoramento pluviométrico se ajustam às médias climatológicas. As variabilidades espaciais e sazonais das chuvas têm mostrado estações de seca restringidas aos meses de junho e julho, e outras de caráter extremo

estendidas até setembro. No período seco acontecem chuvas esparsas e temperaturas mínimas esporádicas quase nunca inferiores a 13 °C, durante a madrugada, ocasionadas pelas friagens.

**Tabela 2.** Valores médios de chuvas por mês (mm), monitorados em vários locais no leste do Acre.

Município	Lat (°S)	Lon (°W)	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.
Capixaba	10,57889	67,68194	227	170	267	90	100	12
Senador Guiomard	10,15750	67,73250	294	278	198	200	101	28
Plácido de Castro	10,06194	67,29361	-	156	307	210	31	5
Município	Lat (°S)	Lon (°W)	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Capixaba	10,57889	67,68194	25	13	58	92	119	241
Senador Guiomard	10,15750	67,73250	30	64	150	53	221	-
Plácido de Castro	10,06194	67,29361	8	12	-	-	-	-

A avaliação do potencial agroclimático foi obtida mediante a aplicação dos critérios descritos na metodologia. Como resultado, foi estabelecida a classificação da aptidão agroclimática em preferencial, restrita e inapta (Tabela 3).

Vale destacar que para a definição das zonas aptas ao cultivo da cana-de-açúcar foram consideradas somente as áreas antropizadas com pastagens, capoeiras e ocupadas com agricultura.

As áreas com cobertura florestal nativa não foram consideradas, pois a regulamentação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (Portaria Interministerial nº 088/1999) e da Medida Provisória nº 2.166-76/2001 proíbe seu uso agrícola, sendo permitido utilizá-las apenas para fins de conservação e preservação ambiental.

**Tabela 3.** Classificação da aptidão para o cultivo da cana-de-açúcar.

Critério	Preferencial	Restrita	Inapta
Altitude (m)	< 300	300–800	> 800
Chuvas (mm)	1.100–2.000	500–1.100	< 500
Temperatura média (°C)	26–34	34–40	< 20 e > 40
Umidade relativa do ar (%)	> 80	45–80	< 45
Declividade (%)	< 8	8–12	> 12
Concreções (%)	< 10	10–15	10–15
Solo (cm)	> 100	50–100	50–100
Textura (%)	15 < argila < 60	Areia > 70	Areia > 70
Drenagem	Boa	Moderada-acentuada	Moderada-acentuada

A distribuição dessas áreas, segundo a classificação, resultou no zoneamento agroclimático para cada um dos três municípios.

Como foi mencionado anteriormente, todas as áreas apresentam condições favoráveis, do ponto de vista do clima, para o cultivo da cana-de-açúcar. Ainda assim, vale considerar certas salvaguardas, que garantam a colheita em menos de 2 meses, usando as variedades adaptadas para uma estação chuvosa prolongada, uma estação seca relativamente curta sem a permanência de baixas temperaturas e resistentes às pragas e doenças comuns.

Quanto às temperaturas, as máximas ocorrem durante as tardes dos meses de agosto a outubro. A temperatura máxima média mensal fica em torno de 33 °C, porém em alguns dias do período mais quente pode alcançar 38 °C ou mais, sendo julho o mês mais frio do ano. De madrugada a temperatura pode atingir 13 °C com a entrada das friagens e, nessas condições, sua amplitude chega a ser superior a 20 °C.

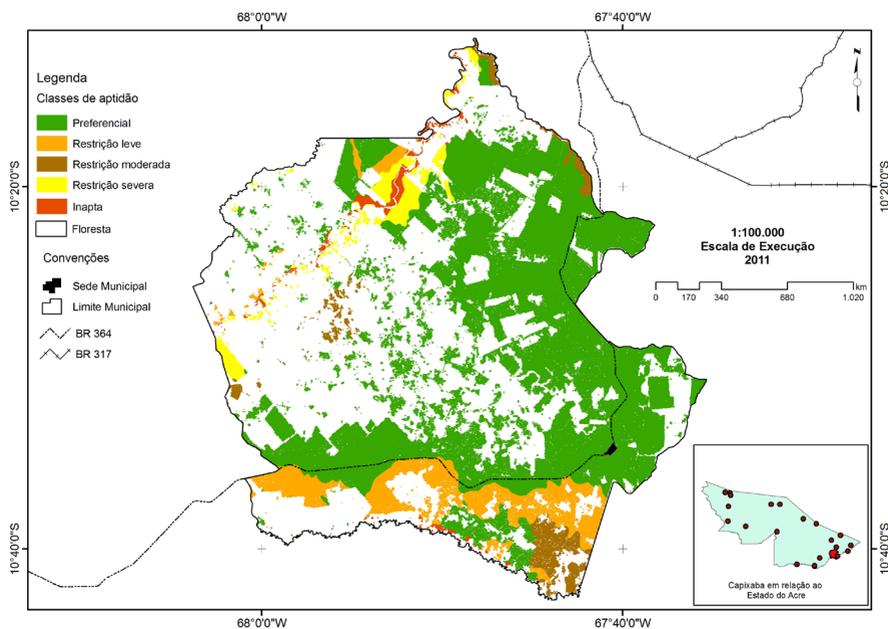
Em consequência, na região de interesse, existem condições favoráveis de insolação e água, com grande volume de água das chuvas entre janeiro e fevereiro; condições relativamente favoráveis de seca em junho e julho, porém não tão favoráveis quanto a baixas temperaturas.

O cultivo nessas condições precisará de variedades de cana-de-açúcar adequadas para tal ambiente, e a colheita poderá ser planejada para se realizar em apenas 1 mês ou 40 dias, a partir da segunda semana de junho. Fora desse intervalo aumenta o risco da perda de produtividade, caso não sejam plantadas variedades de cana-de-açúcar adaptadas às condições existentes.

## **Zoneamento agroclimático para o Município de Capixaba**

No município predominam o Argissolo Vermelho, que ocupa 73.003 ha, e o Latossolo Vermelho que ocorre em 73.025 ha. São solos profundos, bem drenados, estruturados, com relevo dominante entre plano e suavemente ondulado, distróficos e, portanto, passíveis de correção e de adubação. Os solos com problemas de drenagem e pouca profundidade efetiva, representados por Argissolo Vermelho-Amarelo e Plintossolo, são pouco representativos no município (menos de 10%). A representação por classes de aptidão pode ser observada na Figura 3.

Dos municípios estudados, Capixaba é o que apresenta maior área com cobertura florestal, aproximadamente 83 mil hectares, com floresta intacta. Nas áreas alteradas há o predomínio das pastagens, com 73.304 ha. As áreas com pastagens, praticamente, não apresentam restrições ao cultivo da cana-de-açúcar (Tabela 4), sendo 66.904 ha (77%) as zonas preferenciais.



**Figura 3.** Classes de aptidão agroclimática no Município de Capixaba.

**Tabela 4.** Distribuição das zonas para cultivo da cana-de-açúcar nas áreas com pastagens no Município de Capixaba.

Potencial agroclimático	ha	%
Preferencial	66.904	77
Restrição leve	10.442,3	12
Restrição moderada	3.950,5	5
Restrição severa	3.660,1	4
Inapta	1.459,3	1,7
<b>Total</b>	<b>69.975</b>	<b>100</b>

## Zoneamento agroclimático para o Município de Senador Guiomard

Em Senador Guiomard destacam-se os Argissolos Vermelho-Amarelos que ocupam aproximadamente 57% do município, seguidos pelos Argissolos Vermelhos (14,3%), Latossolos Amarelos (13,7%) e Latossolos Vermelhos (11,2%). A representação por classes de aptidão pode ser observada na Figura 4.

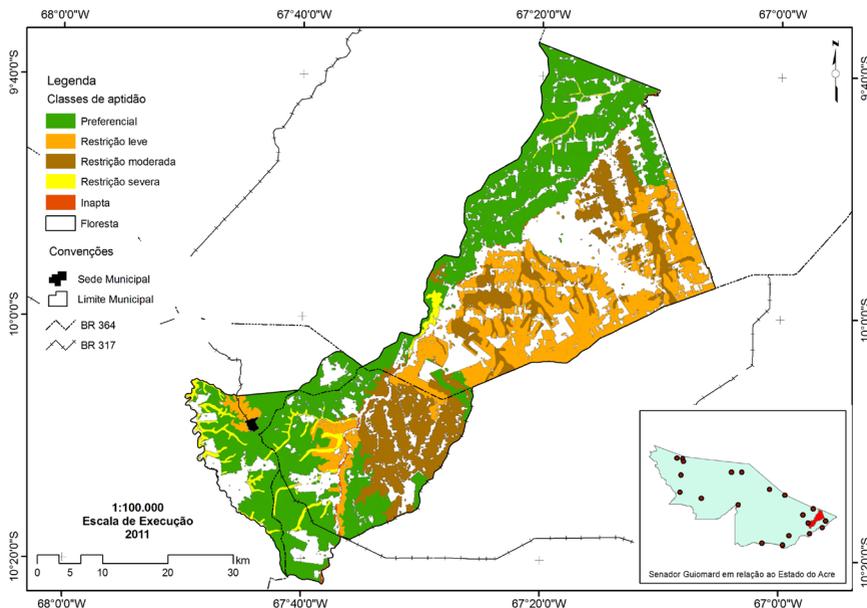


Figura 4. Classes de aptidão agroclimática no Município de Senador Guiomard.

Em áreas de pastagens verificou-se que 78.165 ha têm potencial agroclimático preferencial e apenas 732 ha são inaptos para o cultivo da cana-de-açúcar.

Outros 35.341 ha apresentam aptidão moderada, ou seja, são restritos pela drenagem e pela profundidade efetiva, que podem concorrer para a diminuição da produtividade da cultura devido à interferência desses fatores sobre as condições físicas e químicas do solo e à restrição pelo relevo, que limita o uso de máquinas para os processos de produção e de colheita, além de contribuir para a ocorrência de processos erosivos (Tabela 5).

**Tabela 5.** Distribuição das zonas para cultivo da cana-de-açúcar nas áreas com pastagens no Município de Senador Guiomard.

Potencial agroclimático	ha	%
Preferencial	78.165,5	48
Restrição leve	41.324,6	25
Restrição moderada	35.341,5	21,9
Restrição severa	5.690,6	3,5
Inapta	732	0,5
Total	161.254,3	100

## **Zoneamento agroclimático para o Município de Plácido de Castro**

Os solos desse município, em sua grande maioria, apresentam uma mudança textural dos horizontes superficiais para os horizontes subsuperficiais, o que os caracteriza como Argissolo (EMBRAPA SOLOS, 2006). A representação por classes de aptidão pode ser observada na Figura 5.

Os Argissolos dominam a região com mais de 80% de ocorrência. Em nível de subordem esses solos foram identificados como Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos, os quais correspondem a 25.890 ha e 137.156 ha, respectivamente.

Os Argissolos Vermelhos encontram-se em relevo suavemente ondulado, o que lhes confere grande potencial agrícola.

Outra classe de grande potencial agrícola, que ocorre no município, é o Latossolo. Os solos dessa classe são profundos, bem drenados e em relevo plano, mas com problemas de ordem química, ou seja, são solos distróficos, que precisam ser corrigidos e adubados corretamente, para manter a produtividade elevada das culturas. Em nível de subclasse, predomina o Latossolo Vermelho, com área total de 21.456 ha.

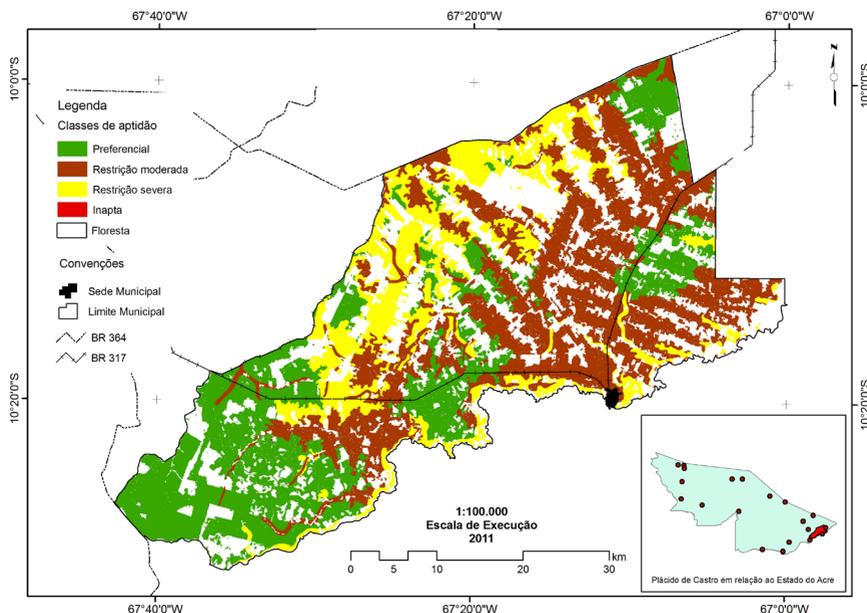


Figura 5. Classes de aptidão agroclimática no Município de Plácido de Castro.

Aproximadamente 110.176 ha são usados com pastagem; desses, 60.631 ha apresentam potencial agroclimático restrito (ou seja, moderado) pela pouca profundidade efetiva. Mesmo assim, 50.090 ha (35%) são preferenciais ao cultivo da cana-de-açúcar (Tabela 6).

Tabela 6. Distribuição das zonas para cultivo da cana-de-açúcar nas áreas com pastagens no Município de Plácido de Castro.

Potencial agroclimático	ha	%
Preferencial	50.090	35
Restrição moderada	60.361,8	43
Restrição severa	30.689,4	22
Inapta	64,5	0,1
Total	141.206,4	100

## **Conclusões e recomendações**

A produção de biocombustíveis utilizando áreas degradadas para o plantio da cana-de-açúcar representa um ganho ambiental, que pode ser ainda maior se for dispensado o emprego do fogo para a preparação do corte e o bagaço, principal resíduo da produção sucroalcooleira, para a cogeração de energia elétrica.

O presente zoneamento agroclimático considera que podem ser utilizadas áreas excedentes disponíveis com pastagens e outras a serem liberadas pela pecuária intensiva, com o propósito de realizar o plantio da cana-de-açúcar e as atividades industriais sucroalcooleiras nos municípios de Capixaba, Plácido de Castro e Senador Guiomard. Deve-se entender que este estudo não suplanta a vigência de uma regulamentação federal dirigida à não intervenção na Amazônia com plantios de cana-de-açúcar, que limita a instalação de novos empreendimentos sucroalcooleiros, porém garante a produção para usinas já existentes, que é o caso do Acre.

No Acre há uma regulamentação estadual que garante o funcionamento da Usina Álcool Verde, para a produção de álcool combustível, e também existem as áreas de plantio de cana-de-açúcar, em Capixaba, que abastecem a indústria. O presente estudo coloca à disposição da comunidade e desse empreendimento considerações pertinentes às boas práticas e possibilidades de otimizar a gestão produtiva em três municípios vizinhos, na região de influência da usina. Tais considerações podem beneficiar a produtividade do trabalho e o ambiente pela via da utilização de áreas degradadas para atividades regeneradoras e menos poluentes, levando em conta as particularidades da região e visando ao controle ambiental.

O benefício ambiental e econômico deriva da redução de emissões por desmatamento e degradação e pela perspectiva de se realizar localmente o ciclo completo da produção de álcool combustível,

diminuindo os custos de transporte do produto do Sul e Sudeste do Brasil para o Acre. Por outro lado, o conhecimento sobre os solos, o clima e as demais particularidades do cultivo da cana e da gestão sucroalcooleira contribuem para a eficiência tecnológica direcionada ao alcance das maiores produções com o mínimo de áreas e insumos necessários.

O clima da região não se apresenta como aspecto limitante no zoneamento agroclimático dos municípios de Capixaba, Senador Guiomard e Plácido de Castro, pois na estação chuvosa existe água e insolação em quantidades adequadas para o desenvolvimento vegetativo da cana-de-açúcar, e na curta estação seca, que não ultrapassa 3 meses, as temperaturas são ligeiramente baixas, favorecendo a maturação da cultura para a colheita.

As variabilidades climáticas podem influenciar a ocorrência de anos com secas mais prolongadas, mas a referência a ser tomada são apenas 3 meses de seca, centrados em junho e julho, o que significa, na prática, menos de 2 meses para realizar as atividades da colheita. Essas particularidades não são limitantes, desde que a rotina agroindustrial seja adequada às condições climáticas e que sejam plantadas variedades de cana-de-açúcar adaptadas a essas condições.

Os solos bem drenados e aqueles com condições de drenagem deficiente podem ser manejados de forma a eliminar o excedente de água de precipitação, com o uso de canais de drenagem. É por isso que as condições e características dos solos se configuram como o aspecto que pode limitar o uso de determinadas áreas da região para o cultivo da cana-de-açúcar, e não diretamente o fator climático.

Nesse sentido, os municípios de Capixaba e Senador Guiomard apresentam condições amplamente favoráveis ao cultivo da cana-de-açúcar, em suas áreas com pastagens. Quase 80% e 50% dessas áreas, respectivamente em Capixaba e Senador Guiomard, foram classificadas com aptidão preferencial, enquanto em Plácido de Castro esse valor foi de 35%. No Município de Plácido de Castro, a

maioria dos solos com cobertura de pastagem apresenta problemas de drenagem e pouca profundidade efetiva, além do relevo ondulado.

Praticamente todos os solos estudados nos três municípios são distróficos, exigindo um manejo com uso de corretivos e de adubos para uma produção sustentável.

Além das áreas inaptas para o plantio da cana-de-açúcar no Baixo Acre, segundo este zoneamento agroclimático, existem também outras áreas não recomendadas, como os pequenos lotes de projetos de assentamento, devido à demanda tecnológica, que envolve altos investimentos em insumos e em mecanização, cujo custeio é inviável para os agricultores familiares.

## Referências

ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico Fase II**: documento síntese – Escala 1:250.000. Rio Branco: SEMA, 2006. 356 p.

AMARAL, E. F. do; BARDALES, N. B.; AMARAL, E. F.; ARAÚJO, E. A. de; PINHEIRO, C. L. S.; SOUZA, A. de. **Aptidão dos solos do Acre para o cultivo da Cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.)**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico,143).

AMARAL, E. F. do; SCHAEFER, C. E.; CAVALCANTE, L. M.; REZENDE, S. B. de; LANI, J. L. Bases geológicas e geomorfológicas da formação e distribuição dos solos no estado do Acre. In: SOUZA, C. M. de; ARAÚJO, E. A. de; MEDEIROS, M. da F. S. T.; MAGALHÃES, A. de A. (Org.). **Recursos naturais**: geologia, geomorfologia e solos do Acre. Rio Branco: SEMA, 2010. (Coleção temática do ZEE; v. 2) p. 44-63.

CAVALCANTE, L. M. Relatório sobre a geologia do estado do Acre. In: ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico Fase II**: documento síntese – Escala 1:250.000. Rio Branco: SEMA, 2006a.

DUARTE, A. F. Aspectos da climatologia do Acre, Brasil, com base no intervalo 1971 – 2000. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, n. 3b, p. 308-317, 2006.

EMBRAPA SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FUNTAC. **Unidade central de geoprocessamento e sensoriamento remoto**: base de dados. 2010.

IBGE. **Anuário estatístico do Brasil**: levantamento sistemático da produção agrícola. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

IBGE. **Produção agrícola municipal 2009**: levantamento sistemático da produção agrícola e uso da terra no Estado do Acre. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. **Produção agrícola municipal 2010**: levantamento sistemático da produção agrícola e uso da terra no Estado do Acre. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

LIMA, J. P. R. O setor sucro-alcooleiro do nordeste: evolução recente e a reestruturação possível. In: WORKSHOP SOBRE AVALIAÇÃO E MANEJO DOS RECURSOS NATURAIS EM ÁREA DE EXPLORAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR, 1997, Aracaju. **Palestras**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 1997. p. 9-32.

MANZATTO, C. V.; ASSAD, E. D.; BACA, J. F. M.; ZARONI, M. J.; PEREIRA, S. E. M. (Org.). **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar**: expandir a produção, preservar a vida garantir o futuro. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55 p. (Embrapa Solos. Documentos, 110).

PROJETO RADAM. **Folha SC. 19 Rio Branco**: geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976. 464 p. (Levantamento de recursos naturais, 12).

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

SILVA, J. M. L. da; RODRIGUES, T. W.; VALENTE, M. A.; FILHA, C. L. C. **Avaliação da aptidão das terras do município de Capixaba, estado do Acre.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 29 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 201).

SOUZA, C. M. de; ARAÚJO, E. A. de; MEDEIROS, M. da F. S. T.; MAGALHÃES, A. de A. (Org.). **Recursos naturais:** geologia, geomorfologia e solos do Acre. Rio Branco: SEMA, 2010. 98 p. (Coleção temática do ZEE; v. 2).

**Embrapa**

---

Acre

**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

