



## Zoneamento Agroecológico

da Cana-de-Açúcar

Expandir a produção,  
preservar a vida,  
garantir o futuro.



Ministério da  
Ciência e Tecnologia

Ministério das  
Minas e Energias

Ministério do  
Planejamento,  
Orçamento e Gestão

Ministério do  
Meio Ambiente

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

Casa Civil



**Zoneamento Agroecológico da Cana-de Açúcar**  
**Expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro**

**República Federativa do Brasil**

Luiz Inácio Lula da Silva  
**Presidente**

**Ministério da Agricultura, Pecuária e  
Abastecimento**

Reinold Stephanes  
**Ministro**

**Ministério do Meio Ambiente**

Carlos Minc  
**Ministro**

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

**Conselho de Administração**

José Gerardo Fontelles  
**Presidente**

Pedro Antonio Arraes Pereira  
**Vice-Presidente**

José Geraldo Eugênio de França  
Kepler Euclides Filho  
Tatiana Deane de Abreu Sá  
**Diretores Executivos**

Derli Dossa  
Murilo Francisco Barella  
Antonio Salazar Pessoa Brandão  
Aloisio Lopes Pereira de Melo  
**Membros**

**Diretoria Executiva**

Pedro Antonio Arraes Pereira  
**Diretor-Presidente**

Tatiane Deane de Abreu Sá  
José Geraldo Eugênio de França  
Kleper Euclides Filho  
**Diretores Executivos**

**Embrapa Solos**

Maria De Lourdes M. S. Breffin  
**Chefe Geral**

Fernando Cezar Saraiva Do Amaral  
**Chefe Adjunto de Administração**

Daniel Vidal Perez  
**Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento**

## Documentos 110

# Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar

Expandir a produção, preservar a vida, garantir  
o futuro

*Celso Vainer Manzatto*

*Eduardo Delgado Assad*

*Jesus Fernando Mansilla Bacca*

*Maria José Zaroni*

*Sandro Eduardo Marschhausen Pereira*

*Organizadores*

Rio de Janeiro, RJ  
2009



Ministério da  
Ciência e Tecnologia



Ministério das  
Minas e Energias



Ministério do  
Planejamento,  
Orçamento e Gestão



Ministério do  
Meio Ambiente



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



Casa Civil



**Embrapa Solos**

Rua Jardim Botânico, 1.024 Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

Fone: (21) 2179-4500

Fax: (21) 2274.5291

Home page: [www.cnps.embrapa.br](http://www.cnps.embrapa.br)

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

**Comitê Local de Publicações**

**Presidente:** Daniel Vidal Perez

**Secretário-Executivo:** Jacqueline Silva Rezende Mattos

**Membros:** Ademar Barros da Silva, Cláudia Regina Delaia, Humberto Gonçalves dos Santos, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Ana Paula Dias Turetta, Fabiano de Carvalho Balieiro e Pedro de Sá Rodrigues da Silva.

**Supervisor editorial:** *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

**Normalização bibliográfica:** *Ricardo Arcanjo de Lima*

**Editoração eletrônica:** *Rodrigo Lima Solís*

**1ª edição**

1ª impressão (2009): online

**Todos os direitos reservados.**

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

---

Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar / organização Celso Vainer

Manzatto ... [et al.]. — Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2009.

55 p.: il. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627 ; 110).

1. Brasil. 2. Zoneamento Agroecológico. 3. Cana de Açúcar. 4. Políticas Públicas. I. Mansilla Baca, Jesus Fernando. II. Assad, Eduardo Delgado. III. Pereira, Sandro Eduardo Marschhausen. IV. Título. V. Série.

CDD (21.ed.) 633.61

# Equipe Técnica

## **Embrapa Cerrados**

Edson Eyji Sano  
Heleno da Silva Bezerra  
Elaine Marra Santana  
Adriana Chatak Carmelo  
Marco Antonio Klunwe do Nascimento  
Luise Lottici Krahl

## **Embrapa Informática Agropecuária**

Eduardo Delgado Assad  
Fábio Ricardo Marin  
Silvio Roberto Evangelista  
Adriano Franzoni Otavian  
Felipe Augusto Soares Andrade

## **Embrapa Milho e Sorgo**

Daniel Pereira Guimarães  
Elena Charlotte Landau  
Thomaz Correa e Castro da Costa

## **Embrapa Meio Ambiente**

Celso Vainer Manzatto

## **Embrapa Solos**

Jesus Fernando Mansilla Bacca  
Maria José Zaroni  
Margareth Simões Penello Meirelles  
Alexandre Ortega Gonçalves  
Sandro Eduardo Marschhausen Pereira  
Angel Mansilla Bacca  
Paulo Emílio Ferreira da Motta  
Uebi Jorge Naime

## **Conab – Companhia Nacional de Abastecimento**

Sílvio Isopo Porto  
Airton Camargo Pacheco da Silva  
Marina Rolim Bilich  
Flávio Deppe (SIMEPAR)

## **Universidade Estadual de Campinas**

### **Cepagri - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura**

Hilton Silveira Pinto  
Jurandir Zullo Jr  
Ana Maria H. de Ávila  
Gustavo Coral  
Priscila P. Coltri  
Celso Macedo Jr.  
Nilson Augusto Villa Nova  
Marcos S. Bernardes  
Fernando Benvenuti  
Rogério Remo Alfonsi  
Daniel S. P. Nassif

### **IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (Consórcio ZEE Brasil – apoio institucional)**

Ademir Alberto Souto de Jesus  
Antonio José Wilman Rios  
Antonio Gladstone Carvalho Fraga  
Celso José Monteiro Filho  
Eduardo Leandro da Rosa Macedo  
Eliane de Lima  
Fernando Peres Dias  
Paulo César Vieira  
Roberto das Chagas Silva  
Sergio Hideiti Shimizu  
Thelmo Araujo Dariva  
Vilmar de Oliveira  
Virlei Álvaro de Oliveira  
Warley Pinto de Azevedo  
Adma Hamam de Figueiredo  
Ivete Oliveira Rodrigues  
José Carlos Louzada Morelli  
Cleber Fernandes  
Jorge Kleber Teixeira Silva  
Luiz Sérgio Pires Guimarães  
Rogério Botelho Mattos

**Equipe de Informática:**

Doralice Borges Silva  
Edson Rodrigues Plácido  
João Carlos de Arruda Pinto  
Lino de Paula Silva  
Maria Ines de Castro Ribeiro  
Paula Regina Gonçalves dos Santos  
Paulo Jorge Fagundes  
Péricles Prado  
Ricart Normandie Ribeiro Junior

**INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
(Consórcio ZEE Brasil – apoio institucional)**

Bernardo Friedrich Theodor Rudorff  
Luciana Miura Sugawara  
Rita Márcia da Silva Pinto Vieira  
Adriana Gomes Afonso  
Tânia Litsue Imoto Nakaya Aulicino  
Magog Araújo de Carvalho  
Maurício Alves Moreira  
Valdete Duarte  
Wagner Fernando da Silva  
Daniel Alves de Aguiar

**CPRM – Serviço Geológico do Brasil (Consórcio ZEE Brasil –  
apoio institucional)**

Edgar Shinzato  
Cássio Roberto da Silva

**Equipe de Coordenação**

Airton Camargo - Conab  
Alexandre Betinardi Strapasson - MAPA  
Celso Vainer Manzatto - Embrapa  
Cid Jorge Caldas - MAPA  
Eduardo Delgado Assad - Embrapa  
Egon Krakhecke - MMA  
Luiz Gomes - Embrapa  
Marcos Estevan del Prette – MAPA, SEDRS/MMA  
Silvio Porto - Conab  
Tereza Campello – Casa Civil  
Roberto Ricardo Vizentin – SEDRS/MMA

**Colaboradores**

Jacobson Luiz Ribeiro Rodrigues – SEDRS/MMA  
Jurema Valença / Casa Civil  
José Nilton de Souza Vieira - MAPA  
Ricardo de Gusmão Dornelles - MME

# Sumário

Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar para a produção de etanol e açúcar no Brasil: seleção de terras potenciais para a expansão do seu cultivo,	7
Objetivos do Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar,	8
Objetivo Geral,	8
Objetivos Específicos,	8
Diretrizes Gerais do Estudo,	8
Alcance dos Estudos,	9
Impactos Esperados,	9
Impacto Ambiental,	9
Impacto econômico-social,	9
Destaques,	10
Metodologia,	10
Área de Estudo,	11
Aptidão Climática - Análise do Risco Climático,	11
Aptidão pedológica,	13
Aptidão edafoclimática,	14
Uso da Terra ,	15
Os mapas do Zoneamento,	15
Legenda do Zoneamento,	15
Estimativas das áreas aptas,	16
Anexos,	22



# **Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar para a produção de etanol e açúcar no Brasil: seleção de terras potenciais para a expansão do seu cultivo**

O objetivo geral do Zoneamento Agroecológico da Cana de açúcar para a produção de etanol e açúcar é fornecer subsídios técnicos para formulação de políticas públicas visando à expansão e produção sustentável de cana-de-açúcar no território brasileiro.

Por meio de técnicas de processamento digital procedeu-se uma avaliação do potencial das terras para a produção da cultura da cana-de-açúcar em regime de sequeiro (sem irrigação plena) tendo como base as características físicas, químicas e mineralógicas dos solos expressos espacialmente em levantamentos de solos e em estudos sobre risco climático, relacionados com aos requerimentos da cultura (precipitação, temperatura, ocorrência de geadas e veranicos).

Os principais indicadores considerados na elaboração do Zoneamento Agroecológico foram a vulnerabilidade das terras, o risco climático, o potencial de produção agrícola sustentável e a legislação ambiental vigente.

Adicionalmente, foram excluídas: 1. as terras com declividade superior a 12%, observando-se a premissa da colheita mecânica e sem queima para as áreas de expansão; 2. as áreas com cobertura vegetal nativa; 3. os biomas Amazônia e Pantanal; 4. as áreas de proteção ambiental; 5. as terras indígenas; 6. remanescentes florestais; 7. dunas; 8. mangues; 9. escarpas e afloramentos de rocha; 10. reflorestamentos e 11. áreas urbanas e de mineração. Nos Estados da Região Centro-Sul (GO, MG, MT, MS, PR e SP), foram também excluídas as áreas atualmente cultivadas com cana-de-açúcar no ano safra 2007/2008, utilizando-se o mapeamento realizado pelo Projeto CanaSat – INPE.

As áreas indicadas para a expansão pelo Zoneamento Agroecológico da Cana de açúcar compreendem aquelas atualmente em produção agrícola intensiva, produção agrícola semi-intensiva, lavouras especiais (perenes, anuais) e pastagens. Estas foram classificadas em três classes de potencial (alto, médio e baixo) discriminadas ainda por tipo de uso atual predominante (Ag – Agropecuária, Ac – Agricultura e Ap – Pastagem) com base no mapeamento dos remanescentes florestais em 2002, realizado pelo Probio-MMA.

Os estudos foram realizados por Estado da Federação não abrangidos totalmente pelo bioma Amazônia. Foram empregadas as melhores informações temáticas e cartográficas disponíveis no país com escala de abstração de 1:250.000, quando possível.

Os resultados estão disponíveis em mapas no formato PDF, para consulta via visualizador Web e, em tabelas com estimativas de áreas aptas à produção de cana-de-açúcar por município e tipo de uso da terra.

As estimativas obtidas demonstram que o país dispõe de cerca de 64,7 milhões de ha de áreas aptas à expansão do cultivo com cana-de-açúcar, sendo que destes 19,3 milhões de ha foram considerados com alto potencial produtivo, 41,2 milhões de ha como médio e 4,3 milhões como de baixo potencial para o cultivo. As áreas aptas à expansão cultivadas com pastagens, em 2002, representam cerca de 37,2 milhões de ha.

Estas estimativas demonstram que o país não necessita incorporar áreas novas e com cobertura nativa ao processo produtivo, podendo expandir ainda a área de cultivo com cana-de-açúcar sem afetar diretamente as terras utilizadas para a produção de alimentos.

Neste site estão apresentados os objetivos do ZAE Cana, suas diretrizes, seus impactos, a síntese da metodologia de integração utilizada, as áreas aptas por estado e os mapas do ZAE Cana para o Brasil e para cada unidade da Federação.

## Objetivos do Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar

O ZAE Cana surgiu da necessidade estratégica de se avaliar, indicar e espacializar o potencial das terras para a expansão da produção da cultura da cana-de-açúcar em regime de sequeiro (sem irrigação plena) para a produção de etanol e açúcar como base para o planejamento do uso sustentável das terras, em harmonia com a biodiversidade. A partir dessa demanda foi traçada a diretriz básica da pesquisa (o objetivo geral) e as tarefas necessárias para cumprir essa diretriz (objetivos específicos).

### Objetivo Geral:

O objetivo geral do ZAE Cana para a produção de etanol e açúcar é o de fornecer subsídios técnicos para formulação de políticas públicas visando o ordenamento da expansão e a produção sustentável de cana-de-açúcar no território brasileiro.

### Objetivos Específicos:

- Oferecer alternativas econômicas sustentáveis aos produtores rurais;
- Disponibilizar uma base de dados espaciais para o planejamento do cultivo sustentável das terras com cana-de-açúcar em harmonia com a biodiversidade e a legislação vigente;
- Fornecer subsídios para o planejamento de futuros pólos de desenvolvimento no espaço rural;
- Alinhar o estudo com as políticas governamentais sobre energia;
- Indicar e espacializar áreas aptas à expansão do cultivo de cana-de-açúcar em regime de sequeiro (sem irrigação plena);
- Fornecer as bases técnicas para a implementação e controle das políticas públicas associadas.

### Diretrizes Gerais do Estudo

O estudo seguiu as diretrizes que permitirão a expansão da produção:

- Indicação de áreas com potencial agrícola para o cultivo da cana-de-açúcar sem restrições ambientais;
- Exclusão de áreas com vegetação original e indicação de áreas atualmente sob uso antrópico;
- Exclusão de áreas para cultivo nos biomas Amazônia, Pantanal e na Bacia do Alto Paraguai;
- Diminuição da competição direta com áreas de produção de alimentos;
- Diminuição da competição com áreas de produção de alimentos;

- Indicação de áreas com potencial agrícola (solo e clima) para o cultivo da cana-de-açúcar em terras com declividade inferior a 12%, propiciando produção ambientalmente adequada com colheita mecânica;
- Unidades industriais já instaladas, a produção de cana para seu suprimento e a expansão programada não são objeto deste zoneamento.

## **Alcance dos Estudos**

O Zoneamento Agroecológico coordenado pelo MAPA em parceria com o MMA é um instrumento para a tomada de decisões ao nível federal e estadual, e implantação de políticas públicas voltadas para o ordenamento da expansão do cultivo da cana-de-açúcar para fins industriais.

No entanto vários segmentos da sociedade podem ser apontados como potenciais beneficiados nos resultados deste estudo: instituições de pesquisa, ensino e tecnológicas, públicas ou privadas, relacionadas ao meio ambiente e a agricultura; organizações não governamentais; órgãos de planejamento e desenvolvimento públicos das esferas federais, estaduais e municipais; assessorias parlamentares, Ministério Público, organizações internacionais, entre outros.

## **Impactos Esperados**

A implementação do projeto enseja promover, de forma diferenciada, impactos relevantes nos Estados, tais como:

### ***Impacto ambiental***

- Ordenamento da produção evitando expansão em área com cobertura vegetal nativa;
- Produção de biocombustíveis de forma sustentável e ecologicamente limpa;
- Co-geração de energia elétrica diminuindo a dependência de combustíveis fósseis e gerando créditos de carbono;
- Conservação do solo e da água, através de técnicas conservacionistas diminuindo a erosão dos solos cultivados.
- Diminuição da emissão de gases de efeito estufa pela substituição progressiva da queimada pela colheita mecânica

### ***Impacto econômico-social***

- A produção da cana-de-açúcar para etanol permitirá o emprego de energias limpas com o aproveitamento de créditos de carbono e outros mecanismos nacionais e internacionais que permitam atrair investimentos nas regiões destes empreendimentos;
- Aumento da ocupação permanente da mão-de-obra local, com a substituição da colheita manual pela mecânica;
- Geração de renda ao longo do ano durante o ciclo da cultura (estabilidade econômica e otimização do uso da mão-de-obra);
- Organização dos fornecedores de cana em cooperativas visando a colheita mecânica;

- Indução tecnológica na produção e colheita de cana-de-açúcar;
- Qualificação dos trabalhadores do setor face à tecnificação progressiva do cultivo, significando investimentos públicos e privados em educação e treinamentos especializados;
- Investimentos em complexos agroindustriais demandando ainda outros investimentos em infraestrutura local como logística, transporte, energia e suporte técnico.

### ***Destaques***

- Iniciativa governamental inédita no ordenamento da expansão de atividades agrícolas no território nacional;
- Sinergia entre as políticas agrícola e ambiental – forte interação entre as equipes técnicas dos ministérios envolvidos;
- Execução dos trabalhos por instituições do Consórcio ZEE Brasil, através de instituições públicas federais, propiciando economia de recursos financeiros e credibilidade junto à sociedade brasileira e internacional;
- Articulação com os Estados da Federação na definição das áreas de expansão prioritárias, contemplando as especificidades e agendas regionais.
- Implantação do Zoneamento utilizando mecanismos de indução e controle, através da definição de marcos regulatórios, mecanismos de fomento e negociação com a sociedade.

## **Metodologia**

A cana-de-açúcar é uma gramínea semi-perene, de sistema radicular fasciculado e muito dependente das condições físicas e químicas dos solos até a profundidade de 80-100 cm.

Nos primeiros dois anos de cultivo, sua produtividade está mais relacionada às características químicas e físicas dos horizontes superficiais do solo e do manejo agrícola (calagem e adubações).

Após o terceiro corte, as características dos horizontes subsuperficiais influenciam mais na produção e produtividade da cultura (maior exploração do solo – maior disponibilidade hídrica), na estabilidade da produção e na produtividade da cultura.

Portanto a disponibilidade de água nos ambientes produtivos é um dos fatores que mais interferem no crescimento e desenvolvimento da cultura. Em condições de déficit hídrico, há redução do crescimento radicular. Nesta condição a produtividade pode reduzir-se significativamente mesmo em solos com horizontes férteis abaixo da camada arável, se ocorrer forte limitação hídrica em estágios de desenvolvimento que requerem maior demanda por água pela cultura.

Dessa forma, três fatores foram considerados quanto à disponibilidade hídrica para a elaboração do Zoneamento: Solo (aptidão edáfica ou pedológica), Clima (aptidão climática – risco climático) e Cultura.

De posse dessas considerações integrou-se os mapas de aptidão edáfica, aptidão climática, restrições ambientais, relevo e usos da terra para gerar os mapas do Zoneamento e os municípios aptos ao plantio apresentados em anexo.

## Área de Estudo

A área de estudo do ZAE Cana compreende todo o território nacional não abrangido pelo Bioma Amazônia, Pantanal e da Bacia do Alto Paraguai.

Assim, não foram incluídos na área de estudo os estados do Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima, Pará e Amapá por pertencerem ao Bioma Amazônia. Da mesma forma, partes do território dos Estados do Mato Grosso, Maranhão, Tocantins e de Goiás foram excluídas por estarem incluídas no Bioma Amazônia e/ou no Bioma Pantanal e Bacia do Alto Paraguai. Destaca-se que os limites da Amazônia Legal não são coincidentes com os limites do Bioma Amazônia.

Considerando-se as exclusões, a área de estudo do ZAE Cana abrange total ou parcialmente 21 unidades da federação:

- 01 estado da Região Norte: Tocantins (TO);
- os 09 estados da Região Nordeste: Alagoas (AL), Bahia (BA), Ceará (CE), Maranhão (MA), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Piauí (PI), Rio Grande do Norte (RN) e Sergipe (SE);
- o Distrito Federal e os 03 estados da Região Centro Oeste: Distrito Federal (DF), Goiás (GO), Mato Grosso do Sul (MS) e Mato Grosso (MT);
- os 04 estados da Região Sudeste: Espírito Santo (ES), Minas Gerais (MG), Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP) e
- os 03 estados da Região Sul: Paraná (PR), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS).

## Aptidão Climática - Análise do Risco Climático

Na elaboração do Zoneamento Agroecológico para a cana-de-açúcar são utilizadas avaliações da aptidão climática e mais recentemente estudos probabilísticos, baseados em séries climáticas históricas sobre os riscos climáticos por municípios brasileiros, definindo em função do ciclo e da demanda hídrica da cultura, ocorrência de geadas e veranicos, as melhores áreas e épocas para o cultivo. Este instrumento é hoje parte da política agrícola do MAPA, para a contratação de crédito de custeio e seguro agrícola.

Portanto o zoneamento agrícola fornece o potencial de terras aptas ao plantio da cultura, que se conjugado com as áreas atualmente sob plantio, fornece o potencial de expansão da cultura por regiões de interesse.

De acordo com a literatura disponível foram selecionadas quatro variáveis para a delimitação das áreas: temperatura média do ar, deficiência hídrica anual, índice de satisfação das necessidades de água (ISNA) e o risco de geada. Tendo essas variáveis como indicadores, foram indicadas as áreas de alto e baixo risco à cultura da cana-de-açúcar para as condições climáticas do Brasil segundo o apresentado na Tabela 1.



Figura 1 - Área de Estudo do Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar no território brasileiro .

Tabela 1. Legenda e critérios para a classificação da aptidão climática.

CLIMA	DESCRIÇÃO
A	Baixo Risco – Sem limitação ao cultivo – Área indicada <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura média anual <math>&gt; 19^{\circ}\text{C}</math></li> <li>• ISNA <math>&gt; 0,6</math></li> <li>• Geadas <math>&lt; 20\%</math></li> <li>• Deficiência Hídrica <math>&lt; 200\text{ mm}</math></li> </ul>
B	Baixo Risco – Irrigação de salvamento indicada – Área indicada <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura média anual <math>&gt; 19^{\circ}\text{C}</math></li> <li>• ISNA <math>&gt; 0,6</math></li> <li>• Geadas <math>&lt; 20\%</math></li> </ul> Deficiência Hídrica $> 200$ e $< 400\text{ mm}$
C	Carência Térmica ou alto risco de geada – Área não indicada <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura média anual <math>&lt; 19^{\circ}\text{C}</math> ou geada <math>&gt; 20\%</math></li> <li>• ISNA <math>&gt; 0,6</math></li> <li>• Geadas <math>&lt; 20\%</math></li> </ul> Deficiência Hídrica $< 200$ e $400\text{ mm}$
D	Irrigação intensiva imprescindível – Área não indicada <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISNA <math>&lt; 0,6</math> e Deficiência Hídrica <math>&gt; 400\text{ mm}</math></li> </ul>
E	Excesso de água com prejuízo para maturação e colheita – Área não indicada <ul style="list-style-type: none"> <li>• Período seco <math>&lt; 3</math> meses</li> </ul>

Especificamente para o caso do Estado do Rio Grande do Sul, de acordo com a proposta de deslocamento de plantio da cana feita pelos especialistas da região para o período de inverno, considerou-se como risco de geada, temperaturas menores do que 2 graus no abrigo com 20 % de chance de ocorrência ampliando assim, a possibilidade de plantio no Estado.

### **Aptidão pedológica**

A aptidão pedológica ou edáfica refere-se ao potencial de produção agrícola de cada classe de solo para uma determinada cultura sob um determinado tipo de manejo da cultura, onde são consideradas características físicas e fisiográficas da classe de solo. Não se avalia, portanto as características climáticas, supostas como ideal para o cultivo.

Foi considerado o manejo C, definida por Ramalho Filho & Beek (1995), como manejo que emprega práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico; caracterizando-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

A metodologia de geração da aptidão pedológica aplicada no ZAE Cana seguiu a metodologia desenvolvida no Zoneamento Agroecológico do Dendê para o norte do país, pelos pesquisadores da Embrapa Solos, baseados na experiência da instituição e nos resultados das pesquisas por ela desenvolvidas.

Para o ZAE Cana, em particular, as características de relevo das unidades de solo não foram consideradas, pois as terras com declividade superior a 12% foram excluídas.

O potencial pedológico foi avaliado segundo seis fatores de limitação:

1. Deficiência de fertilidade;
2. Deficiência de água;
3. Excesso de água ou deficiência de oxigênio;
4. Suscetibilidade à erosão;
5. Impedimentos à mecanização e
6. Impedimento ao sistema radicular.

Foram atribuídos graus de limitação (Nulo, Ligeiro, Moderado, Forte e Muito Forte) para cada um dos fatores de limitação de acordo com as características dos solos.

A aptidão pedológica foi classificada em Classe de Aptidão Preferencial (P), Classe de Aptidão Regular (R), Classe de Aptidão Marginal (M) ou Classe Inapta (IN) de acordo com o Grau máximo de limitação dos fatores de limitação das terras permitidos no manejo C. Os termos Preferencial, Regular e Marginal correspondem a Alto (A), Médio (M) e Baixo (B), respectivamente.

## Aptidão edafoclimática

A aptidão pedoclimática, ou edafoclimática, é o resultado do cruzamento das informações de aptidão pedológica com as informações de aptidão climática, sem analisar as possíveis restrições referentes a outros temas. O resultado dessa integração é apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1.** Parâmetros e legenda de aptidão pedoclimática.

Aptidão Edáfica	Aptidão Climática				
	A	B	C	D	E
<b>P</b>	P	R	IC	ID	IE
<b>R</b>	R	R	IC	ID	IE
<b>M</b>	MS	ISC	IC	MS	IE
<b>IN</b>	IS	IS	ICIS	ICIS	ICIS

De acordo com o Quadro 2, a aptidão pedoclimática apresenta oito classes, a saber: 1. P (solo P com clima A); 2. R (solo P com clima B ou solo R com os climas A ou B); 3. MS (solo M com clima A); 4. ICIS (solo M com clima B), 5; IC (qualquer solo com clima C); 6. ID (qualquer solo com clima D); 7. IE (qualquer solo com clima E) e 8. IS (qualquer clima com solo I). O significado de cada uma dessas siglas encontra-se no Quadro 2, lembrando-se que aptidões Preferencial, Regular e Marginal por solo correspondem a Alta, Média e Baixa, respectivamente.

**Quadro 2.** Significado dos símbolos do resultado da aptidão pedoclimática.

SIMBOLO	SIGNIFICADO
<b>P</b>	Áreas com aptidão agrícola Alta
<b>R</b>	Áreas com aptidão agrícola Média
<b>MS</b>	Áreas com aptidão agrícola Baixa
<b>ISC</b>	Áreas inaptas pela integração entre solo e clima
<b>IC</b>	Áreas inaptas por clima: carência térmica ou alto risco de geada
<b>ID</b>	Áreas inaptas por clima: irrigação intensiva imprescindível
<b>IE</b>	Áreas inaptas por clima: excesso de água com prejuízo para a maturação e colheita
<b>ICIS</b>	Áreas inaptas por clima e solo
	Áreas inaptas por solo



## Uso da Terra

O terceiro componente da legenda do Zoneamento Agroecológico da Cana de Açúcar é o uso da terra. Os dados de uso da terra são oriundos do projeto PROBIO coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, que realizou o mapeamento do uso e cobertura vegetal do território nacional, utilizando imagens de satélites, ano base 2002.

Neste estudo, a legenda de usos da terra é composta pelos termos Ap, Ag e Ac onde Ap significa pastagens cultivadas; Ag significa agropecuária e Ac significa cultura agrícola. Essas denominações são adotadas pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Vegetação do Brasil. A síntese da denominação dessas siglas encontra-se no Quadro 3, abaixo:

**Quadro 3** – Classes de uso atual das terras – ano base 2002 (PROBIO/MMA).

<b>SIMBOLO</b>	<b>LEGENDA</b>
<b>Ap</b>	Área com uso atual em pecuária
<b>Ag</b>	Área com uso atual em Agropecuária
<b>Ac</b>	Área com uso atual em agricultura

## Os mapas do Zoneamento

Os mapas do ZAE Cana foram elaborados segundo os critérios cartográficos vigentes tanto para o Brasil quanto para cada estado, e informados na legenda de cada carta. As áreas aptas foram calculadas na projeção cônica equivalente de Albers, para a América do Sul, de acordo com indicações do IBGE. Datum: South American 1969. Elipsóide: Australian National / South American 1969.

Nos mapas do Zoneamento da Cana estão apresentados somente as áreas aptas ao cultivo da cana-de-açúcar relacionadas aos usos Ap, Ag e Ac, sendo ocultadas as informações referentes às restrições ambientais e às áreas inaptas ao cultivo da cultura.

Estão disponíveis em formatos diversos para consulta e impressão na página da Embrapa Solos <http://www.cnps.embrapa.br>.

## Legenda do Zoneamento

A legenda final dos mapas é composta por dois campos: a aptidão edafoclimática e a classe de uso do solo, como indicado no Quadro 4.

**Quadro 4.** Legenda da integração entre aptidão e uso da terra.

Aptidão	Uso	Significado
P	Ap	Áreas aptas ao cultivo com aptidão agrícola ALTA, atualmente utilizadas com pastagens
R	Ap	Áreas aptas ao cultivo com aptidão agrícola MÉDIA, atualmente utilizadas com pastagens
M	Ap	Áreas aptas ao cultivo com aptidão agrícola BAIXA, atualmente utilizadas com pastagens
P	Ag	Áreas aptas ao cultivo com aptidão agrícola ALTA, atualmente utilizadas com agropecuária
R	Ag	Áreas aptas ao cultivo com aptidão agrícola MÉDIA, atualmente utilizadas com agropecuária
M	Ag	Áreas aptas ao cultivo com aptidão agrícola BAIXA, atualmente utilizadas com agropecuária
P	Ac	Áreas aptas ao cultivo com aptidão agrícola ALTA, atualmente utilizadas com agricultura
R	Ac	Áreas aptas ao cultivo com aptidão agrícola MÉDIA, atualmente utilizadas com agricultura
M	Ac	Áreas aptas ao cultivo com aptidão agrícola BAIXA, atualmente utilizadas com agricultura

**Estimativas das áreas aptas**

As áreas aptas estimadas foram agrupadas por Tipo de Uso da Terra e por Classe de Aptidão Agrícola. Nessas tabelas encontra-se o total estimado de área apta de cada estado da Federação.

Os Totais de áreas aptas estimadas para cada região e respectivos estados da Federação são apresentados da Tabela 2 à Tabela 7. Foram agrupadas por Tipo de Uso da Terra e por Classe de Aptidão Agrícola. Assim temos os resultados de áreas aptas na região centro-oeste na tabela 2, a Região Nordeste na Tabela 3; a Região Sul, na Tabela 4, Região Sudeste na Tabela 5, a Região Norte, na Tabela 6 e na Tabela 7, as áreas para o Brasil.

**Tabela 2** - Síntese das áreas aptas para a expansão do cultivo da cana-de-açúcar na Região Centro-Oeste, considerando as classes de aptidão agrícola e os tipos de uso da terra.

Estado	Classes de aptidão	Áreas aptas por tipo de uso da terra por classe de aptidão (ha)				
		Ap	Ag	Ac	Ap + Ag	Ap + Ag + Ac
MT	Alta (A)	4.970,21	0,00	29.930,35	4.970,21	34.900,56
	Média (M)	2.576.838,22	0,00	4.201.015,13	2.576.838,22	6.777.853,35
	Baixa (B)	95,00	0,00	5,15	95,00	100,15
	A+M	2.581.808,43	0,00	4.230.945,48	2.581.808,43	6.812.753,91
	A+M+B	2.581.903,43	0,00	4.230.950,63	2.581.903,43	6.812.854,06
MS	Alta (A)	5.421.089,30	0,00	786.080,79	5.421.089,30	6.207.170,09
	Média (M)	825.672,75	0,00	1.672.122,97	825.672,75	2.497.795,72
	Baixa (B)	1.862.286,46	0,00	302.568,65	1.862.286,46	2.164.855,11
	A+M	6.246.762,05	0,00	2.458.203,76	6.246.762,05	8.704.965,81
	A+M+B	8.109.048,51	0,00	2.760.772,41	8.109.048,51	10.869.820,92
GO	Alta (A)	783.213,97	0,00	220.766,26	783.213,97	1.003.980,23
	Média (M)	6.998.520,09	0,00	4.598.030,49	6.998.520,09	11.596.550,58
	Baixa (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M	7.781.734,06	0,00	4.818.796,75	7.781.734,06	12.600.530,81
	A+M+B	7.781.734,06	0,00	4.818.796,75	7.781.734,06	12.600.530,81
DF	Alta (A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Média (M)	1.102,87	0,00	120,62	1.102,87	1.223,49
	Baixa (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M	1.102,87	0,00	120,62	1.102,87	1.223,49
	A+M+B	1.102,87	0,00	120,62	1.102,87	1.223,49
Áreas totais para a Região Centro Oeste	Alta (A)	6.209.273,48	0,00	1.036.777,40	6.209.273,48	7.246.050,88
	Média (M)	10.402.133,93	0,00	10.471.289,21	10.402.133,93	20.873.423,14
	Baixa (B)	1.862.381,46	0,00	302.573,80	1.862.381,46	2.164.955,26
	A+M	16.611.407,41	0,00	11.508.066,61	16.611.407,41	28.119.474,02
	A+M+B	18.473.788,87	0,00	11.810.640,41	18.473.788,87	30.284.429,28

Classes de Aptidão: A: Alta; M: Média; B: Baixa – Uso atual: Ac: Agricultura; Ag: Agropecuária; Ap: Pastagem.

**Tabela 3** - Síntese das áreas aptas para a expansão do cultivo da cana-de-açúcar na Região Nordeste, considerando as classes de aptidão agrícola e os tipos de uso da terra.

Estado	Classes de aptidão	Áreas aptas por tipo de uso da terra por classe de aptidão (ha)				
		Ap	Ag	Ac	Ap + Ag	Ap + Ag + Ac
AL	Alta (A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Média (M)	0,00	292.468,69	158.068,33	292.468,69	450.537,02
	Baixa (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M	0,00	292.468,69	158.068,33	292.468,69	450.537,02
	A+M+B	0,00	292.468,69	158.068,33	292.468,69	450.537,02
BA	Alta (A)	207.605,12	2.891,57	255.245,09	210.496,69	465.741,78
	Média (M)	378.148,90	101.668,53	1.340.235,05	479.817,43	1.820.052,48
	Baixa (B)	500.843,15	0,00	151.345,00	500.843,15	652.188,15
	A+M	585.754,02	104.560,10	1.595.480,14	690.314,12	2.285.794,26
	A+M+B	1.086.597,17	104.560,10	1.746.825,14	1.191.157,27	2.937.982,41
CE	Alta (A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Média (M)	0,00	77.775,13	0,00	77.775,13	77.775,13
	Baixa (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M	0,00	77.775,13	0,00	77.775,13	77.775,13
	A+M+B	0,00	77.775,13	0,00	77.775,13	77.775,13
MA	Alta (A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Média (M)	507.258,52	202,67	282.085,96	507.461,19	789.547,15
	Baixa (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M	507.258,52	202,67	282.085,96	507.461,19	789.547,15
	A+M+B	507.258,52	202,67	282.085,96	507.461,19	789.547,15
PB	Alta (A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Média (M)	0,00	65.327,00	24.646,44	65.327,00	89.973,44
	Baixa (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M	0,00	65.327,00	24.646,44	65.327,00	89.973,44
	A+M+B	0,00	65.327,00	24.646,44	65.327,00	89.973,44
PE	Alta (A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Média (M)	0,00	182.434,08	22.723,12	182.434,08	205.157,20
	Baixa (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M	0,00	182.434,08	22.723,12	182.434,08	205.157,20
	A+M+B	0,00	182.434,08	22.723,12	182.434,08	205.157,20
PI	Alta (A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Média (M)	156.595,25	0,00	137.779,83	156.595,25	294.375,08
	Baixa (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M	156.595,25	0,00	137.779,83	156.595,25	294.375,08
	A+M+B	156.595,25	0,00	137.779,83	156.595,25	294.375,08
RN	Alta (A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Média (M)	0,00	108.534,67	11.115,86	108.534,67	119.650,53
	Baixa (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M	0,00	108.534,67	11.115,86	108.534,67	119.650,53
	A+M+B	0,00	108.534,67	11.115,86	108.534,67	119.650,53
SE	Alta (A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Média (M)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Baixa (B)	0,00	169.808,78	0,00	169.808,78	169.808,78
	A+M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M+B	0,00	169.808,78	0,00	169.808,78	169.808,78
Áreas totais para a Região Nordeste	Alta (A)	207.605,12	2.891,57	255.245,09	210.496,69	465.741,78
	Média (M)	1.042.002,67	828.410,77	1.976.654,59	1.870.413,44	3.847.068,03
	Baixa (B)	500.843,15	169.808,78	151.345,00	670.651,93	821.996,93
	A+M	1.249.607,79	831.302,34	2.231.899,68	2.080.910,13	4.312.809,81
	A+M+B	1.750.450,94	1.001.111,12	2.383.244,68	2.751.562,06	5.134.806,74

Classes de Aptidão: A: Alta; M: Média; B: Baixa – Uso atual: Ac: Agricultura; Ag: Agropecuária; Ap: Pastagem.

**Tabela 4** - Síntese das áreas aptas para a expansão do cultivo da cana-de-açúcar na Região Sul, considerando as classes de aptidão agrícola e os tipos de uso da terra.

Estado	Classes de aptidão	Áreas aptas por tipo de uso da terra por classe de aptidão (ha)				
		Ap	Ag	Ac	Ap + Ag	Ap + Ag + Ac
SC	Alta (A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Média (M)	29,47	97,90	316,07	127,37	443,44
	Baixa (B)	4.111,67	111.751,54	57.149,02	115.863,21	173.012,23
	A+M	29,47	97,90	316,07	127,37	443,44
	A+M+B	4.141,14	111.849,44	57.465,09	115.990,58	173.455,67
PR	Alta (A)	1.236.721,35	70.354,53	1.337.330,13	1.307.075,88	2.644.406,01
	Média (M)	482.583,30	89.320,49	228.573,54	571.903,79	800.477,33
	Baixa (B)	493.374,36	18.053,83	83.185,21	511.428,19	594.613,40
	A+M	1.719.304,65	159.675,02	1.565.903,67	1.878.979,67	3.444.883,34
	A+M+B	2.212.679,01	177.728,85	1.649.088,88	2.390.407,86	4.039.496,74
RS	Alta (A)	0,00	83.753,11	20.970,41	83.753,11	104.723,52
	Média (M)	0,00	1.047.783,02	134.076,09	1.047.783,02	1.181.859,11
	Baixa (B)	0,00	173.909,03	66.618,36	173.909,03	240.527,39
	A+M	0,00	1.131.536,13	155.046,50	1.131.536,13	1.286.582,63
	A+M+B	0,00	1.305.445,16	221.664,86	1.305.445,16	1.527.110,02
Áreas totais para a Região Sul	Alta (A)	1.236.721,35	154.107,64	1.358.300,54	1.390.828,99	2.749.129,53
	Média (M)	482.612,77	1.137.201,41	362.965,70	1.619.814,18	1.982.779,88
	Baixa (B)	497.486,03	303.714,40	206.952,59	801.200,43	1.008.153,02
	A+M	1.719.334,12	1.291.309,05	1.721.266,24	3.010.643,17	4.731.909,41
	A+M+B	2.216.820,15	1.595.023,45	1.928.218,83	3.811.843,60	5.740.062,43

Classes de Aptidão: A: Alta; M: Média; B: Baixa – Uso atual: Ac: Agricultura; Ag: Agropecuária; Ap: Pastagem.

**Tabela 5** - Síntese das áreas aptas para a expansão do cultivo da cana-de-açúcar na Região Sudeste, considerando as classes de aptidão agrícola e os tipos de uso da terra.

Estado	Classes de aptidão	Áreas aptas por tipo de uso da terra por classe de aptidão (ha)				
		Ap	Ag	Ac	Ap + Ag	Ap + Ag + Ac
RJ	Alta (A)	175.077,97	0,00	11.327,42	175.077,97	186.405,39
	Média (M)	227.503,12	3.674,16	63.120,82	231.177,28	294.298,10
	Baixa (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M	402.581,09	3.674,16	74.448,24	406.255,25	480.703,49
	A+M+B	402.581,09	3.674,16	74.448,24	406.255,25	480.703,49
SP	Alta (A)	2.385.825,27	431.188,15	4.505.195,22	2.817.013,42	7.322.208,64
	Média (M)	1.437.092,05	138.831,93	1.636.313,20	1.575.923,98	3.212.237,18
	Baixa (B)	42.149,99	9.045,44	59.843,98	51.195,43	111.039,41
	A+M	3.822.917,32	570.020,08	6.141.508,42	4.392.937,40	10.534.445,82
	A+M+B	3.865.067,31	579.065,52	6.201.352,40	4.444.132,83	10.645.485,23
ES	Alta (A)	58.188,98	0,00	34.508,19	58.188,98	92.697,17
	Média (M)	138.005,38	0,00	98.951,85	138.005,38	236.957,23
	Baixa (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M	196.194,36	0,00	133.460,04	196.194,36	329.654,40
	A+M+B	196.194,36	0,00	133.460,04	196.194,36	329.654,40
MG	Alta (A)	1.029.650,78	12.579,19	158.956,40	1.042.229,97	1.201.186,37
	Média (M)	8.067.272,53	18.276,28	1.814.086,45	8.085.548,81	9.899.635,26
	Baixa (B)	138.261,44	757,52	10.361,60	139.018,96	149.380,56
	A+M	9.096.923,31	30.855,47	1.973.042,85	9.127.778,78	11.100.821,63
	A+M+B	9.235.184,75	31.612,99	1.983.404,45	9.266.797,74	11.250.202,19
Áreas totais para a Região Sudeste	Alta (A)	3.648.743,00	443.767,34	4.709.987,23	4.092.510,34	8.802.497,57
	Média (M)	9.869.873,08	160.782,37	3.612.472,32	10.030.655,45	13.643.127,77
	Baixa (B)	180.411,43	9.802,96	70.205,58	190.214,39	260.419,97
	A+M	13.518.616,08	604.549,71	8.322.459,55	14.123.165,79	22.445.625,34
	A+M+B	13.699.027,51	614.352,67	8.392.665,13	14.313.380,18	22.706.045,31

Nota: Classes de Aptidão: A: Alta; M: Média; B: Baixa – Uso atual: Ac: Agricultura; Ag: Agropecuária; Ap: Pastagem.

**Tabela 6** - Síntese das áreas aptas para a expansão do cultivo da cana-de-açúcar na Região Norte, considerando as classes de aptidão agrícola e os tipos de uso da terra.

Estado	Classes de aptidão	Áreas aptas por tipo de uso da terra por classe de aptidão (ha)				
		Ap	Ag	Ac	Ap + Ag	Ap + Ag + Ac
TO	Alta (A)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Média (M)	1.067.243,64	0,00	73.353,85	1.067.243,64	1.140.597,49
	Baixa (B)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A+M	1.067.243,64	0,00	73.353,85	1.067.243,64	1.140.597,49
	A+M+B	1.067.243,64	0,00	73.353,85	1.067.243,64	1.140.597,49

Nota: Classes de Aptidão: A: Alta; M: Média; B: Baixa – Uso atual: Ac: Agricultura; Ag: Agropecuária; Ap: Pastagem.

**Tabela 7** - Síntese das áreas aptas para a expansão do cultivo da cana-de-açúcar no Brasil, considerando as classes de aptidão agrícola e os tipos de uso da terra predominantes em 2002.

Brasil	Classes de aptidão	Áreas aptas por tipo de uso da terra por classe de aptidão (ha)				
		Ap	Ag	Ac	Ap + Ag	Ap + Ag + Ac
Áreas totais para o Brasil	Alta (A)	11.302.342,95	600.766,55	7.360.310,26	11.903.109,50	19.263.419,76
	Média (M)	22.863.866,09	2.126.394,55	16.496.735,67	24.990.260,64	41.486.996,31
	Baixa (B)	3.041.122,07	483.326,14	731.076,97	3.524.448,21	4.255.525,18
	A+M	34.166.209,05	2.727.161,10	23.857.045,93	36.893.370,15	60.750.416,07
	A+M+B	37.207.331,12	3.210.487,24	24.588.122,90	40.417.818,36	65.005.941,25

Nota: Classes de Aptidão: A: Alta; M: Média; B: Baixa – Uso atual: Ac: Agricultura; Ag: Agropecuária; Ap: Pastagem.

## Anexos

---



# Bioma Amazônia, Bioma Pantanal e Bacia do Alto Paraguai no Território Brasileiro



# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar

## Usos da terra



# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Usinas Sucroalcooleiras



## Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar no Brasil - Declividade



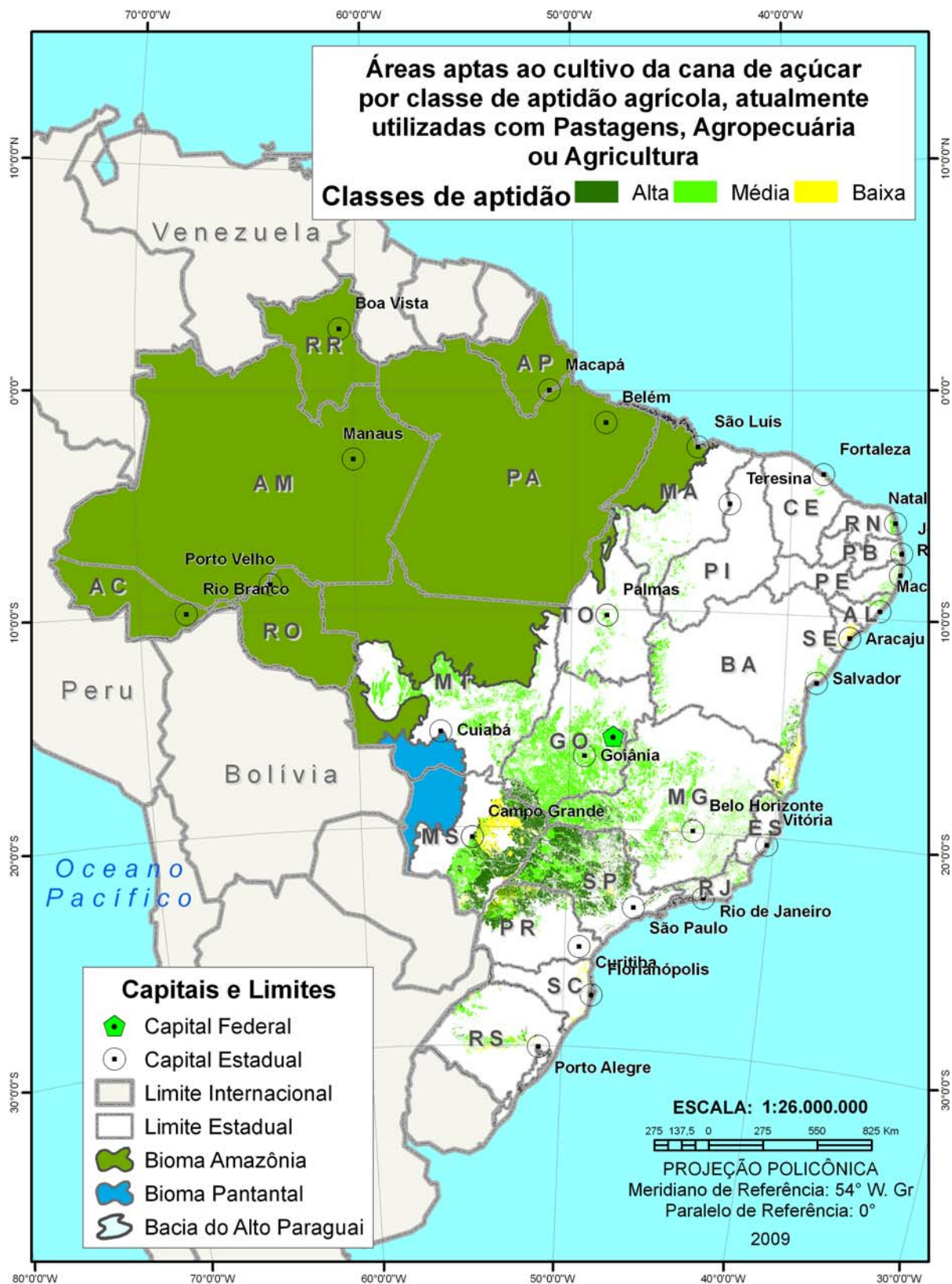
# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar

## Áreas aptas no Brasil



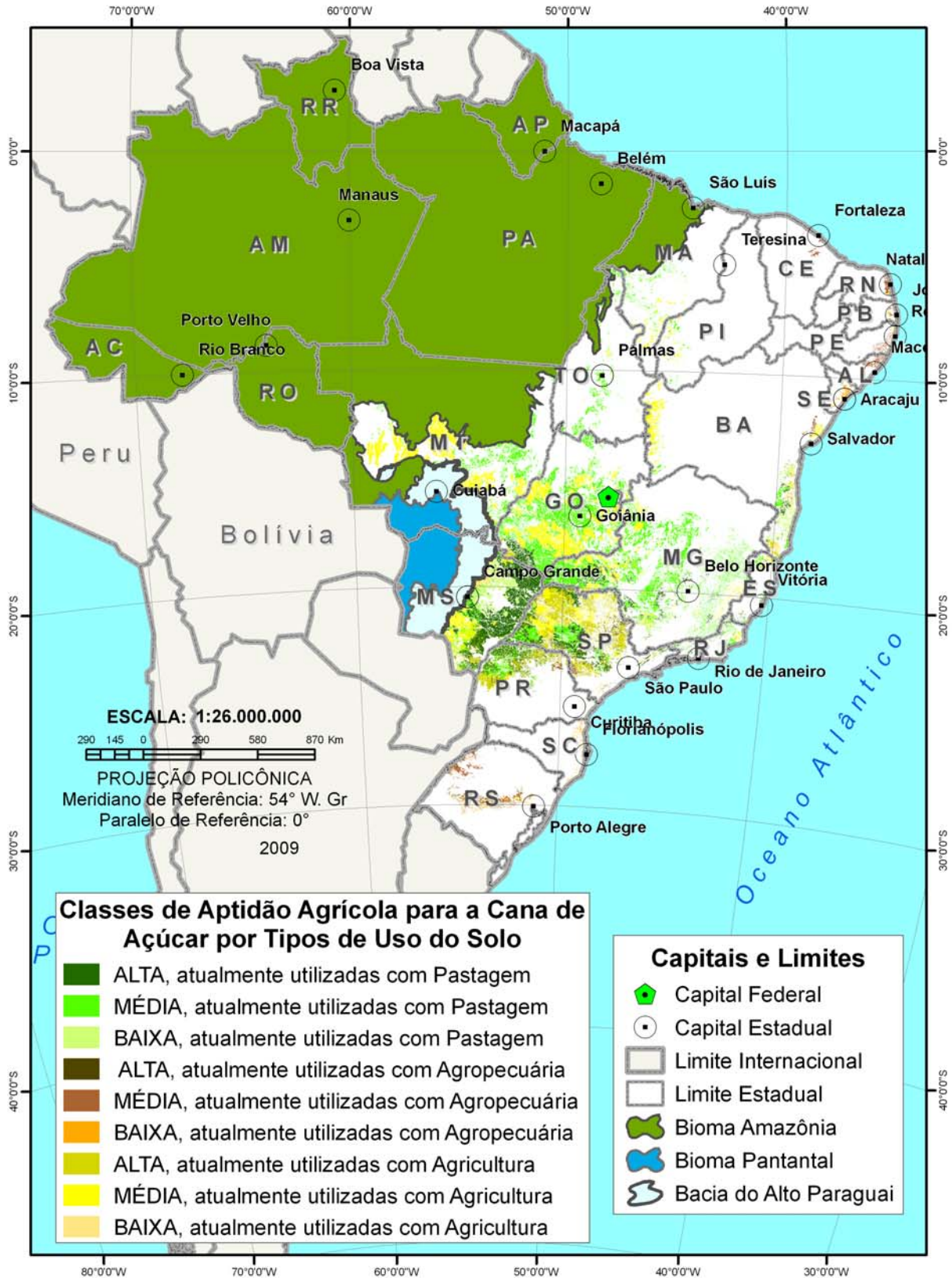
# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar

## Áreas aptas por classes de aptidão no Brasil



# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar

## Áreas aptas por classes de uso e de aptidão

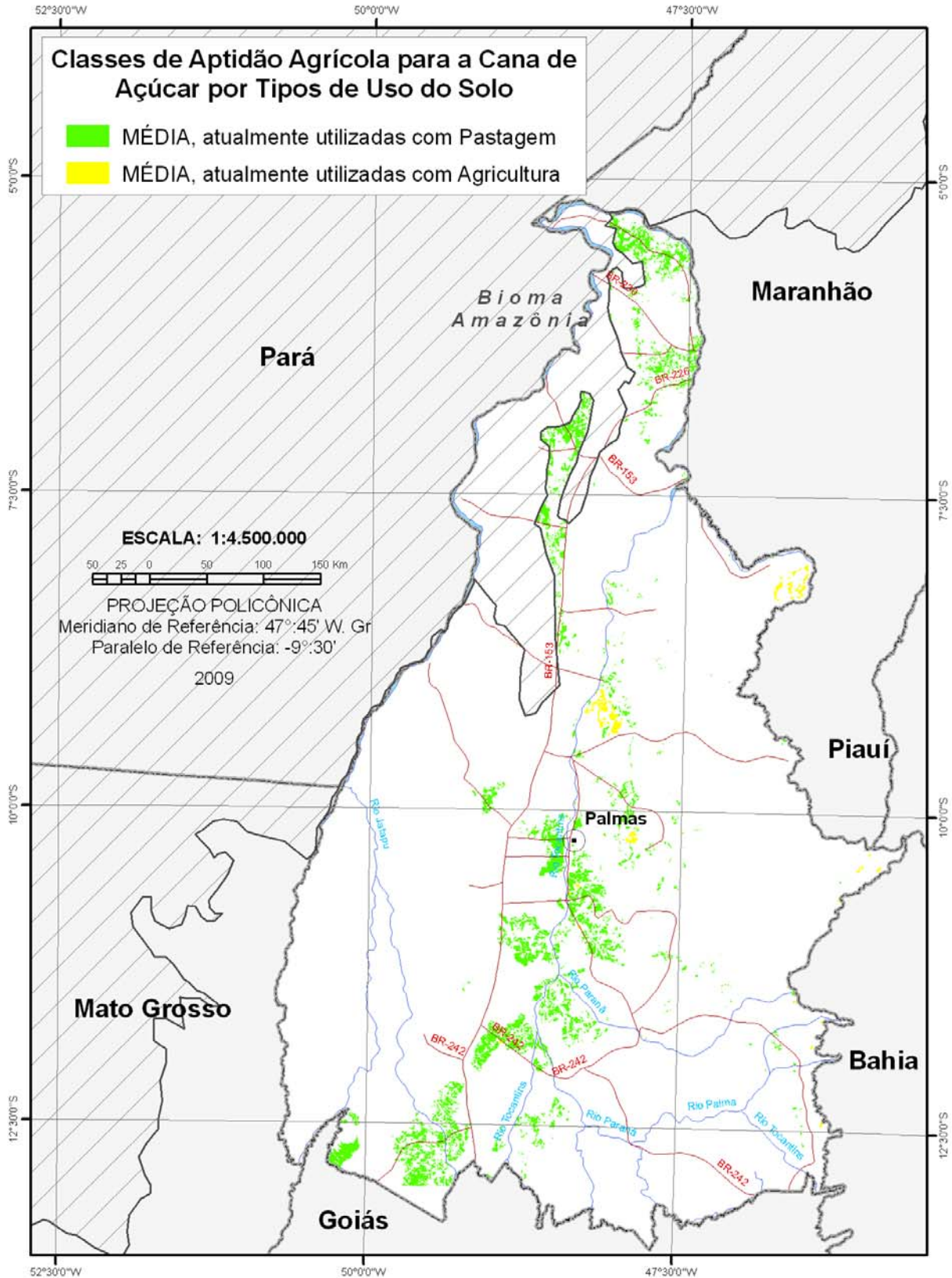


## Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar REGIÃO NORTE





# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado do Tocantins



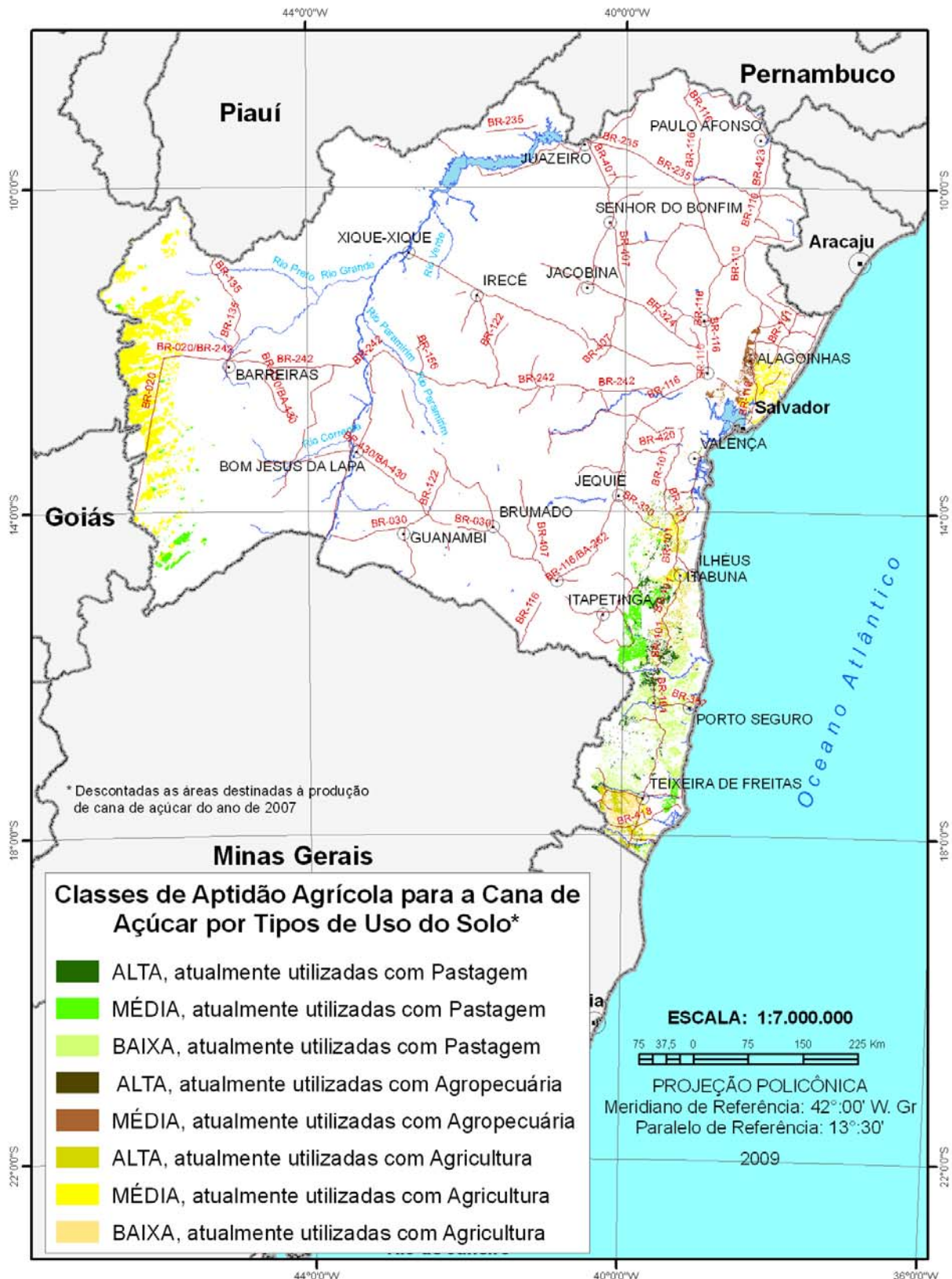
## Zoneamento da Cana-de-Açúcar REGIÃO NORDESTE



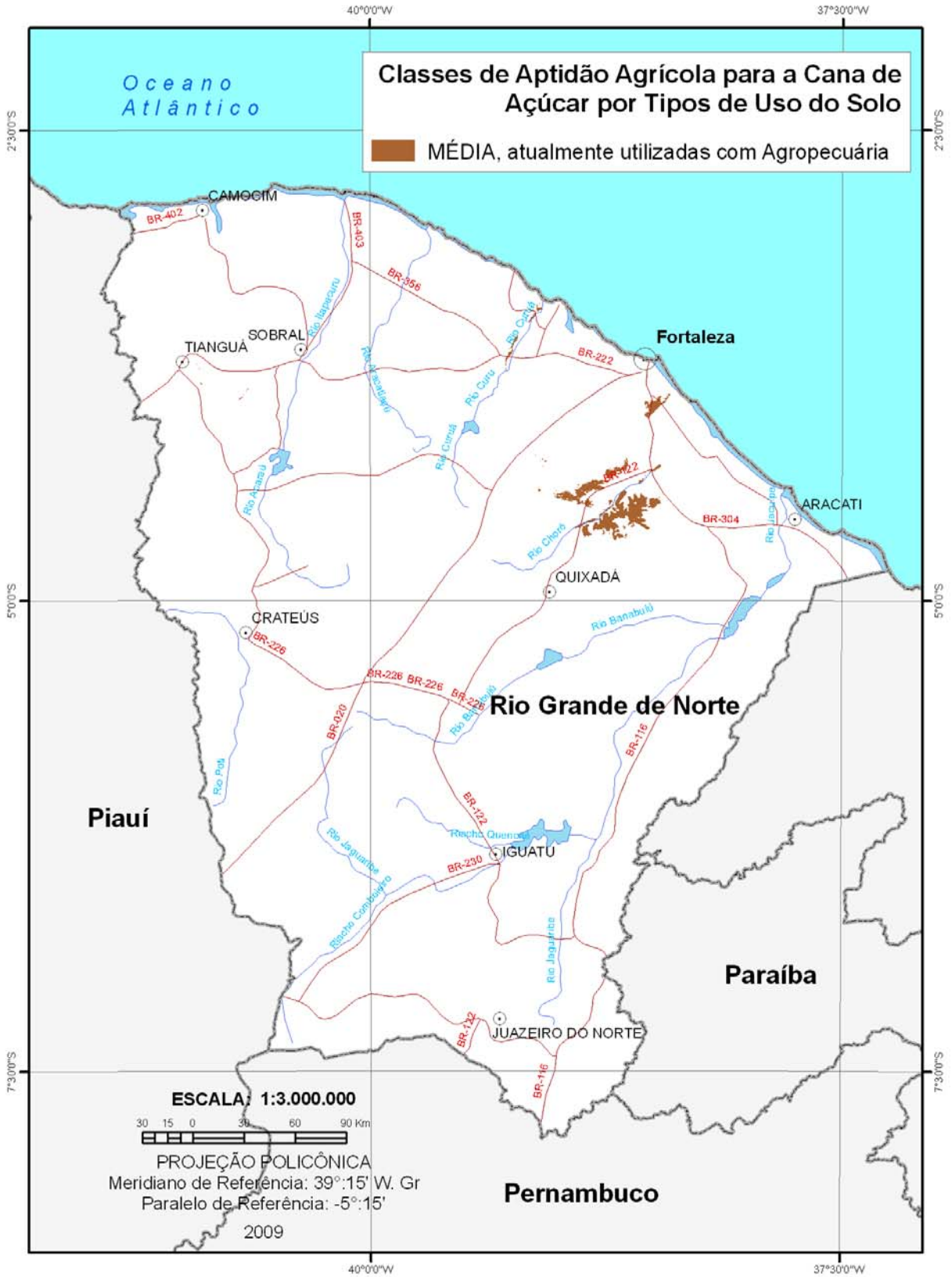
# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado de Alagoas



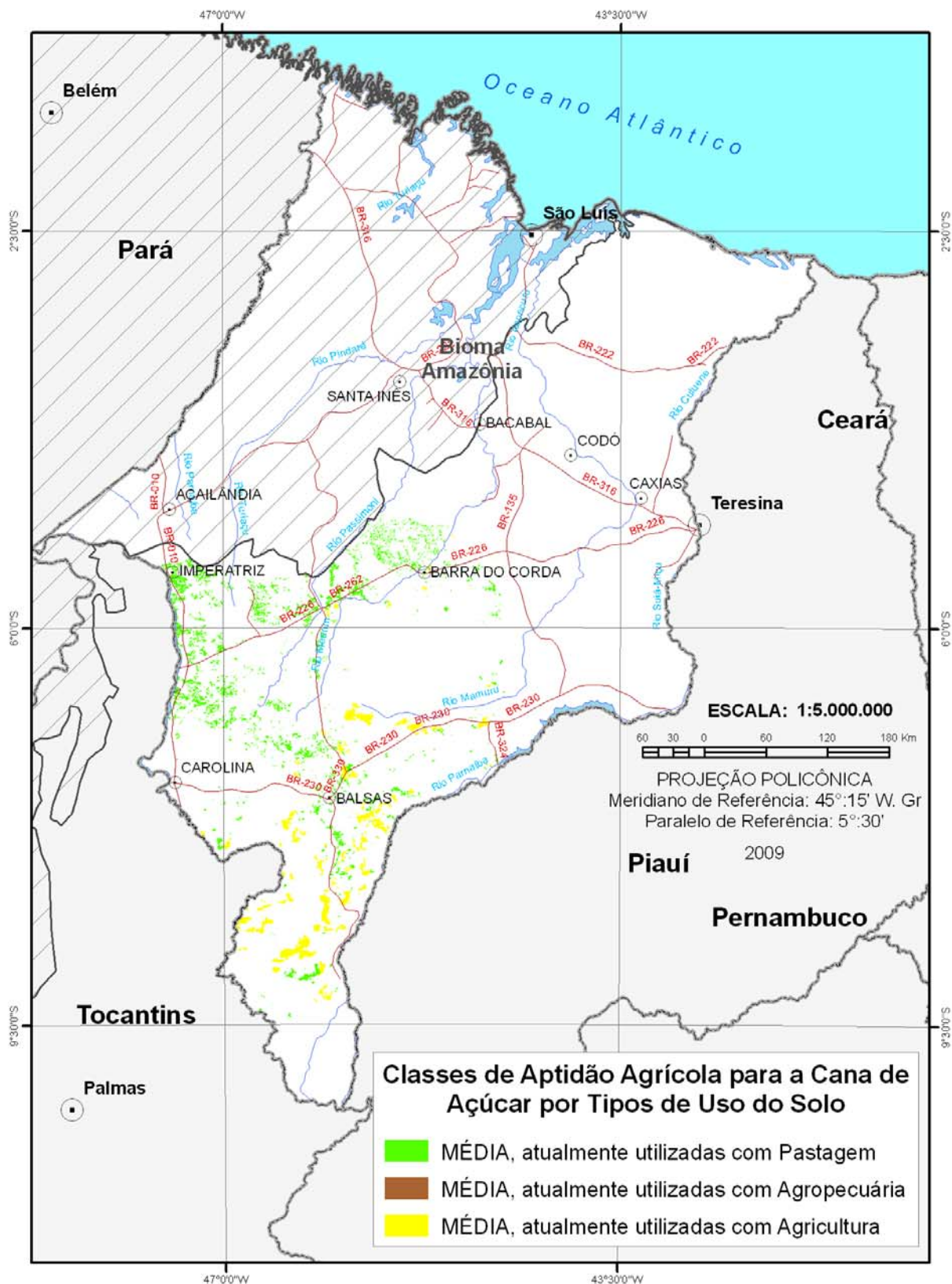
# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado da Bahia



# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado do Ceará



## Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado do Maranhão



# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado da Paraíba

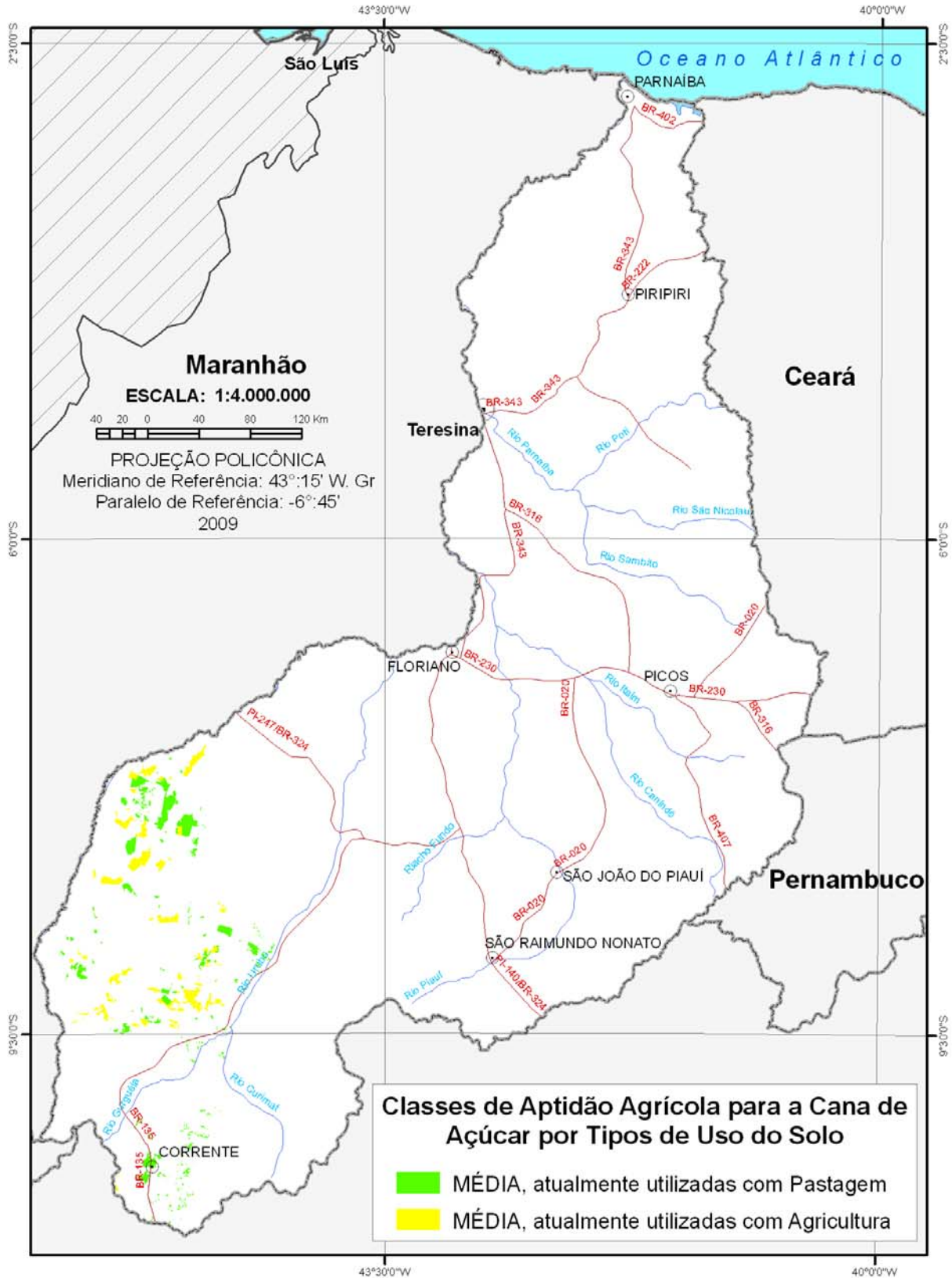


## Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado de Pernambuco

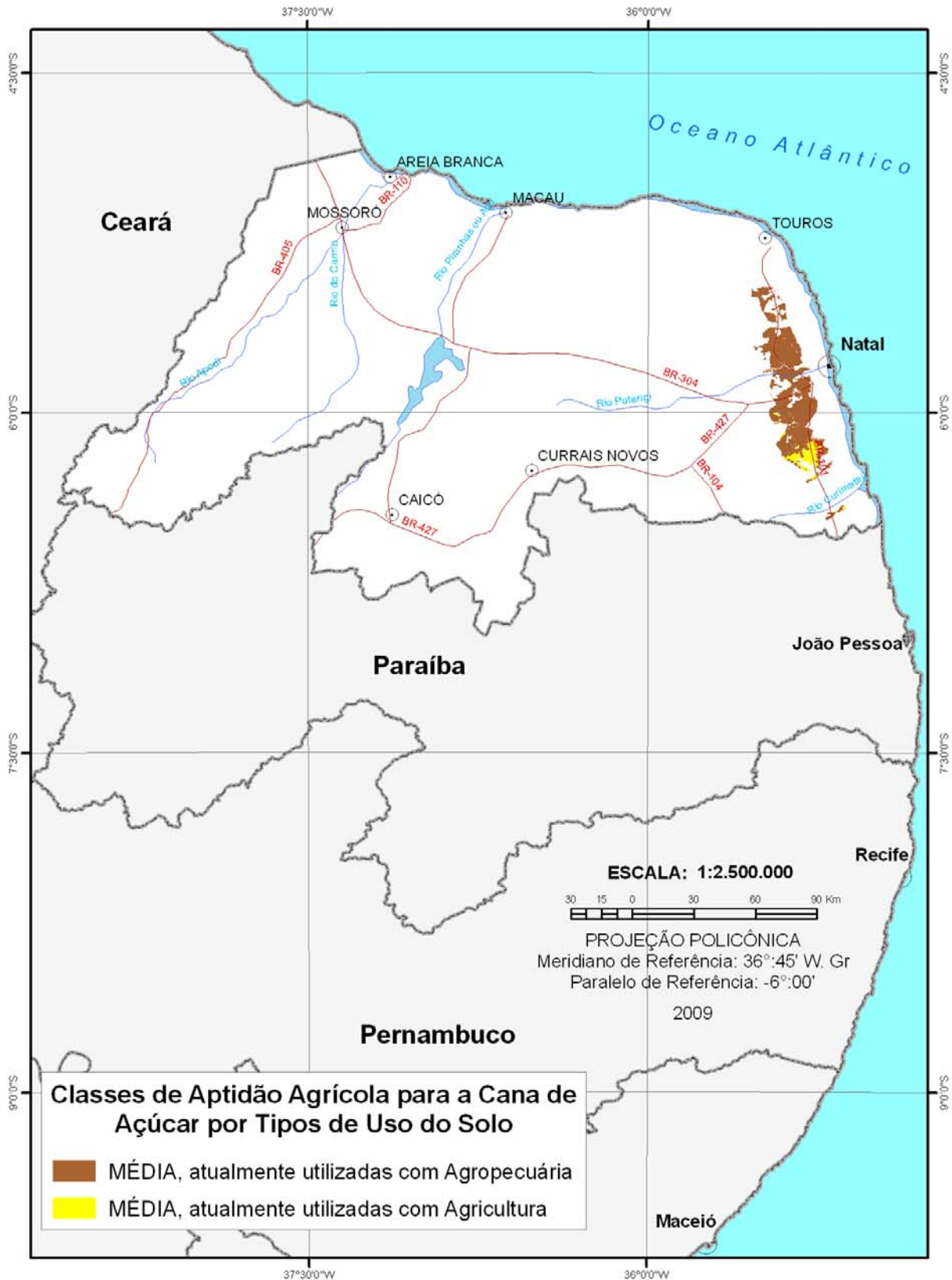




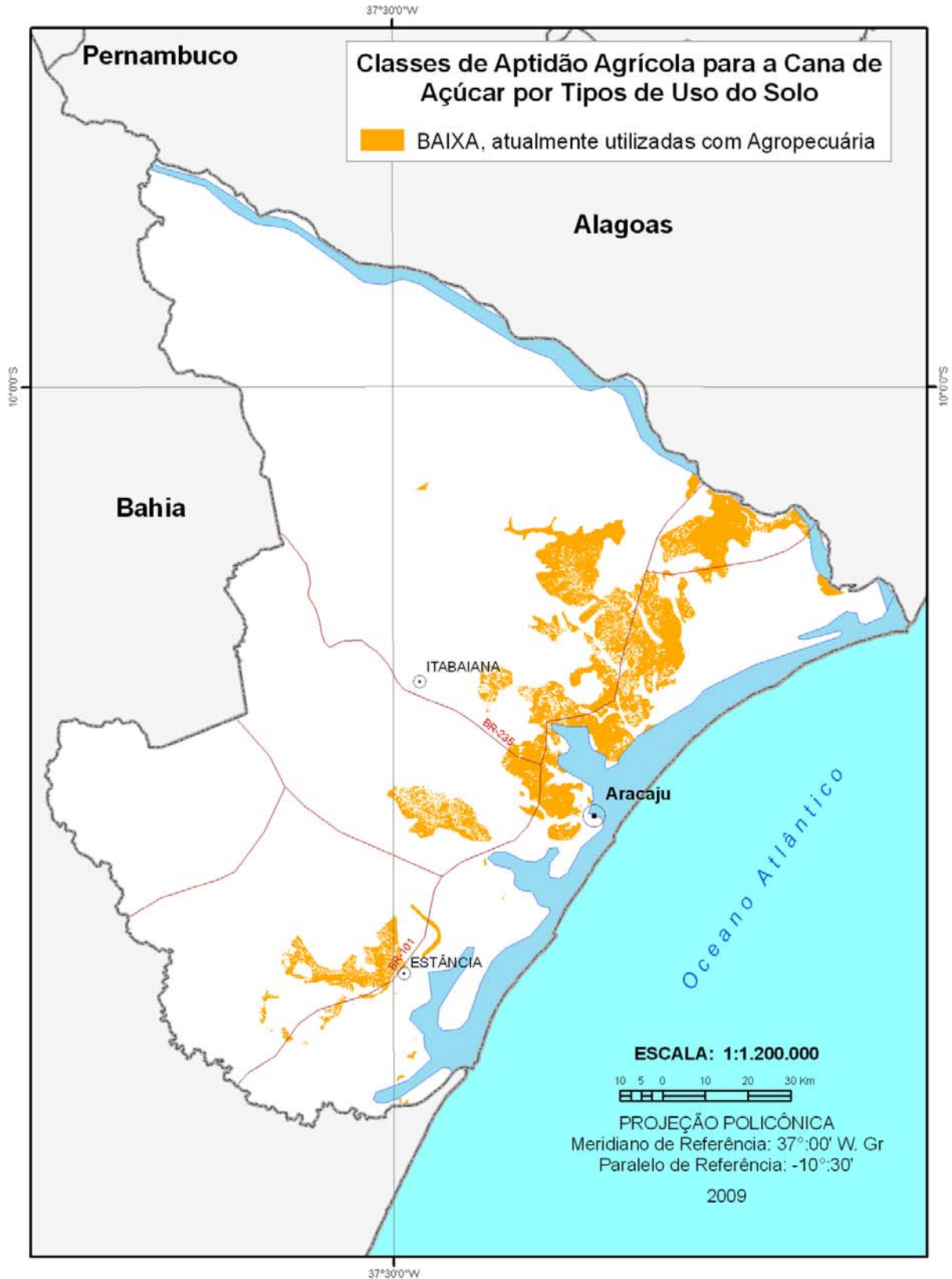
# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado do Piauí



# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado do Rio Grande do Norte



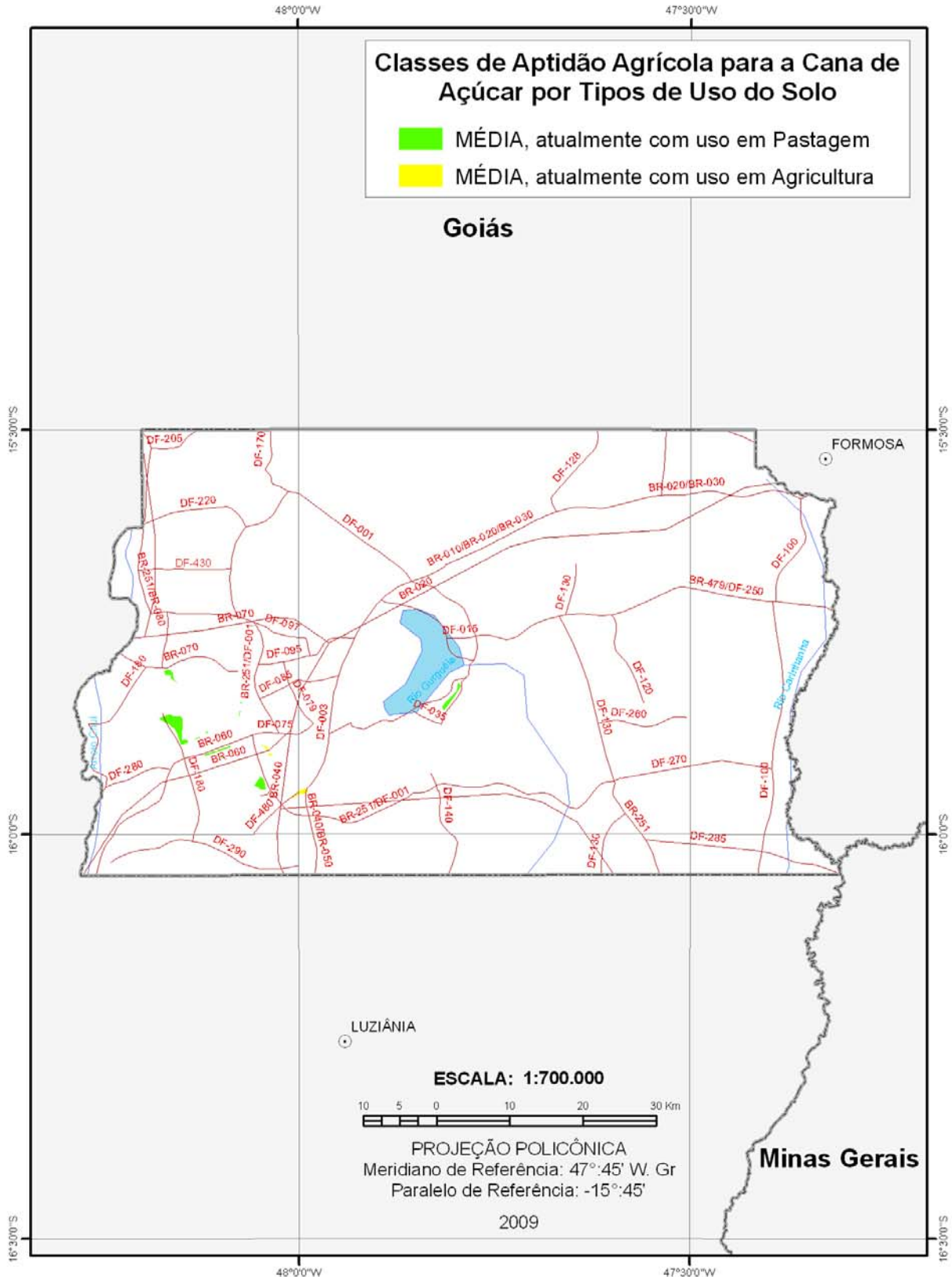
# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado de Sergipe



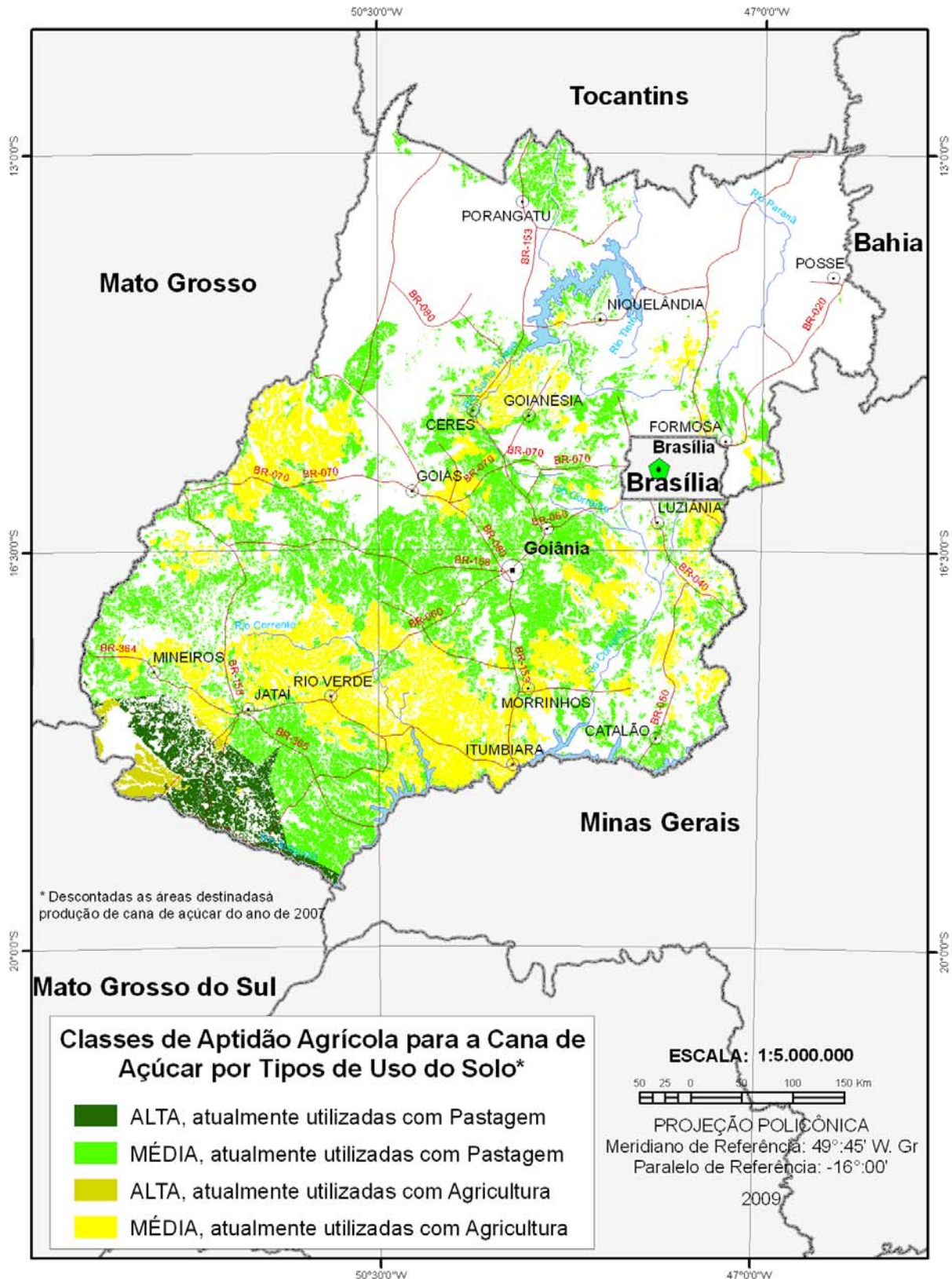
## Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar REGIÃO CENTRO OESTE



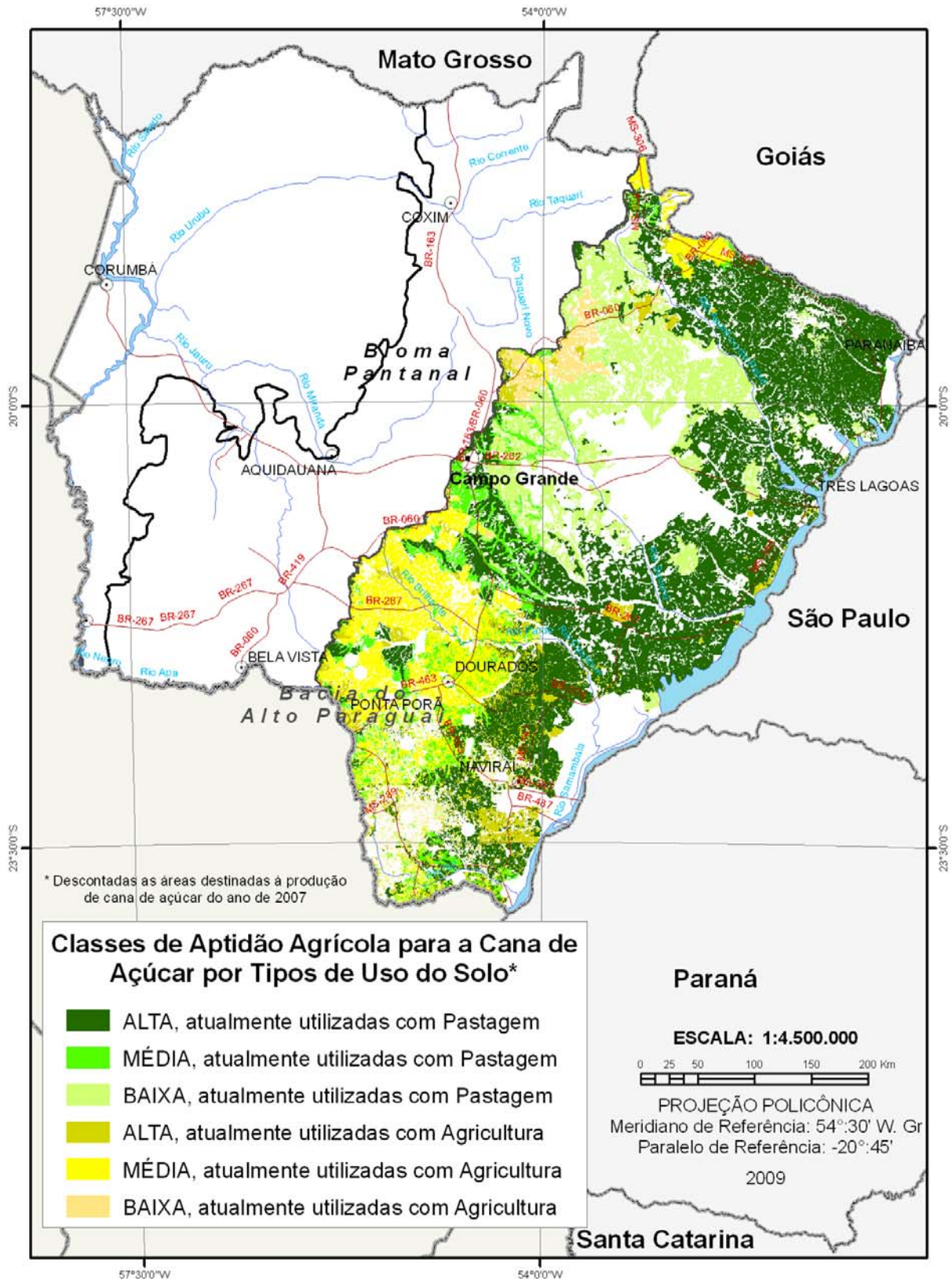
# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Distrito Federal



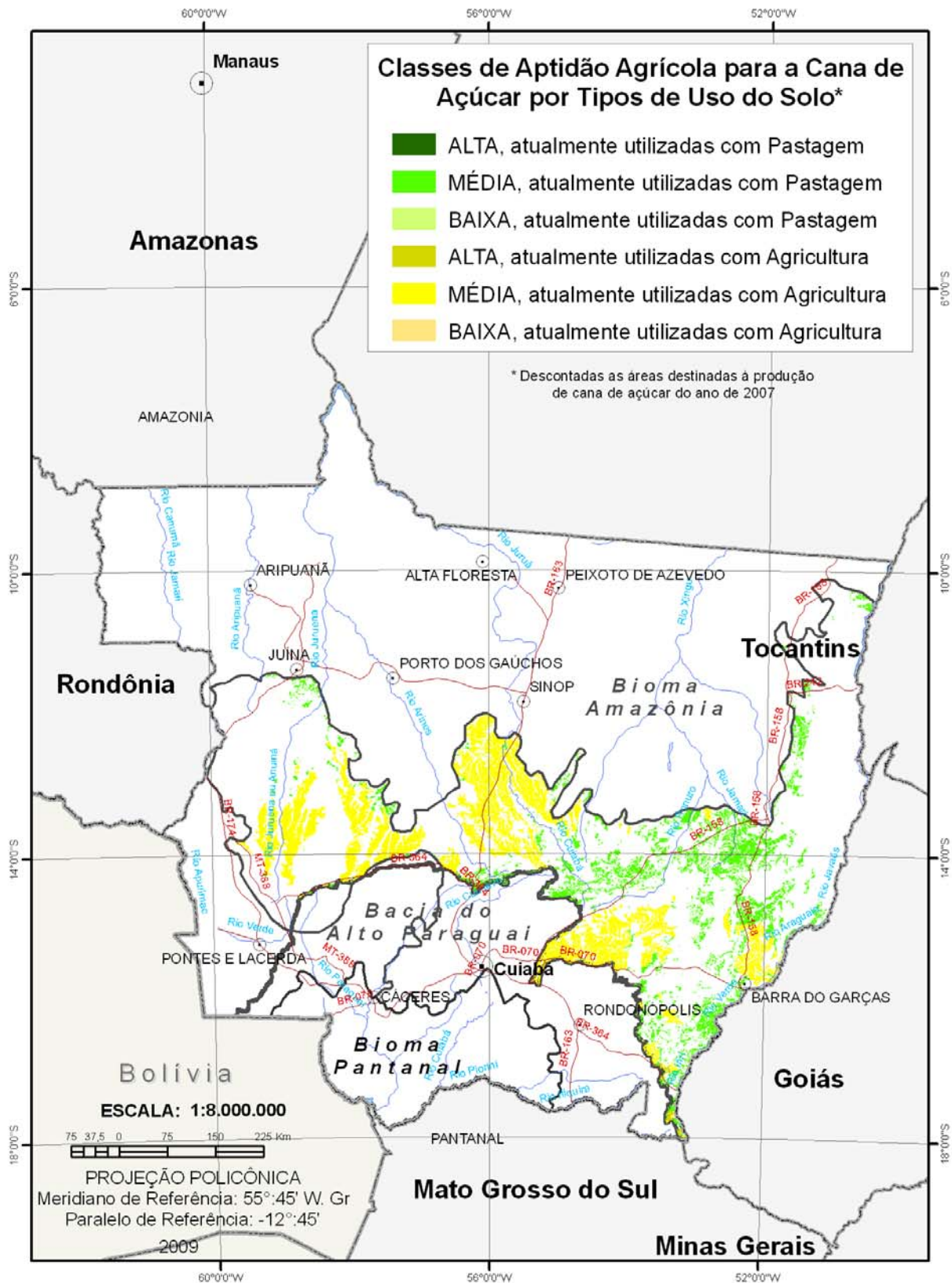
# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado de Goiás



# Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar para o Estado do Mato Grosso do Sul



# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado do Mato Grosso

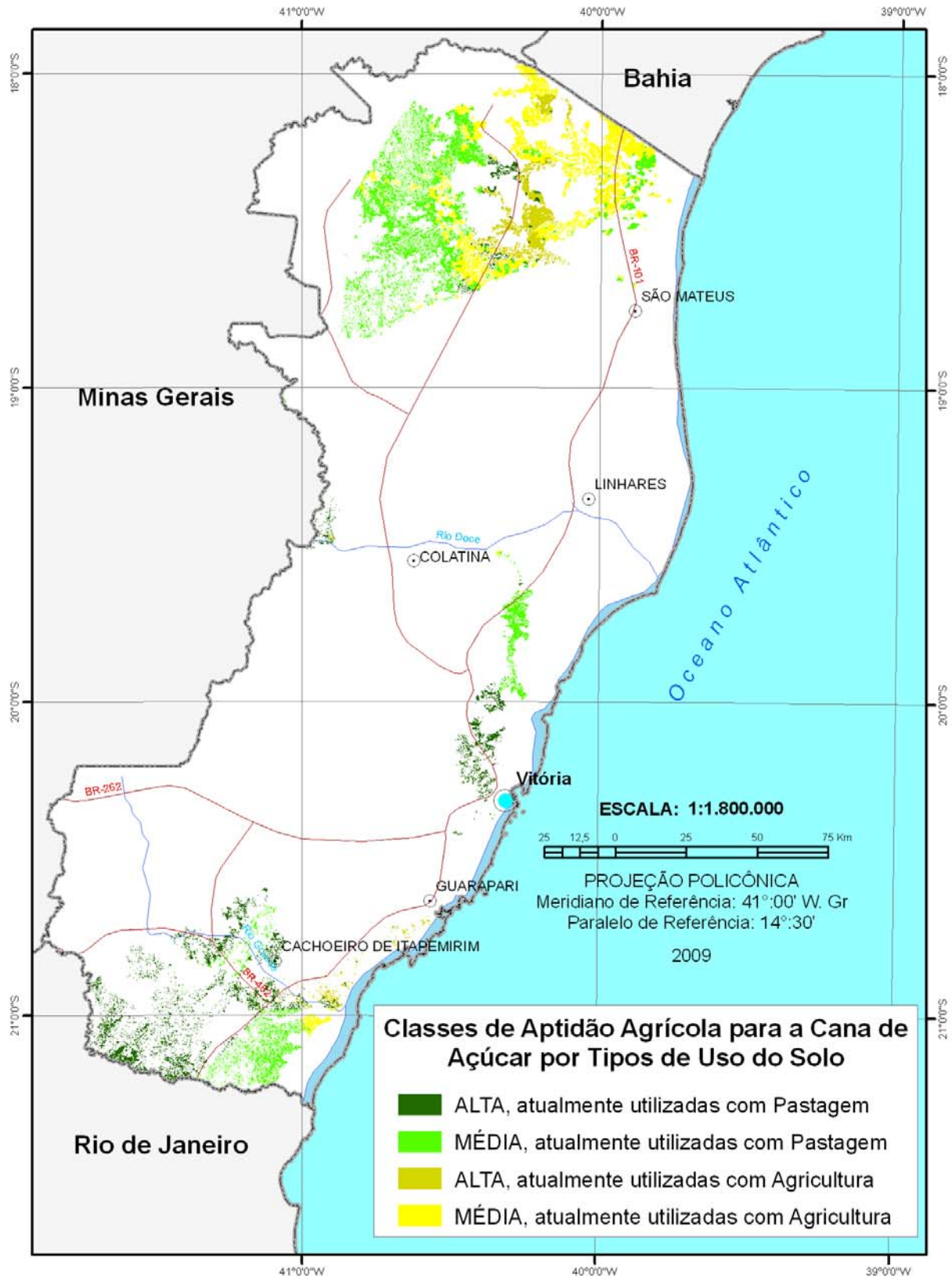




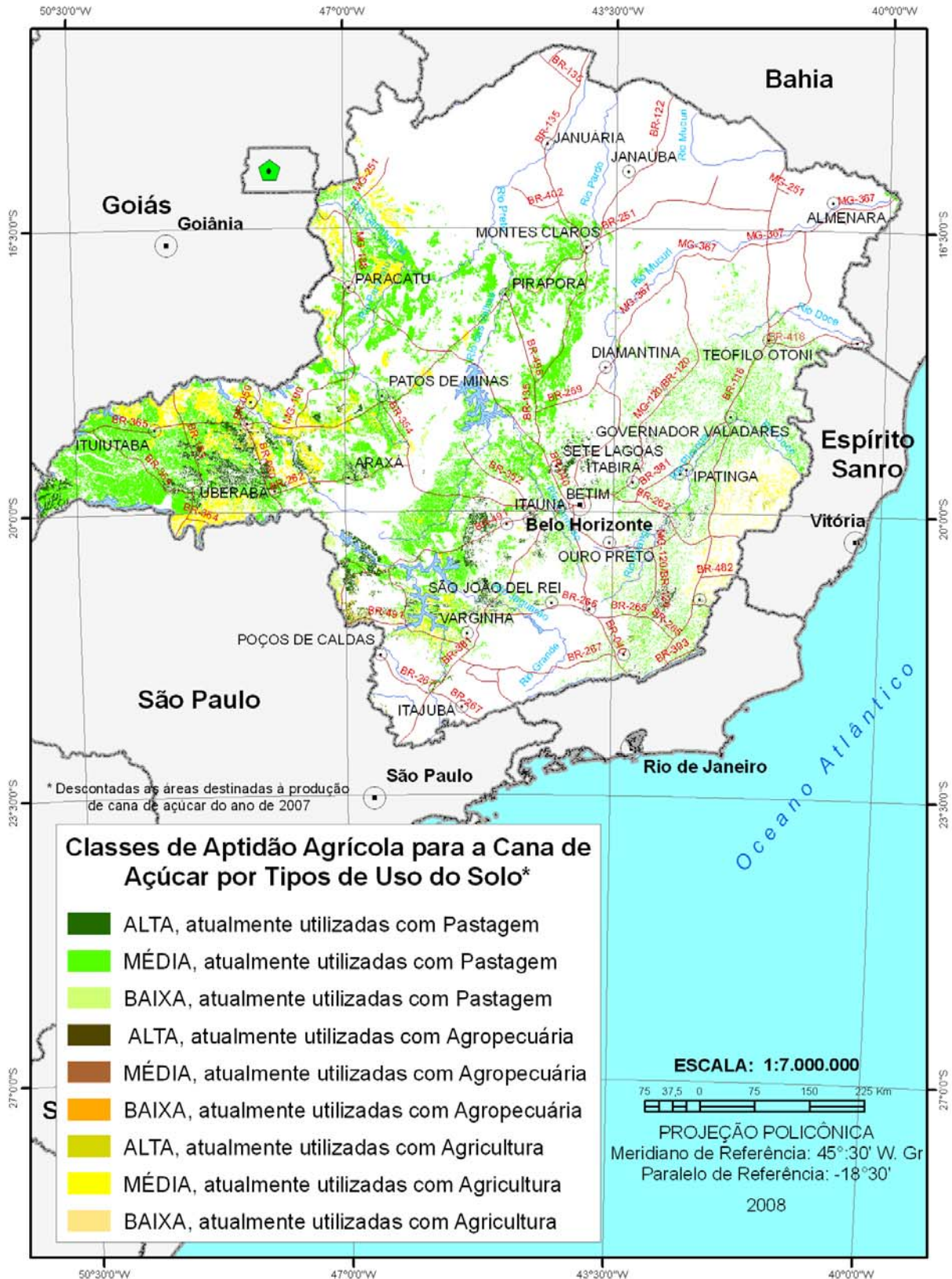
# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar REGIÃO SUDESTE



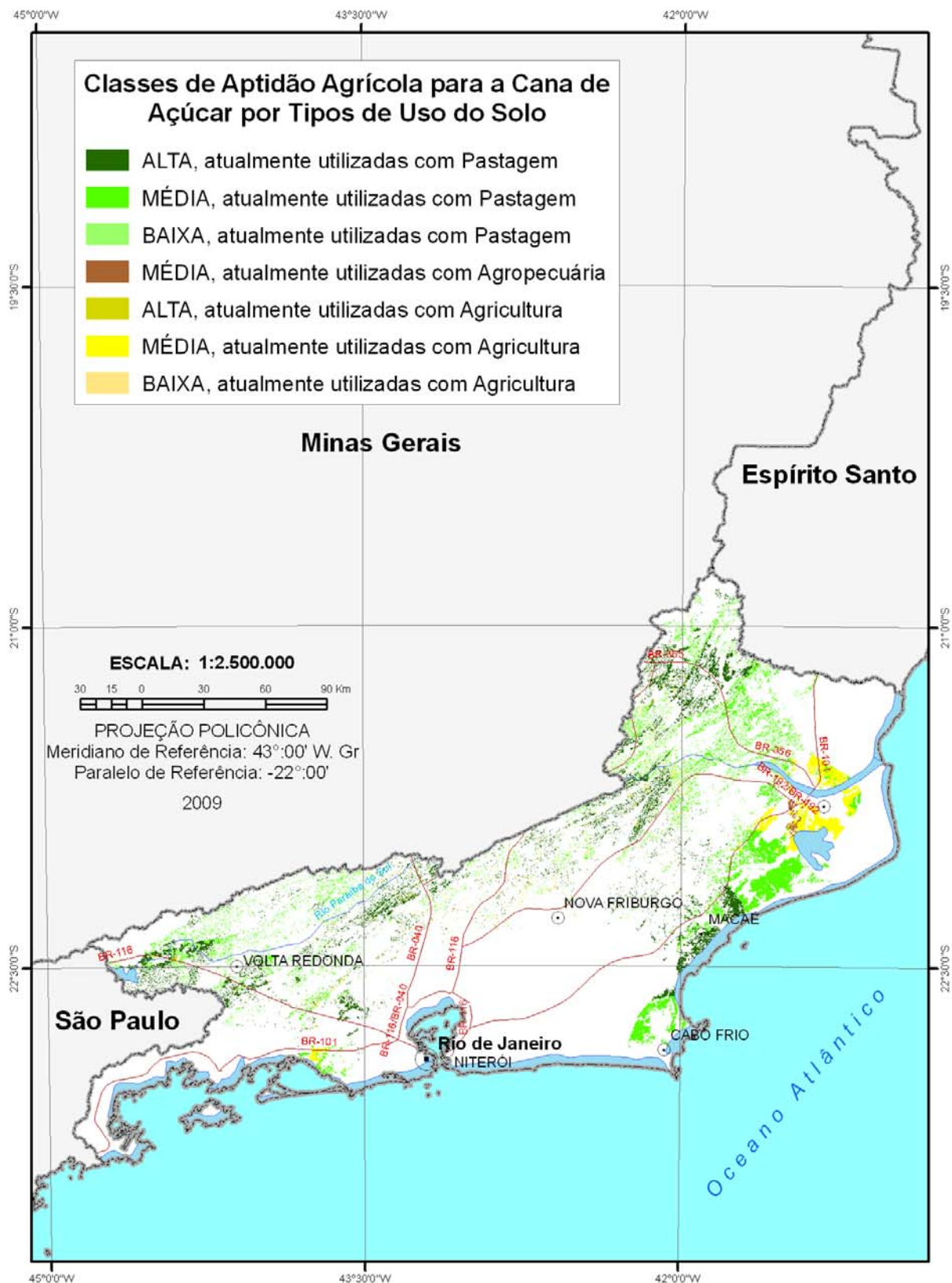
## Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado do Espírito Santo



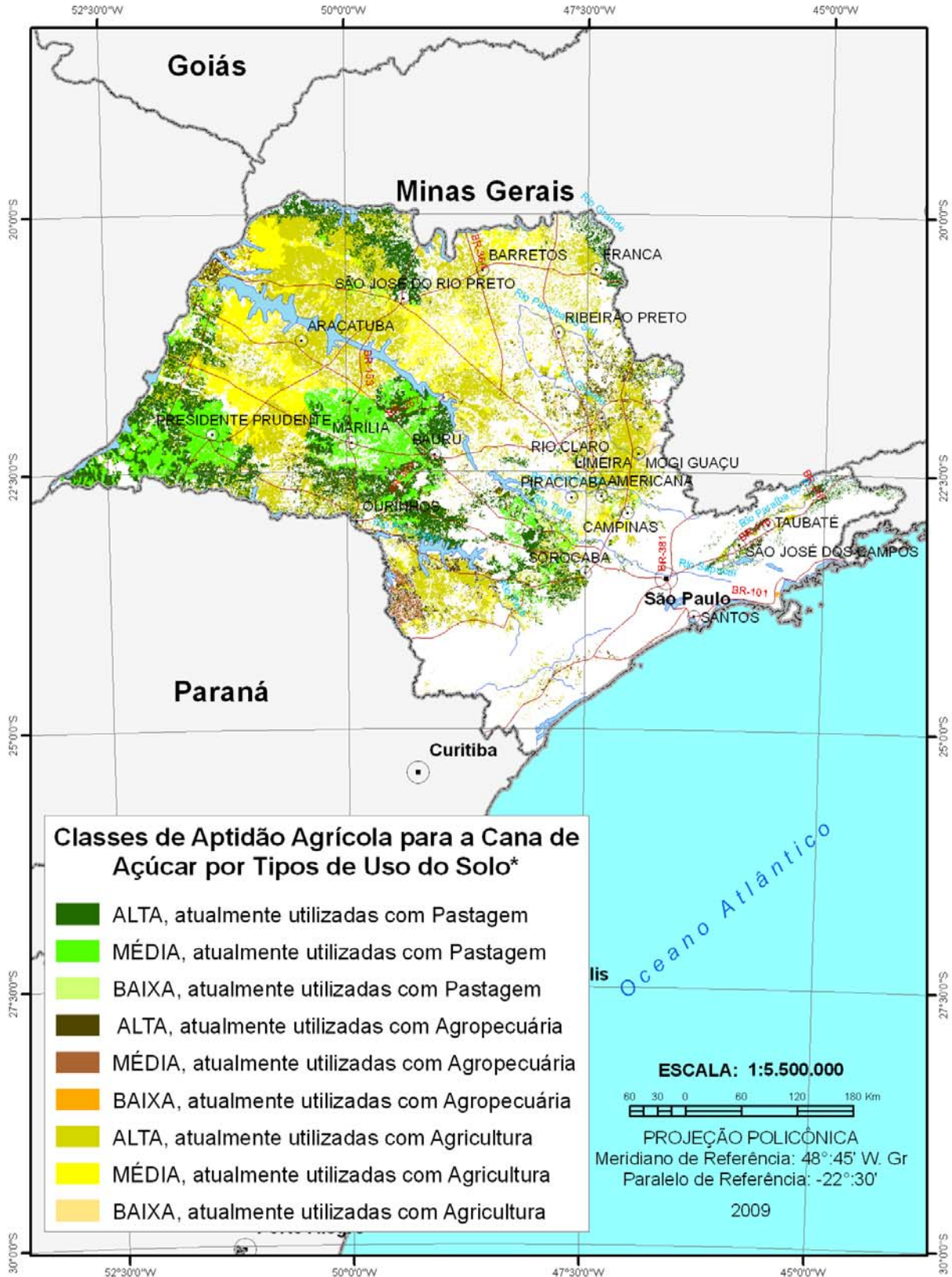
# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado de Minas Gerais



# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado do Rio de Janeiro



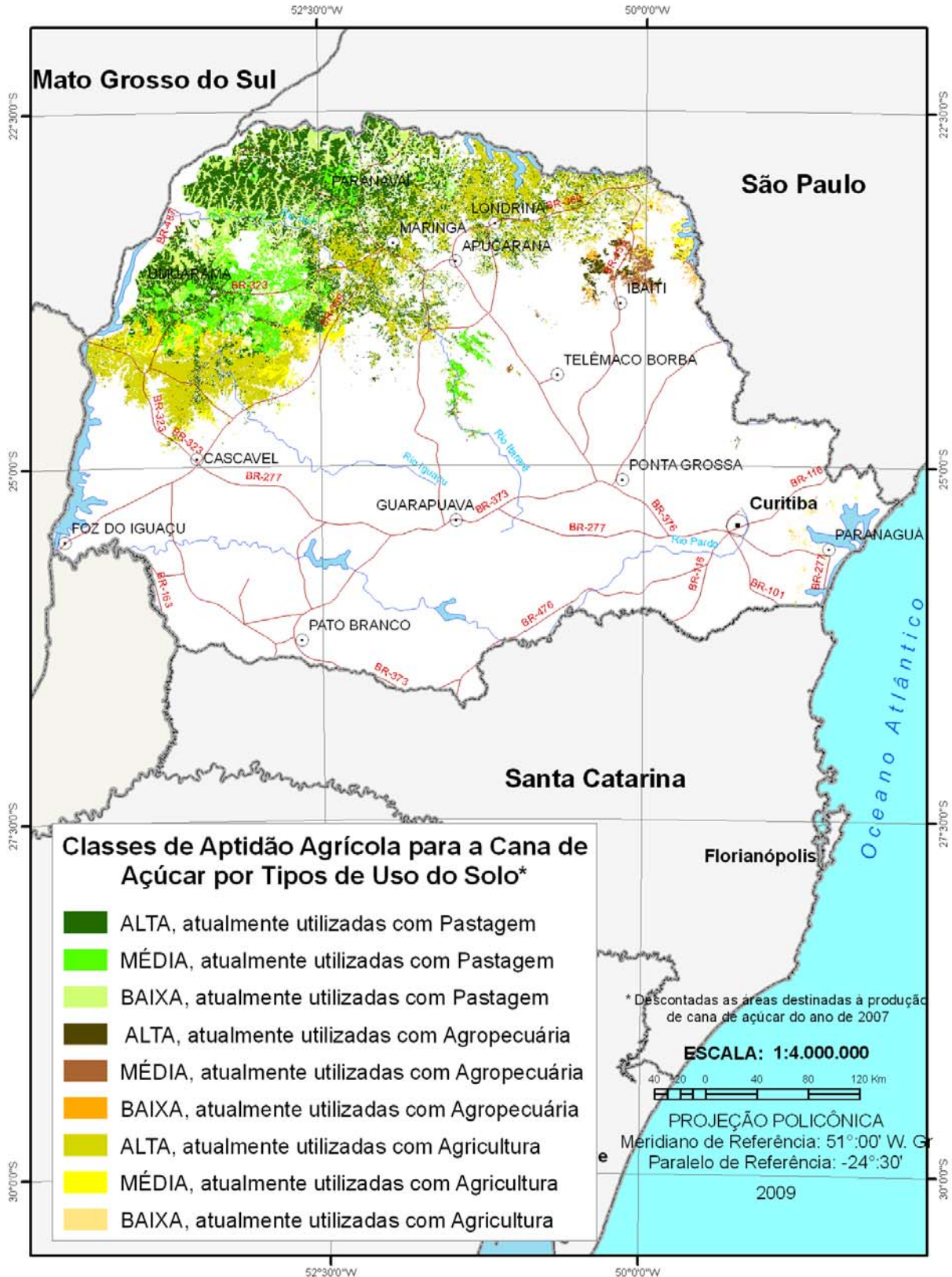
# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado de São Paulo



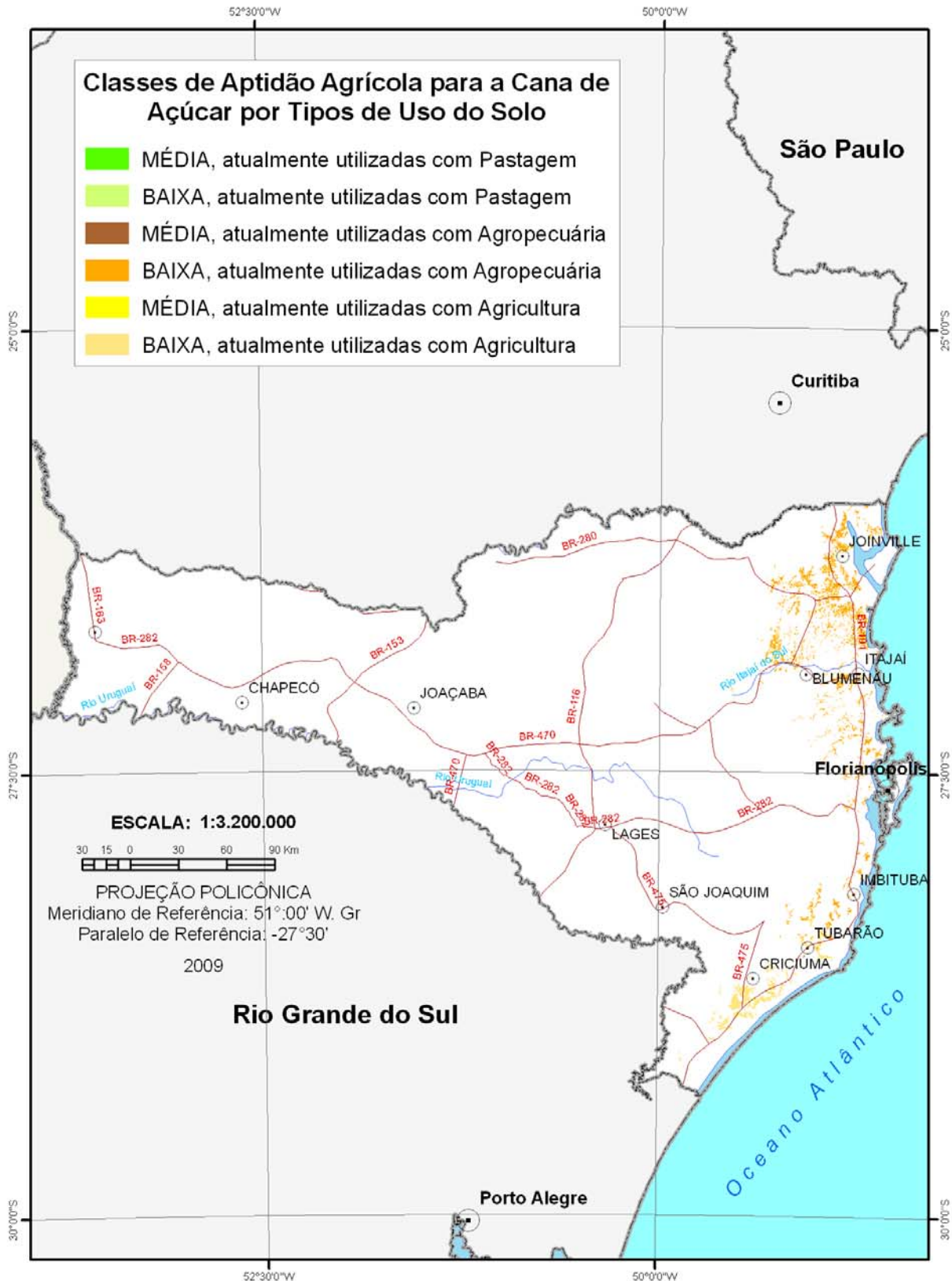
## Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar REGIÃO SUL



# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado do Paraná

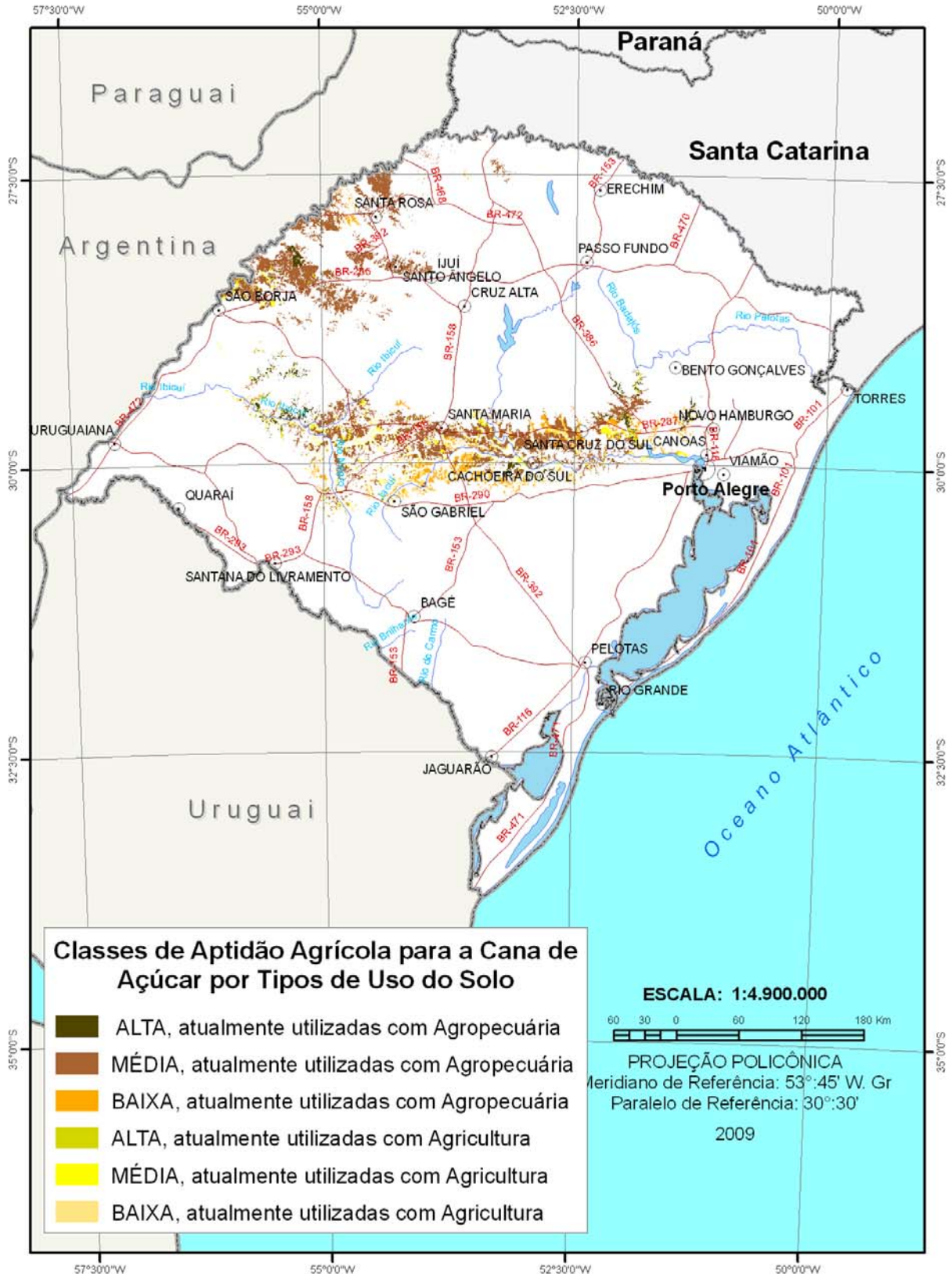


## Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado de Santa Catarina





# Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar Estado do Rio Grande do Sul



## ELABORAÇÃO



## APOIO INSTITUCIONAL

