

# **Variações Climáticas e Flutuações da Oferta Agrícola no Centro-Sul do Brasil**

**Vol. II - Zoneamento Ecológico**

***ipea***

*série* estudos para o planejamento

**1**

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÓMICO E SOCIAL — IPEA**

Presidente do Conselho de Administração  
**JOÃO PAULO DOS REIS VELLOSO**  
Ministro do Planejamento e Coordenação Geral

Presidente do IPEA  
**HENRIQUE FLANZER**  
Secretário-Geral do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral

Superintendente do Instituto de Planejamento (IPLAN)  
**ANTONIO NILSON CRAVEIRO HOLANDA**  
Secretário de Planejamento

Superintendente do Instituto de Pesquisas (INPES)  
**ANNIBAL VILLANOVA VILLELA**

IPLAN — Setor de Agricultura  
**MAURÍCIO RANGEL REIS**  
Coordenador

Este trabalho é da inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores. As opiniões nele emitidas não exprimem, necessariamente, o ponto de vista do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral.



**VARIAÇÕES  
CLIMÁTICAS  
E  
FLUTUAÇÕES  
DA OFERTA  
AGRÍCOLA  
NO  
CENTRO-SUL  
DO BRASIL**

**INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÓMICO E SOCIAL**  
**INSTITUTO DE PLANEJAMENTO — IPLAN**  
Setor de Agricultura

Série Estudos para o Planejamento - nº 1

**VOL. II — ZONEAMENTO ECOLÓGICO**

Trabalho Básico:

**PROJETOS E DESENVOLVIMENTO — SEITEC,**  
sob contrato com a Fundação IPEA (IPLAN)

Acompanhamento da Execução:

**MAURÍCIO RANGEL REIS**  
**JOÃO RENATO BAETA NEVES**  
**JOBER ROCHA (IPEA/IPLAN)**

Revisão Final e Síntese:

**JOBER ROCHA (IPEA/IPLAN).**

Brasília - 1972

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL**  
**INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÓMICO E SOCIAL — IPEA**

Presidente do Conselho de Administração  
**JOÃO PAULO DOS REIS VELLOSO**  
Ministro do Planejamento e Coordenação Geral

Presidente do IPEA  
**HENRIQUE FLANZER**  
Secretário-Geral do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral

Superintendente do Instituto de Planejamento (IPLAN)  
**ANTONIO NILSON CRAVEIRO HOLANDA**  
Secretário de Planejamento

Superintendente do Instituto de Pesquisas (INPES)  
**ANNIBAL VILLANOVA VILLELA**

IPLAN — Setor de Agricultura  
**MAURÍCIO RANGEL REIS**  
Coordenador

Este trabalho é da inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores. As opiniões nele emitidas não exprimem, necessariamente, o ponto de vista do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral.

## **SÉRIE ESTUDOS PARA O PLANEJAMENTO**

**1 — VARIAÇÕES CLIMÁTICAS E FLUTUAÇÕES DA OFERTA AGRÍCOLA NO CENTRO-SUL DO BRASIL**

**2 — MERCADO BRASILEIRO DE PRODUTOS QUÍMICOS** (no prelo)

**3 — APROVEITAMENTO ATUAL E POTENCIAL DOS CERRADOS** (no prelo)

**IPEA — 061-72013**

Brasil. Instituto de Planejamento Econômico e Social.

Instituto de Planejamento. Setor de Agricultura.

Variações climáticas e flutuações da oferta agrícola no centro-sul do Brasil. Brasília, 1972.

2.v. mapas (Brasil. **IPEA/IPLAN**. Estudos para o planejamento, n.1)

Conteúdo.-v.1. Relatório da pesquisa.-v.2. Zoneamento ecológico.

1.Climatologia agrícola - Brasil - Centro-sul. 2.Ecologia rural - Brasil - Centro-sul. 3.Zonas agrícolas Brasil. I.Projetos e Desenvolvimento - **SEITEC**, São Paulo. II.Série. III.Título.

**CDD 630.2516**

**CDU 631:551.5(816)**

**IPEA — INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL**

**IPLAN — Instituto de Planejamento**

Edifício do BNDE, 11º andar, SBS, Brasília

**INPES — Instituto de Pesquisas**

Rua Melvin Jones, 5, 29º andar, Rio de Janeiro

Serviço Editorial

Rua São José, 90 - 13º andar, Rio de Janeiro

# APRESENTAÇÃO

## **ZONEAMENTO ECOLÓGICO DAS PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS DA REGIÃO CENTRO-SUL**

O trabalho de **ZONEAMENTO ECOLÓGICO DAS PRINCIPAIS CULTURAS DA REGIÃO CENTRO-SUL** se deve à iniciativa do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, através de seu Instituto de Planejamento Econômico e Social — IPEA e foi elaborado por Projetos e Desenvolvimento SEITEC.

O estudo envolve a Região Centro-Sul do País, compreendendo os Estados de Mato Grosso, Goiás, Guanabara, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e o Distrito Federal objeto da Pesquisa. As culturas são as do algodão, amendoim, arroz, batata, café, cana-de-açúcar, feijão, milho, soja e trigo.

A finalidade básica do trabalho é oferecer a técnicos e dirigentes subsídios ecológico-agronômicos que possibilitem a mais fácil consulta de fatores climáticos e edáficos condicionantes do sucesso das principais explorações agrícolas da Região Centro-Sul.

O presente estudo se relaciona com dois outros trabalhos, elaborados por SEITEC para o mesmo Instituto, sob os títulos “**ZONEAMENTO AGRÍCOLA E PECUÁRIO DO BRASIL**”, 1966 e “**DIAGNÓSTICO DA VARIÁVEL CLIMÁTICA NA FLUTUAÇÃO DA OFERTA AGRÍCOLA NA REGIÃO CENTRO-SUL**”, 1972.

A equipe técnica de execução contou com a participação dos Engenheiros Agrônomos Alexandre Eduardo C. Perego, Angelo Paes de Camargo, Rubens Junqueira Villela e Geraldo Vitorino França, sob a coordenação do Engº Agrº Carlos Alves de Seixas.

O acompanhamento dos trabalhos por parte do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, através do IPEA, coube aos técnicos do Setor de Agricultura deste Instituto, Maurício Rangel Reis, João Renato Baeta Neves e Jober Rocha

# INTRODUÇÃO

O zoneamento ecológico-agrícola de uma região visa à caracterização do potencial do meio físico para o estabelecimento de culturas econômicas. É através de sua análise que se obtêm respostas quanto à viabilidade técnica de instalação de culturas em regiões específicas, desde que pode oferecer a correta aptidão (vocação) do clima e solos locais para a cultura considerada.

Nos estudos de viabilidade para a implantação e desenvolvimento da atividade agropecuária o clima é, normalmente, o primeiro fator da aptidão ecológica a ser estudado. A seguir são consideradas as limitações e possibilidades decorrentes do fator solo. O fato de ser o clima no seu aspecto macroclimático ou regional um fator mais generalizado e de mais fácil determinação e mapeamento, justifica essa ordenação metodológica.

## 1. Fator Climático

O clima de uma região é determinado por fatores relativamente estáticos como altitude, latitude, topografia e tipo de superfície.

A Carta 1 apresenta a classificação climática da Região Centro-Sul, segundo Koeppen. Por ela nota-se que dois tipos climáticos principais se opõem na Região — o quente e úmido (A) e o mesotérmico ou sub-tropical de altitude (C) — dando-se a transição entre ambos no norte do Estado do Paraná. A isoterma média anual de 20°C separa os climas A e C.

O norte e nordeste paulista são ainda domínio do clima de duas estações definidas que caracterizam a maior parte do Centro-Oeste e Leste do País — a chuvosa no verão e seca no inverno (Aw). Mais de 80% das chuvas concentram-se nos meses de verão, sendo que o mês mais chuvoso (dez/jan) totaliza mais de dez vezes a pluviosidade do mês mais seco.

A altitude é o fator que concorre para o aparecimento nas zonas elevadas do centro dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, bem como em manchas no Planalto Central Goiano (Goiânia-Brasília), de um clima mais ameno (mesotérmico ou subtropical de altitude, Cw), no qual o regime pluviométrico continua a ser nitidamente tropical e ainda com 60 a 80% de chuvas concentradas no verão. Este tipo climático estende-se até o norte do Paraná, que apresenta, no entanto, uma estação seca bem menos marcada.

Dessa zona para o sul predomina o clima subtropical propriamente dito — o clima mesotérmico sempre úmido (Cf). Este clima, uniforme no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul diferencia-se somente quanto aos verões quente (Cfa) ou fresco (Cfb), de acordo com a altitude, sendo que a isoterma de 16°C circunscreve as zonas mais altas.

Vários elementos meteorológicos condicionam o ambiente macroclimático. Alguns, entretanto, podem ser decisivos para definir a viabilidade dos empreendimentos agrícolas e pecuários. São os relacionados aos fatores térmico e hídrico.

**FATOR TÉRMICO:** Os elementos ligados ao fator térmico—temperatura média anual, temperatura média do mês mais frio, incidência de geadas severas são os primeiros a considerar. Trazem as limitações para o estabelecimento de uma cultura, as quais se aplicam mais rigidamente às plantas arbóreas ou perenes. Para as espécies anuais de ciclo curto, como a batata, o feijão e o amendoim as exigências tornam-se mais elásticas podendo-se, freqüentemente, contornar as deficiências ou excessos térmicos pelo deslocamento e enquadramento da época do plantio e vegetação para estações ou períodos do ano mais favoráveis climaticamente. A Carta 2 mostra a distribuição geográfica da temperatura na Região Centro-Sul, podendo-se distinguir as seguintes zonas:

**a.** Zonas de temperaturas superiores a 20°C. Ampla região de temperaturas uniformes entre 20 e 22°C, compreendendo: sul de Mato Grosso, interior do planalto de São Paulo, faixa do Planalto Goiano (eixo Goiânia-Brasília), oeste de Minas Gerais. Faixas Térmicas superiores a 22°C no sul de Mato Grosso, noroeste paulista e Vale do São Francisco. Faixas litorâneas superiores a 20°C no Paraná e São Paulo, e superiores a 22°C no Rio de Janeiro e Espírito Santo.

**b.** Zonas de temperaturas inferiores a 20°C. Faixa de transição entre 20°C e 18°C no norte do Paraná e nas partes centro-sul e leste de Minas Gerais. Serras e áreas elevadas entre 18°C e 16°C na maior parte do Paraná e na Serra do Mar em São Paulo. Núcleo frio central inferior a 16°C, abrangendo o nordeste do Rio Grande do Sul, leste e nordeste de Santa Catarina e o extremo sul central do Paraná. Projeção do clima frio de latitude média, inferior a 18°C, no extremo sul e sudeste do Rio Grande do Sul.

É também importante a caracterização do regime térmico durante o transcorrer do ano. Este pode ser definido pela amplitude térmica, ou seja, pela diferença entre as temperaturas máximas, mínimas e médias, uma vez que, praticamente, toda a Região Centro-Sul se enquadra no tipo Continental de regime térmico.

Pode-se subdividir a Região Centro-Sul em três zonas:

**a.** Zona de Grande Amplitude. Diferenças superiores a 9°C entre o mês mais frio e o mais quente. Estende-se de Santa Catarina para o sul, com máximo de 13°C no extremo sudoeste do Rio Grande do Sul (Uruguaiana).

**b.** Zona de Pequena Amplitude. Defasagens anuais inferiores a 5°C características do Triângulo Mineiro e Centro-Sul de Goiás para o norte.

**c.** Zona Intermediária. Diferenças anuais entre 7 e 9°C, abrangendo a parte sudoeste, o extremo sul e o centro-oeste de São Paulo.

Na Zona de Máxima Amplitude, no oeste do Rio Grande do Sul, o verão atinge temperaturas de 42°C (Uruguaiana) das maiores temperaturas máximas no Brasil — enquanto o inverno apresenta o fenômeno das nevasdas. Mas na média anual, as máximas mais elevadas da Região Centro-Sul (superiores a 30°C) encontram-se no oeste e noroeste de São Paulo, sul de Mato Grosso e em Goiás.



A isoterma anual de 18°C ao sul do extremo meridional de São Paulo coincide com o limite de maior ocorrência de geada, com frequência superior a 5 dias por ano. Na Campanha, no extremo sul do Rio Grande do Sul, a isoterma de 18°C delimita a zona de frequência superior a 10 dias de geada por ano. A isoterma de 16°C no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná coincide com o limite dos núcleos de máxima frequência de geada no País (mais de 25 dias de geada ao ano).

**FATOR HÍDRICO:** Os elementos diretamente ligados ao fator hídrico, são a precipitação e a umidade atmosférica.

a. **Precipitação Pluvial.** É o elemento de maior influência no condicionamento do fator hídrico para a agricultura, sobretudo nas condições do território brasileiro onde não há neve ou geleiras para a provisão de água. Representa o grosso do fornecimento de umidade ao solo para uso da vegetação. Corresponde ao processo inverso da evapotranspiração, que é a volta da água do solo para a atmosfera.

O cotejo desses elementos opostos indica a disponibilidade da água no solo, fator de fundamental importância para a agricultura.

b. **Umidade Atmosférica.** Está estreitamente ligada às disponibilidades de água no solo. Normalmente, solo úmido corresponde à atmosfera úmida e vice-versa. Como se sabe, a umidade atmosférica tem enorme importância sobre a incidência de moléstias e pragas na agricultura. De modo geral, a umidade atmosférica elevada favorece a incidência das moléstias criptogâmicas.

Quanto à distribuição geográfica da pluviosidade anual indicada pela carta das isoietas anuais (Carta 3), distinguem-se as seguintes zonas:

a. **Zona de Mínima Pluviosidade.** De 1.000-1.250 mm, no centro-oeste e no noroeste de São Paulo, no extremo oeste do Triângulo Mineiro e na baixada litorânea do nordeste fluminense (Campos).

b. **Zona de Máxima Pluviosidade.** De 1.500-2.000 mm, em Goiás (exceto extremo sul) e nas áreas montanhosas do oeste e centro-leste de Minas Gerais. Máxima de igual valor nas partes montanhosas de Santa Catarina e parte norte do Rio Grande do Sul.

c. **Zonas Intermediárias.** De 1.250—1.500 mm, em quase todo o Paraná, leste de Santa Catarina, sul de Mato Grosso e sul e leste de São Paulo.

Tão importante como os totais anuais, do ponto de vista agrícola, é a distribuição das precipitações no curso do ano. Distinguem-se dois tipos de regime pluvial na Região Centro-Sul: o de chuvas bem distribuídas no ano e o de chuvas de verão.

No primeiro caso situam-se as áreas abrangentes dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e extremo sudoeste e sul de São Paulo.

No segundo tipo, chuvas de verão, situam-se as áreas restantes.

**BALANÇO HÍDRICO:** A reunião das informações climáticas referentes aos fatores térmico e hídrico é realizada através do balanço hídrico.

A determinação do balanço hídrico é um método prático e eficiente para quantificar as disponibilidades de água do solo para fins agrícolas e hidrológicos. Baseia-se no balanço das quantidades de água recebidas pelo solo, através das precipitações pluviais e das que se perdem, de volta para a atmosfera, no processo de evapotranspiração.

O método do balanço hídrico, Thornthwaite (1948), presta-se bem para esse fim. Balanceia a água do solo através de processo em que a chuva representa a "entrada" de água no solo ou em caixa; a evapotranspiração potencial, a "saída" de água em caixa e, o solo, a própria caixa. É possível, assim, quantificar em milímetros pluviométricos a disponibilidade da umidade no solo identificando as fases de deficiência, de excesso, de retirada e das reposições de água no solo durante o curso do ano.

A evapotranspiração potencial empregada no balanço, em confronto com a precipitação, é um elemento puramente climatológico. Corresponde à perda natural de água, conjuntamente pela evaporação e transpiração vegetal, numa área de vegetação extensa e bem suprida de umidade no solo. Esse elemento é diferente daquele correspondente ao poder evaporante do ar à sombra, obtido nos evaporímetros comuns de Piche. A evaporação de Piche é, praticamente, uma função do estado de umidade do ar, ao passo que a

evapotranspiração potencial depende da disponibilidade de energia solar na região, para promover a vaporização da água da superfície.

O cálculo da evapotranspiração potencial pelo método Thornthwaite é baseado em dados da temperatura média e da latitude.

Utiliza monogramas e tabelas especiais que tornam bastante simples e rápido o trabalho, oferecendo exatidão bastante aceitável para os estudos e levantamentos climatológicos (Camargo, Thornthwaite, 1966 & Mather, 1955).

Para caracterização climatológica das disponibilidades hídricas, na área em estudo, foram preparados balanços hídricos baseados em normas meteorológicas de estações locais e de outras regiões, para comparação.

A distribuição da deficiência hídrica na Região Centro-Sul pode ser observada na Carta 4.

Para a definição dos parâmetros empregados no zoneamento das aptidões climáticas das diferentes culturas, foram comparadas as condições encontradas nas regiões de origem e de cultivo comercial das culturas com as condições climáticas existentes na região estudada. Dada a escassez de dados climáticos na mesma, as cartas devem ser consideradas preliminares, embora na maioria dos casos sejam revisões ou refinamentos de cartas de zoneamentos apresentadas em trabalhos anteriores, elaboradas por SEITEC.

Em cada carta foram demarcadas as faixas consideradas aptas, marginais e inaptas, do ponto de vista macroclimatológico, para cada cultura considerada, indicando-se os limites térmicos e hídricos condicionantes da aptidão climática.

## **2. Fator Edáfico**

Para a elaboração de cartas de aptidão agroedáfica foram necessárias informações sobre a natureza e distribuição dos solos e também sobre o comportamento destes, quando utilizados com as principais culturas em sistema de manejos específicos.

A natureza e a distribuição dos solos são conhecidas através de levantamentos que podem ser de vários tipos, conforme os graus de generalizações taxonômicas e cartográficas com que são realizados. Estudos detalhados, como os levantamentos ao nível de série ou associação de séries, são escassos em nosso país e cobrem áreas muito restritas, de maneira que ficaram fora de cogitação para os propósitos do presente estudo. Os levantamentos de reconhecimento ao nível de grande grupo são limitados a alguns Estados apenas, ou a regiões de particular importância. Para a maior parte da Região abrangida pelo estudo, as informações disponíveis são insuficientes devido à escala muito pequena e à falta de precisão dos limites entre unidades vagamente definidas, do tipo associação de solos — como acontece nos mapas esquemáticos — simplesmente não existem ou estão, ainda, na fase de execução.

O comportamento agrícola dos solos tampouco é suficientemente conhecido em toda a área, faltando informações provenientes de pesquisas e experimentações locais. Compensa-se esta deficiência com as previsões sobre o comportamento provável dos solos, baseadas principalmente nas interpretações dos dados fornecidos pelos levantamentos, com referências sobre relevo, vegetação natural, uso da terra e dados da produção agrícola.

Apesar de tudo, as cartas apresentadas, se não representam as potencialidades de determinadas regiões, são de bastante valia no desenvolvimento de diretrizes e planos gerais para agricultura e na seleção de áreas prioritárias para estudos mais detalhados.

O “Mapa Esquemático dos Solos da Região Centro-Sul”, Carta 5, apresenta um esboço dos solos regionais. Resulta da combinação de algumas técnicas entre as quais:

- a. compilação de cartas de solos;
- b. extrapolação baseada em informações obtidas de estudos exploratórios;
- c. inferências baseadas em correlações conhecidas entre variações de solos e dos fatores que interferem na sua formação como chuva, vegetação, material de origem, relevo e drenagem, estágio ou intensidade de intemperização do solo.

Muitas informações foram extraídas de trabalhos diversos, alguns publicados, outros apresentados em congressos e outras reuniões técnicas. Devem ser destacados os levantamentos de reconhecimento realizados e publicados pela antiga

Comissão de Solos do Ministério da Agricultura, depois transformada em Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, atualmente reestruturada como Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. Incluem-se entre eles os referentes aos solos dos Estados do Rio de Janeiro, Guanabara e São Paulo; da Região sob influência do reservatório de Furnas; do Planalto Riograndense; e da Região sob a influência da Companhia Vale do Rio Doce.

Para Goiás e Mato Grosso foi utilizado o “Mapa Esquemático dos Solos das Regiões Norte, Meio-Norte e Centro-Oeste do Brasil”, realizado através do Convênio Ministério da Agricultura USAID/Brasil, em 1966. Finalmente, para o restante da área, foram consultados: “Carta de Solos da América Latina (2ª aproximação)”, elaborada por especialistas da FAO (1965) e o “Atlas Nacional do Brasil”, organizado pelo Conselho Nacional de Geografia (1966), especialmente a parte referente a solos. Informações adicionais, de caráter geral, foram obtidas dos trabalhos de Wright e Bennema (1965) e de Ranzani (1967) sobre os solos da América Latina e de Queiroz Neto (1968), relativo aos solos do Brasil.

O trabalho de síntese resultou nas umidades de solo representadas como agrupamentos taxonômicos, reunindo, sempre que possível, solos que apresentam semelhança quanto a algumas características importantes do ponto de vista de sua utilização agrícola, como relevo, fertilidade, condições de drenagem, etc. Este critério surgiu como o melhor, dada a necessidade de se empregar pequena escala, que obriga a generalizações, e permitindo, ainda assim, uma visualização global das áreas com problemas comuns quanto à utilização agrícola e às práticas de manejo. Em alguns casos, todavia, acham-se agrupados solos bastante diferentes entre si, quer por falta de informações suficientes, quer por relações de coexistência na mesma paisagem.

Por suas características, o mapa de solos é do tipo esquemático. Procurou-se definir cada agrupamento pelo solo dominante ou pelos solos co-dominantes, isto é, que juntos ocupam a maior extensão, sem que um deles seja o predominante. Cumprir ressaltar que nenhum dos agrupamentos é integrado somente pelos componentes principais, havendo quase sempre incrustações de outros solos.

De acordo com a natureza do solo (ou solos) que constituem o componente principal foram organizados os seguintes agrupamentos taxonômicos:

#### **a. Solos com Horizonte B Latossólico**

LR — latossol roxo, abrangendo diversas modalidades de terras roxas.

PVe — podzólico vermelho-amarelo eutrófico (com média a alta saturação de bases). Os de textura média são também designados como solos podzolizados de Lins e Marília (São Paulo) e, juntamente com o latossol vermelho-escuro fase arenosa ou textura média, são relacionados com formações cretáceas do Brasil Meridional. Os de textura argilosa estão correlacionados com a floresta tropical de Leste (assinalados no Vale do Rio Doce).

BL — lateríticos bruno-avermelhados, também designados como terra roxa estruturada São Paulo e Paraná).

LR + BL — co-dominantes: latossol roxo e solos bruno-avermelhados, ambos correlacionados com rochas básicas e intermediárias no Planalto Meridional.

PA — prairie avermelhado e brunizem. São dominantes na encosta sul do Planalto Meridional e co-dominantes, juntamente com grumossol e planossol, na Campanha e Depressão Central Sul-Riograndense.

Pc-PVA — fase rasa cascalhenta. Solos podzolizados com cascalho (São Paulo), juntamente com os solos bruno-ácidos, ocorrem nas Serras do Mar e da Mantiqueira.

M — mediterrâneo vermelho-amarelo. Ocorre principalmente na parte norte de Minas Gerais, correlacionando-se com zonas de caatingas.

LVP — “Intergrades” entre latossol vermelho-amarelo e podzólico vermelho-amarelo, apresentando características comuns a ambos os solos. Assinalados ao longo do Vale do Rio Paraíba (São Paulo e Rio de Janeiro) e nos platôs litorâneos (Rio de Janeiro e Espírito Santo).

LR + BL — co-dominantes: latossol roxo e solos lateríticos bruno-avermelhados. Também referidos como terra roxa estruturada e apresentando horizonte B textural. Estes solos são correlacionados com rochas básicas e intermediárias e com floresta tropical no Planalto Meridional.

LE — latossol vermelho-escuro.

LEa — latossol vermelho-escuro fase arenosa ou textura média.

LVA — latossol vermelho-amarelo.

LVAa — latossol vermelho-amarelo fase arenosa ou textura média. Estes solos, juntamente com AV — áreas vermelhas e amarelas quartzosas, estão relacionados com os cerrados do Brasil Central e Sudeste.

LA — latossol amarelo. Correlacionado com a floresta amazônica, ocorrendo apenas alguns trechos na parte norte da Região sob estudo.

LST — lateríticos subtropicais.

LSTa — lateríticos subtropicais fase arenosa ou textura média, que são modalidades subtropicais de latossol, que ocorrem nos Estados sulinos.

LH — latossol húmico. Ocorrência restrita, em vales altimontanos.

LJ — solos de Campos de Jordão. Sua principal área de ocorrência é nas partes mais elevadas da Serra do Mar.

#### **b. Solos Com Horizonte B Textural**

PV — podzólico vermelho-amarelo que, juntamente com o latossol vermelho-amarelo de textura argilosa, estão correlacionados com a floresta tropical de Leste.

PVp — podzólico vermelho-amarelo variação Piracicaba.

PVI — podzólico vermelho-amarelo variação Laras, que ocorrem na Depressão Periférica (São Paulo).

#### **c. Solos Hidromórficos**

HG — hidromórficos gleisados (glei húmico e glei pouco húmico). São ocorrências generalizadas com inclusões em áreas de outros solos, porém passam a dominantes no Pantanal Matogrossense e nas zonas baixas costeiras do Brasil Sudeste.

HL — laterita hidromórfica. Solo dominante na parte norte, nas terras baixas ao longo dos Rio Araguaia, Xingu e Guaporé.

PP — podzol plíntico. Ocorre bordejando áreas dos solos anteriores, apresentando maior expressão nos arredores de Cuiabá.

PH — podzol hidromórfico. Assinalados nas zonas baixas costeiras, provavelmente relacionados com vegetação do tipo manguezais.

Gr — grumossol. Constatados no Rio Grande do Sul, zonas das Missões, Campanha e Depressão Central, na parte norte de Minas Gerais, e também no Pantanal.

PL — planossol. Ocorre principalmente no Rio Grande do Sul, tanto nas terras baixas costeiras (de Porto Alegre para o sul), como na Campanha e na Depressão Central.

#### **d. Solos pouco Desenvolvidos**

AL — solos aluviais. Ocorrem em planícies aluvionais e deltáicas que margeiam cursos d'água, geralmente em associação com solos hidromórficos. Sua presença foi assinalada no Rio Paraíba (Taubaté-SP, Rezende e Campos-RJ), no Rio Doce (Linhares-ES), no Pantanal de Mato Grosso e em muitos outros locais, de representação impossível num mapa de pequena escala.

LI — litossólicos, litossol e afloramentos de rochas. São de ocorrência generalizada, sendo as áreas de maior expressão correlacionadas com rochas resistentes nas altas superfícies do Espinhaço, Canastra e Planalto de Brasília.

R, AV, AM — Solos extremamente arenosos que receberam as designações de regossol, areias vermelhas e amarelas quartzosas, areias marinhas. Estão relacionados com os cerrados do Brasil Central e Sudeste, com as zonas de caatingas e com as terras baixas costeiras.

RPL — reglatossol, regossol “intergrade” para PVA ou para LVA.

BA — solos bruno-ácidos (LVA fase rasa de São Paulo). Correlacionados com as zonas mais elevadas dos Planaltos de Sudeste e Sul.

Restam ainda, no Mapa Esquemático de Solos, algumas partes para as quais, no momento, as informações não são suficientes para se tentar uma delimitação das unidades de solo que nelas ocorrem. Alguma extrapolação foi feita nesse sentido, mas as áreas restantes carecem de melhores informações.

As cartas de aptidão edáfica apresentadas são interpretativas e se destinam a dar uma visão globalizada das áreas com possibilidades análogas ou com grau semelhante de uso.

Para as interpretações considerou-se a adoção de práticas agrícolas de nível tecnológico moderadamente alto. Não se justificaria nem um baixo nível de manejo dos solos e das culturas nem muito alto com resultados duvidosos do ponto de vista técnico e econômico.

As indicações feitas, portanto, estão condicionadas à aplicação relativamente intensiva de capital para a manutenção e melhoramento das condições do solo e das culturas. As práticas de manejo utilizam, em apreciável grau, os resultados de pesquisas e experimentações agronômicas e incluem a motomecanização em diversas fases das operações agrícolas.

O sistema adotado para a classificação das aptidões é o que vem sendo desenvolvido pela Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, com a colaboração de especialistas da FAO. As interpretações são feitas com base nas características e propriedades, expressas em termos das condições agrícolas ou grau de limitação da utilização do solo.

Na análise das condições agrícolas são levadas em conta os seguintes fatores limitantes: fertilidade natural; deficiência de água disponível; excesso de água e conseqüente deficiência do oxigênio; risco de erosão; impedimentos à motomecanização; e em certos casos, profundidade disponível para as raízes.

As classes de aptidões, definidas em termos de graus de limitação para uso de manejo agrícola são quatro: plena, moderada, restrita e inapta.

#### **a. Aptidão Plena**

As condições do solo apresentam limitações em grau nulo ou pequena para produção sustentada da cultura considerada. Boas safras podem ser obtidas e mantidas por muitos anos, com relativamente poucos problemas de manejo.

#### **b. Aptidão Moderada**

As condições do solo apresentam limitações em grau moderado para produção sustentada da cultura. Boas safras podem ser obtidas na maioria dos anos, mas a manutenção de rendimento e a aplicação das práticas de manejo são restringidas por uma ou mais limitações, que não podem ser removidas, ou que só podem ser parcialmente corrigidas.

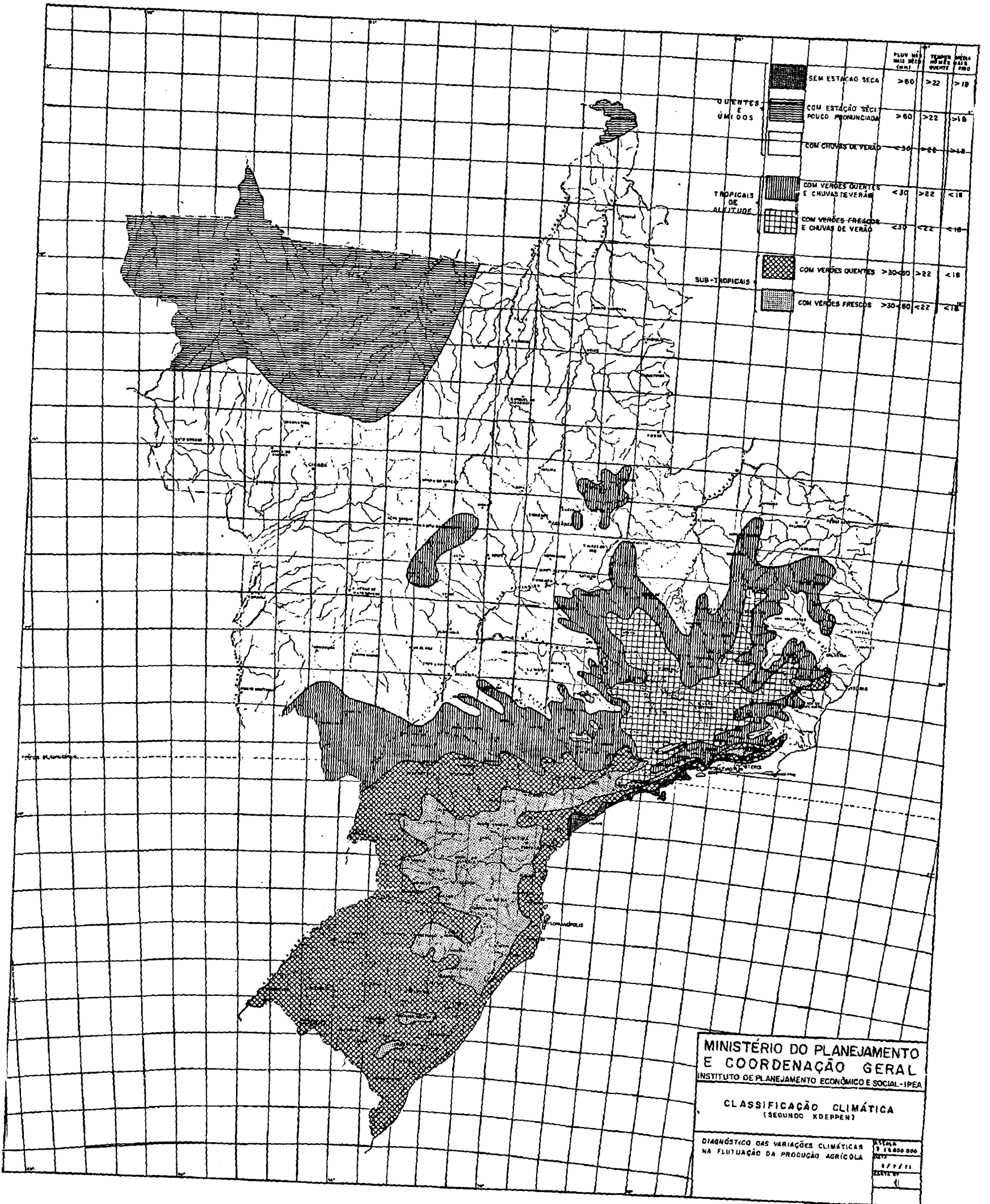
#### **c. Aptidão Restrita**

As condições do solo apresentam limitações severas para produção sustentada da cultura. As safras são seriamente reduzidas por uma ou mais limitações que não podem ser completamente removidas.

#### **d. Inapta**

As condições do solo apresentam limitações muito severas para a cultura. Produções sustentadas não são consideradas economicamente viáveis devido à presença de uma ou mais limitações que não podem ser removidas.

As informações existentes não permitem, no momento, a elaboração de cartas de aptidão edáfica para cada uma das culturas anuais de importância econômica na Região Centro-Sul. Com ligeiras diferenças os mapas de aptidão edáfica para as culturas de algodão, milho e feijão soja entre outras, seriam praticamente iguais.



**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
 E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

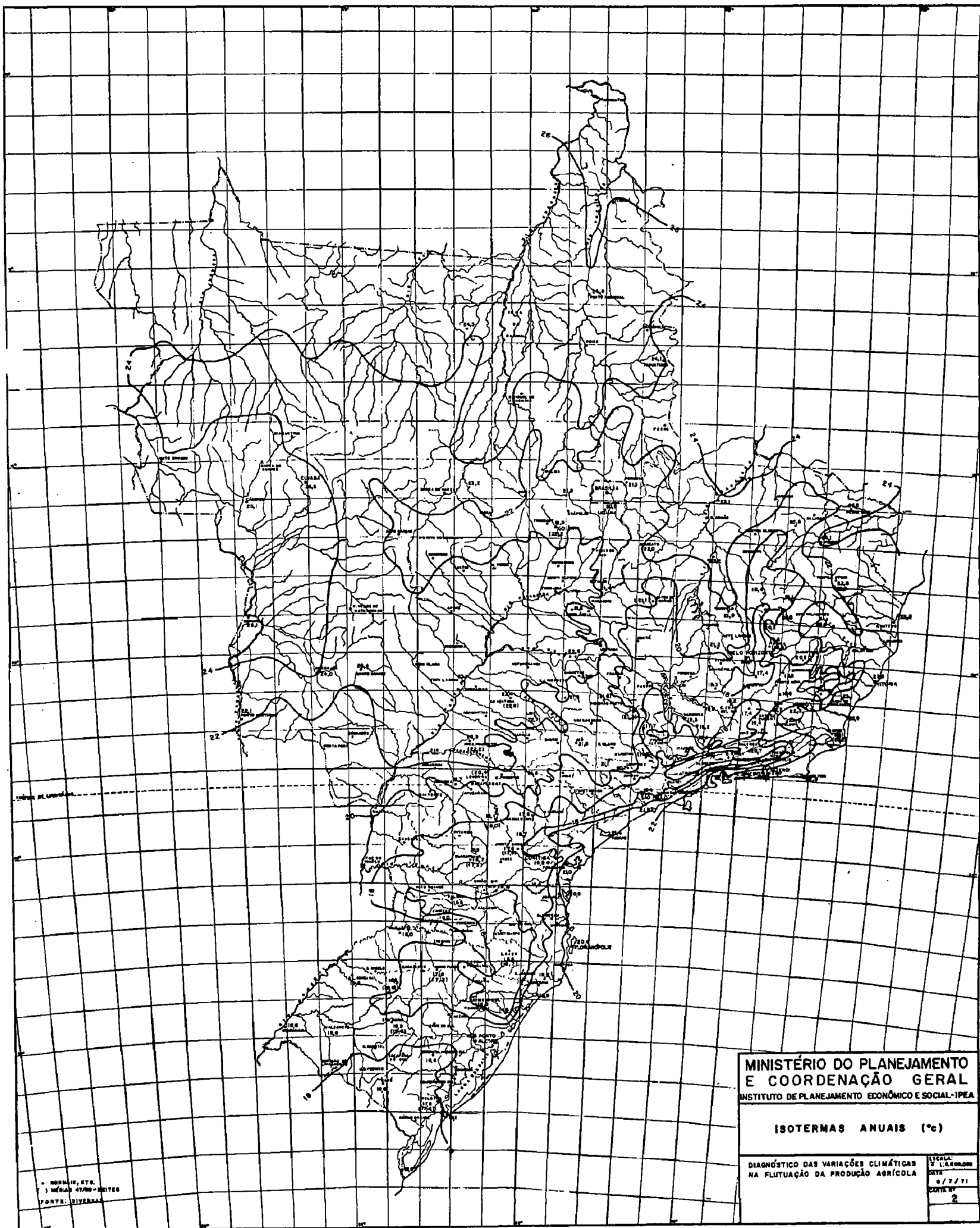
**CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA  
 (SEGUNDO KOEPPEN)**

DIAGNÓSTICO DAS VARIÁÇÕES CLIMÁTICAS  
 NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ATUALIZADO  
 1980

1977

1



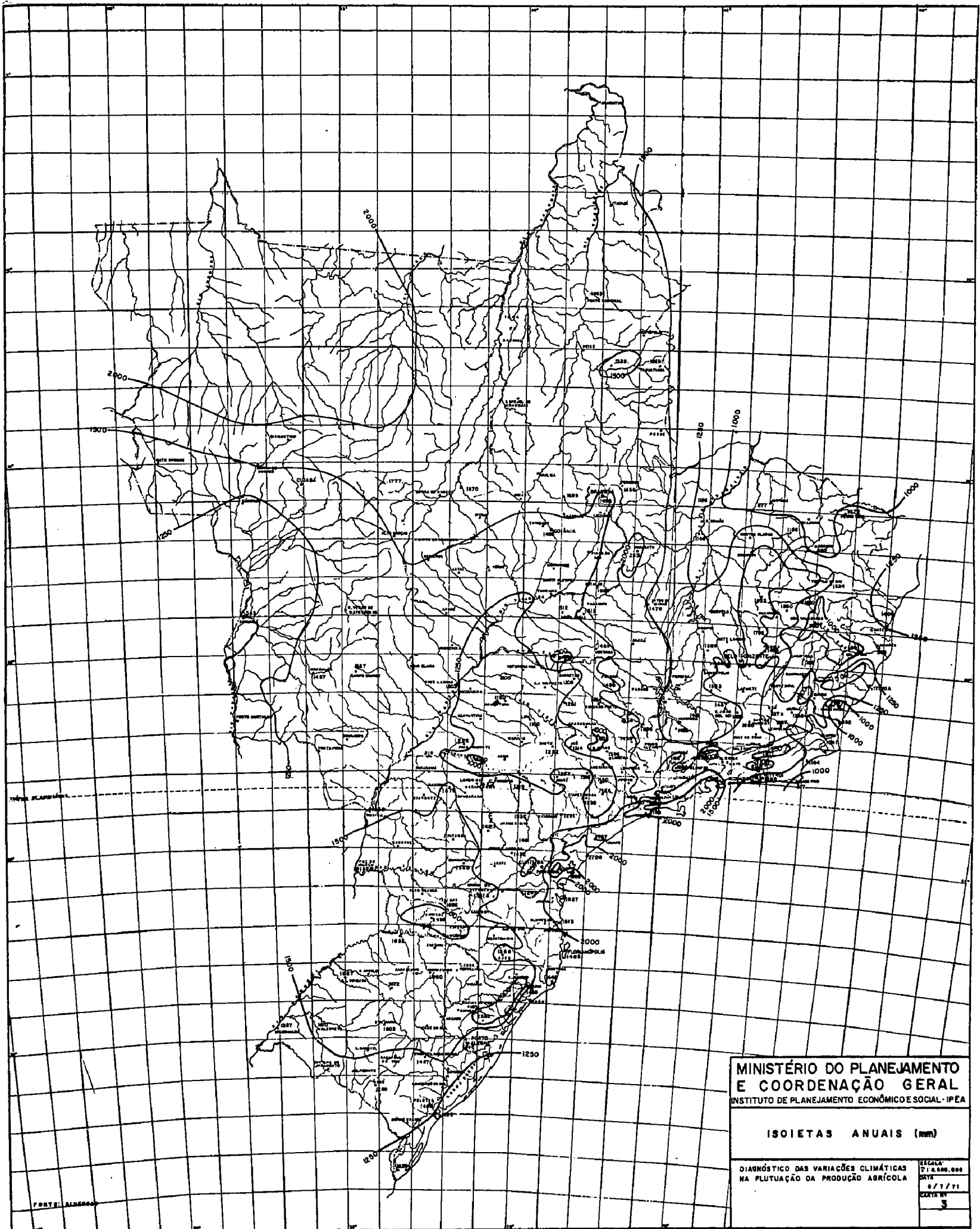
- NORMAS, ETC.  
 1 MÉTRAS 4700 - 5000  
 FONTE: DIVERSAS

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
 E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL-IPEA

**ISOTHERMAS ANUAIS (°c)**

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
 NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA: 1:1.000.000  
 DATA: 6/7/71  
 FOLHA Nº: 2



**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
 E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

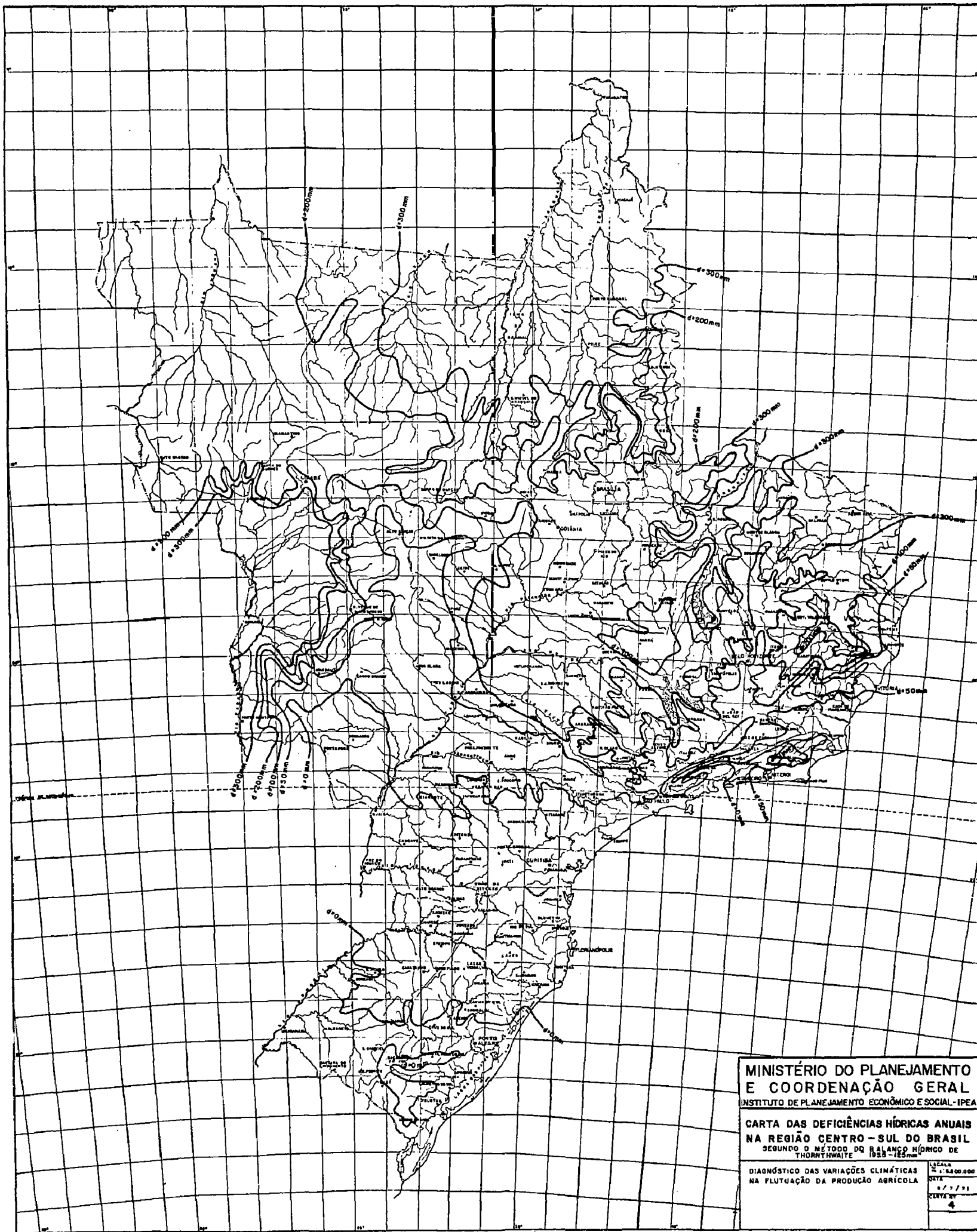
**ISOIETAS ANUAIS (mm)**

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
 NA PLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA:  
 1:4.000.000  
 DATA:  
 8/1/71  
 CARTA Nº:  
 3

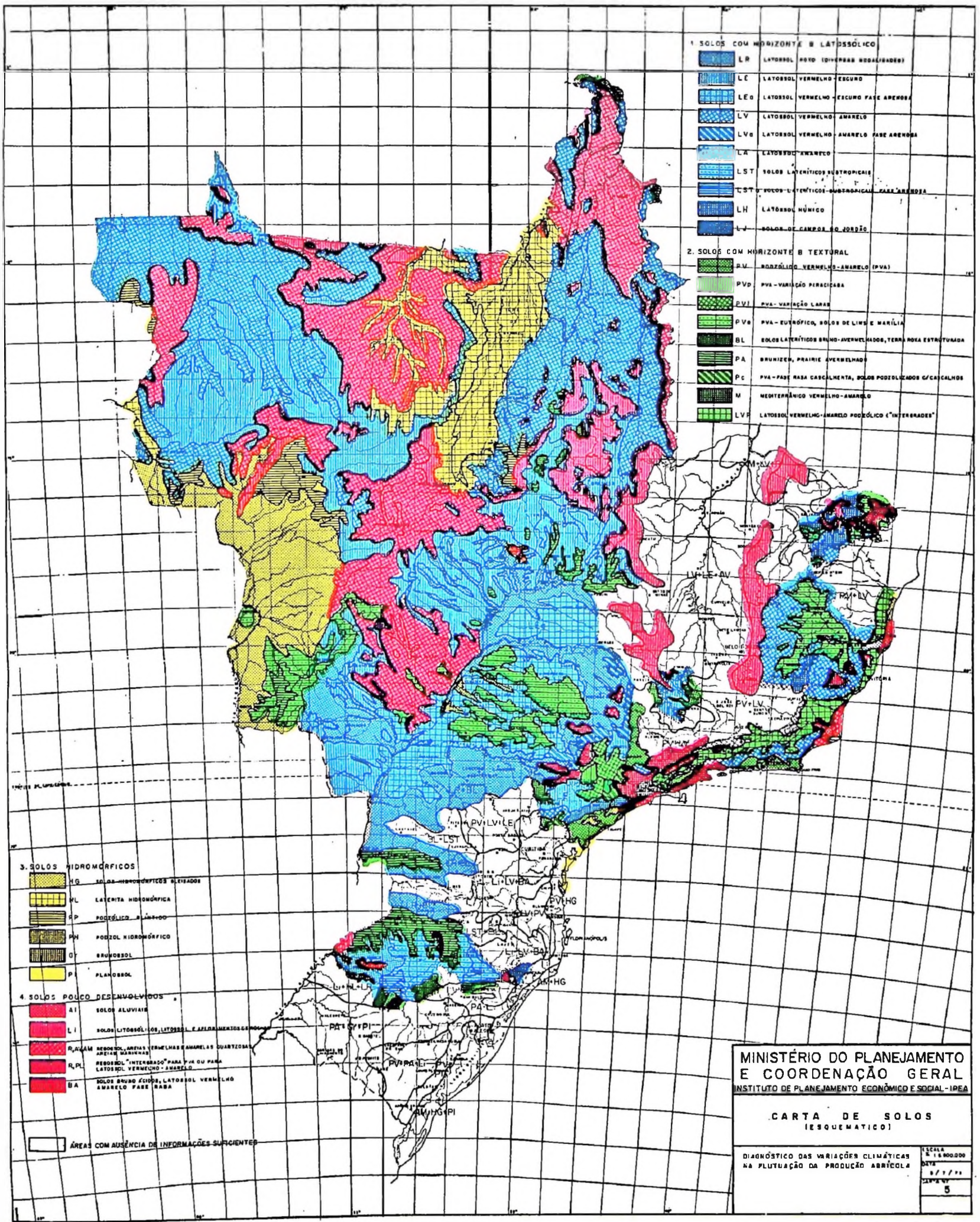
FONTE: IANIGRO





**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
 E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA  
**CARTA DAS DEFICIÊNCIAS HÍDRICAS ANUAIS  
 NA REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL**  
 SEGUNDO O MÉTODO DO BALANÇO HÍDRICO DE  
 THORNTHWAITTE 1933-125mm  
 DIAGNÓSTICO DAS VARIÁÇÕES CLIMÁTICAS  
 NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA 1:500.000  
 DATA 6/7/71  
 CARTA Nº 4



- 1 SOLOS COM HORIZONTE B LATOSSÓLICO**
- LR LATOSSÓL ROJO (DIVERSAS MODALIDADES)
  - LE LATOSSÓL VERMELHO ESCURO
  - LEO LATOSSÓL VERMELHO ESCURO FASE ARENOSA
  - LV LATOSSÓL VERMELHO AMARELO
  - LVB LATOSSÓL VERMELHO AMARELO FASE ARENOSA
  - LA LATOSSÓL AMARELO
  - LST SOLOS LATÉNTICOS SUBTROPICAIS
  - LSTO SOLOS LATÉNTICOS SUBTROPICAIS FASE ARENOSA
  - LH LATOSSÓL HÚMICO
  - LJ SOLOS DE CAMPO DO JORDÃO

- 2 SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL**
- PV ROZÓLICO VERMELHO-AMARELO (PVA)
  - PVD PVA-VARIÇÃO PARACICABA
  - PVI PVA-VARIÇÃO LARANJA
  - PVE PVA-EUTRÓFICO, SOLOS DE LIMS E MARÍLIA
  - BL SOLOS LATÉNTICOS BRUNO-AMARELOS, TERRA ROXA ESTRUTURADA
  - PA BRUNIZER, PRAIRIE AMARELHADA
  - PC PVA-FASE RASA CARCALHENTA, SOLOS PODOLIZADOS C/CALHOS
  - M MEDITERRÂNICO VERMELHO-AMARELO
  - LVP LATOSSÓL VERMELHO-AMARELO PODOLIZADO ("INTERGRADES")

- 3 SOLOS HIDROMÓRFICOS**
- HG SOLOS HIDROMÓRFICOS RELEVADOS
  - HL LATÉRITA HIDROMÓRFICA
  - HP PODZÓLICO ALUVIÃO
  - PH PODZOL HIDROMÓRFICO
  - OT BRUNOSOL
  - PI PLANOSOL

- 4 SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS**
- AI SOLOS ALUVIAIS
  - LI SOLOS LITOSÓLICOS, LITOSÓL E AFILAMENTOS GRANULOSOS
  - R,VA,AM REBOSSOL, AREIAS VERMELHAS E AMARELAS QUARTZOSAS, AREIAS MARINHAS
  - R,PL REBOSSOL "INTERGRADO" PARA PVA OU PARA LATOSSÓL VERMELHO-AMARELO
  - BA SOLOS BRUNO CÍMIO, LATOSSÓL VERMELHO AMARELO FASE RABA

ÁREAS COM AUSÊNCIA DE INFORMAÇÕES SUFICIENTES

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

CARTA DE SOLOS  
(ESQUEMÁTICO)

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA PLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA 1:10.000.000  
DATA 07/77  
LIVRO 5

**ZONEAMENTO DO POTENCIAL  
ECOLÓGICO DA REGIÃO  
CENTRO - SUL**

**ALGODÃO**

## **CULTURA DO ALGODÃO**

As cartas de zoneamento do algodão apresentadas para o Centro-Sul do Brasil constituem um aprimoramento de cartas preparadas anteriormente para todo o País, (IPEA — 1969). Dois parâmetros climáticos foram considerados efetivos para definição das aptidões do clima para a cultura do algodão:

- a. Deficiências hídricas anuais;
- b. Temperatura média do mês de abril.

As deficiências hídricas quando presentes, isto é, superiores a zero, indicam a presença de uma estação seca, necessária para melhorar o estado fitossanitário, para a maturação dos capulhos e facilitar a operação da colheita.

As temperaturas médias de abril, sendo superiores a 21°C, indicam que a estação de maturação e de colheita é suficientemente quente e em condições de permitir bom desenvolvimento dos capulhos e da produção.

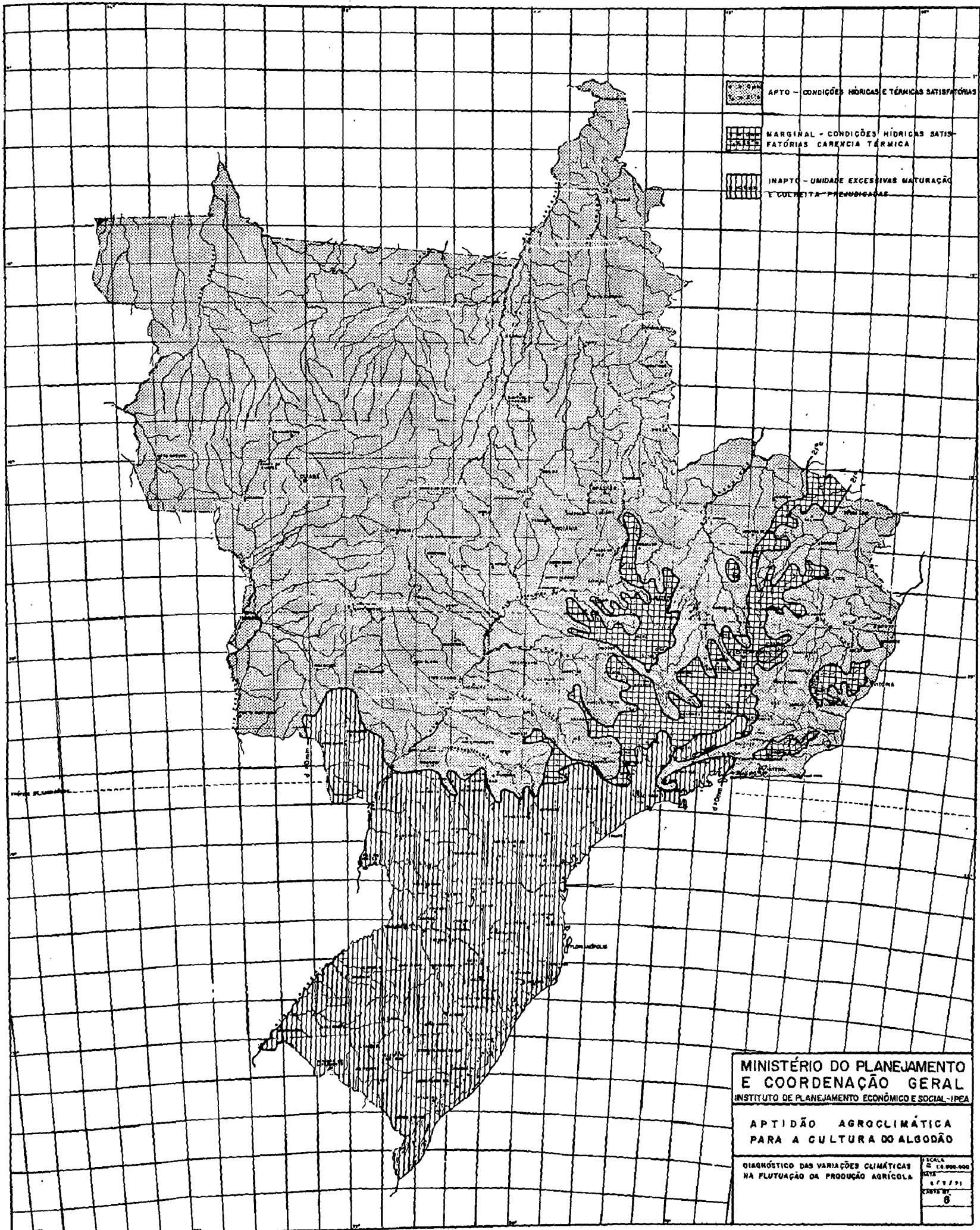
Foram previstas três faixas de aptidão climática, a saber:




**FAIXA A:** Com temperaturas médias de abril acima de 21°C e com deficiência de água acima de 0 mm. Essa faixa apresenta condições térmicas e hídricas satisfatórias à planta e foi considerada apta para as culturas do algodão e do amendoim. Abrange quase todo o Planalto Central Brasileiro, como se pode ver na Carta 6.

**FAIXA B:** As temperaturas médias de abril são inferiores a 21°C, apresentam carência térmica e foram julgadas marginais para as culturas consideradas. Correspondem às áreas serranas de Minas Gerais e São Paulo, muito frias, para o desenvolvimento normal das plantas.

**FAIXA C:** Corresponde à região sem estação seca hibernal, ou seja, com deficiências hídricas nulas. Situam-se nos Estados sulinos, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Nessa faixa o excesso de umidade na estação de abertura dos capulhos e da colheita impede o cultivo comercial da malvácea, sendo então considerada inapta à cotonicultura.

A Carta 7 mostra a aptidão edáfica regional para a cultura algodoeira. As maiores áreas totalmente aptas situam-se nos Estados de São Paulo e Paraná.



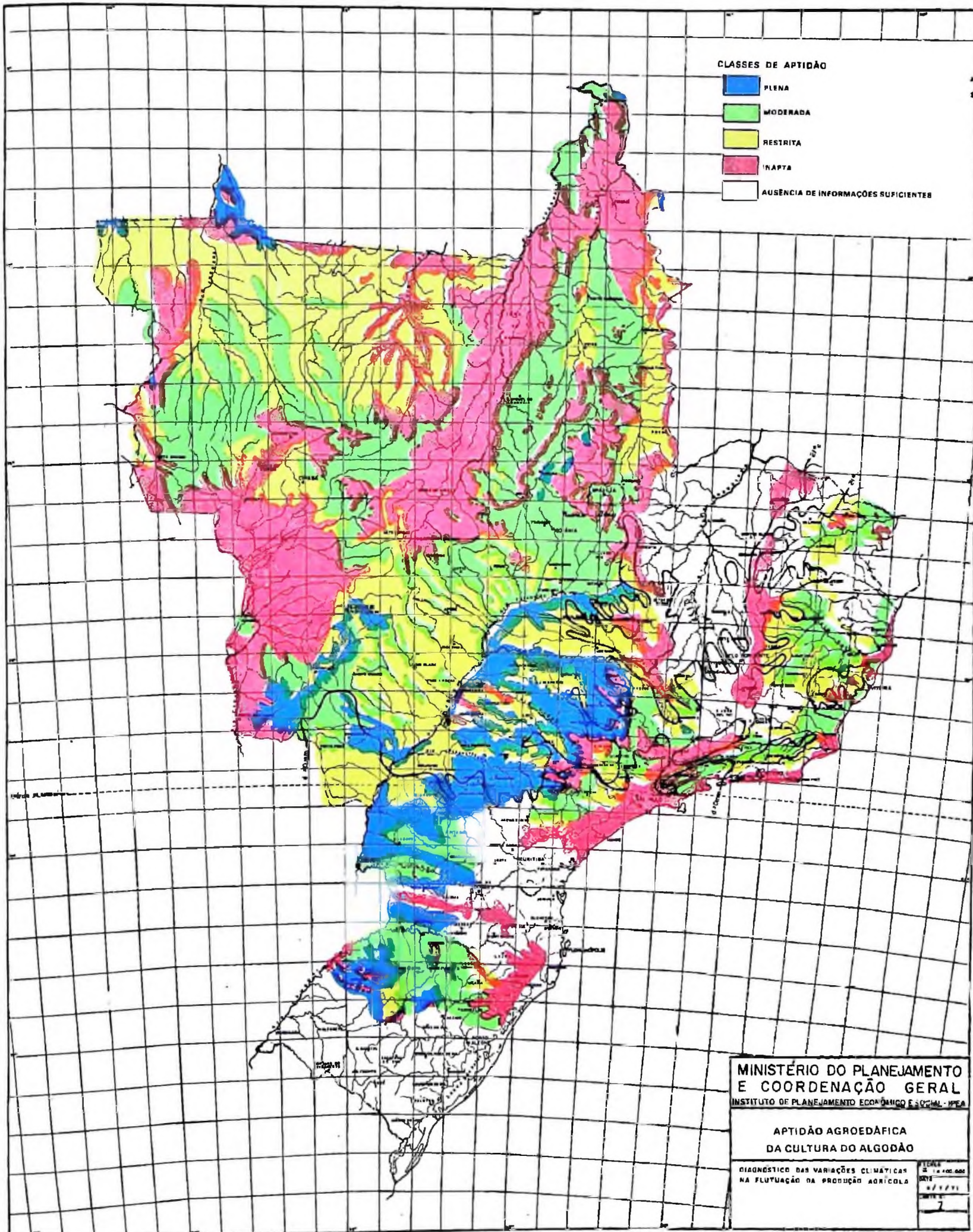
-  APTO - CONDIÇÕES HÍDRICAS E TÉRMICAS SATISFATORIAS
-  MARGINAL - CONDIÇÕES HÍDRICAS SATISFATORIAS CARENÇA TÉRMICA
-  INAPTO - UMIDADE EXCESSIVA MATURACÃO E CULTEIJA - PSEUDOMONAS

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

APTIDÃO AGROCLIMÁTICA  
PARA A CULTURA DO ALGODÃO

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA  
1:1.000.000  
1971  
FOLHA Nº  
6



- CLASSES DE APTIDÃO**
- PLENA
  - MODERADA
  - RESTRITA
  - INAPTA
  - AUSÊNCIA DE INFORMAÇÕES SUFICIENTES

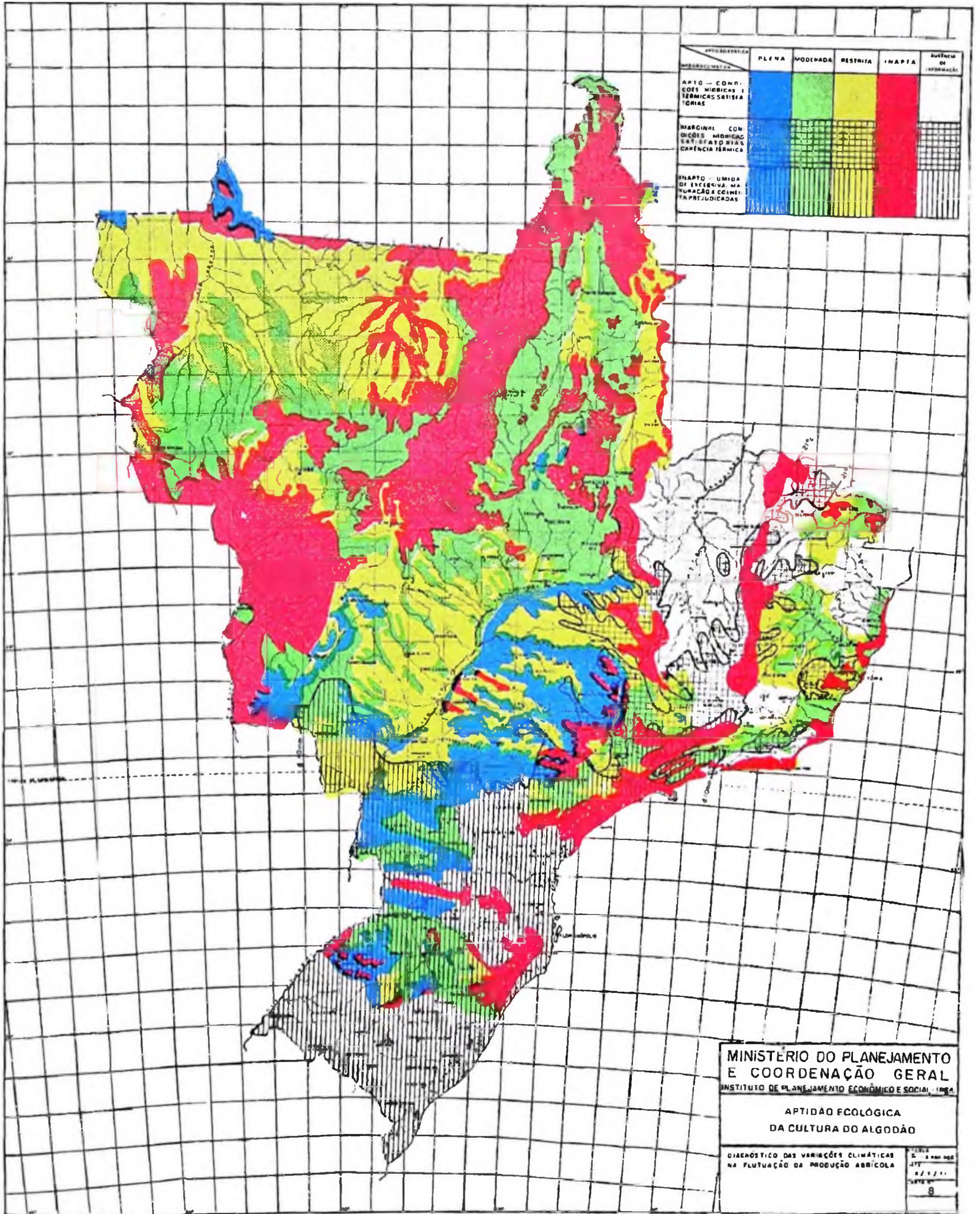
**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL**

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

**APTIDÃO AGROEDÁFICA  
DA CULTURA DO ALGODÃO**

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

LEGENDA  
1:1.000.000  
DATA  
12/1/73  
FOLHA Nº  
7



APTIDÃO ECOLÓGICA	PLENA	MODERADA	RESTRIÇA	INAPTA	SÍMBOLO DE INFORMAÇÃO
APTO - CONDIÇÕES MICROCLIMÁTICAS E TÉRMICAS SATISFAZIDAS	Blue	Green	Yellow	Red	White
MARGINAL - CONDIÇÕES MICROCLIMÁTICAS E TÉRMICAS COM DIFERENÇA TÉRMICA	Blue with grid	Green with grid	Yellow with grid	Red with grid	White with grid
INAPTO - UMIDADE EXCESSIVA NA PLANTACÃO E COLHEITA PREJUDICADAS	Blue with vertical lines	Green with vertical lines	Yellow with vertical lines	Red with vertical lines	White with vertical lines

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

APTIDÃO ECOLÓGICA  
DA CULTURA DO ALGODÃO

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA 1:1.000.000  
1971  
SÉRIE 8



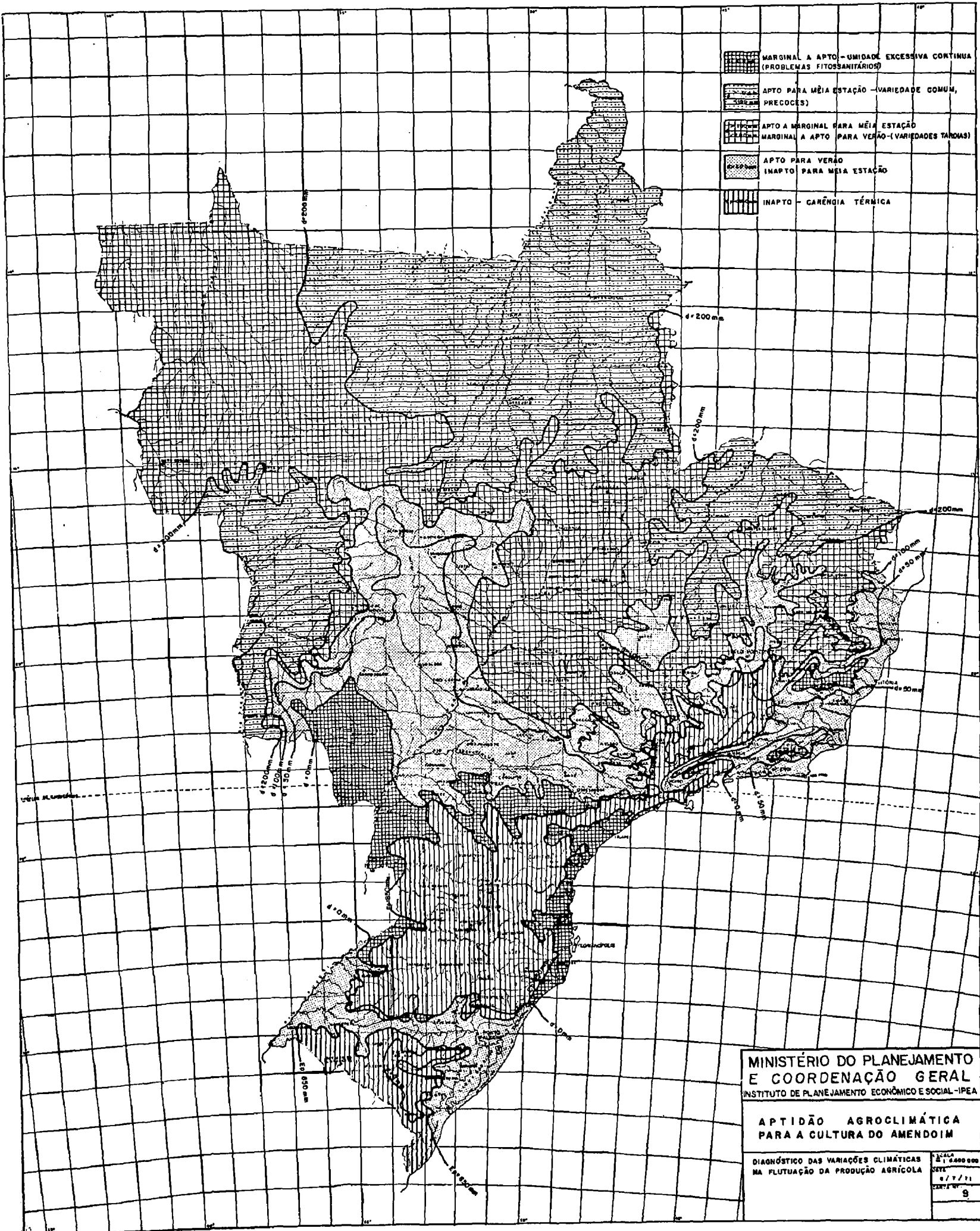
**AMENDOIM**






## **CULTURA DO AMENDOIM**

O amendoim desenvolve-se em regiões tropicais e subtropicais, desde que haja calor e umidade e ausência de geadas no período vegetativo.

Em geral, é cultivado entre as latitudes de 40°N e S. Possui ciclo vegetativo de aproximadamente 120 dias. Não tolera solos encharcados nem chuvas frequentes no período de maturação das vagens. Os solos mais apropriados para o amendoim são os leves, bem drenados, profundos e com pouca acidez. É planta altamente esgotante, sendo necessária a fertilização para obter ou manter elevada a produção.

As cartas de aptidão tanto agroclimática, quanto agroedáfica são semelhantes às apresentadas para a cultura do algodão. A Faixa C da Carta agroclimática, considerada inapta para o algodão, pode em grande parte ser considerada apta para o amendoim. Apenas as áreas serranas, muito frias, correspondentes à Faixa E da Carta 30 (Aptidão da soja), poderão apresentar-se climaticamente inaptas para a cultura do amendoim. Nas demais áreas, desta Faixa C, o amendoim encontra aptidão climática, sobretudo para a cultura da primavera.



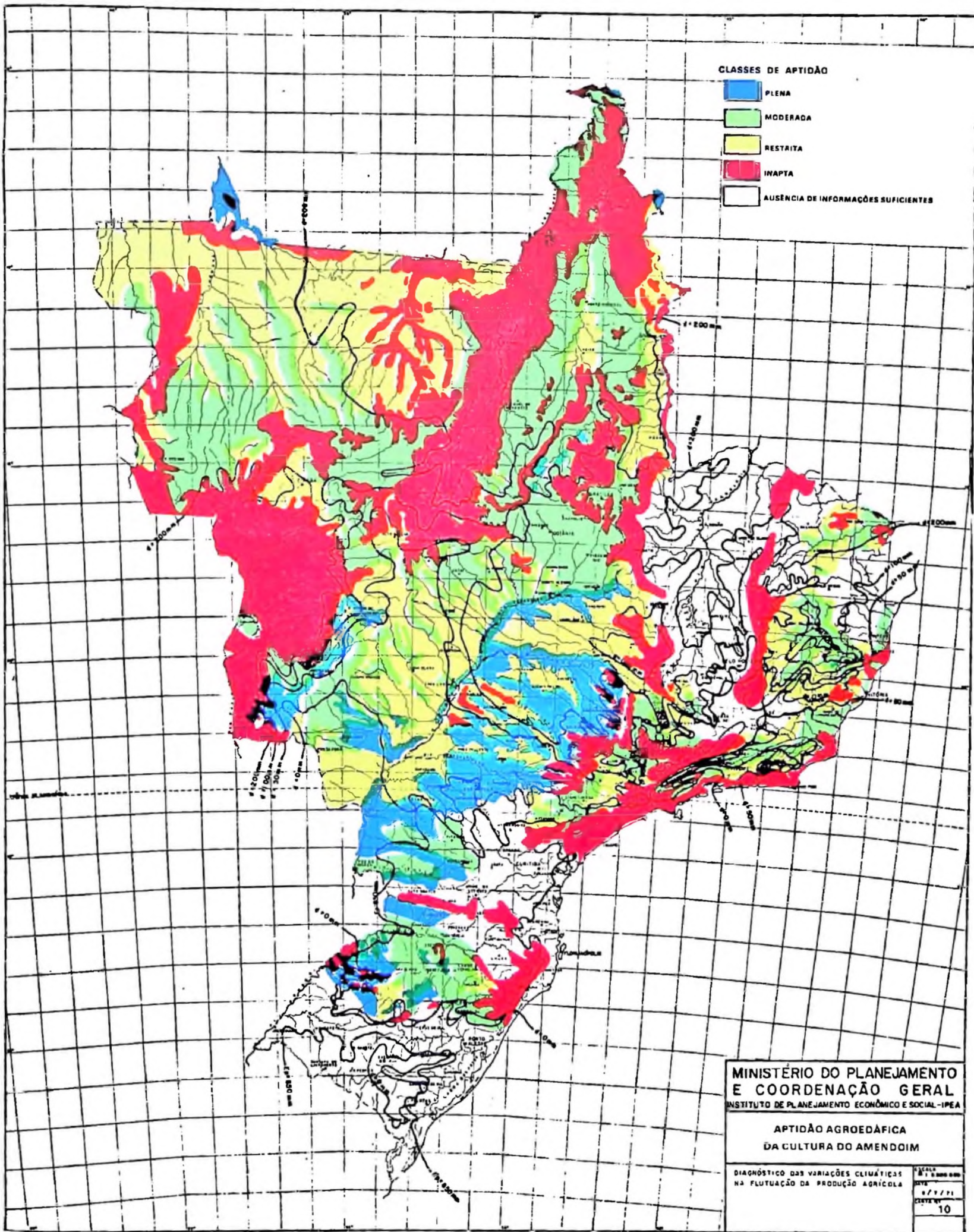
-  MARGINAL A APTO - UMIDADE EXCESSIVA CONTINUA (PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS)
-  APTO PARA MÊIA ESTACÃO - (VARIÉDADE COMUM, PRECOZES)
-  APTO A MARGINAL PARA MÊIA ESTACÃO MARGINAL A APTO PARA VERÃO - (VARIÉDADES TARDIAS)
-  APTO PARA VERÃO INAPTO PARA MÊIA ESTACÃO
-  INAPTO - GARÊNCIA TÉRMICA

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

**APTIDÃO AGROCLIMÁTICA  
PARA A CULTURA DO AMENDOIM**

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA 1:5.000.000  
SÉRIE 9/7/51  
FOLHA 9



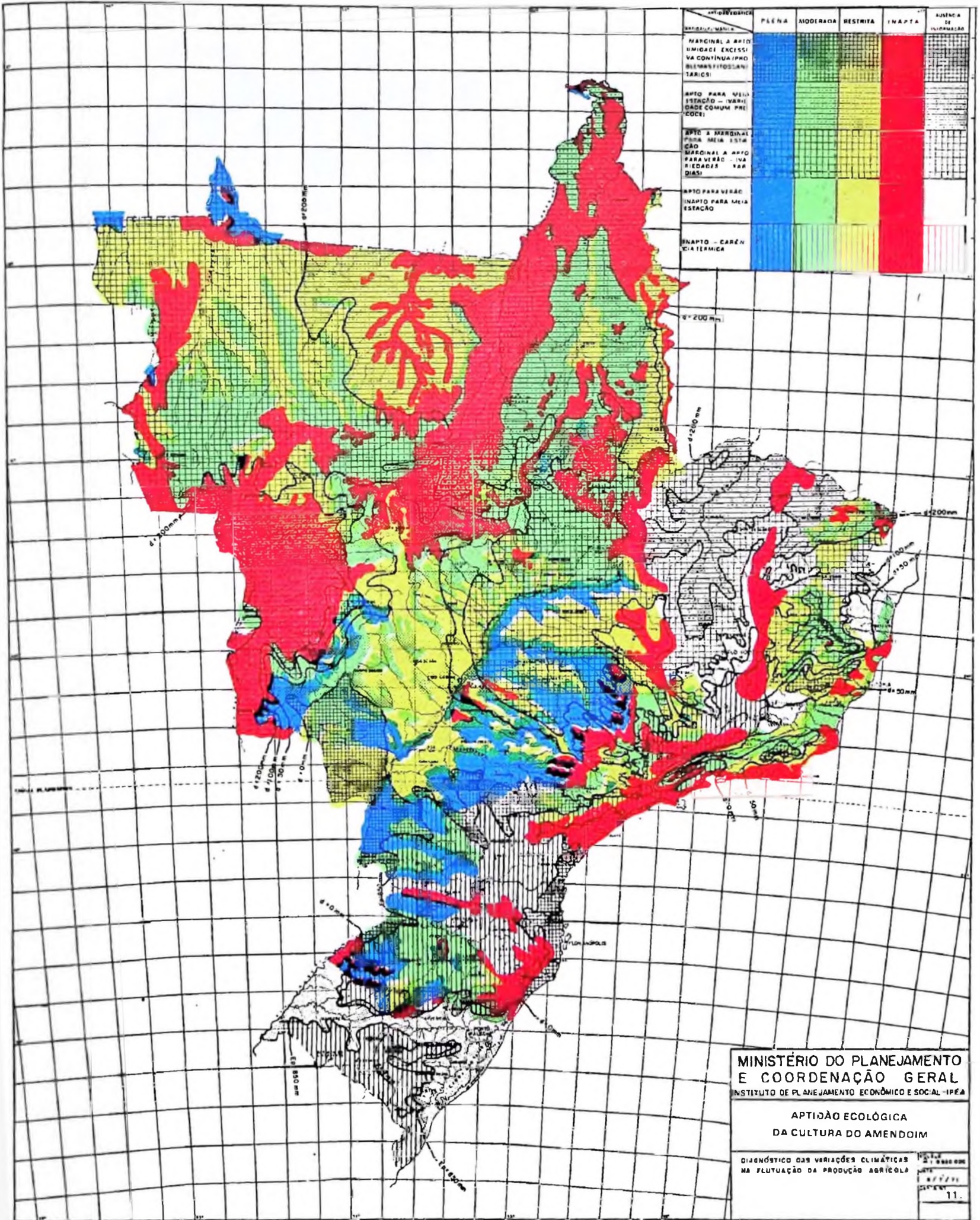
- CLASSES DE APTIDÃO**
- PLENA
  - MODERADA
  - RESTRITA
  - INAPTA
  - AUSÊNCIA DE INFORMAÇÕES SUFICIENTES

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL**  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

**APTIDÃO AGROEDÁFICA  
DA CULTURA DO AMENDOIM**

DIAGNÓSTICO DAS VARIACÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA 1:500.000  
SÉRIE 1/1000  
N.º 1/1000  
10



CLASSIFICAÇÃO	PLENA	MODERADA	RESTRITA	INAPTA	AUSÊNCIA DE INFORMAÇÃO
MARGINAL A APTO UMIDADE EXCESSIVA CONTÍNUA (PROBLEMAS FITOPATOLÓGICOS)	[Blue grid]	[Green grid]	[Yellow grid]	[Red grid]	[Hatched grid]
APTO PARA MEIA ESTACÃO - VARIACÃO COMUM PRECIPITACÃO	[Blue grid]	[Green grid]	[Yellow grid]	[Red grid]	[Hatched grid]
APTO A MARGINAL PARA MEIA ESTACÃO MARGINAL A APTO PARA VERÃO - VARIACÃO DIÁRIA	[Blue grid]	[Green grid]	[Yellow grid]	[Red grid]	[Hatched grid]
APTO PARA VERÃO INAPTO PARA MEIA ESTACÃO	[Blue grid]	[Green grid]	[Yellow grid]	[Red grid]	[Hatched grid]
INAPTO - CARÊNCIA TÉRMICA	[Blue grid]	[Green grid]	[Yellow grid]	[Red grid]	[Hatched grid]

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

APTIDÃO ECOLÓGICA  
DA CULTURA DO AMENDOIM

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

**ARROZ**

## CULTURA DO ARROZ

A cultura do arroz é muito exigente em condições de umidade, não suportando deficiências no período vegetativo, nem grandes excedentes na estação de maturação e colheita. Por isso, o fator hídrico foi considerado fundamental no zoneamento da aptidão climática, admitindo-se várias faixas, estabelecidas em função das condições hídricas.

O fator térmico apresenta influência bem menor, uma vez que a cultura é feita na estação estival, quando as temperaturas são em geral bastante elevadas. Apenas as áreas serranas, mais frias, pela altitude elevada, apresentaram marginalidade ou inaptidão. Estas correspondem à Faixa F da carta que abrange o noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e leste dos planaltos de Santa Catarina e Paraná.

A área com aptidão térmica, que constitui quase toda a Região Centro-Sul, foi dividida em cinco faixas de aptidão hídrica, segundo a incidência das deficiências no semestre de inverno ( $d_i$ ) e dos excedentes no de verão ( $E_v$ ). Sabe-se que excedentes hídricos elevados no semestre de verão, estação vegetativa, favorecem a vegetação, a frutificação e a produtividade do arroz. Por sua vez, deficiências hídricas acentuadas no semestre de inverno favorecem a maturação, colheita e secagem do produto.

As cinco faixas de aptidão hídrica são as seguintes:

**FAIXA A:** Corresponde à área com excedentes de verão ( $E_v$ ) superiores a 300 mm e com deficiências hídricas de inverno ( $d_i$ ) superiores a zero mm. É apta para a cultura de sequeiro pelas condições adequadas de umidade tanto no período vegetativo como nos de maturação e colheita. Compreende mais da metade de todo o território Centro-Sul, ou seja, a maior parte dos Estados de Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais. Menores áreas são encontradas em São Paulo e Estado do Rio.

**FAIXA B:** Diferencia-se da faixa anterior pela presença de estação hibernal úmida, com  $d_i$  nulo. Essa condição prejudica a maturação e dificulta a operação de colheita e secagem do produto, tornando a faixa apta, com restrições à cultura comercial do arroz. Compreende a maior parte do planalto paranaense e litoral paulista.

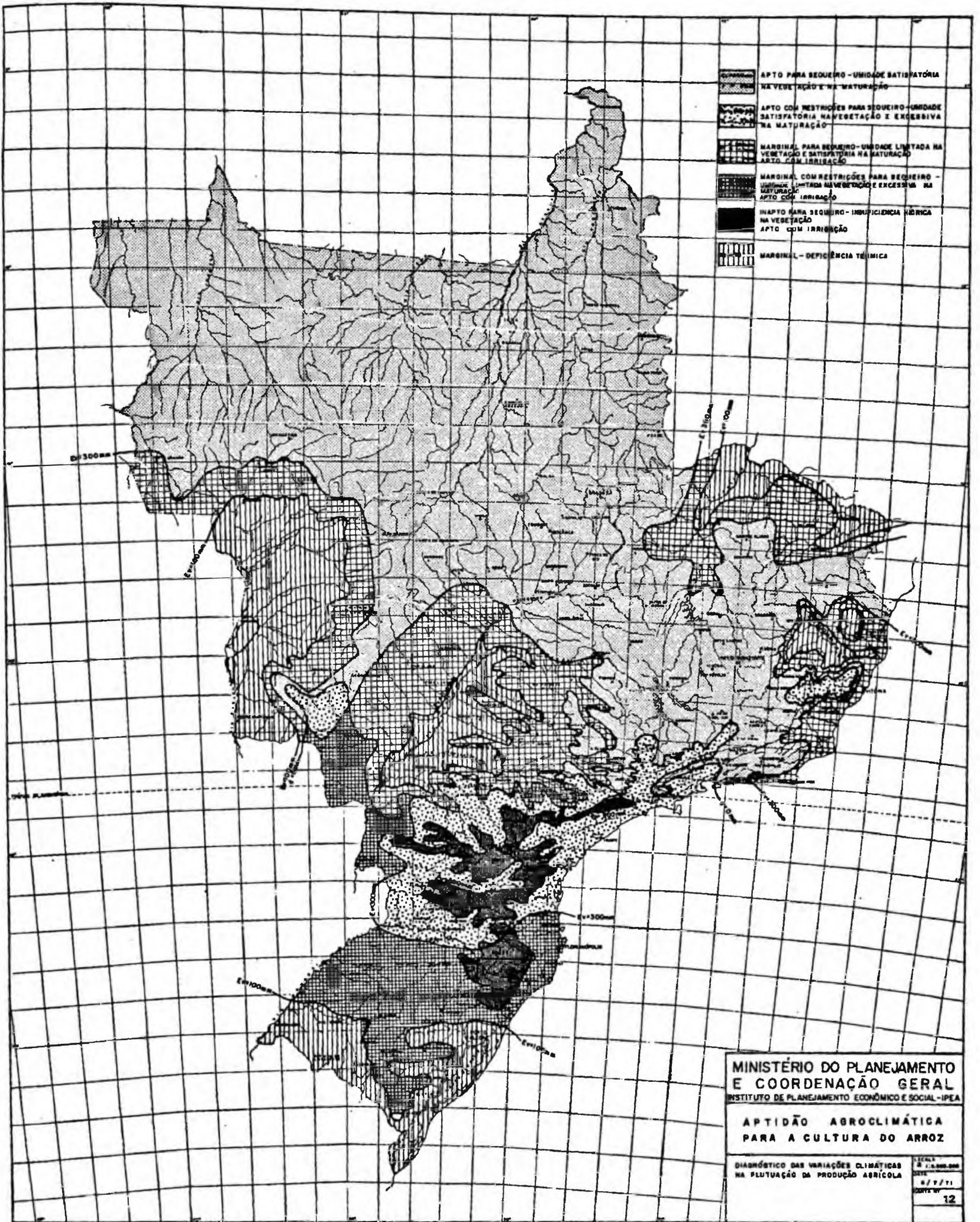
**FAIXA C:** Os excedentes de verão são menores que os da Faixa A, entre 100 a 300 mm, tornando mais freqüentes os insucessos por falta de umidade no solo. Foi considerada marginal para a cultura de sequeiro, mas apta para a cultura irrigada. Compreende a maior parte do planalto paulista, boa parte do sul de Mato Grosso e norte de Minas Gerais.

**FAIXA D:** Semelhante à Faixa C, com respeito aos excedentes de verão, mas sem deficiências hídricas no semestre de inverno ( $d_i$  nula). É também marginal para cultura de sequeiro e apta para cultura irrigada, mas com restrições por falta de estação seca para a maturação e colheita. Corresponde à maior parte do Rio Grande do Sul (Depressão Central e norte do Estado), ao oeste do Paraná e extremo sul de Mato Grosso.

**FAIXA E:** Os excedentes hídricos do verão são inferiores a 100 mm, havendo mesmo, em muitos pontos, deficiências hídricas normais nessa estação do ano, o que afeta seriamente a frutificação e a produtividade do arroz, sem irrigação. Foi considerada inapta para a cultura de sequeiro, mas apta para a cultura irrigada. Corresponde à faixa costeira e à do sul do Estado do Rio Grande do Sul.

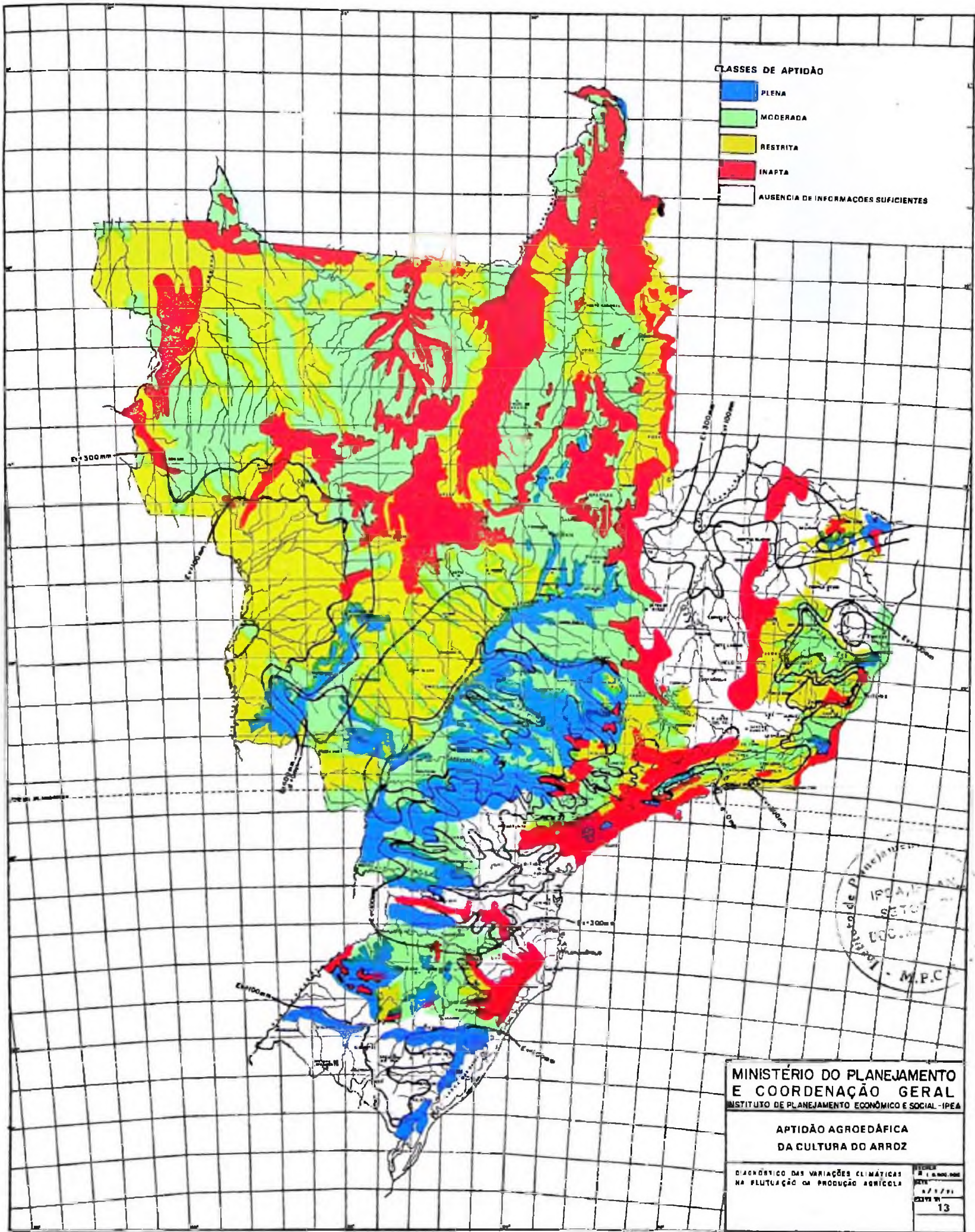
A Cultura do arroz tem aspectos peculiares no que se refere à aptidão dos solos. Trata-se de uma planta hidrófila, que tolera excessos de água e elevada acidez e se adapta perfeitamente aos solos aluviais e hidromórficos em geral, onde as possibilidades de irrigação e mecanização da cultura são maiores.

Com grande capacidade de adaptação, a cultura pode ser feita também em terras altas (arroz-de-sequeiro). Enquanto no Rio Grande do Sul a maior parte da cultura é feita com irrigação, em outros Estados grandes produtores, como São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Goiás, é bastante difundida a cultura de sequeiro. Neste caso são preferíveis solos arenosos com horizonte B textural, como o podzólico vermelho-amarelo eutrófico de textura média, o PVA variação Laras e variação Piracicaba, este na Depressão Periférica; e o "intergrades" entre LVA e PVA de ocorrência expressiva ao longo do vale do rio Paraíba (São Paulo e Rio de Janeiro) e nos platôs litorâneos (Rio de Janeiro e Espírito Santo).



**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
 E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA  
**APTIDÃO AGROCLIMÁTICA  
 PARA A CULTURA DO ARROZ**  
 DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
 NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA  
 ESCALA 1:1.000.000  
 DATA 8/2/71  
 FOLHA Nº 12





**CLASSES DE APTIDÃO**

- PLENA
- MODERADA
- RESTRITA
- INAPTA
- AUSÊNCIA DE INFORMAÇÕES SUFICIENTES

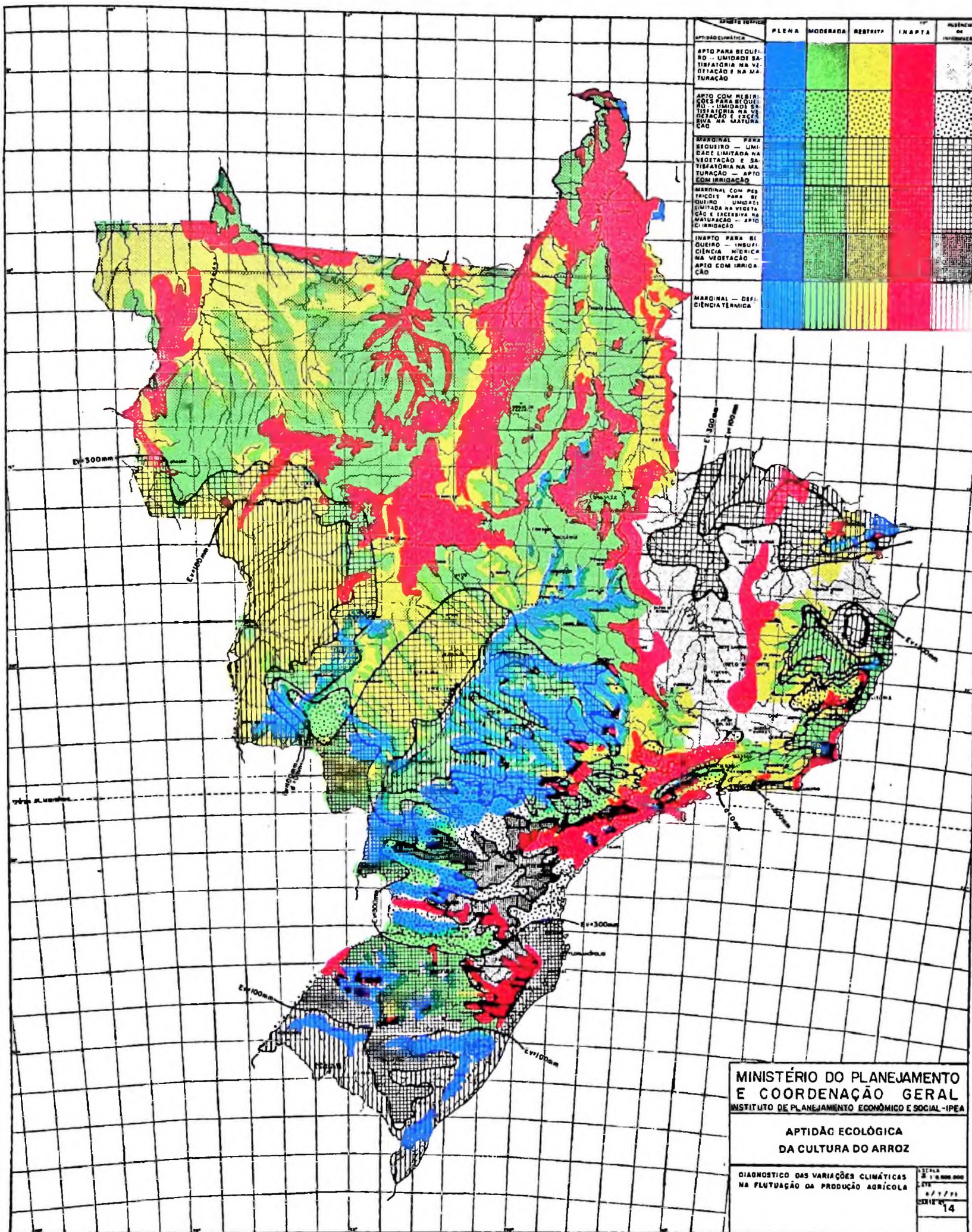


**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL**  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

**APTIDÃO AGROEDÁFICA  
DA CULTURA DO ARROZ**

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE AGRICULTURA  
1971/72  
13



APTIDÃO CLIMÁTICA	PLENA	MODERADA	RESTRIITA	INAPTA	INSERÇÃO DE INFORMACÃO
APTO PARA REQUISI- TO - UMIDADE SA- TISFATORIA NA VE- GETAÇÃO E NA MA- TURAÇÃO	[Solid Blue]	[Solid Green]	[Solid Yellow]	[Solid Red]	[White]
APTO COM RESER- VÃO PARA REQUISI- TO - UMIDADE SA- TISFATORIA NA VE- GETAÇÃO E NA MA- TURAÇÃO	[Blue with dots]	[Green with dots]	[Yellow with dots]	[Red with dots]	[White with dots]
MARGINAL PARA REQUISI-TO - UMI- DADE LIMITADA NA VEGETAÇÃO E SA- TISFATORIA NA MA- TURAÇÃO - APTO COM IRRIGAÇÃO	[Blue with grid]	[Green with grid]	[Yellow with grid]	[Red with grid]	[White with grid]
MARGINAL COM RES- ERVA PARA RE- QUISI-TO - UMIDADE LIMITADA NA VEGETA- ÇÃO E EXCESSIVA NA MATURAÇÃO - APTO COM IRRIGAÇÃO	[Blue with vertical lines]	[Green with vertical lines]	[Yellow with vertical lines]	[Red with vertical lines]	[White with vertical lines]
INAPTO PARA RE- QUISI-TO - INSUFI- CIÊNCIA NUTRICIONAL NA VEGETAÇÃO - APTO COM IRRIGA- ÇÃO	[Blue with horizontal lines]	[Green with horizontal lines]	[Yellow with horizontal lines]	[Red with horizontal lines]	[White with horizontal lines]
MARGINAL - DEFICI- ÊNCIA TÉRMICA	[Blue with diagonal lines]	[Green with diagonal lines]	[Yellow with diagonal lines]	[Red with diagonal lines]	[White with diagonal lines]

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

**APTIDÃO ECOLÓGICA  
DA CULTURA DO ARROZ**

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA  
1:6.000.000  
S. 25° E  
8/7/71  
SÉRIE Nº 14

**BATATA**

## **CULTURA DA BATATA**

Os parâmetros mais importantes para definição do melhor clima para a batata são a temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar. O excesso de umidade no solo, por ocasião do plantio pode provocar o apodrecimento dos tubérculos-sementes. A época de maior necessidade de água se inicia aos 60 dias após o plantio e vai até a maturação, que ocorre em média depois de 110 dias de plantada. Chuvas em excesso no final do ciclo dificultam o bom desenvolvimento, pois provocam a podridão dos tubérculos.

As condições de tempo na colheita também são bastante importantes, notadamente a umidade, que promove a podridão e a luz solar, que incidindo sobre os tubérculos sujeita-os ao esverdeamento. Tubérculos esverdeados não devem ser utilizados na alimentação humana, mas podem ser aproveitados como tubérculos-sementes.

Os dias propícios para a colheita são os secos e nublados.

Outro distúrbio fisiológico, ocasionado quando há oscilações bruscas entre período chuvoso e seca prolongada, é o "chocolate" ou "manchas ferruginosas", que depreciam bastante o produto na comercialização.

Tanto as temperaturas muito altas como as muito baixas são prejudiciais. A batata desenvolve-se mal em climas quentes; adapta-se melhor aos mais amenos.

A irrigação e escolha de local livre de geadas são fatores importantes, que devem ser sempre considerados.

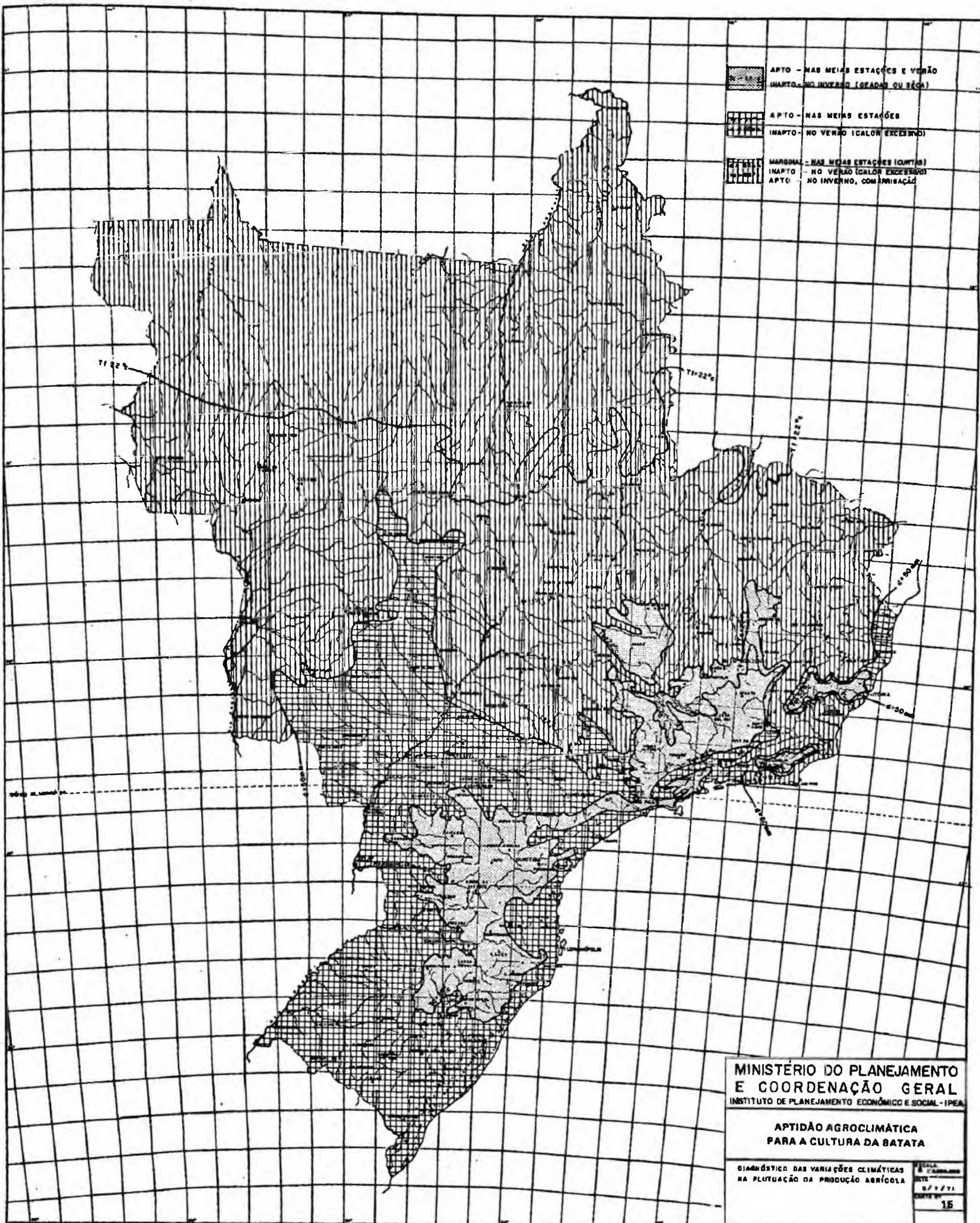
Três faixas agroclimáticas foram mapeadas na Região Centro-Sul (Carta 15):

**FAIXA A:** Compreende os Estados sulinos de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, a metade sul de São Paulo, grande parte do Rio de Janeiro e Espírito Santo, bem como o sul de Mato Grosso e de Minas Gerais. caracteriza-se pelas temperaturas amenas nas meias-estações e ausência de estação seca acentuada no inverno. Nessa faixa a batata, assim como o feijão, encontram aptidão climática nas duas meias-estações, da primavera e do outono (seca), especialmente na primeira. Encontram, também, aptidão na cultura do inverno nas áreas livres de geadas ou da seca.

**FAIXA B:** Cobre toda a metade norte de São Paulo, quase todo o território mineiro, a parte central de Mato Grosso, sul de Goiás e parte do Rio de Janeiro e Espírito Santo. As temperaturas nas meias-estações são ainda amenas, mas a estação seca hibernal é mais longa e acentuada. Por isso, as meias-estações têm período vegetativo mais curto, tornando-se climaticamente marginais. A irrigação das culturas, tanto de inverno como de meia-estação, corrige e equilibra a aptidão nesta faixa.

**FAIXA C:** Compreende o norte de Goiás e de Mato Grosso, na Bacia Amazônica. As temperaturas são elevadas durante todo o curso do ano (temperaturas médias do mês mais frio, superior a 22°C) e a estação seca de inverno bastante acentuada (deficiências hídricas superiores a 50 mm). A cultura da batata apresenta-se de apta a marginal na meia-estação que precede o período seco ou apta, com irrigação, na estação seca de inverno.

Sem ser muito exigente em solos, a batata desenvolve-se bem em solos férteis arejados e de perfeita drenagem. São melhores os solos com pH em torno de 5,5 a 6,0. Nos terrenos úmidos e várzeas onde se acumulam água, as plantas se desenvolvem mal e o produto torna-se extremamente perecível, criando problemas para o armazenamento. A forma e o tamanho dos tubérculos, segundo a variedade, estão estreitamente relacionados com a fertilidade dos solos.

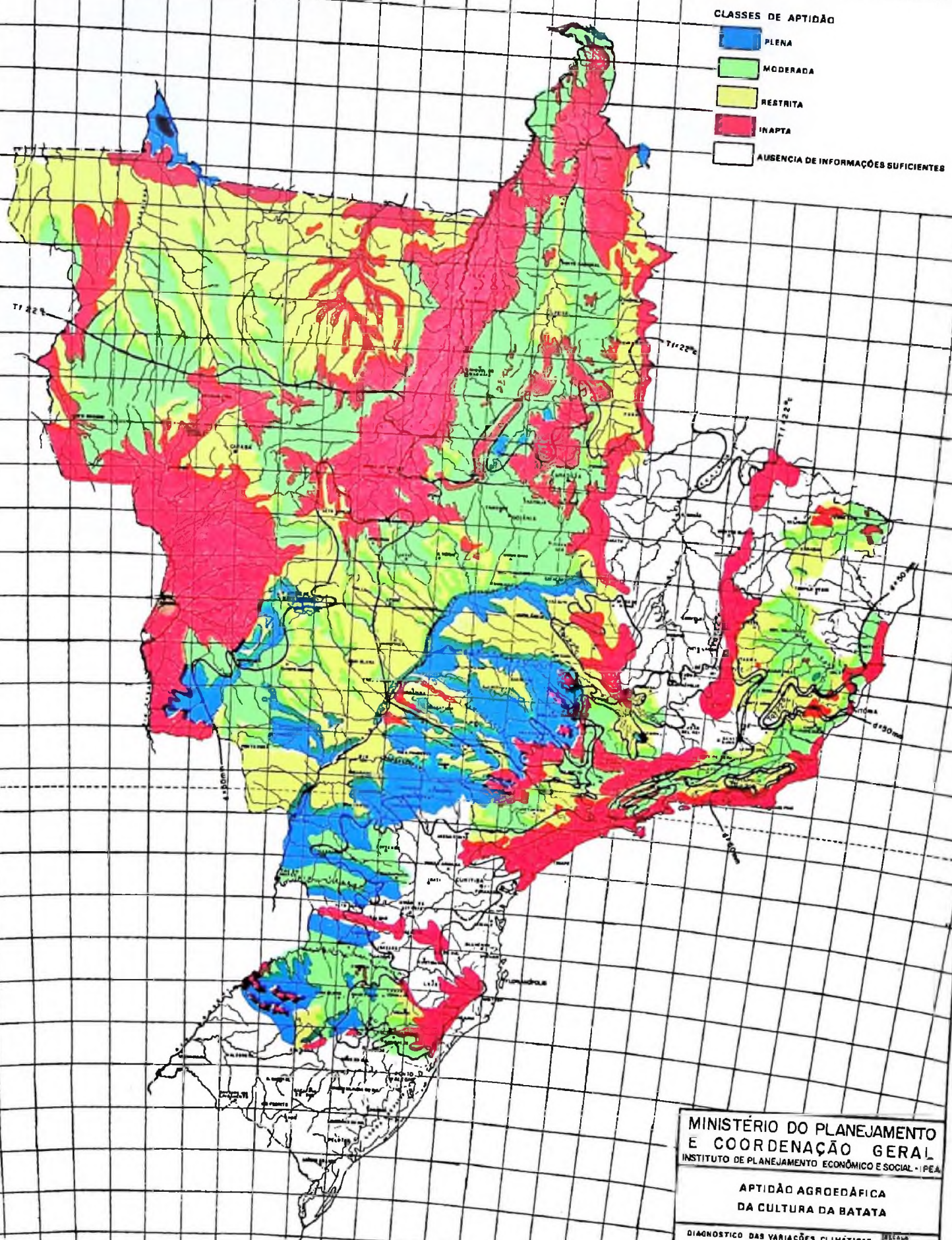


MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

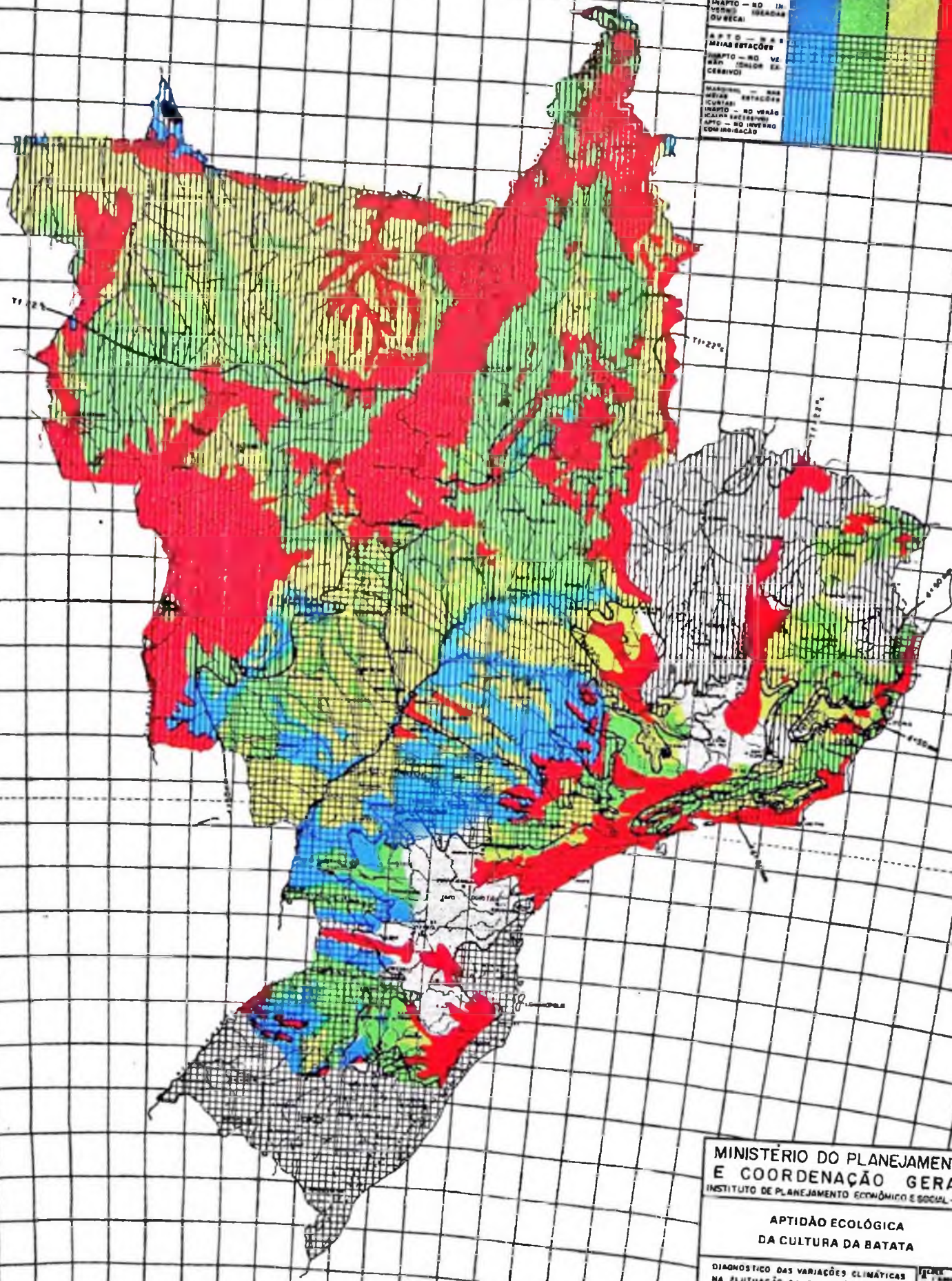
**APTIDÃO AGROCLIMÁTICA  
PARA A CULTURA DA BATATA**

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA  
1:100.000  
SÉRIE  
1/1971  
15



**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
 E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA  
**APTIDÃO AGROEDÁFICA  
 DA CULTURA DA BATATA**  
 DIAGNÓSTICO DAS VARIÁÇÕES CLIMÁTICAS  
 NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA  
 18



	PLENA	MODERADA	RESTRITA	INAPTA	AVANÇO DE INVESTIMENTO
APTIDÃO DAS ÁREAS EM ESTACIONAMENTO	[Blue box]	[Green box]	[Yellow box]	[Red box]	[Grey box]
INAPTO - NO INVERNO (SERRAS OU SECA)	[Blue box]	[Green box]	[Yellow box]	[Red box]	[Grey box]
APTIDÃO DAS ÁREAS EM ESTACIONAMENTO	[Blue box]	[Green box]	[Yellow box]	[Red box]	[Grey box]
INAPTO - NO VERÃO (VALDES E CERRADO)	[Blue box]	[Green box]	[Yellow box]	[Red box]	[Grey box]
MAPAS - DAS ÁREAS EM ESTACIONAMENTO	[Blue box]	[Green box]	[Yellow box]	[Red box]	[Grey box]
INAPTO - NO VERÃO (SERRAS E CERRADO)	[Blue box]	[Green box]	[Yellow box]	[Red box]	[Grey box]
APTIDÃO - NO INVERNO (SERRAS E CERRADO)	[Blue box]	[Green box]	[Yellow box]	[Red box]	[Grey box]

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
 E COORDENAÇÃO GERAL  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA  
  
 APTIDÃO ECOLÓGICA  
 DA CULTURA DA BATATA  
  
 DIAGNÓSTICO DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS  
 NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

FICHA TÉCNICA  
 Nº 17/73  
 DATA 17

**CAFÉ**



## CULTURA DO CAFÉ

A espécie arábica, originária da Etiópia, é a mais cultivada no País, à latitude de 10°N e altitudes de 1.500 a 1.900 m, com temperatura média mensal variando apenas de 17 a 20°C, isto é, com baixos índices térmicos e de pequena amplitude anual. A pluviosidade local é de 1.500 a 2.000 mm anuais. No período seco de inverno, que dura de três a quatro meses, chove um total de apenas 40 a 50 mm.

Em nosso meio o café vegeta bem em áreas com temperaturas médias de 22°C. Acima de 24°C há um decréscimo de 10% na produção de matéria seca, para cada grau superior. Abaixo de 16°C na média diária há também decréscimos na produção. O florescimento é prejudicado por temperaturas altas, sendo 20°C o ideal, durante o dia.

O cafeeiro é exigente em água, principalmente nos períodos florais e pós-florais, que ocorrem notadamente nos meses de setembro e outubro, e que podem ampliar-se de agosto a novembro. A estiagem de verão é prejudicial quando ocorre na época da granação, em janeiro e fevereiro, pois prejudica o desenvolvimento dos frutos.

A Carta 18 representa o zoneamento da aptidão climática para a cultura do café na Região Centro-Sul. Além do café arábica (*Coffea arabica*), foi incluído no zoneamento o café robusta (*Coffea canephora*). Esta espécie, menos exigente e adaptada ao clima tropical quente, não é ainda cultivada em larga escala no País e mesmo em toda a América. Todavia, na África é a espécie mais cultivada e sua cultura alcança grande sucesso, estando em franca expansão. Foi, por isso, incluída no zoneamento climático. Para o traçado da carta adotou-se o seguinte critério, baseado em estudo de similaridades climáticas com as regiões cafeeiras da África.

- a. Áreas com deficiências hídricas excessivas, acima de 200 mm anuais, consideradas inaptas para o cultivo de ambas as espécies de café, por sofrerem as culturas demasiado com a seca;
- b. Áreas sujeitas a frequentes geadas destrutivas, situadas na parte Sul do País e em zonas montanhosas das regiões Leste e Sul, também inaptas pela frequência de danos desastrosos;
- c. Áreas sem as restrições dos itens a e b e com temperatura média anual não superior a 22°C foram consideradas aptas para cultura do café arábica. Esta faixa foi dividida em duas, segundo a presença ou ausência de deficiências hídricas moderadas (abaixo de 200 mm) nos períodos de maturação e colheita. Nas áreas com umidade continuamente elevada, pela ausência de estação seca, onde é freqüente a fermentação e deterioração do café no campo e terreiros, obtém-se produto com bebida inferior, dura a rir. Por sua vez, as áreas com inverno mais seco, apresentando deficiências hídricas moderadas no período de maturação e colheita, sem possibilidades de ocorrência de fermentação prejudicial, foram consideradas zonas de bebida fina ou mole;
- d. Áreas sem as mesmas restrições, mas com temperatura média anual entre 22° e 23°C, foram consideradas marginais para cultura de café arábica, mas aptas para café robusta;
- e. Áreas sem as mesmas restrições, e com temperatura média anual superior a 23°C, consideram-se climaticamente aptas unicamente para a cultura do café robusta. Nessa faixa quente e úmida, propícia à ocorrência da ferrugem, o cultivo de variedades imunes, já existentes, do café robusta, afastará o problema da enfermidade.

Os limites termométricos, de 22°C e 23°C, para aptidão climática adotados no mapeamento, estão baseados na distribuição geográfica do café no mundo, extraída da obra: "Enquetes Mondiales sur les café" (Krug, 1961) e "Cafetos y cofés en el mundo" (Coste, 1959). Os limites de deficiência de água adotados foram baseados na comparação dos seus dados com os resultados das cartas do balanço hídrico da África, segundo o método de Thornthwaite.

Considerando o recente aparecimento da ferrugem no País, grave enfermidade do cafeeiro, que é estimulada pelas temperaturas elevadas, os limites de aptidão e marginalidade da cafeicultura tradicional de café arábica foram reduzidos de 24°C, para respectivamente 22° e 23°C.

A carta mostra que todos os Estados compreendidos na Região Centro-Sul, com exceção do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, apresentam áreas climaticamente aptas para a cafeicultura. Minas Gerais, São Paulo e Paraná, possuem as maiores áreas com aptidão para o café arábica, indicadas pelas letras A e B. Goiás, Mato Grosso e Rio de Janeiro, também apresentam grandes extensões próprias para essa espécie, em suas áreas serranas.

O café robusta encontra também grandes áreas favoráveis indicadas pelas letras C e D, em vários Estados, destacando-se notadamente Mato Grosso na maior parte do seu território. São Paulo, Espírito Santo, Goiás, Rio de Janeiro, também possuem grandes áreas, com temperaturas elevadas, mas sujeitas às epifitias de ferrugem, porém adaptadas à cultura do café robusta, cujas variedades comerciais são resistentes a essa enfermidade.

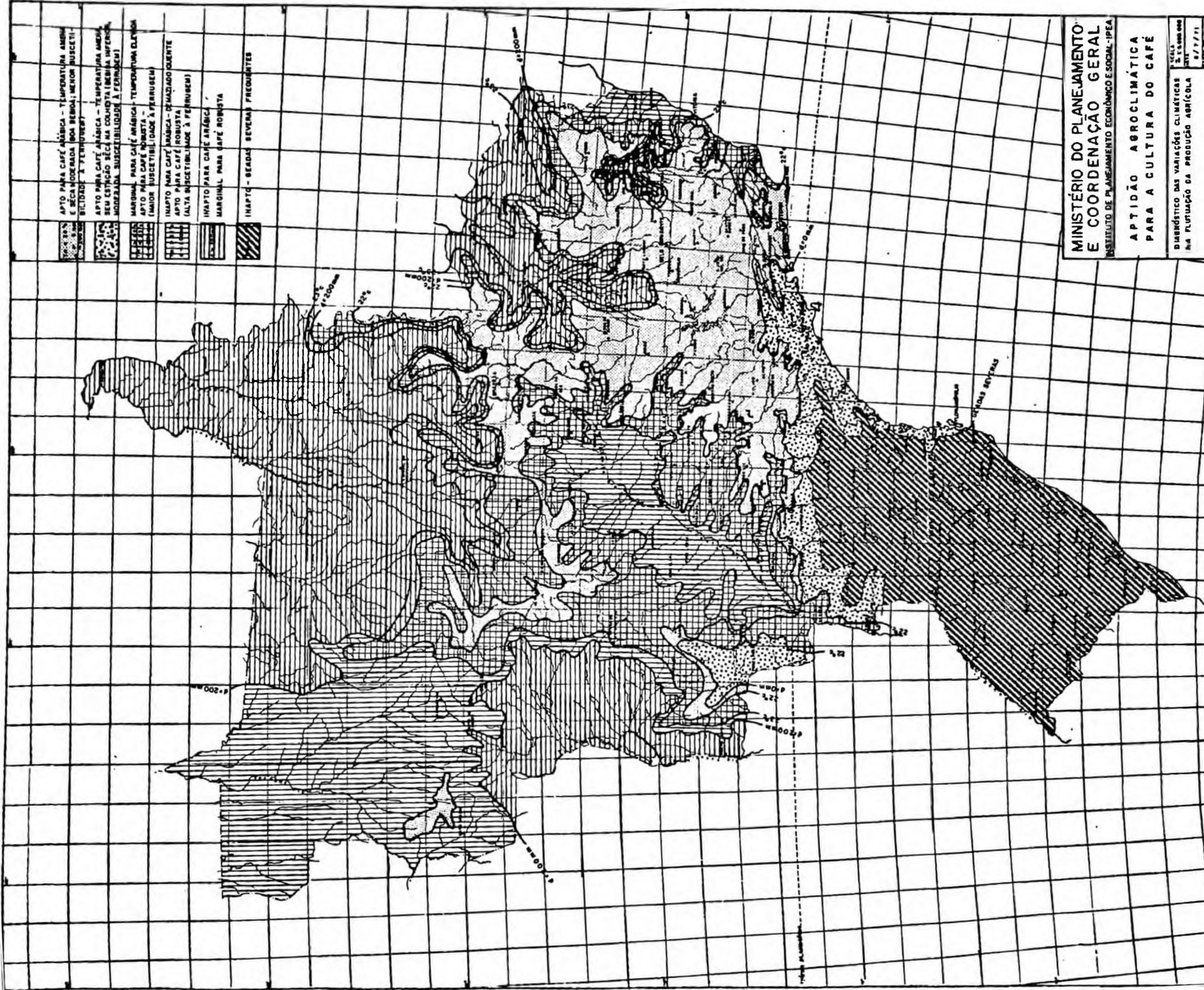
O solo ideal para café deve preencher as seguintes condições:

- a. Profundidade efetiva suficiente para a expansão do sistema radicular, normalmente superior a 150 cm;
- b. Fertilidade natural relativamente alta, ou então com características e propriedades físicas que facilitem a correção das deficiências de nutrientes, mediante adubações sucessivas;
- c. Boa resistência à erosão ou condições (declividade, características morfológicas e propriedades físicas) que permitam seu controle eficiente;
- d. Capacidade de armazenamento de água em forma disponível às plantas, sem problemas de falta ou excesso;
- e. Boa drenagem interna e situação topográfica que torne livre o excesso de água, com boa aeração e ausência de deficiências de oxigênio;
- f. Ausência de impedimentos à motomecanização, como relevo, pedras e afloramentos de rochas;
- g. Exposição contrária à fase sudeste, devido ao vento SE normal na entrada das massas de ar frio, freqüentes no inverno, na parte central e sul da faixa cafeeira;
- h. Situação topográfica de encostas elevadas, bem drenadas para evitar ou reduzir a ocorrência de geadas, nas regiões sujeitas ao fenômeno.

A análise e julgamento das condições edáficas confirmam aquilo que se observa na prática; os solos atualmente cultivados em maior extensão com café são os que mais se aproximam daquelas condições ideais: latossol roxo e laterítico bruno-avermelhado (ou terra roxa estruturada de São Paulo e Paraná) e os solos podzólicos vermelho-amarelo eutrófico de saturação de bases médias e textura, que em São Paulo são designados de solos podzolizados de Lins e Marília. Estes últimos, apesar de mais arenosos nos horizontes superficiais, possuem horizonte B textural, o que lhes confere boa capacidade de armazenamento de água. A única limitação é a maior suscetibilidade à erosão, razão por que exigem maiores cuidados nas práticas de conservação do solo.

Outros solos, embora possam ser cultivados com café, apresentam limitações em grau mais acentuado, como problemas de baixa fertilidade de difícil correção e relevo acidentado que dificultam a mecanização das operações agrícolas e torna problemático o controle da erosão.

Assim, do ponto de vista apenas edáfico, Santa Catarina e Rio Grande do Sul possuem solos com aptidão boa para a cultura do café; faltam-lhes, no entanto, condições climáticas favoráveis. Por outro lado, dentro da faixa climática apta ocorrem solos inaptos para a cultura do café, como, por exemplo, os litossóis, Laterita hidromórfica, areias vermelhas e amarelas quartzosas (regossol), etc.

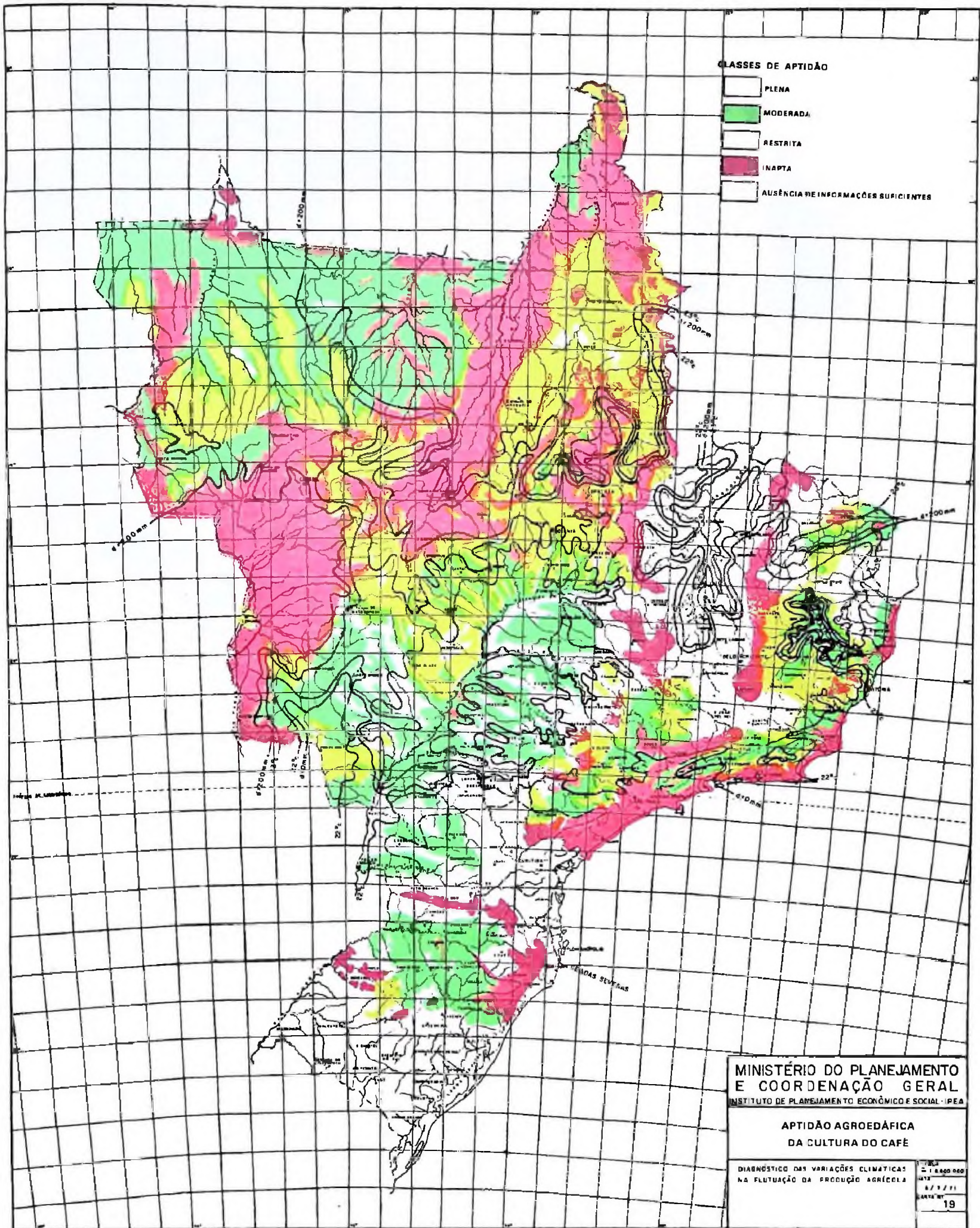


	APTO PARA CAFÉ ARÁBICA - TEMPERATURA AMBIA E SECA MODERADA BOA SEBIDA; MELHOR SUSCETIBILIDADE A FERUIBEM
	APTO PARA CAFÉ ARÁBICA - TEMPERATURA AMBIA SEM ESTIAGO SECA NA COLHEITA (MELHIA SUFICIENTE); MODERADA SUSCETIBILIDADE A FERUIBEM
	MARGINAL PARA CAFÉ ARÁBICA - TEMPERATURA ALTA; APTO PARA CAFÉ ROBUSTA - (MAIOR SUSCETIBILIDADE A FERUIBEM)
	INAPTO PARA CAFÉ ARÁBICA - DEMAZADO QUENTE; APTO PARA CAFÉ ROBUSTA (ALTA SUSCETIBILIDADE A FERUIBEM)
	INAPTO PARA CAFÉ ARÁBICA - MARGINAL PARA CAFÉ ROBUSTA
	INAPTO - SEIDAS SEVERAS FREQUENTES

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

APTIDÃO AGROCLIMÁTICA  
PARA A CULTURA DO CAFÉ

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA  
SÉRIE 2 - 1960/61  
N.º 1/71  
CARTELA Nº 18



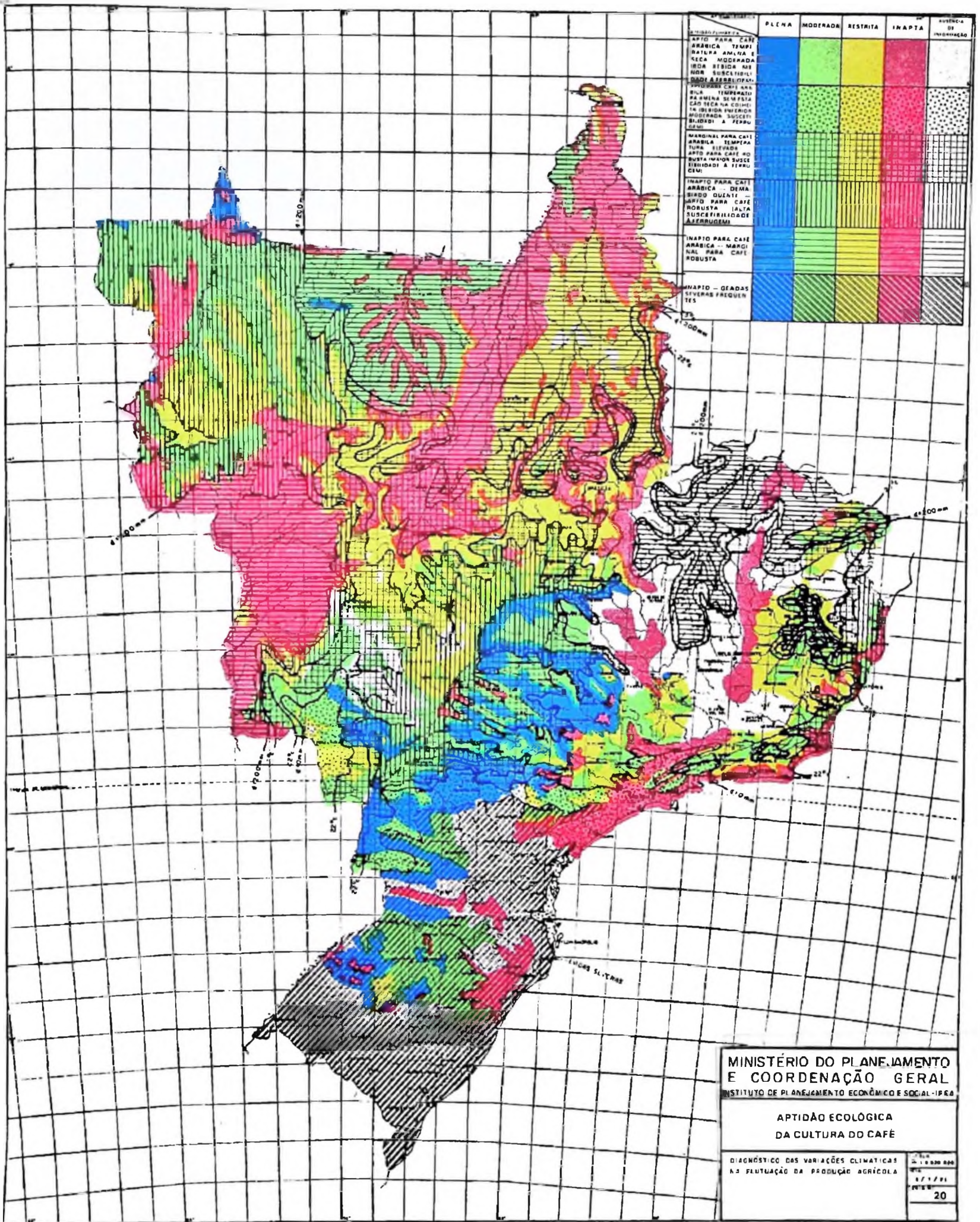
- CLASSES DE APTIDÃO**
- PLENA
  - MODERADA
  - RESTRITA
  - INAPTA
  - AUSÊNCIA DE INFORMAÇÕES SUFICIENTES

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

**APTIDÃO AGROEDÁFICA  
DA CULTURA DO CAFÉ**

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA 1:800.000  
 1972  
 8/2/71  
 CARTA Nº 19



	PLENA	MODERADA	RESTRITA	INAPTA	AUSENCIA DE INDICAÇÃO
APTO PARA CAFÉ ARABICA - TEMPERATURA ALTA E ÚMIDA - MODERADA - BOMAS SUSCETIBILIDADE A FERUGEM	[Solid Blue]	[Solid Green]	[Solid Yellow]	[Solid Red]	[White]
APTO PARA CAFÉ ARABICA - TEMPERATURA ALTA - BOMAS SUSCETIBILIDADE A FERUGEM	[Blue with dots]	[Green with dots]	[Yellow with dots]	[Red with dots]	[White with dots]
MARGINAL PARA CAFÉ ARABICA - TEMPERATURA ALTA - BOMAS SUSCETIBILIDADE A FERUGEM	[Blue with vertical lines]	[Green with vertical lines]	[Yellow with vertical lines]	[Red with vertical lines]	[White with vertical lines]
INAPTO PARA CAFÉ ARABICA - DEMAIS QUAIS - APTO PARA CAFÉ ROBUSTA (ALTA SUSCETIBILIDADE A FERUGEM)	[Blue with horizontal lines]	[Green with horizontal lines]	[Yellow with horizontal lines]	[Red with horizontal lines]	[White with horizontal lines]
INAPTO PARA CAFÉ ARABICA - MARGINAL PARA CAFÉ ROBUSTA	[Blue with diagonal lines]	[Green with diagonal lines]	[Yellow with diagonal lines]	[Red with diagonal lines]	[White with diagonal lines]
INAPTO - GELADAS SEVERAS FREQUENTES	[Blue with cross-hatch]	[Green with cross-hatch]	[Yellow with cross-hatch]	[Red with cross-hatch]	[White with cross-hatch]

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA  
**APTIDÃO ECOLÓGICA DA CULTURA DO CAFÉ**  
 DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS NAS FLUTUAÇÕES DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA  
 1:0.000.000  
 8/7/91  
 20

**CANA-DE-AÇÚCAR**

## **CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR**

A carta de zoneamento preparada constitui um detalhamento e atualização para a Região Centro-Sul, da carta de aptidão climática, para a cultura da cana-de-açúcar, do trabalho: "Zoneamento Agrícola e Pecuário do Brasil" — elaborado por SEITEC para o Instituto de Planejamento Econômico e Social — IPEA.

Compreende cinco faixas de aptidão. Apenas uma faixa, E, é considerada inapta por se apresentar muito fria, com deficiência térmica, reduzindo demasiadamente a produtividade das plantas. Compreendem as áreas serranas, de altitude, dos Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

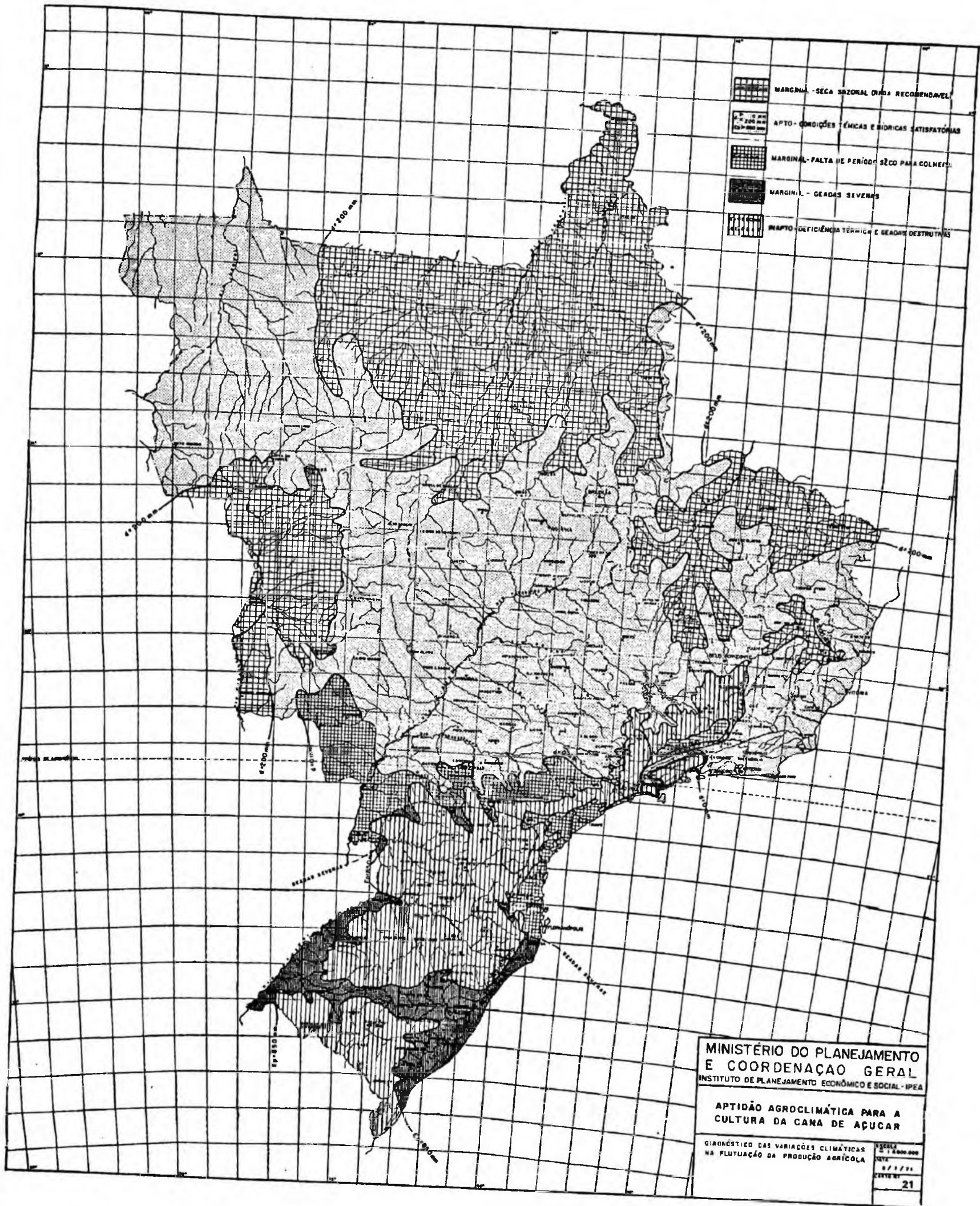
Três faixas são consideradas climaticamente marginais: A, C e D. A primeira, pelas deficiências hídricas sazonais elevadas, superiores a 200 mm anuais, abrangendo o Pantanal de Mato Grosso, o Vale do São Francisco e Norte de Minas Gerais e a Depressão Central do Vale do Rio Doce. Nas outras Faixas C e D, nos Estados sulinos, a marginalidade está ligada à ausência de estação seca, que é necessária para a maturação e colheita, ou à frequência de geadas severas, que quebram as colheitas.

A faixa apta B, apresentando condições térmicas e hídricas satisfatórias, é a mais extensa e abrange quase todo o Planalto Paulista, praticamente todo o território dos Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro e grande parte de Mato Grosso, Minas Gerais e Paraná.

As classes de aptidão dos solos para a cultura de cana-de-açúcar foram estabelecidas de modo semelhante ao utilizado para a cultura do café. Entretanto, deu-se maior peso à fertilidade natural do solo, necessário para a obtenção de bons rendimentos agrícola e industrial; e às condições de relevo e sua influência no risco de erosão e na possibilidade de mecanização das operações agrícolas, tendo em vista tratar-se de cultura semiperene que requer alto índice de mecanização.

Outra diferença é a melhor adaptação da cana-de-açúcar aos solos aluviais e hidromórficos, como se verifica na região de Campos (RJ). Todavia, os solos hidromórficos, para serem utilizados com sucesso, necessitam da instalação e manutenção de sistemas eficientes de drenagem artificial. Apesar da sua exigência em umidade, a cana não se dá bem em terrenos encharcados, porque o excesso de água dificulta a aeração necessária ao desenvolvimento das raízes e à assimilação dos nutrientes.

Quanto à definição das classes, permanece como válido o exposto no item referente à metodologia.



**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
 E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

**APTIDÃO AGROCLIMÁTICA PARA A  
 CULTURA DA CANA DE AÇÚCAR**

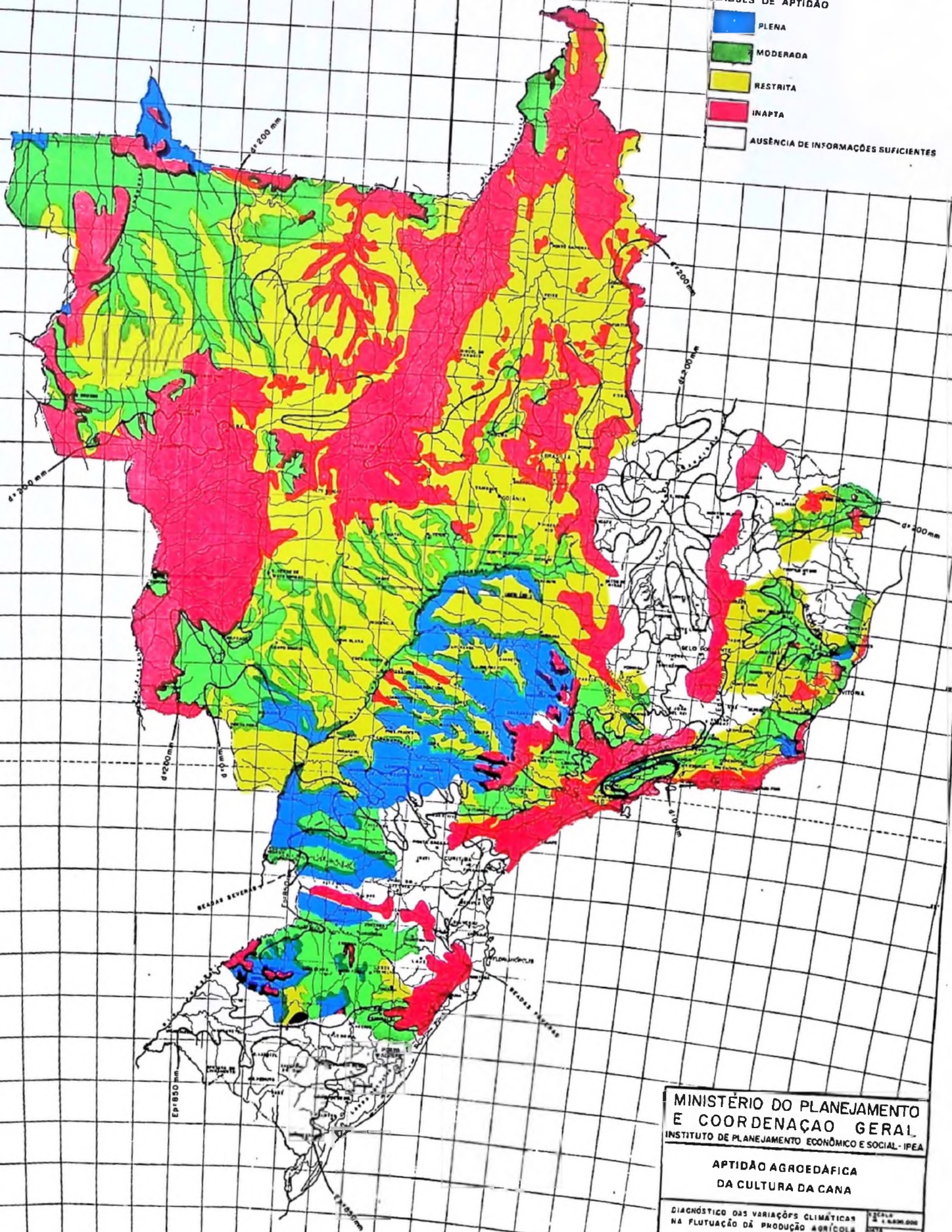
DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
 NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA  
 1:2.000.000  
 DATA  
 07/1971  
 FOLHA Nº  
 21



CLASSES DE APTIDÃO

- PLENA
- MODERADA
- RESTRITA
- INAPTA
- AUSÊNCIA DE INFORMAÇÕES SUFICIENTES

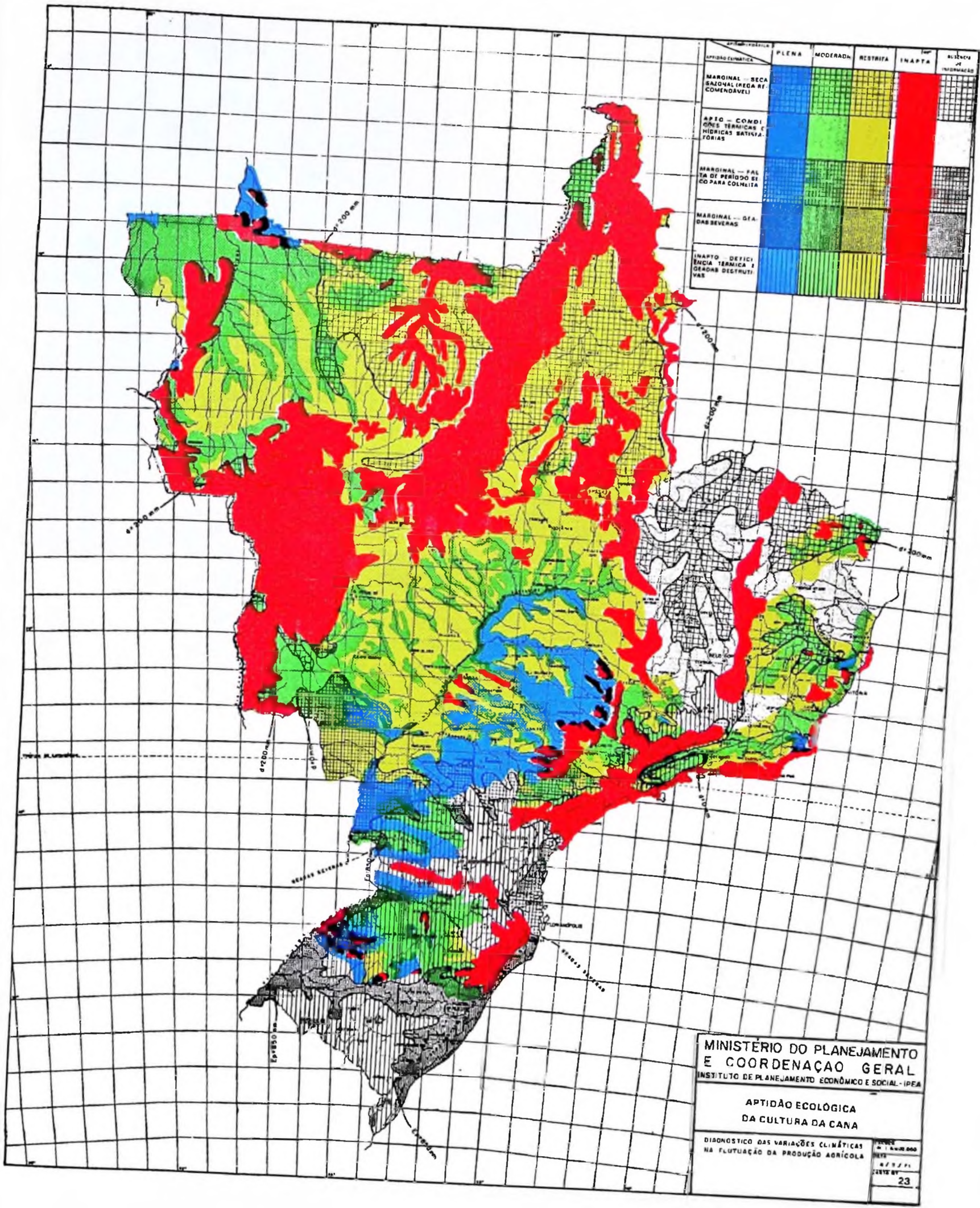


MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

APTIDÃO AGROEDÁFICA  
DA CULTURA DA CANA

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA	1:1.000.000
DATA	4/7/71
CREDE Nº	22



APTIDÃO ECOLÓGICA	PLENA	MODERADA	RESTRITA	INAPTA	OUTROS
MARGINAL - SECA SAZONAL (REGA RECOMENDÁVEL)	[Blue grid]	[Green grid]	[Yellow grid]	[Red grid]	[White grid]
APTO - CONDIÇÕES TÉRMICAS E HÍDRICAS SATISFAZÓRIAS	[Blue grid]	[Green grid]	[Yellow grid]	[Red grid]	[White grid]
MARGINAL - FALTA DE PERÍODO SECO PARA COLHEITA	[Blue grid]	[Green grid]	[Yellow grid]	[Red grid]	[White grid]
MARGINAL - GELADAS SEVERAS	[Blue grid]	[Green grid]	[Yellow grid]	[Red grid]	[White grid]
INAPTO - DEFICIÊNCIA TÉRMICA E GELADAS DESTRUTIVAS	[Blue grid]	[Green grid]	[Yellow grid]	[Red grid]	[White grid]

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA  
**APTIDÃO ECOLÓGICA DA CULTURA DA CANA**  
 DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA  
 ESCALA 1:4.000.000  
 23

**FEIJÃO**

## **CULTURA DO FEIJÃO**

Por ter ciclo vegetativo curto, o feijão pode desenvolver-se tanto em climas tropical, como sub-tropical e temperado, mas é muito `sensível às pequenas e bruscas variações climáticas. Não tolera excesso ou escassez de água e tampouco temperaturas elevadas ou muito baixas.

A temperatura média ótima está na faixa de 18 a 22°C. Temperaturas inferiores são prejudiciais ao desenvolvimento do vegetal e acima de 30°C ocasionam queda de folhas, flores e mesmo das vagens. Baixa umidade e intenso calor na época do florescimento e frutificação podem produzir a esterilidade das flores, ou diminuição do número e tamanho de vagens e sementes. Ventos frios ocasionam a paralisação no crescimento.

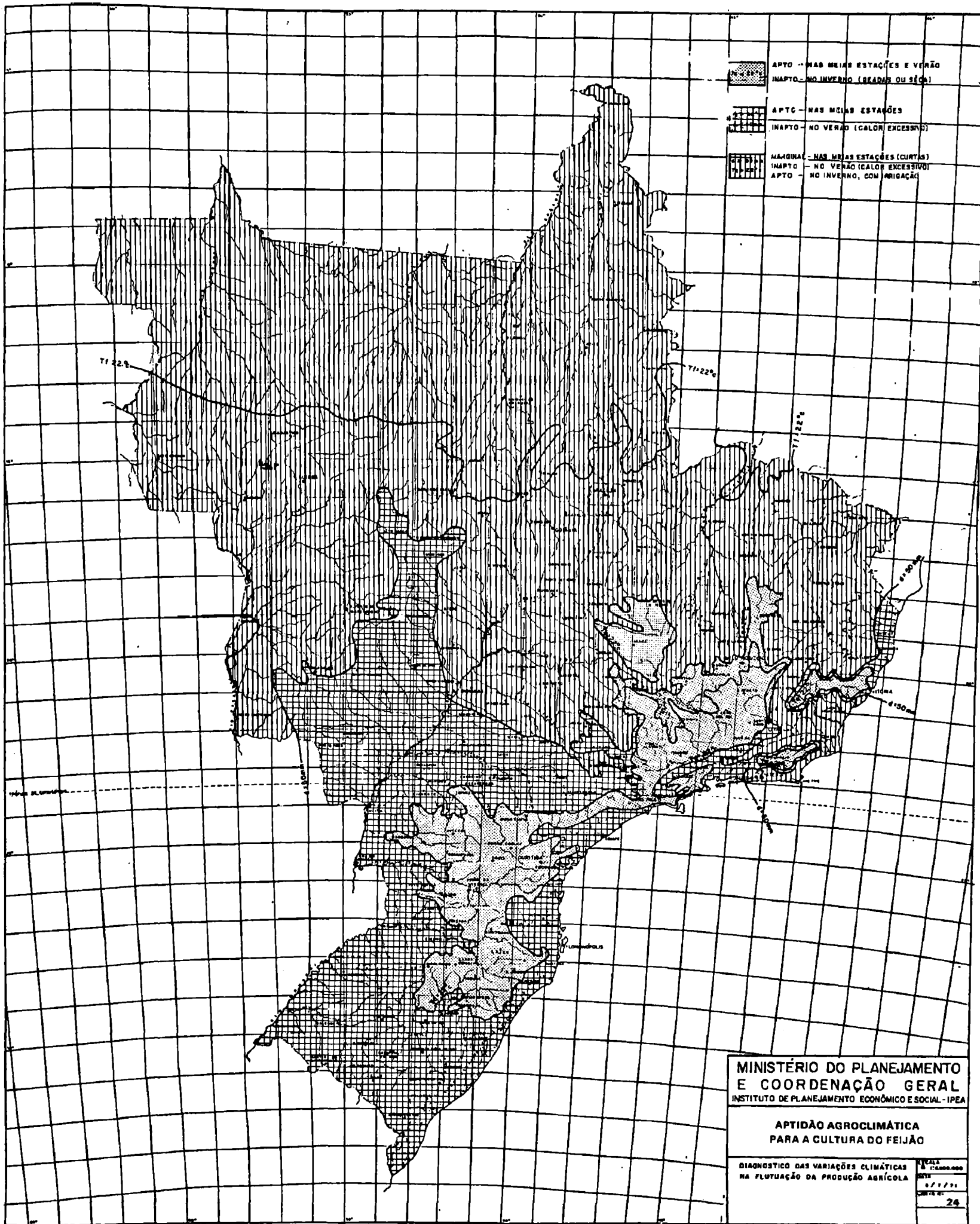
A precipitação ideal é a de 100 mm por mês, bem distribuídos. O excesso de chuva pode encharcar o solo, tornando as plantas amareladas e paralisar o crescimento; se o vegetal já frutificou, pode ocasionar, inclusive, a germinação das sementes dentro das próprias vagens.

A escassez de chuva, principalmente nas épocas de florescimento e frutificação, diminui a porcentagem de flores fecundadas, provoca o amadurecimento prematuro das vagens e faz com que as sementes não completem o seu desenvolvimento. Período de seca de somente 10 dias pode influir decisivamente na produção desta cultura.

Para se ter uma idéia da importância do clima observem-se os baixos rendimentos obtidos em regiões com clima mais tropical: no Rio Grande do Sul e Santa Catarina o rendimento médio é de 900 kg/ha; no Paraná, 800; em São Paulo acima de 550 e no Estado de Minas Gerais abaixo de 550 kg/ha.

A Carta 24 para a aptidão agroclimática da cultura do feijão na Região Centro-Sul é semelhante à apresentada para a batata, seguindo o exposto no item referente a esta cultura.

A cultura do feijão desenvolve-se bem tanto em solos arenosos como argilosos. O solo pode ser pouco profundo devido ao sistema radicular pouco desenvolvido da planta; deve ser solto, leve, arejado e com boa drenagem. O pH ótimo situa-se entre os valores 6,0 e 7,0. A Carta 25 segue o exposto no item referente à cultura do algodão.



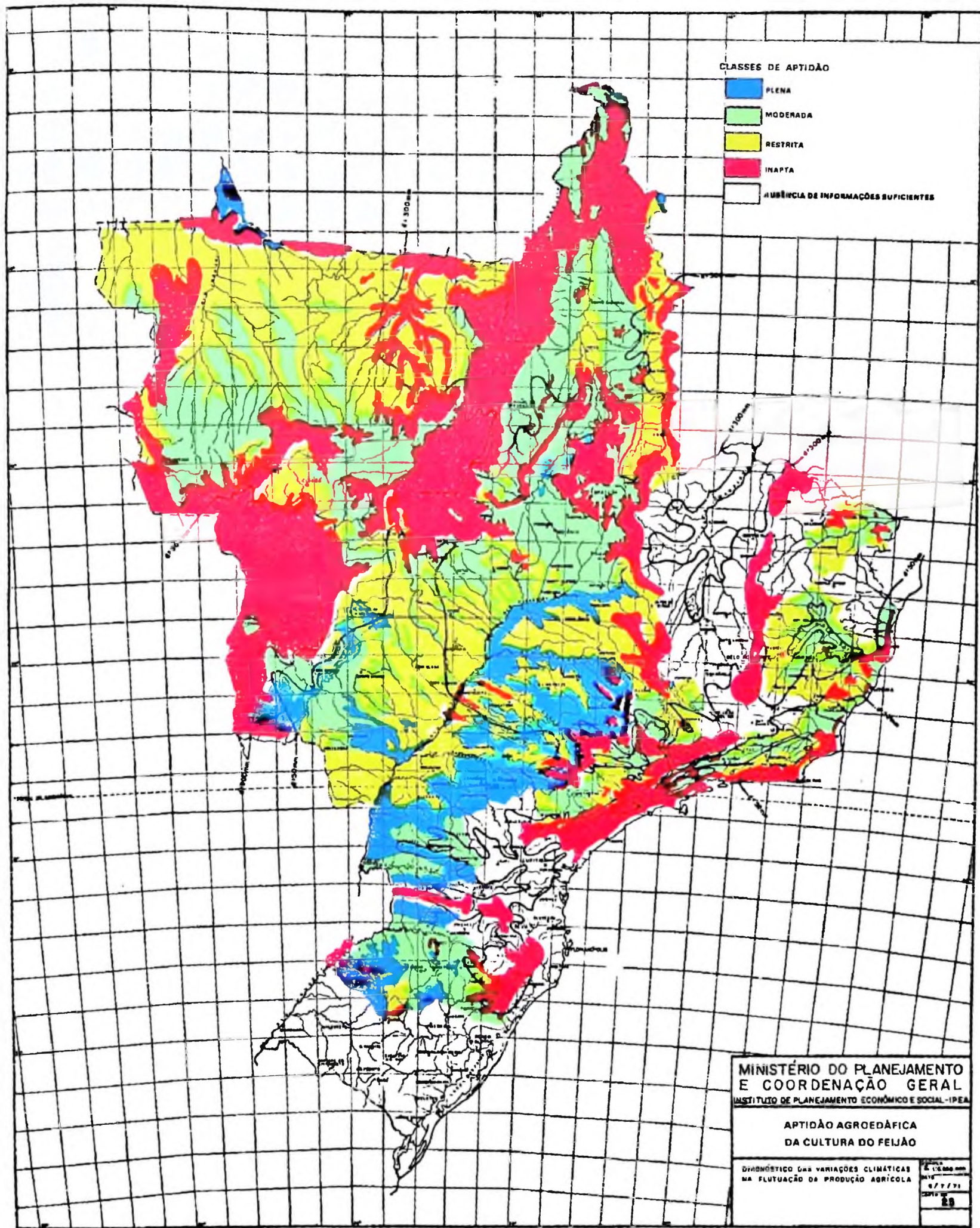
APTO - NAS MEIAS ESTAÇÕES E VERÃO  
 INAPTO - NO INVERNO (FRIAL OU SECA)  
 APTC - NAS MEIAS ESTAÇÕES  
 INAPTO - NO VERÃO (CALOR EXCESSIVO)  
 MARGINAL - NAS MEIAS ESTAÇÕES (CURTAS)  
 INAPTO - NO VERÃO (CALOR EXCESSIVO)  
 APTO - NO INVERNO, COM IRRIGAÇÃO

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
 E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

**APTIDÃO AGROCLIMÁTICA  
 PARA A CULTURA DO FEIJÃO**

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
 NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA 1:6000.000  
 DATA 07/71  
 FOLHA 24



- CLASSES DE APTIDÃO**
- PLENA
  - MODERADA
  - RESTRITA
  - INAPTA
  - AUSÊNCIA DE INFORMAÇÕES SUFICIENTES

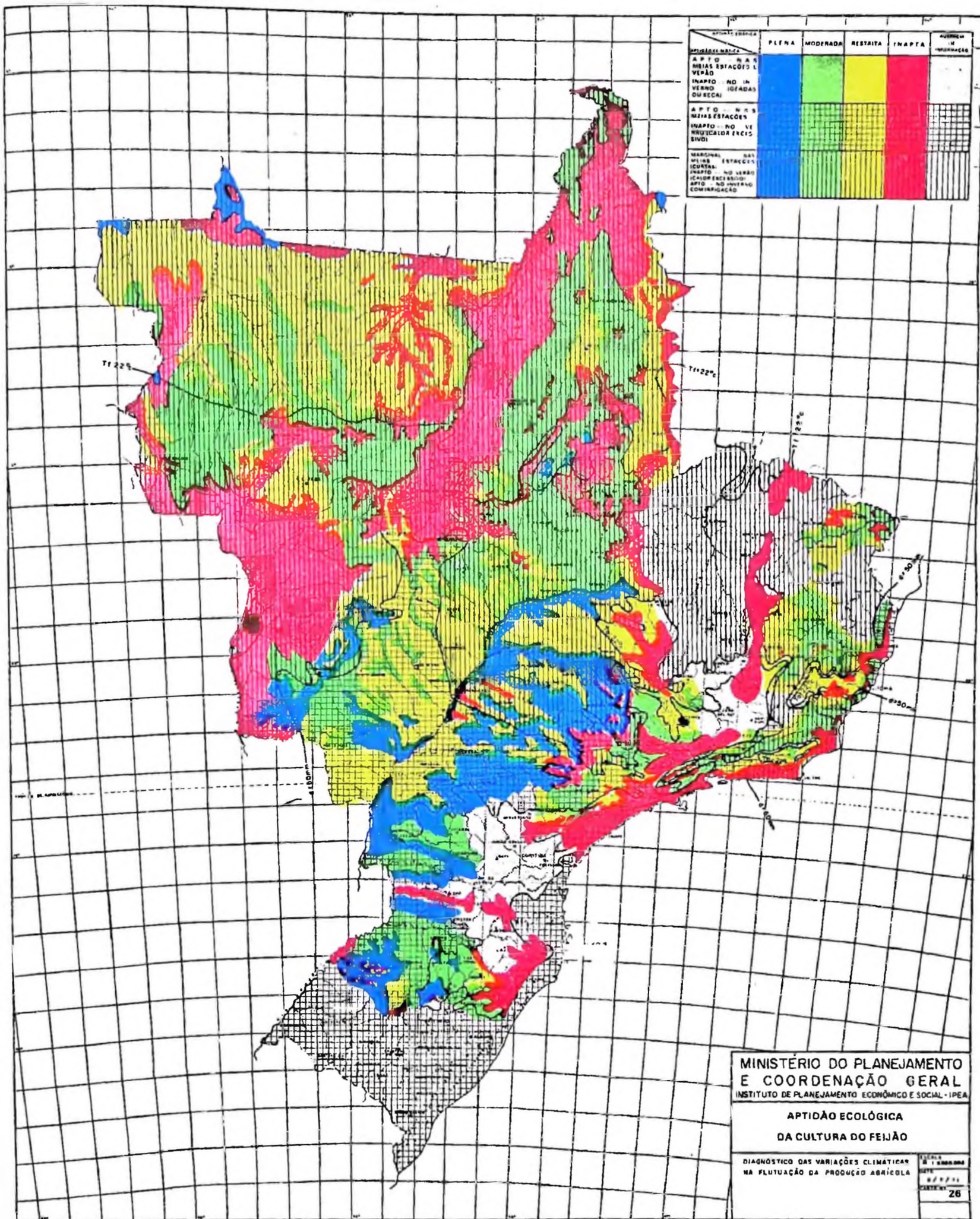
**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

**APTIDÃO AGROEDÁFICA  
DA CULTURA DO FEIJÃO**

DIAGNÓSTICO DAS VARIÁÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA: 1:10.000.000  
 DATA: 07/71  
 COPIA Nº: 23

**MILHO**



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

APTIDÃO ECOLÓGICA  
DA CULTURA DO FEIJÃO

DIAGNÓSTICO DAS VARIACÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

1971  
Série Estatística  
Clima  
26



## **CULTURA DO MILHO**

O zoneamento para a cultura do milho no Centro-Sul é apresentado na Carta 27. Quatro faixas de aptidão climática estão compreendidas no Centro-Sul brasileiro, duas consideradas aptas e duas marginais para a cultura do cereal.





Das faixas marginais, uma, a Faixa C, compreendendo as áreas serranas de altitude, muito frias dos Estados sulinos, apresenta estação vegetativa muito curta e restrições térmicas para o desenvolvimento e produção do milho. A outra faixa marginal, situada no extremo noroeste, sofre restrições de ordem oposta. A estação vegetativa, quente e úmida, muito longa, prejudica a maturação e a colheita do milho, exigindo variedades tardias adaptadas à Região Centro-Sul.

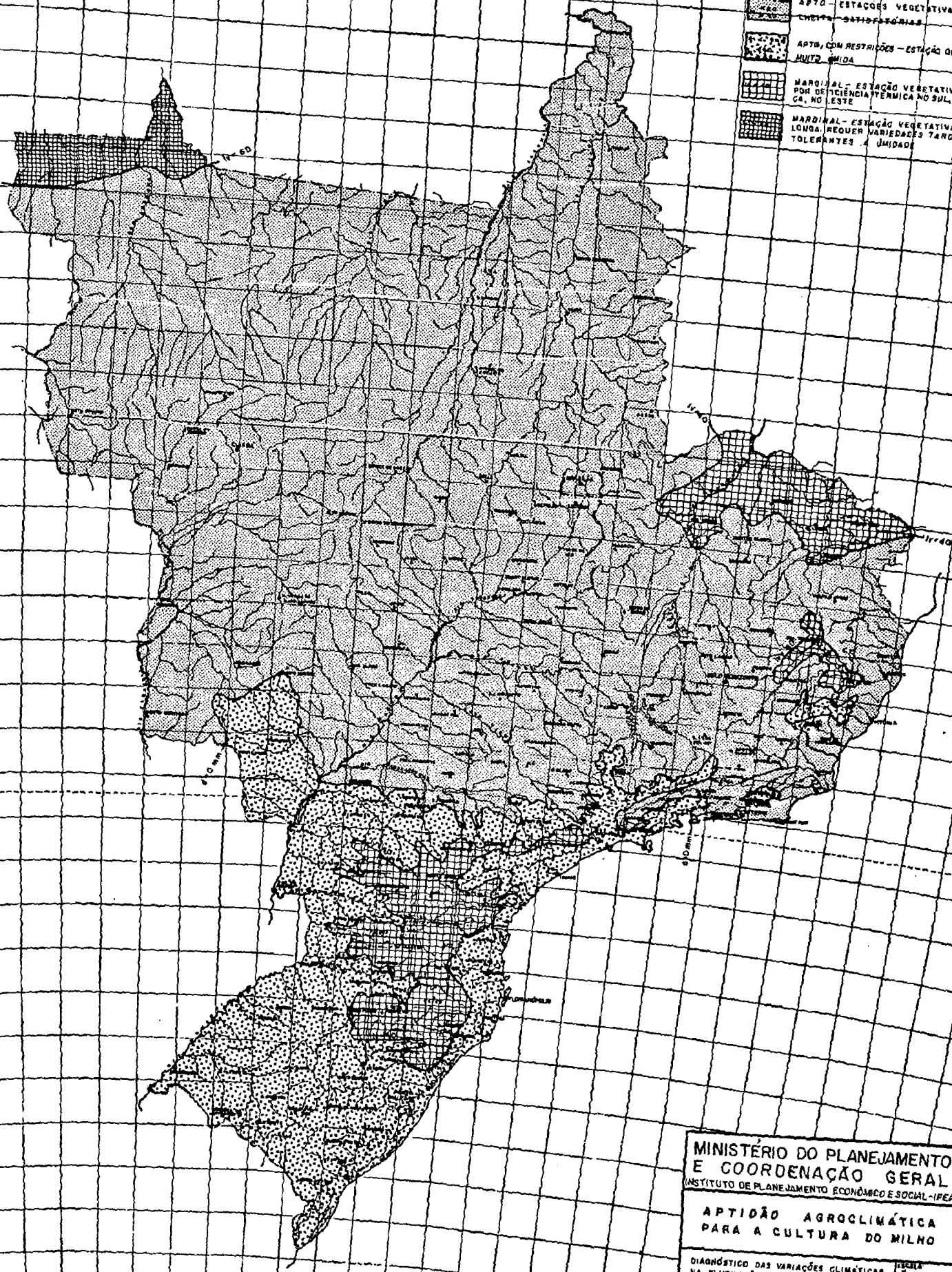
As duas faixas climaticamente aptas compreendem a maior parte da Região, particularmente a Faixa A, de melhor aptidão, quer com respeito à estação vegetativa, quer com respeito à de repouso e colheita. Esta faixa abrange, praticamente, todo o Planalto Paulista e os Estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

A Faixa B, embora ainda considerada climaticamente apta à cultura comercial do milho, apresenta certas restrições pela ausência de estação seca de inverno, ou seja, pela deficiência hídrica nula. Tal condição proporciona uma estação de maturação e colheita muito úmida, o que exige, frequentemente, a operação de "quebra do milho", para evitar umedecimento da espiga e perda de produto. Essa Faixa B compreende quase todo o Estado do Rio Grande do Sul, grande parte do interior de Santa Catarina e as partes litorâneas úmidas de São Paulo e Santa Catarina.

As áreas com aptidão edáfica para a cultura do milho constam da Carta 28.

O milho requer solos férteis, profundos, permeáveis e com estrutura bem desenvolvida. Suporta ligeira acidez, porém o pH ótimo situa-se entre 5,5 a 7,0. Necessita de grande disponibilidade de nitrogênio, menor de potássio e menor ainda de fósforo assimilável. Os solos moderadamente drenados são tolerados, mas os encharcados, mesmo temporariamente, não podem ser utilizados.

-  ARTO - ESTAÇÕES VEGETATIVA E DE CD - CHEIAS SATISFATORIAS
-  ARTO, COM RESTRIÇÕES - ESTAÇÃO DE COLHEITA MUITO ÚMIDA
-  MARGINAL - ESTAÇÃO VEGETATIVA CURTA, POR DEFICIÊNCIA TÉRMICA NO SUL, OU HÍDRICA, NO LESTE
-  MARGINAL - ESTAÇÃO VEGETATIVA MUITO LONGA, REQUER VARIEDADES TARDIAS E TOLERANTES À UMIDADE

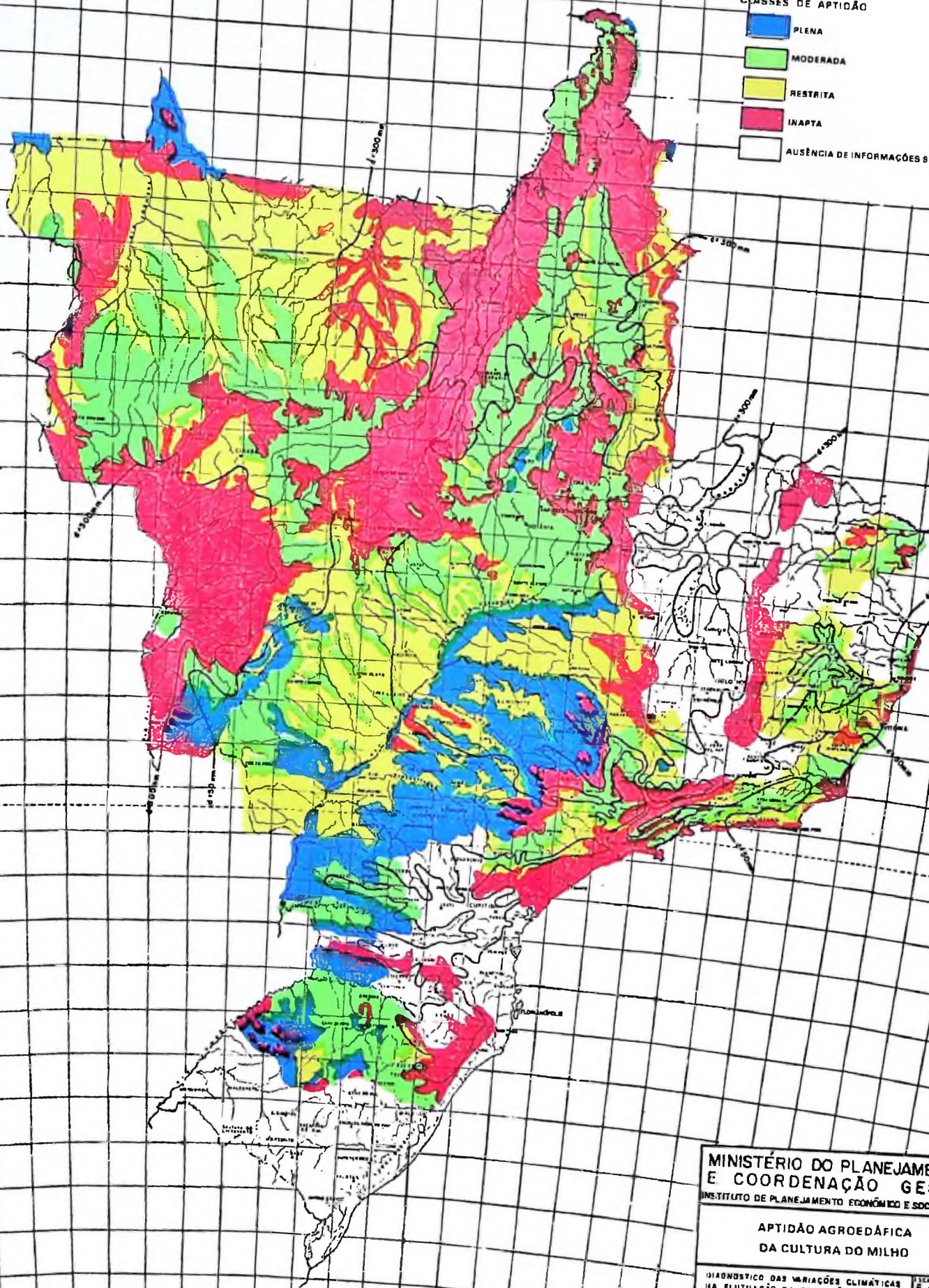


**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA  
**APTIDÃO AGROCLIMÁTICA PARA A CULTURA DO MILHO**  
 DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA 1:100.000  
 DATA 02/11/71  
 FOLHA 27

CLASSES DE APTIDÃO

- PLENA
- MODERADA
- RESTRITA
- INAPTA
- AUSÊNCIA DE INFORMAÇÕES SUFICIENTES

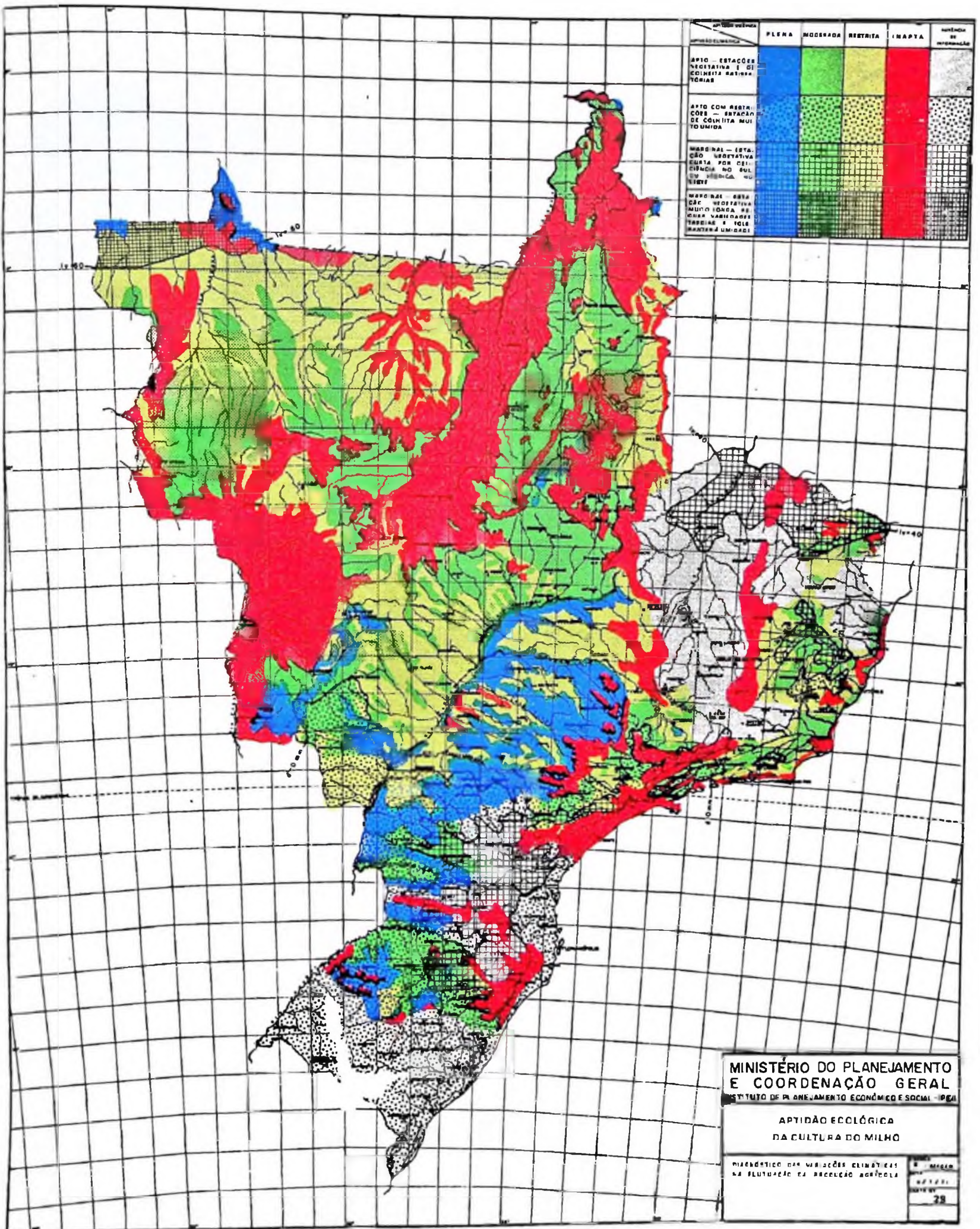


MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

APTIDÃO AGROEDÁFICA  
DA CULTURA DO MILHO

DIAGNÓSTICO DAS VARIACÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA  
1 : 1.000.000  
DATA  
12/11/71  
FOLHA Nº  
28



	FLERA	MODERADA	RESTRITA	INAPTA	INFORMAÇÃO
APIC - ESTAÇÕES VEGETATIVAS E DE COLHEITA SAZONAIS	[Solid Blue]	[Solid Green]	[Dotted Green]	[Solid Red]	[Stippled Grey]
APIC COM RESTRICÇÕES - ESTAÇÕES DE COLHEITA MUITO UNIDAS	[Solid Blue]	[Dotted Green]	[Dotted Green]	[Solid Red]	[Stippled Grey]
MARGINAL - ESTAÇÃO VEGETATIVA CURTA POR DEFICIÊNCIA DO SOL OU UMIDADE DO SOLO	[Solid Blue]	[Dotted Green]	[Dotted Green]	[Solid Red]	[Stippled Grey]
MARGINAL - ESTAÇÃO VEGETATIVA MUITO LONGA, SEM VARIADA TEMPERATURA E UMIDADE	[Solid Blue]	[Dotted Green]	[Dotted Green]	[Solid Red]	[Stippled Grey]

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

APTIDÃO ECOLÓGICA DA CULTURA DO MILHO

PLANEJAMENTO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

25

**SOJA E TRIGO**

## **CULTURA DA SOJA E DO TRIGO**

A aptidão ecológica da soja e do trigo, por serem na Região Centro-Sul culturas complementares, feitas em rotação no mesmo ano, é apresentada conjuntamente neste item. Foram adotados três parâmetros do balanço hídrico para definir as condições climáticas decisivas e as aptidões para as culturas de trigo e soja. Os parâmetros foram os seguintes:

### **a. Evapotranspiração potencial (Ep)**

Quando superior a 800 mm anuais haverá disponibilidade térmica para a cultura comercial de ambas as plantas (Faixas, A, B, C e D); quando inferior, a disponibilidade será suficiente apenas para a cultura do trigo (Faixa E).

### **b. Deficiência Hídrica (d)**

Sendo as deficiências anuais inferiores a 50 mm na Faixa A, haverá possibilidade do plantio do trigo após a colheita da soja, em abril a junho, possibilitando a rotação, no mesmo ano, das duas culturas. Se as deficiências estiverem entre 50 a 300 mm anuais (Faixa B), haverá condições para o plantio apenas da soja ou apenas do trigo, como culturas únicas sem rotação no mesmo ano, porque o trigo teria que ser plantado antes da colheita da soja, quando ainda haveria umidade no solo. A Faixa C, com deficiências hídricas superiores a 300 mm anuais, considera-se inapta à cultura do trigo pela falta de umidade no período vegetativo e marginal para a da soja pela frequência elevada de estiagens. Quando os excedentes hídricos de verão (e) são elevados, acima de 200 mm, mesmo que as deficiências hídricas de inverno (d) sejam superiores a 300 mm, haverá aptidão para a cultura da soja, embora continue inapto para a cultura do trigo (sem irrigação), pela excessiva deficiência hídrica hibernal (Faixa D).

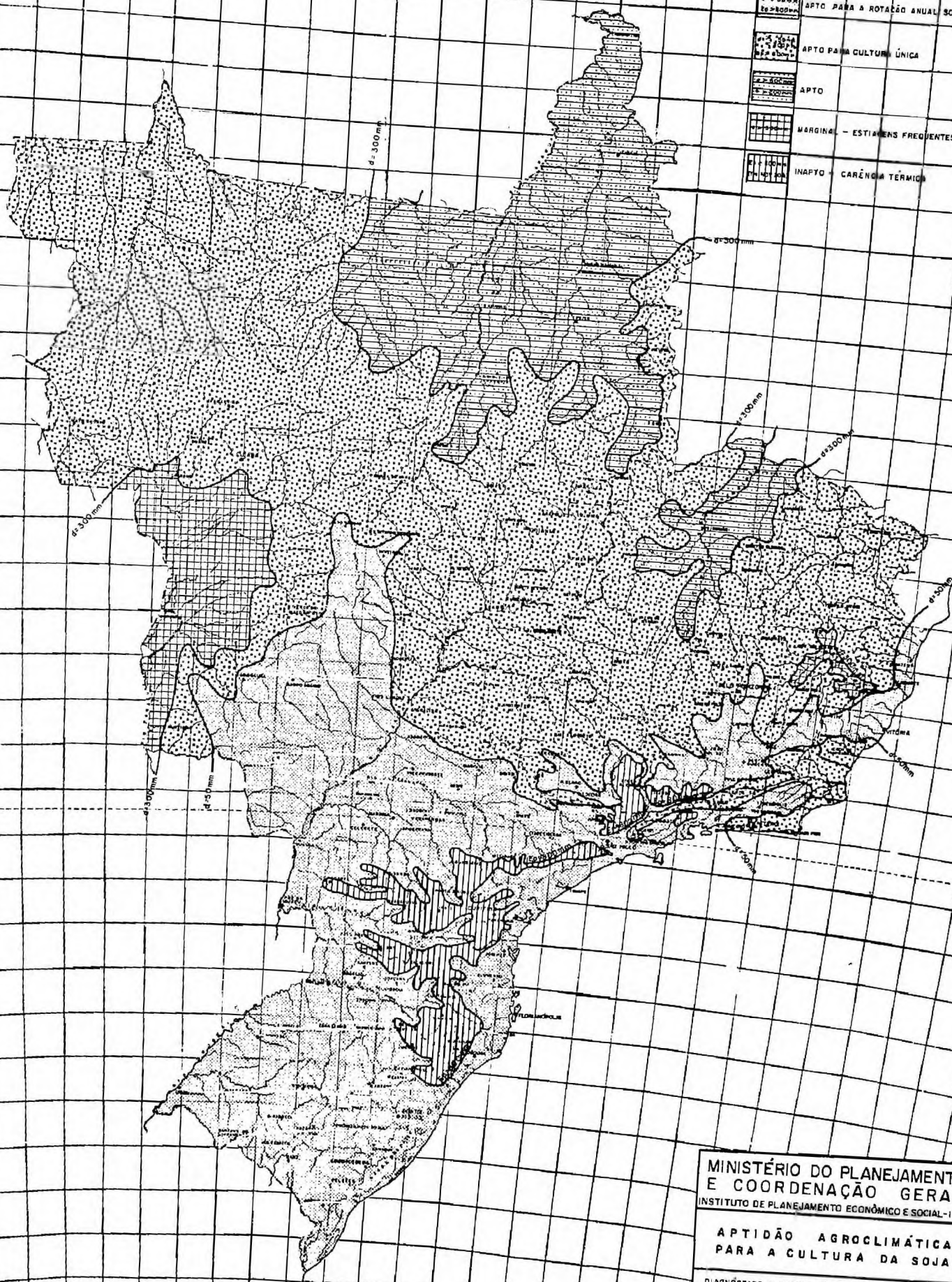
### **c. Temperatura média do mês de novembro (Tm Nov)**

Este parâmetro também serve para indicar inaptidão para a cultura da soja, quando inferior a 20°C. A Faixa E foi considerada inapta para a soja. Abrange, ao mesmo tempo as áreas com Ep inferior a 800 mm anuais e com Tm Nov, inferior a 20°C.

Observando-se a Carta 30, verifica-se que praticamente em todo o sul do Brasil, desde o Rio Grande do Sul até o sul de São Paulo e de Mato Grosso (Faixa A), há aptidão climática para a cultura, em rotação anual de soja e trigo. Apenas as partes serranas, de altitude elevada, muito frias (Faixa E) mostram-se inviáveis para a soja. Grandes extensões do Brasil Central, (Faixa B) apresentam-se climaticamente aptas para a cultura única de ambas as plantas, trigo e soja. Apenas áreas relativamente pequenas apresentam marginalidade ou inaptidão para culturas comerciais de uma delas.

A soja não é muito exigente em solos, adaptando-se bem às mesmas condições dos preferidos pelo algodão e, pelo menos, com a vantagem de ser sensível ao frio.

A Carta 31 mostra as aptidões edáficas dos solos da Região Centro-Sul tanto para a cultura da soja quanto para a do trigo. As características de cada classe são expostas no item referente à metodologia.



	APTO PARA A ROTACÃO ANUAL SOJA/TANGOUNO MESMO ANO
	APTO PARA CULTURA ÚNICA
	APTO
	MARGINAL - ESTIEMENS FREQUENTES
	INAPTO - CARÊNCIA TÉRMICA

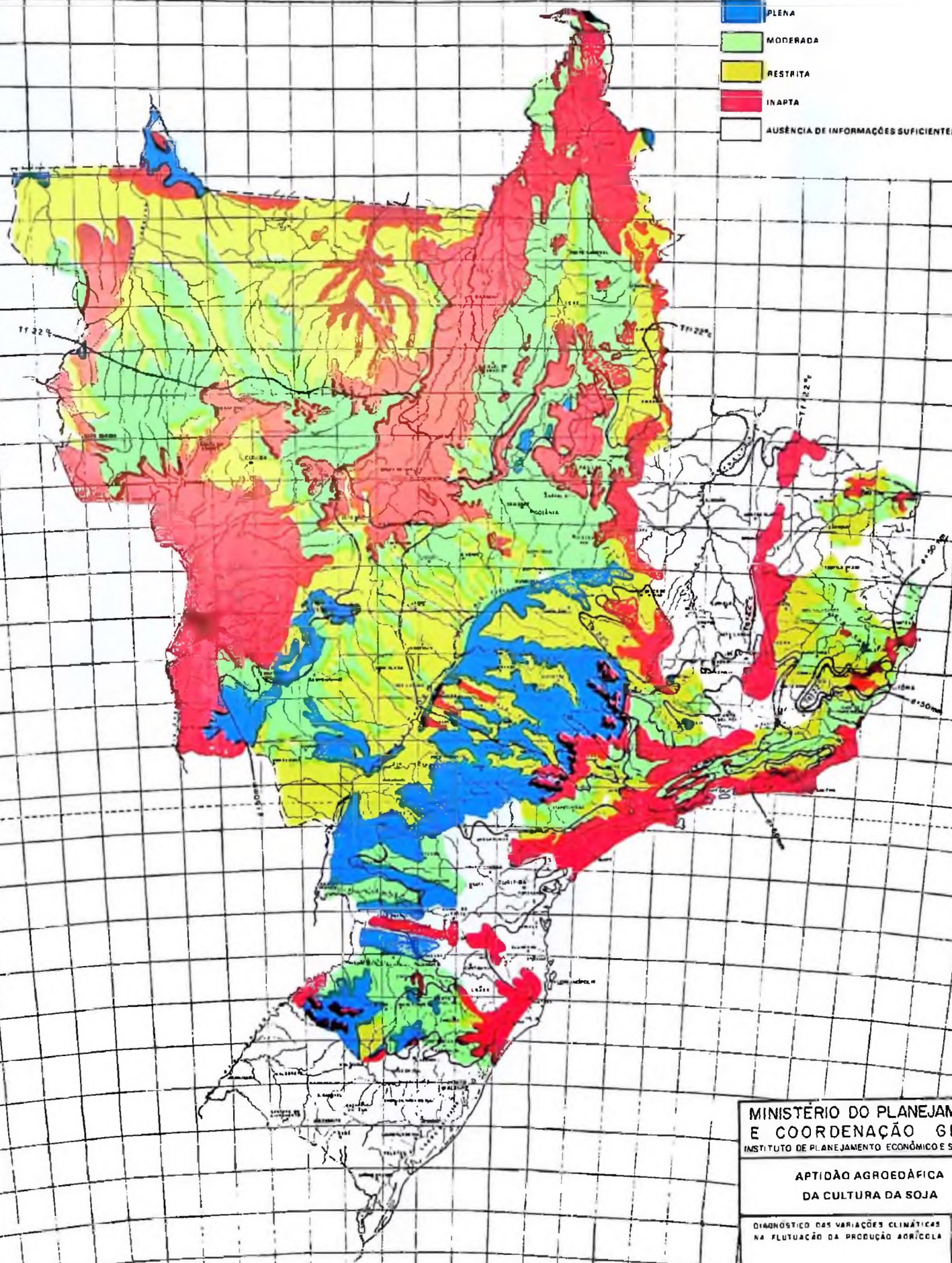
**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
 E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL- IPEA  
**APTIDÃO AGROCLIMÁTICA  
 PARA A CULTURA DA SOJA**

DIAGNÓSTICO DAS VARIACÕES CLIMÁTICAS  
 NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA 1:800 000  
 DATA 8/7/71  
 CARTA Nº 30

CLASSES DE APTIDÃO

- PLENA
- MODERADA
- RESTRITA
- INAPTA
- AUSÊNCIA DE INFORMAÇÕES SUFICIENTES



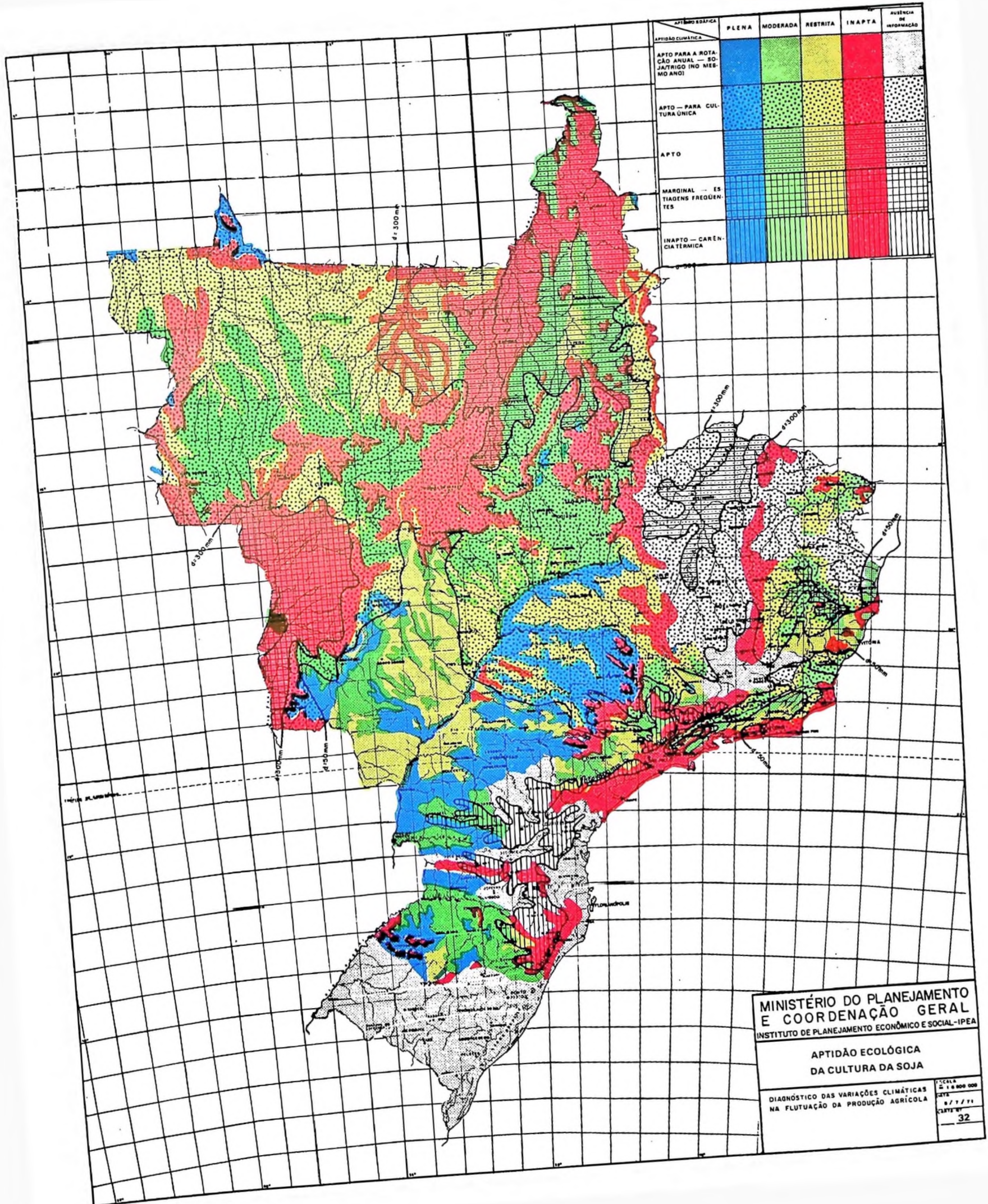
MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

APTIDÃO AGRICOLA  
DA CULTURA DA SOJA

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

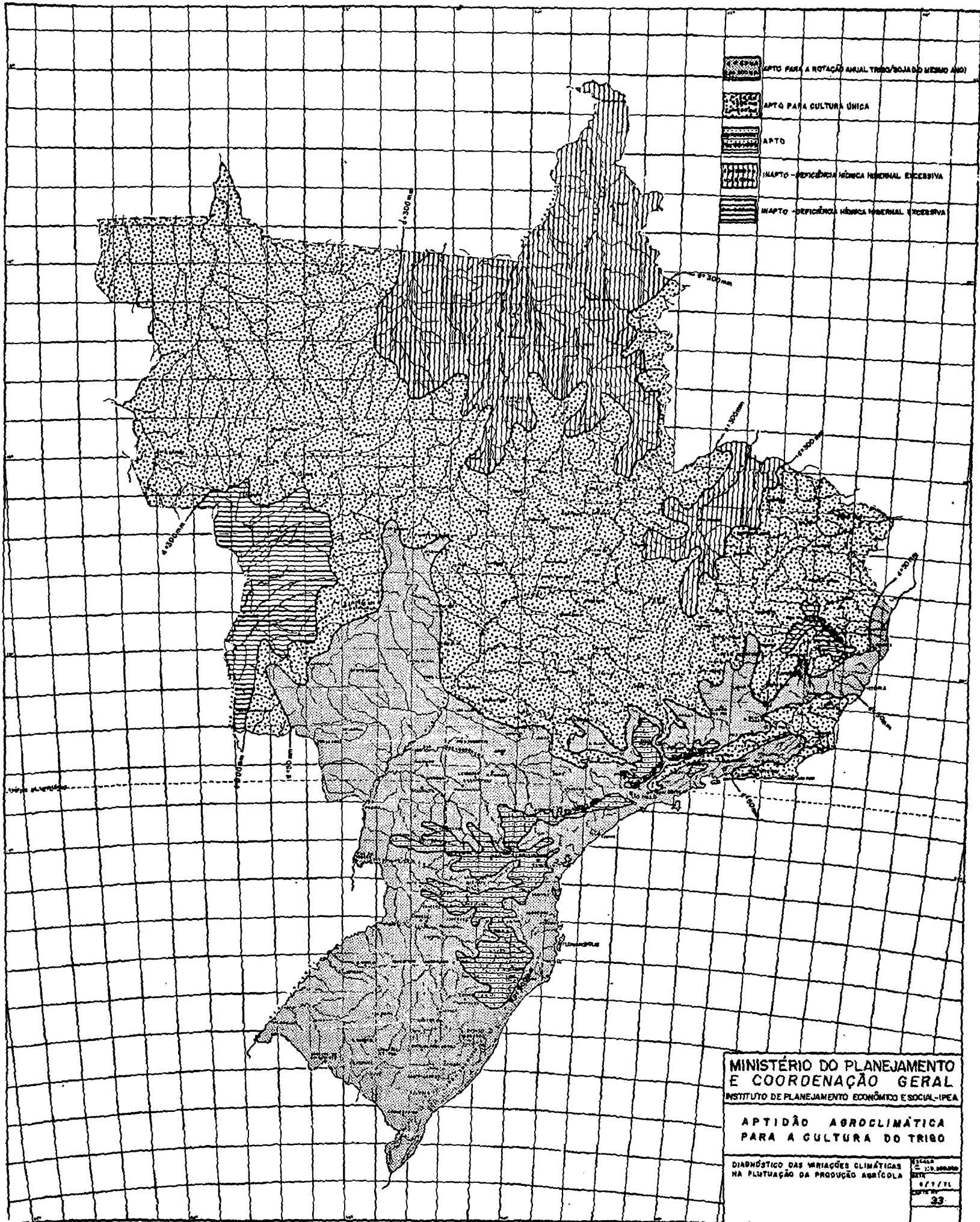
BRASIL  
1971  
31





APTIDÃO EDAFICA	PLENA	MODERADA	RESTRITA	INAPTA	AUSÊNCIA DE INFORMAÇÃO
APTIDÃO CLIMÁTICA	[Blue]	[Green]	[Yellow]	[Red]	[White]
APTIDÃO PARA A ROTAÇÃO ANUAL — SOJA/TRIGO (NO MESMO ANO)	[Blue with dots]	[Green with dots]	[Yellow with dots]	[Red with dots]	[White with dots]
APTIDÃO PARA CULTURA ÚNICA	[Blue with horizontal lines]	[Green with horizontal lines]	[Yellow with horizontal lines]	[Red with horizontal lines]	[White with horizontal lines]
APTIDÃO	[Blue with vertical lines]	[Green with vertical lines]	[Yellow with vertical lines]	[Red with vertical lines]	[White with vertical lines]
MARGINAL — ESTIAGENS FREQUENTES	[Blue with cross-hatch]	[Green with cross-hatch]	[Yellow with cross-hatch]	[Red with cross-hatch]	[White with cross-hatch]
INAPTA — CARENÇA TÉRMICA	[Blue with diagonal lines]	[Green with diagonal lines]	[Yellow with diagonal lines]	[Red with diagonal lines]	[White with diagonal lines]

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL-IPES  
**APTIDÃO ECOLÓGICA DA CULTURA DA SOJA**  
 DIAGNÓSTICO DAS VARIÁÇÕES CLIMÁTICAS NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA  
 ESCALA 1:8.000.000  
 DATA 8/7/71  
 CARTA Nº 32



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

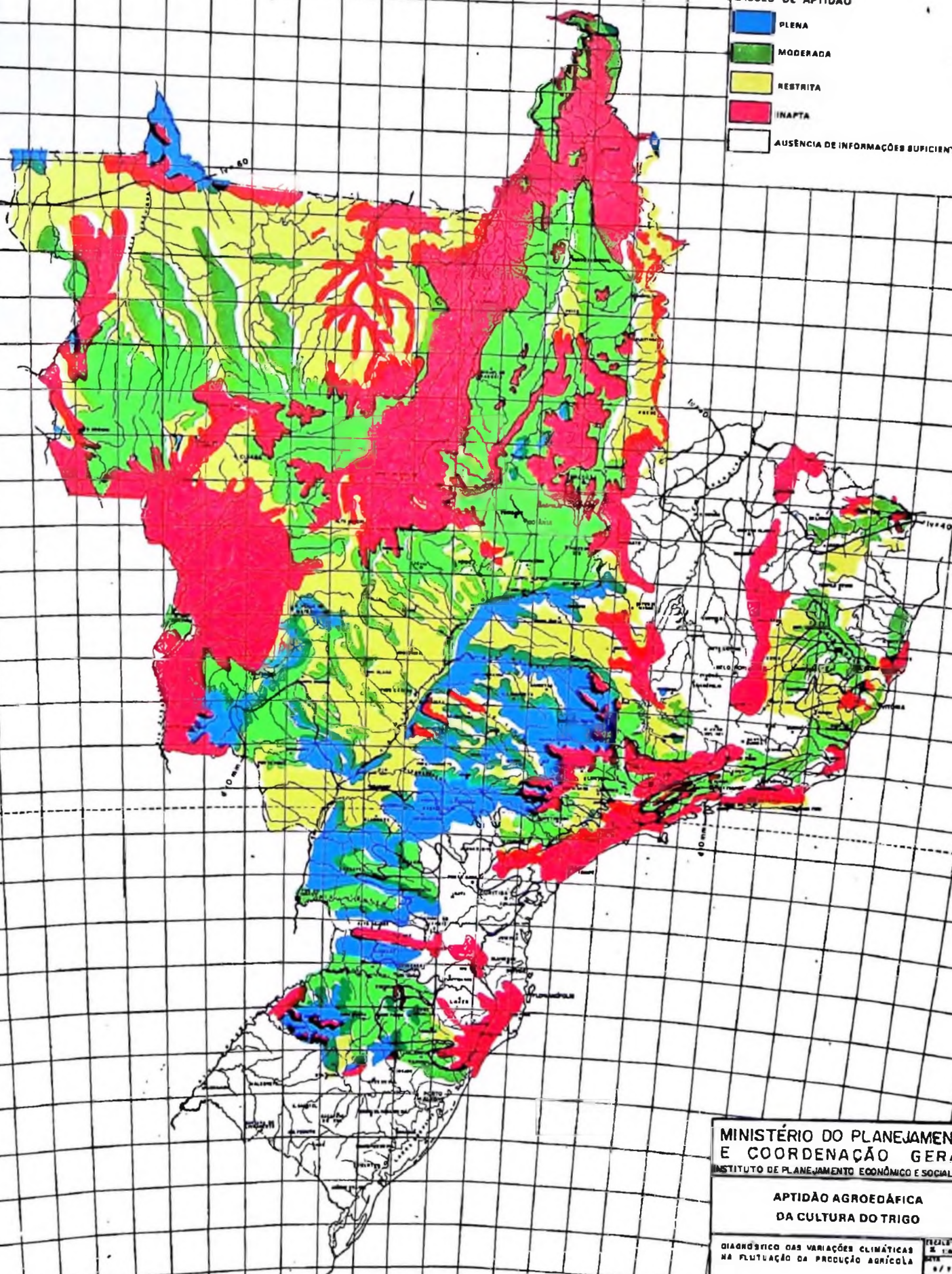
**APTIDÃO AGROCLIMÁTICA  
PARA A CULTURA DO TRIGO**

DIAGNÓSTICO DAS VARIACÕES CLIMÁTICAS  
NA PLUVIÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA  
1:25.000.000  
DATA  
07/71  
LIVRO Nº  
33

CLASSES DE APTIDÃO

- PLENA
- MODERADA
- RESTRITA
- INAPTA
- AUSÊNCIA DE INFORMAÇÕES SUFICIENTES

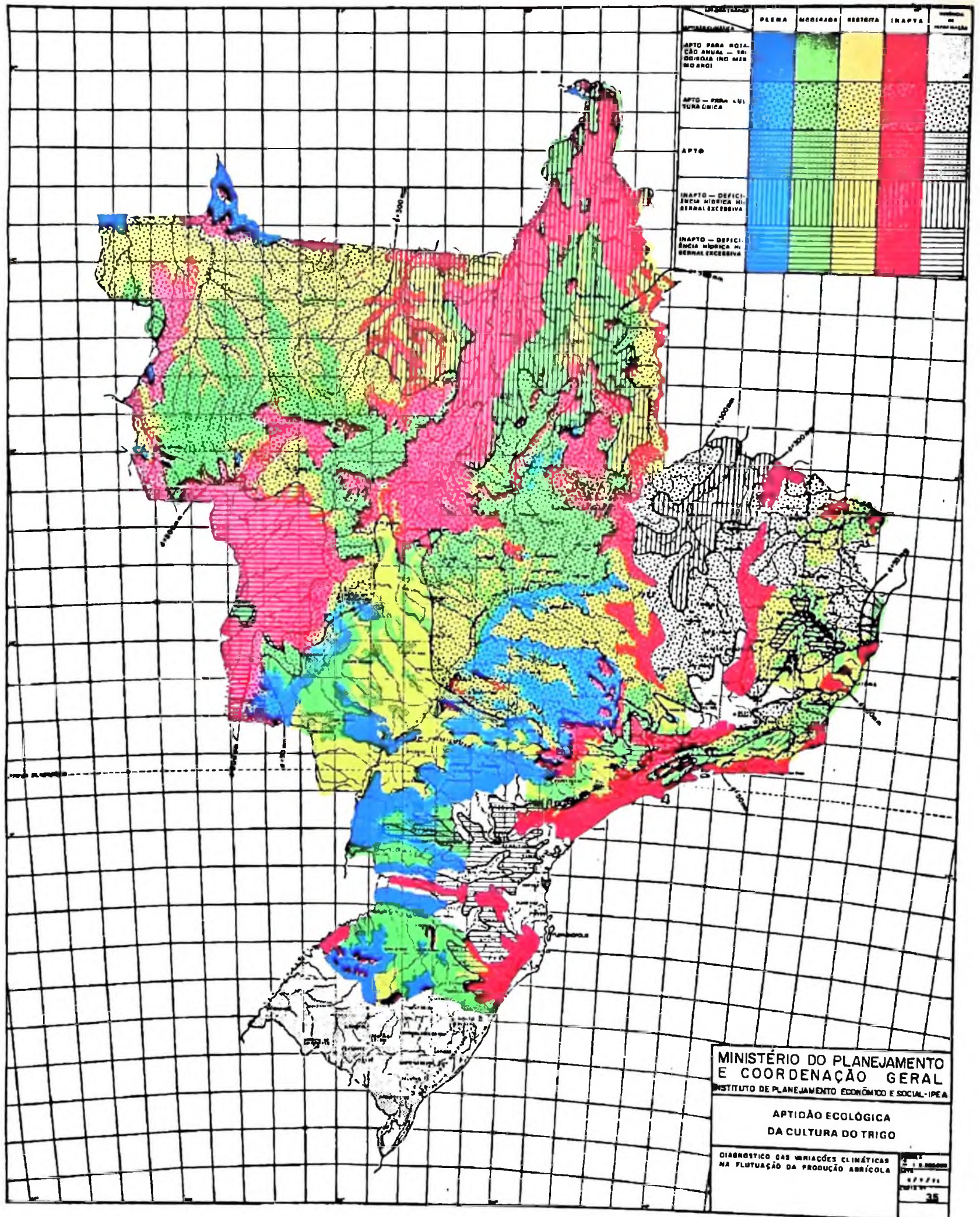


MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA

APTIDÃO AGROEDÁFICA  
DA CULTURA DO TRIGO

DIAGNÓSTICO DAS VARIÁÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

FEV/65  
S. 1.000.000  
N.º 1/71  
34

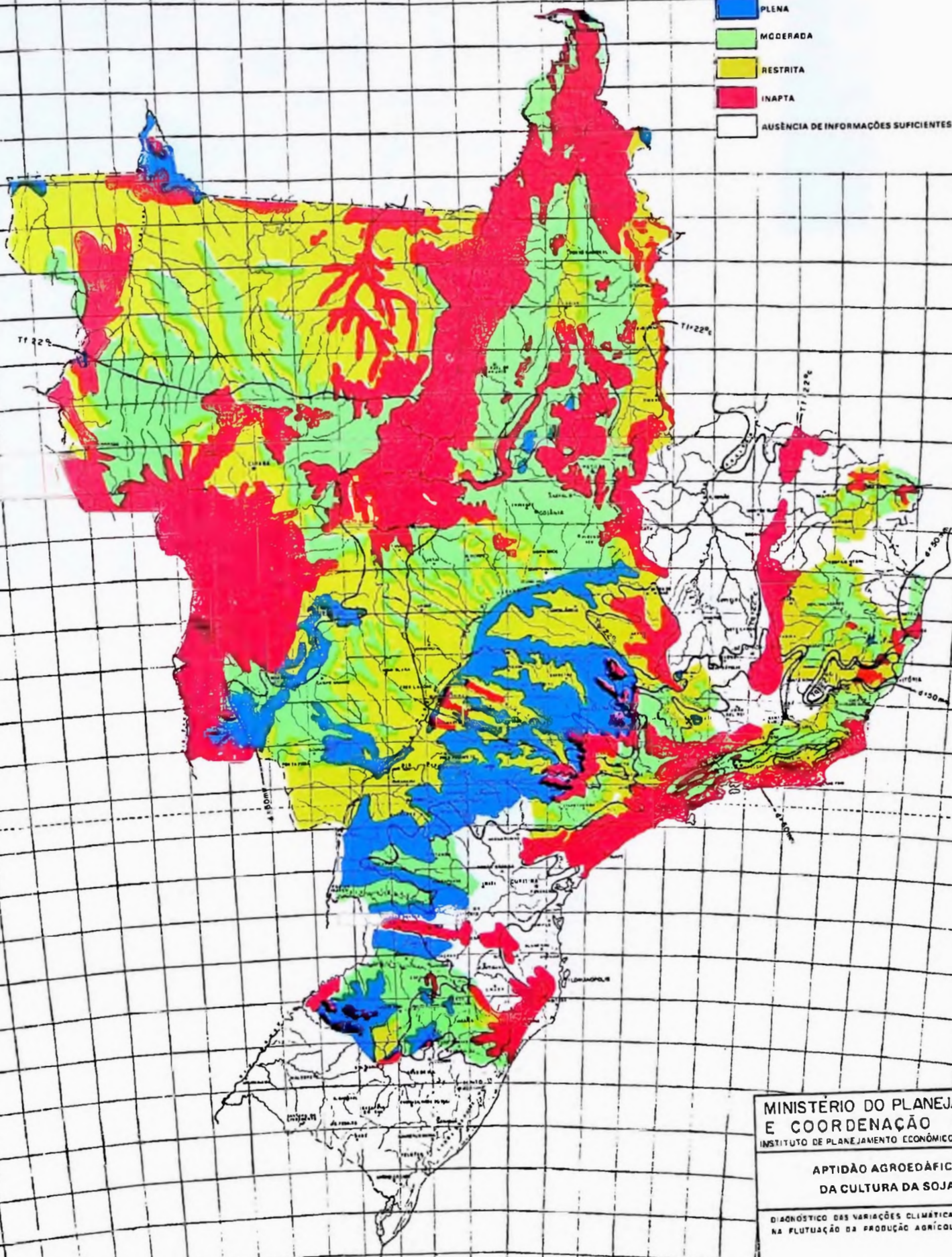


APTIDÃO	PLENA	MODERADA	RESTRIÇA	INAPTA	INAPTIDÃO
APTIDÃO PARA ROTACÃO ANUAL - TRIGUEIROS (NO MISMO ANO)	Blue	Green	Yellow	Red	White
APTIDÃO PARA CULTURA ÚNICA	Blue with dots	Green with dots	Yellow with dots	Red with dots	White with dots
APTIDÃO	Blue with horizontal lines	Green with horizontal lines	Yellow with horizontal lines	Red with horizontal lines	White with horizontal lines
INAPTIDÃO - DEFICIÊNCIA HÍDRICA GERAL EXCESSIVA	Blue with vertical lines	Green with vertical lines	Yellow with vertical lines	Red with vertical lines	White with vertical lines
INAPTIDÃO - DEFICIÊNCIA HÍDRICA GERAL EXCESSIVA	Blue with diagonal lines	Green with diagonal lines	Yellow with diagonal lines	Red with diagonal lines	White with diagonal lines

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
 E COORDENAÇÃO GERAL**  
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPEA  
**APTIDÃO ECOLÓGICA  
 DA CULTURA DO TRIGO**  
 DIAGNÓSTICO DAS VARIACÕES CLIMÁTICAS  
 NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

CLASSES DE APTIDÃO

- PLENA
- MODERADA
- RESTRITA
- INAPTA
- AUSÊNCIA DE INFORMAÇÕES SUFICIENTES



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO  
E COORDENAÇÃO GERAL  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPE

APTIDÃO AGROEDÁFICA  
DA CULTURA DA SOJA

DIAGNÓSTICO DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS  
NA FLUTUAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

ESCALA  
1:500.000  
DATA  
8/7/55  
CARTAS  
31



SENADO  
GRÁFICO

FEDERAL

CENTRO