

**APTIDÃO EDAFO-CLIMÁTICA DA REGIÃO SITUADA
ENTRE A SERRA DOS CARAJÁS E O PORTO DE
ITAQUI PARA MANDIOCA, BABAÇU, DENDÊ,
CANA-DE-AÇUCAR E SERINGUEIRA**



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará

MINISTRO DA AGRICULTURA

Ângelo Amaury Stabile

Diretoria Executiva da EMBRAPA

Eliseu Roberto de Andrade Alves
— Presidente

Ágide Gorgatti Netto
— Diretor

José Prazeres Ramalho de Castro
— Diretor

Raymundo Fonsêca Souza
— Diretor

Chefia do CPATU

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento
— Chefe

José Furlan Júnior
— Chefe Adjunto Técnico

Antônio Itayguara Moreira dos Santos
— Chefe Adjunto de Apoio

APTIDÃO EDAFO-CLIMÁTICA DA REGIÃO SITUADA ENTRE A SERRA DOS CARAJÁS E O PORTO DE ITAQUI PARA MANDIOCA, BABAÇU, DENDÊ, CANA-DE-AÇÚCAR E SERINGUEIRA

Benedito Nelson Rodrigues da Silva

Eng.º Agr.º, M.S. em Solos - Pesquisador do CPATU

Therezinha Xavier Bastos

Eng.º Agr.º, M.S. em Climatologia Agrícola - Pesquisadora do CPATU

Tatiana Deane de Abreu Sá Diniz

Eng.º Agr.º, M.S. em Climatologia Agrícola - Pesquisadora do CPATU



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará

ISSN 0100-8102

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal, 48
66.000 — Belém, PA

Silva, Benedito Nelson Rodrigues da

Aptidão adafa-climática da região situada entre a Serra dos Carajás e o Porto de Itaquí para mandioca, babaçu, dendê, cana-de-açúcar e seringueira, por Benedito Nelson Rodrigues da Silva, Therezinha Xavier Bastos e Tatiana Deane de Abreu Sá Diniz. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980.

16p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 18).

1. Zoneamento Agrícola — Amazônia. 2. Solos. Utilização na Agricultura — Amazônia. 3. Mandioca — Cultivo. 4. Babaçu — Cultivo. 5. Dendê — Cultivo. 6. Cana-de-Açúcar — Cultivo. 7. Seringueira — Cultivo. I. Bastos, Therezinha Xavier. II. Diniz, Tatiana Deane de Abreu Sá. III. Título. IV. Série.

CDD: 631.479811

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	5
Clima	5
Solo	6
MATERIAIS E MÉTODOS	10
RESULTADOS	12
Aptidão Climática	12
Aptidão Edáfica	13
Aptidão Edafo-Climática	14
CONCLUSÕES	15
REFERÊNCIAS	16
ANEXOS	
Mapa Climático segundo Köppen	
Mapa Esquemático de Solos	
Mapa Edafo-Climático	

APTIDÃO EDAFO-CLIMÁTICA DA REGIÃO SITUADA ENTRE A SERRA DOS CARAJÁS E O PORTO DE ITAQUI PARA MANDIOCA, BABAÇU, DENDÊ, CANA-DE-AÇÚCAR E SERINGUEIRA

RESUMO : A aptidão edafo-climática da região entre a Serra dos Carajás (Estado do Pará) e o Porto de Itaqui (Estado do Maranhão) é analisada. São indicadas áreas aptas, marginais e inaptas às culturas de mandioca, babaçu, dendê, cana-de-açúcar e seringueira. Essas áreas se encontram delimitadas em mapa edafo-climático.

INTRODUÇÃO

A perspectiva da escolha do Porto de Itaqui, no Maranhão, para o escoamento do minério de ferro da Serra dos Carajás, no Pará, entre outras implicações, inclui a ocupação mais intensa da área que se estende entre esses dois locais.

Uma das etapas fundamentais no planejamento dessa ocupação é, sem dúvida, a análise da sua potencialidade edafo-climática para fins agropecuários.

Com vistas às prioridades atuais, ditadas pela necessidade de eleger substitutos para derivados do petróleo, neste trabalho é analisada a potencialidade edafo-climática da referida área para as culturas da mandioca, babaçu, dendê, cana-de-açúcar e seringueira.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Clima

A área é caracterizada por apresentar condições gerais peculiares a clima quente úmido, definindo segundo a classificação de Köppen dois tipos climáticos — Ami e Awi —, distribuídos conforme o Anexo 1.

O ambiente térmico apresentava-se elevado, com temperaturas médias anuais entre 25 e 27°C, com pequena oscilação no decorrer dos meses. A média anual das temperaturas máximas situa-se entre 30 e 33°C e a média das mínimas entre 21 e 23°C.

A umidade do ar é elevada na maioria dos meses, o que se reflete nas médias anuais de umidade relativa que se situam entre 78 e 82% e nas médias mensais que variam entre 70 e 90%.

Os totais pluviométricos anuais encontram-se entre 1.300 e 2.800 mm, entretanto, na maior parte da área, não ultrapassam 2.000 mm, concentrando-se os valores mais elevados na sua porção noroeste. O regime de distribuição de chuvas nos meses do ano, para toda a área, define duas épocas, uma mais chuvosa, estendendo-se em geral de janeiro a junho, e outra menos chuvosa, de julho a dezembro, ocasião em que ocorrem períodos de nítida estiagem, notadamente na porção meridional do Estado do Pará, e oriental do Estado do Maranhão.

Solo

Para melhor caracterização dos solos (Anexo 2), a área foi dividida em sub-regiões, de acordo com a sua diversificação fisiográfica, resultando nas seguintes zonas edáficas:

Zona I — Serra dos Carajás até aproximadamente 40 km além do rio Tocantins no sentido de Itaqui com cerca de 200 km.

Abrange os municípios paraenses de Marabá, São João do Araguaia, Itupiranga, Jacundá, podendo as informações deste trecho serem extrapoladas para Tucuruí, onde dominam os Podzólicos Vermelhos Amarelos Distróficos de textura argilosa, relevos suave ondulado e ondulado. Nas proximidades da Serra dos Carajás ocorrem os Latossolos Vermelhos Amarelos com inclusões de Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico, Terra Roxa Estruturada e Solos Litólicos associados a afloramentos rochosos. A maior ocorrência de Terra Roxa Estruturada está em direção à Serra Norte.

Os solos dominantes evidenciam boas propriedades físicas e limitações de utilização agrícola referentes à baixa fertilidade, a qual

pode ser corrigida pela aplicação de fertilizantes em determinado nível tecnológico compatível com o rendimento econômico das culturas.

Os solos eutróficos desenvolvidos neste trecho não apresentam praticamente limitações físico-químicas para utilização agrícola. Determinadas áreas destes solos não estão delimitadas no Anexo 2, devido às limitações de escala, porém possuem dimensões consideráveis de aproveitamento. Posteriormente, num levantamento mais detalhado, essas áreas poderão ser delimitadas.

Zona II — 40 km além do rio Tocantins até próximo da cabeceira do rio Arurandeua, com aproximadamente 60 km.

Este trecho encontra-se bastante irrigado naturalmente, devido à influência das bacias hidrográficas dos rios Tocantins e Moju, e afluentes de primeira ordem do rio Capim. Os solos dominantes são Latossolos Vermelhos Amarelos de textura argilosa em associação com os de textura média e relevo suave ondulado. Como inclusão, ocorrem os Podzólicos Vermelhos Amarelos plínticos de textura argilosa.

Os solos mais representativos deste trecho são dotados de boas propriedades físicas, porém com baixa saturação e soma de bases trocáveis. Para utilização racional na agricultura, tais solos necessitam de aplicação de fertilizantes, considerando-se as exigências das culturas em nível tecnológico que compense o investimento.

Quanto aos Podzólicos Vermelhos Amarelos plínticos que ocorrem, em menor proporção, nesta zona, são solos medianamente profundos e moderadamente drenados. Devido a presença de um horizonte plíntico, suas propriedades físicas são limitantes para as culturas de sistemas radiculares profundos. São de baixa fertilidade natural, porém esta limitação poderá ser corrigida, desde que se elejam culturas adaptadas a essas condições e que o uso de fertilizantes seja compensador.

Zona III — Das proximidades da cabeceira do rio Arurandeua até a Serra da Desordem, pouco além do rio Gurupi, com aproximadamente 270 km.

Apresenta-se com fisiografia mais ou menos uniforme, caracterizada por relevos suave ondulado a ondulado, sob a influência das bacias hidrográficas dos rios Capim e Gurupi, principais rios que irrigam essa área. Os solos representativos são Latossolos Amarelos com classes texturais que variam desde a textura média à muito argilosa, sendo esta última a de menor frequência. Tais solos ocorrem também em associação com as Areias Quartzosas Vermelhas Amarelas e Solos Concrecionários Lateríticos.

Os latossolos apresentam boas propriedades físicas e baixa fertilidade natural. Para utilização racional, necessitam da aplicação de fertilizantes e corretivos, considerando-se as exigências das culturas.

Os solos Concrecionários Lateríticos apresentam limitações quanto às propriedades físicas pela presença de concreções lateríticas distribuídas no perfil e pela baixa soma de bases trocáveis, restringindo ainda mais a utilização para determinadas culturas.

As Areias Quartzosas Vermelhas Amarelas apresentam baixa capacidade de troca de cátions, muito baixa soma de bases permutáveis, bem como baixa saturação de bases. São excessivamente drenadas, portanto, com baixa capacidade de retenção de umidade. Devido a estas condições, possuem limitações fortes de utilização agrônômica.

Zona IV — Serra da Desordem até a confluência dos rios Pindaré e Santa Rita (próximo a Bom Jardim) com aproximadamente 130 km.

Esta zona edáfica está sob a influência dos rios Gurupi, Pindaré e Turiaçu e afluentes, destacando-se entre estes, os rios Santa Rita, Caru, Água Preta, Timbira e Rola. Abrange os municípios maranhenses de Bom Jardim, Zé Doca e Cocalinho, tendo como principal via de comunicação a Rodovia BR-316 (Pará-Maranhão), e saindo do eixo da citada rodovia, mais ao sul, encontram-se as localidades de Pimentel e Santa Luzia.

Nesta área predominam a Podzólicos Vermelhos Amarelos Concrecionários com inclusões de Areias Quartzosas Distróficas. A maioria dos solos aí dominantes não apresenta boas propriedades físicas, devido a ocorrência de concreções lateríticas no perfil. A utili-

zação desses solos depende da concentração e distribuição das concreções lateríticas no perfil. O nível de fertilidade é baixo, constituindo mais uma limitação de utilização agrícola.

Zona V — Confluência dos rios Pindaré e Santa Rita até a localidade de Arari com cerca de 80 km.

Esta área é formada por terraços baixos e planícies sujeitas a inundações periódicas, com ocorrência de lagos. Os solos dominantes são as Lateritas Hidromórficas Distróficas, associadas aos Podzólicos Vermelhos Amarelos e Concrecionários Lateríticos situados nos terraços de cotas um pouco mais altas. Nas áreas mais baixas encontram-se os solos Aluviais e Hidromórficos Indiscriminados. Excluindo os Podzólicos Vermelhos Amarelos, que são dotados de boas propriedades físicas, os demais solos desse trecho são imperfeitamente drenados, o que limita a utilização agrícola para as culturas de ciclo longo não adaptadas a essas condições, porém prestam-se para arroz, forrageiras e outras culturas tolerantes às condições de drenagem imperfeita.

Zona VI — Desde a localidade de Arari até o Porto de Itaqui com aproximadamente 120 km.

Esta área é formada por uma planície aluvial de influência salina sujeita a inundações periódicas. Os solos situados às margens do rio Mearim e da baía de São Marcos são predominantemente halomórficos (salinos), representados pelos Solonchak, Solos Indiscriminados de Mangue e Solonetz Solodizado, numa extensão de aproximadamente 20 km de suas margens, onde passam a dominar as Lateritas Hidromórficas Distróficas associadas aos Concrecionários Lateríticos e Areias Quartzosas Distróficas, estendendo-se até o rio Itapecuru. Atravessando o rio Itapecuru, ocorre o domínio dos Concrecionários Lateríticos em associação com os Podzólicos Vermelhos Amarelos e Areias Quartzosas Distróficas. Excluindo-se os Podzólicos Vermelhos Amarelos que apresentam apenas limitações quanto à fertilidade, por possuírem baixa concentração de bases permutáveis, os outros solos desse trecho apresentam fortes limitações de ordem física e química, não compensando, no momento, qualquer investimento, a curto prazo, para utilização desses solos com lavouras.

Os campos naturais conhecidos como "Perizes" são predominantemente vegetados por **Ciperaceae** ssp e ocorrem em solos salinos, o que não permite a utilização em condições naturais. Por sua localização privilegiada em relação aos centros consumidores, este trecho exige pesquisas no campo da engenharia rural e com culturas especiais de interesse econômico, através de um programa a nível governamental, visando criar uma infra-estrutura para tornar essas terras agricultáveis e com amortização de investimentos a longo prazo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo da aptidão climática foi realizado em quatro etapas :

- a) levantamento das condições climáticas do trecho em estudo;
- b) levantamento das exigências climáticas das culturas de interesse;
- c) definição da aptidão climática da região para essas culturas; e
- d) delimitação das zonas agroclimáticas.

Os fatores climáticos considerados foram : temperatura do ar (médias e extremas), umidade do ar e precipitação pluviométrica.

A disponibilidade hídrica foi determinada através do método do balanço hídrico de Thornthwaite & Mather (Moraes & Bastos 1972), tendo sido consideradas diferentes capacidades de retenção de água do solo ao nível das raízes, compatíveis com as espécies estudadas.

Para a conceituação da aptidão climática foram adotados três níveis, assim definidos :

Apta — quando as condições climáticas da área não restringem a exploração econômica da cultura.

Marginal — quando as condições climáticas da área prejudicam determinada fase do desenvolvimento da espécie considerada. Entretanto, uma área classificada como climaticamente marginal para uma espécie po-

de transformar-se em apta, desde que sejam eliminados os fatores de restrição. Este é o caso de áreas enquadradas como marginais devido à deficiência hídrica superior à tolerada por certa espécie e que podem se tornar aptas pela utilização de irrigação suplementar.

Inapta — quando existe alguma limitação de ordem climática que impede o cultivo comercial da espécie.

As zonas agroclimáticas foram delimitadas por grupos de culturas que se diferenciam em função de exigências hídricas, a saber :

- a — moderada deficiência hídrica
- b — deficiência hídrica razoavelmente elevada
- c — deficiência hídrica elevada
- d — deficiência hídrica consideravelmente elevada
- e — deficiência hídrica muito elevada

O estudo da aptidão edáfica foi feito baseado nas propriedades morfológicas, físicas e químicas dos solos identificados na área em estudo (Brasil 1973 e 1974).

Visando facilitar a interpretação da aptidão edáfica com relação às culturas consideradas de interesse, dividiu-se a área em zonas edáficas, procurando agrupar os solos semelhantes em unidades de mapeamento ou associações.

O nível de manejo adotado foi o medianamente desenvolvido, que é baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio, caracterizado pela modesta aplicação de capital e utilização de resultados de pesquisa referentes a manejo, melhoramento e conservação de terras e lavouras.

Os critérios apto, marginal e inapto foram escolhidos em função das características dos solos, das exigências das culturas e do nível de manejo adotado. Desta forma, as zonas edáficas nas quais os solos dominantes não apresentavam restrições para as culturas, ou

ainda cujas restrições pudessem ser corrigidas, foram consideradas como aptas. Aquelas cujos solos dominantes apresentavam restrições fortes, principalmente de ordem física, que não permitissem correções no nível tecnológico adotado, mas nas quais ocorressem solos em associação, com condições favoráveis para as culturas, foram consideradas como marginais. Finalmente, as zonas edáficas com fortes restrições físico-químicas para as culturas, foram consideradas inaptas.

Após definidas as aptidões climática e edáfica da região para as culturas, as informações obtidas foram superpostas para a elaboração de um mapa de aptidão edafo-climática, onde evidenciaram-se como aptas as áreas com boa potencialidade, tanto sob o ponto de vista climático como edáfico; marginais, aquelas com limitações corrigíveis, da natureza climática, edáfica, ou ambas; e inaptas, aquelas com severa limitação climática, edáfica ou de ambas as naturezas.

RESULTADOS

Aptidão Climática

As condições térmicas e hídricas da área em estudo situaram-se dentro dos limites favoráveis para as culturas da mandioca (Albuquerque 1969 Moraes & Bastos 1972) e do babaçu (Gonçalves & Freitas 1955, Instituto de Óleos 1959, EMBRAPA s.d.), enquadrando-se, portanto, em sua totalidade, na classe apta.

Para as demais culturas foram evidenciadas classes de aptidão assim discriminadas :

Dendê — As condições térmicas do trecho em análise enquadraram-se na faixa de tolerância da cultura (Werkoven 1965, Conduru 1957), entretanto, com relação às condições hídricas, a ocorrência de deficits hídricos entre moderadamente elevados e muito elevados para as exigências da espécie (Williams & Joseph 1970, Werkhoven 1965 e Moraes & Bastos 1972), levou a indicar apenas como marginal a zona agroclimática **a**, e como inaptas as demais.

Cana-de-açúcar — As zonas agroclimáticas **a**, **b** e **c** apresentam condições favoráveis à cultura da cana-de-açúcar, enquanto que as zonas **d** e **e** evidenciam restrições de ordem hídrica, face a ocorrência de deficits hídricos elevados concentrados num período de cinco meses, ou seja, de julho a novembro.

Seringueira — As zonas agroclimáticas **b** e **c**, sob o ponto de vista cultural e fitossanitário, apresentam-se propícias para o plantio da seringueira (Reunião do Zoneamento Agrícola 1979; Brasil 1977), enquanto que a zona **a** apresenta condições climáticas que se enquadram às exigências dessa espécie mas que poderão favorecer o desenvolvimento do “mal das folhas”, exigindo assim a adoção de medidas eficientes de controle. Por outro lado, as zonas **d** e **e** apresentam restrições de ordem hídrica, representada por deficits hídricos superiores aos compatíveis com a produção econômica de látex.

Aptidão Edáfica

De acordo com as características dos solos predominantes, e do nível de manejo adotado (nível tecnológico médio), as zonas edáficas I, II e III foram consideradas aptas para as culturas de mandioca, cana-de-açúcar, seringueira, babaçu e dendê. Nestas zonas, os solos predominantes são dotados de boas propriedades físicas, facilitando o bom desenvolvimento radicular e proporcionando a boa aeração para as culturas. A maioria dos solos destas zonas apresenta baixa concentração de saturação de bases trocáveis, a qual poderá ser elevada pela aplicação de corretivos e fertilizantes com resultados compensadores para as referidas culturas.

A zona edáfica IV, de acordo com as características dos solos predominantes, enquadrou-se como marginal, principalmente para a heveicultura, devido a maioria dos solos evidenciar perfis medianamente profundos e com substrato concrecionário. Este substrato causa impedimento físico, que pode acarretar problemas ao bom desenvolvimento do sistema radicular das culturas.

As zonas edáficas V e VI foram classificadas como inaptas devido aos solos predominantes apresentarem condições físicas que podem impedir o bom desenvolvimento das culturas, ou seja, os solos são imperfeitamente drenados, portanto com deficiência de oxigênio, dificultando a aeração do solo.

À medida que se aproxima da Costa Atlântica, os solos passam a ter influência salina, proporcionando condições químicas desfavoráveis para essas culturas, principalmente na zona edáfica VI.

Aptidão Edafo-Climática

A superposição dos mapas agroclimático e edáfico evidenciou treze zonas edafo-climáticas e respectivas aptidões para as culturas (Anexo 3). Na Tabela 1, são mostradas as áreas correspondentes às diferentes zonas edafo-climáticas.

TABELA 1 — Representação numérica das áreas correspondentes às zonas edafo-climáticas identificadas na região situada entre a Serra dos Carajás-PA e o Porto de Itaqui-MA.

Zona Edafo-Climática	Área	
	km ²	%
Ia	26.840	15,81
Ib	9.080	5,35
Id	9.200	5,42
IIa	3.160	1,86
IIId	6.800	4,00
IIIa	10.560	6,22
IIIc	40.080	23,60
IIId	9.960	5,87
IIIe	4.320	2,54
IVc	1.400	0,82
IVe	15.840	9,33
Ve	24.840	14,63
VIe	7.720	4,55
Total	169.800	100,00

CONCLUSÕES

Embora seja evidente a necessidade da maior disseminação de postos meteorológicos e de levantamentos de solo mais detalhados na região, as informações disponíveis permitiram concluir que :

— As zonas agroclimáticas Ia, Ib, Id, IIa, IIb, IIIa, IIIc, IIId, IIIE e IVc são as mais propícias para os cultivos da mandioca e babaçu, os quais também podem ser implantados na zona IVe, desde que corrigidas as limitações edáficas;

— A indicação da cultura do dendê se restringe às zonas Ia, IIa e IIIa, exigindo irrigação suplementar nos períodos de carência hídrica;

— As zonas Ia, IIa e IIIa evidenciam boa potencialidade para o cultivo da cana-de-açúcar;

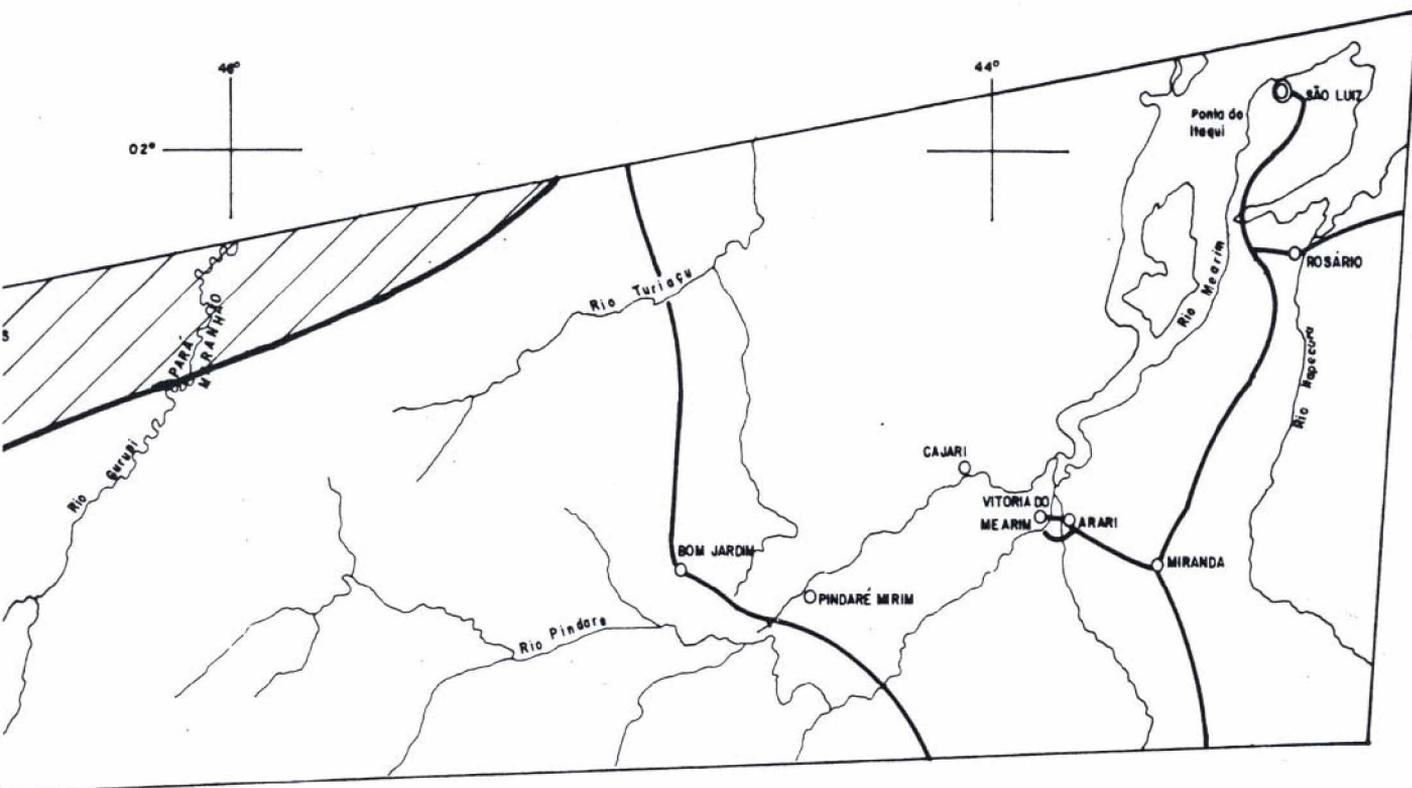
— As zonas Ib, IIIc e IVc apresentam boa potencialidade para a seringueira uma vez que as condições climáticas prevalescentes são propícias à produção de látex e desfavoráveis ao ataque do mal das folhas, colocando-as em posição bastante adequada à implantação da heveicultura. As zonas Ia, IIa e IIIa, apresentam boas condições para a produção de látex, mas são favoráveis ao ataque do fungo causador do mal das folhas requerendo cuidados fitossanitários especiais.

SILVA, B.N.R. da; BASTOS, T.X. & DINIZ, T.D. de A.S.
Aptidão edafo-climática da região situada entre a Serra dos Carajás e o Porto de Itaqui para mandioca, babaçu, dendê, cana-de-açúcar e seringueira.
Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 16p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 18).

ABSTRACT : The edapho-climatic potentiality of the region between Carajás Mountains (State of Pará) and the Itaqui Harbour (State of Maranhão) is analised. Areas named as suitable, marginal and unsuitable for maniohot, babassu nut, oil palm, sugar cane and rubber tree are indicated and delimited in an edapho-climatic map.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. — **A mandioca na Amazônia**, Belém, SUDAM, 1969, 277p.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. **Folha SA. 23 São Luís e parte da Folha SA. 24 Fortaleza, geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 3).
- . **Folha SA. 22 Belém; Folha SB. 22 Araguaia e Folha SC. 22 Tocantins; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1974 (Levantamento de Recursos Naturais, 5).
- . Superintendência da Borracha. Plano Nacional da Borracha; Viabilidade climática para o cultivo da seringueira na região Amazônica. In: ———. **Climas**. s.1., 1977. Anexo 10.
- CONDURU, J.M.P. — **Notas sumárias sobre a cultura do dendê na Amazônia**. Belém, IAN, 1957. 24p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Brasília, DF. **O quadro atual do babaçu**. s.n.t.
- GONÇALVES A.D. & FREITAS, R.M. de. **O babaçu. Considerações científicas, técnicas e econômicas**. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1955. 331p. (SIA. Estudos e Ensaios, 8).
- INSTITUTO DE ÓLEOS, Rio de Janeiro. **Babaçu, estudo técnico econômico**. Rio de Janeiro, 1959. 239p.
- MORAES, V.H. de F. & BASTOS, T.X. **Viabilidade e limitações climáticas para as culturas permanentes, semi-permanentes anuais com possibilidades de expansão na Amazônia Brasileira**. Belém, IPEAN, 1972. p 123-53. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).
- REUNIÃO DE ZONEAMENTO AGRÍCOLA PARA O PLANTIO DA SERINGUEIRA, Manaus, 1979. Relatório. Manaus. EMBRAPA-CNPSe, 1979.
- WILLIAMS, C.H. & JOSEPH, K.T. **Climate, soil and crop production in the Humid Tropics**. Kuala Lumpur, Oxford University, 1970, 177p.
- WERKHOVEN, J. Fertilización de la palmera de aceite. **B. Verde**, Hanover, (18): 5-60, 1965.



— CONVENÇÕES —

- CURSO D'ÁGUA
- CIDADE
- LIMITE DO TRECHO
- LIMITE DE CLIMA
- RODOVIA

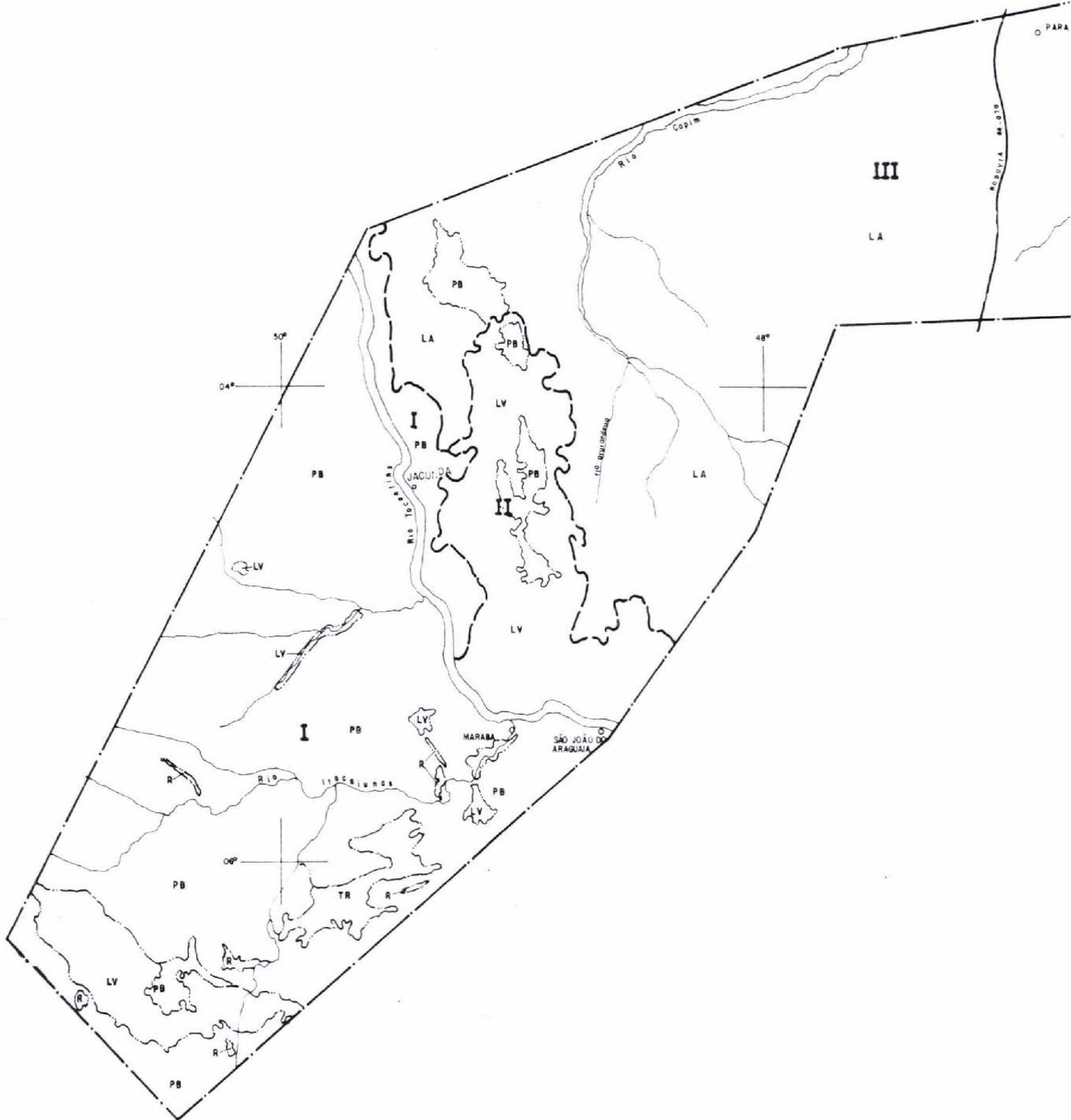
— LEGENDA DE CLIMA —

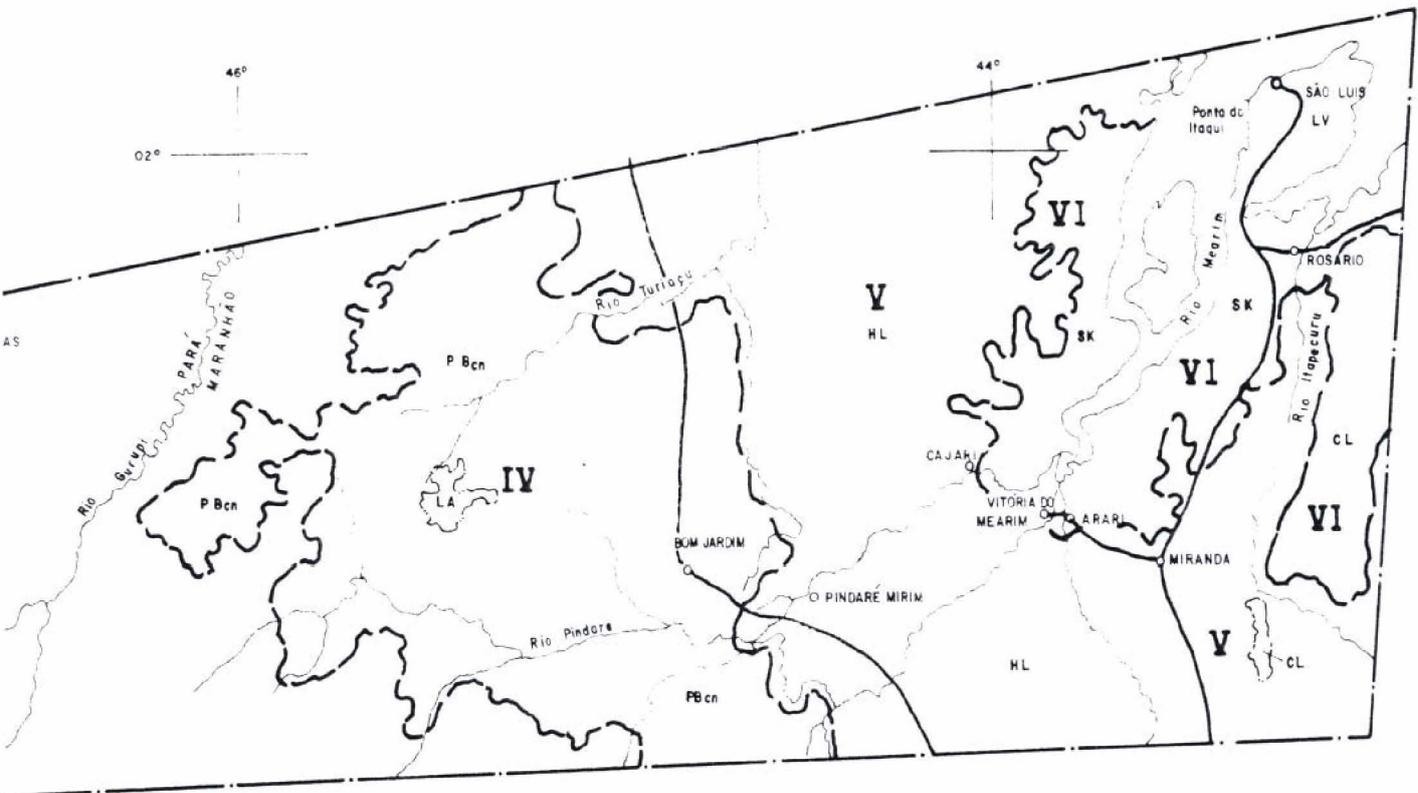
- A_{wi} - TOTAL PLUVIOMÉTRICO ANUAL MODERADAMENTE ELEVADO, COM OCORRÊNCIA DE NITIDA ESTAÇÃO SECA
- A_{mi} - TOTAL PLUVIOMÉTRICO ANUAL ELEVADO E OCORRÊNCIA DE TOTAL PLUVIOMÉTRICO INFERIOR A 60mm EM PELO MENOS UM MÊS.

A N E X O 2
MAPA ESQUEMÁTICO DE SOLOS

TRECHO CARAJÁS-ITAQUI

ESCALA APROX. 1/2.000.000





-CONVENÇÕES-

- CURSO D'ÁGUA
- CIDADE
- LIMITE DO TRECHO
- LIMITE DAS ZONA EDÁFICAS
- LIMITE DE SOLOS
- I,II,III... ZONAS EDÁFICAS

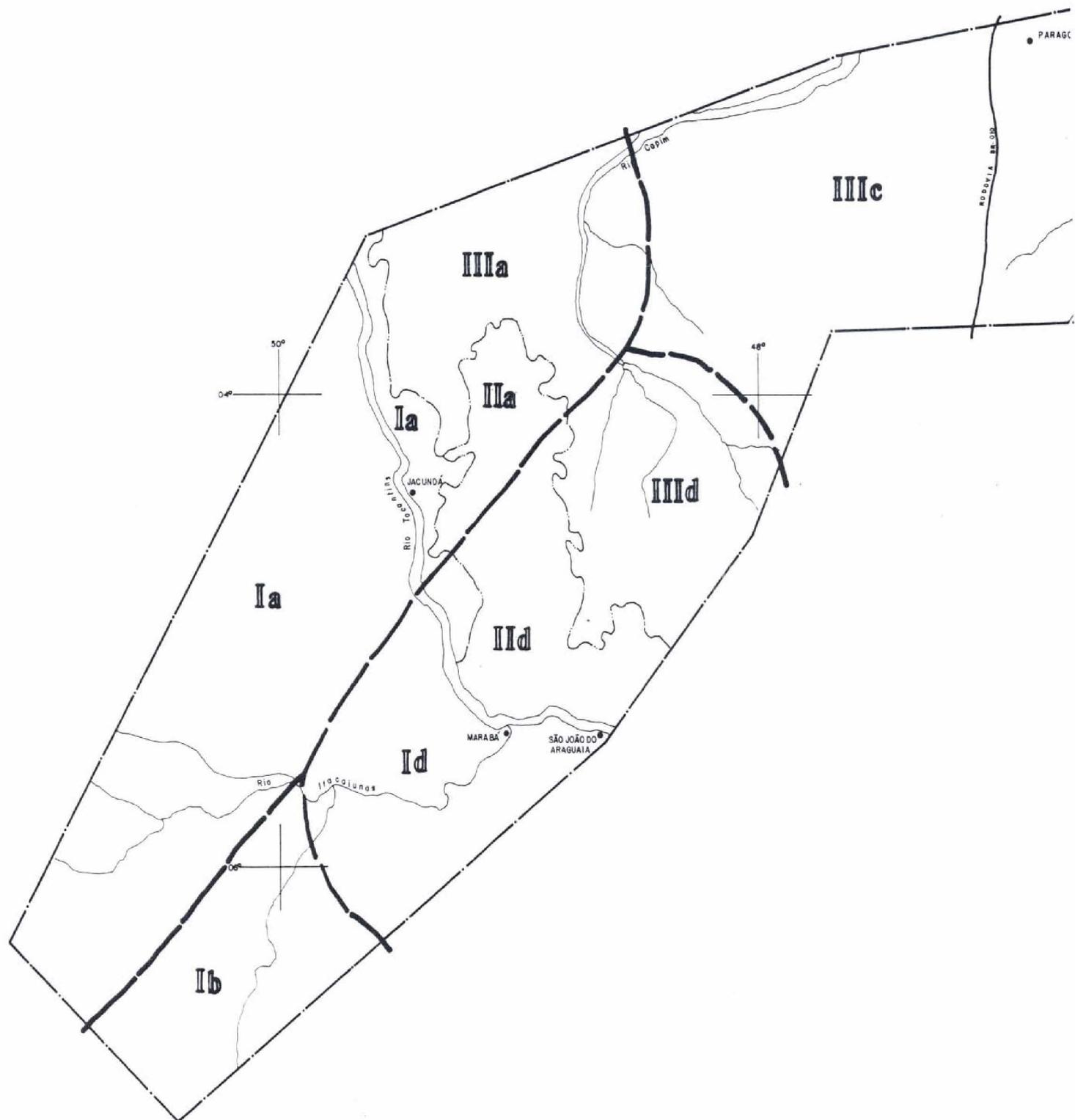
-LEGENDA DE SOLOS-

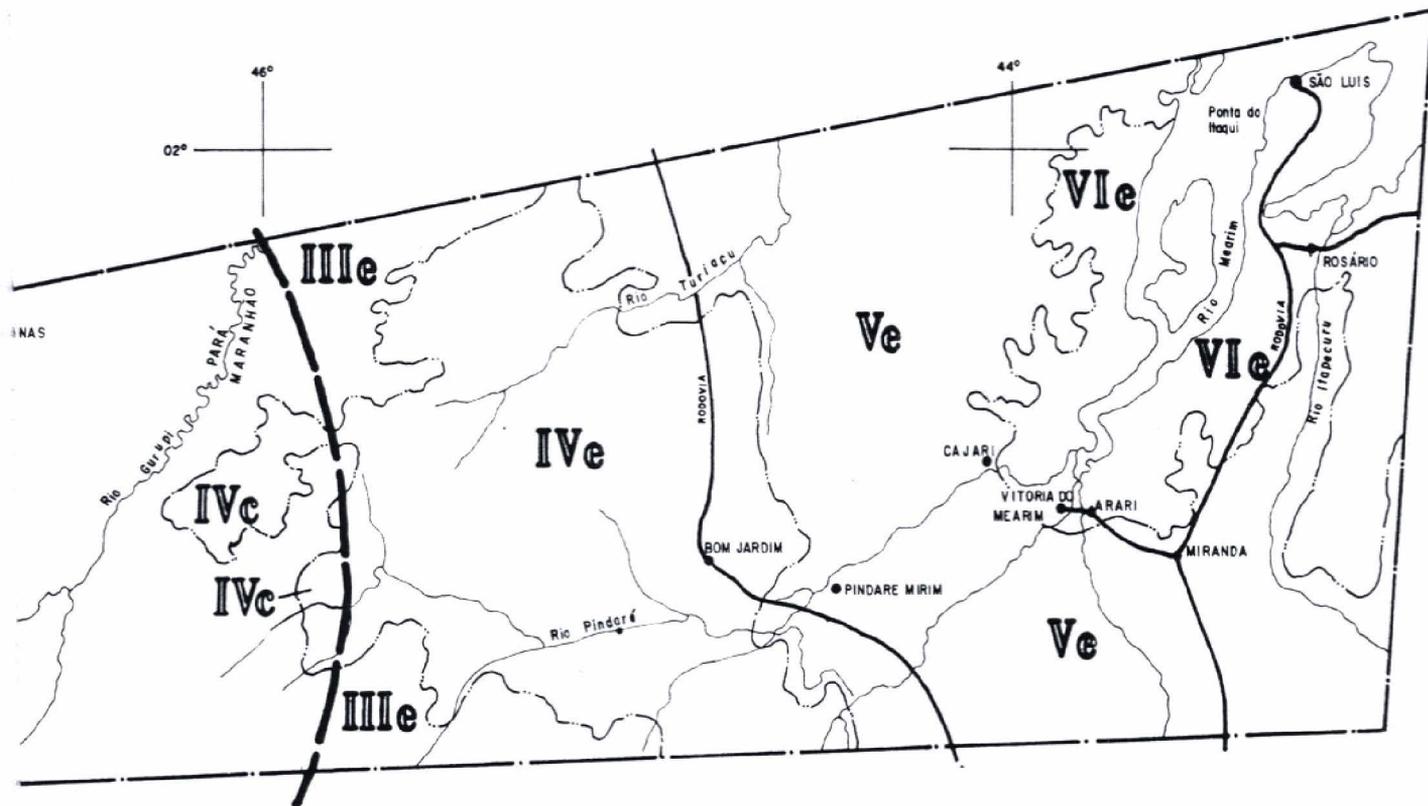
- LA = LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO
- LV = LATOSSOLO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO
- PB = PODZÓLICO VERMELHO AMARELO
- PBcn = PODZÓLICO VERMELHO AMARELO CONCRECIONÁRIO
- TR = TERRA ROXA ESTRUTURADA
- CL = CONCRECIONÁRIO LATERÍTICO
- R = SOLOS LITÓLICOS
- HL = LATERÍTA HIDROMÓRFICA
- SK = SOLOS HALOMÓRFICOS (SALINOS)

A N E X O 3
MAPA EDAFO-CLIMÁTICO.

TRECHO CARAJÁS-ITAQUI

ESCALA APROX. 1/2.000.000





ZONAS EDÁFICAS (Trecho)	ZONAS AGROCLIMÁTICAS	CULTURAS	APTIDÃO CLIMÁTICA	APTIDÃO E D Á F I C A	APTIDÃO EDAFO-CLIMÁTICA
I	a	BABAÇÚ, MANDIOCA CANA-DE-AÇÚCAR	APTO	APTO	APTO
		SERINGUEIRA E DENDÊ	MARGINAL	APTO	MARGINAL
	b	BABAÇÚ, MANDIOCA SERINGUEIRA	APTO	APTO	APTO
	d	BABAÇÚ, MANDIOCA	APTO	APTO	APTO
II	a	BABAÇÚ, MANDIOCA CANA-DE-AÇÚCAR	APTO	APTO	APTO
		SERINGUEIRA, DENDÊ	MARGINAL	APTO	MARGINAL
	d	BABAÇÚ, MANDIOCA	APTO	APTO	APTO
III	a	BABAÇÚ, MANDIOCA, CANA-DE-AÇÚCAR	APTO	APTO	APTO
		SERINGUEIRA, DENDÊ	MARGINAL	APTO	MARGINAL
	c	SERINGUEIRA, BABAÇÚ E MANDIOCA.	APTO	APTO	APTO
	d	BABAÇÚ E MANDIOCA.	APTO	APTO	APTO
	e	BABAÇÚ, MANDIOCA	APTO	APTO	APTO
IV	c	SERINGUEIRA, BABAÇÚ, MANDIOCA.	APTO	APTO	APTO
	e	BABAÇÚ, MANDIOCA	APTO	MARGINAL	MARGINAL
V	e	BABAÇÚ, MANDIOCA	APTO	IN A PTO	IN A PTO
VI	e	BABAÇÚ, MANDIOCA	APTO	IN A PTO	IN A PTO

CONVENÇÕES:

— CURSO D'ÁGUA

--- LIMITE DE ZONAS EDÁFICAS

--- LIMITE DE ZONAS AGROCLIMÁTICAS

— LIMITE DO TRECHO