

PRESIDENTE DA REPÚBLICA
Emílio Garrastazu Médici

MINISTRO DAS MINAS E ENERGIA
Antônio Dias Leite Júnior

DIRETOR GERAL DO DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
Yvan Barretto de Carvalho

PROJETO RADAM

Presidente – Acyr Ávila da Luz

Secretário Executivo – Antônio Luiz Sampaio de Almeida

Superintendente Técnico Operacional – Otto Bittencourt Netto

5º DISTRITO – DNPM

Chefe – Manoel da Redenção e Silva

**MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
PROJETO RADAM**

**LEVANTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS
VOLUME 2**

**FOLHA SB.23 TERESINA
E PARTE DA FOLHA SB.24 JAGUARIBE**

**GEOLOGIA
GEOMORFOLOGIA
SOLOS
VEGETAÇÃO
USO POTENCIAL DA TERRA**

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO NACIONAL
SUDENE**

**RIO DE JANEIRO
1973**

Brasil. Departamento Nacional de Produção Mineral.
Projeto Radam
Folha SB.23 Teresina e parte da folha SB.24
Jaguaribe; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e
uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973.
(Levantamento de recursos naturais, 2) 27,5 cm

1 Região Nordeste – Geologia. 2. Região Nordeste
– Geomorfologia 3. Região Nordeste – Solos. 4. Re-
gião Nordeste – Vegetação. 5 Região Nordeste –
Uso potencial da terra I. Brasil. Programa de Integra-
ção Nacional. II. Série III. Título

CDD 550 981

PLANO DA OBRA

Localização da Área

Apresentação

Prefácio

GEOLOGIA

GEOMORFOLOGIA

SOLOS

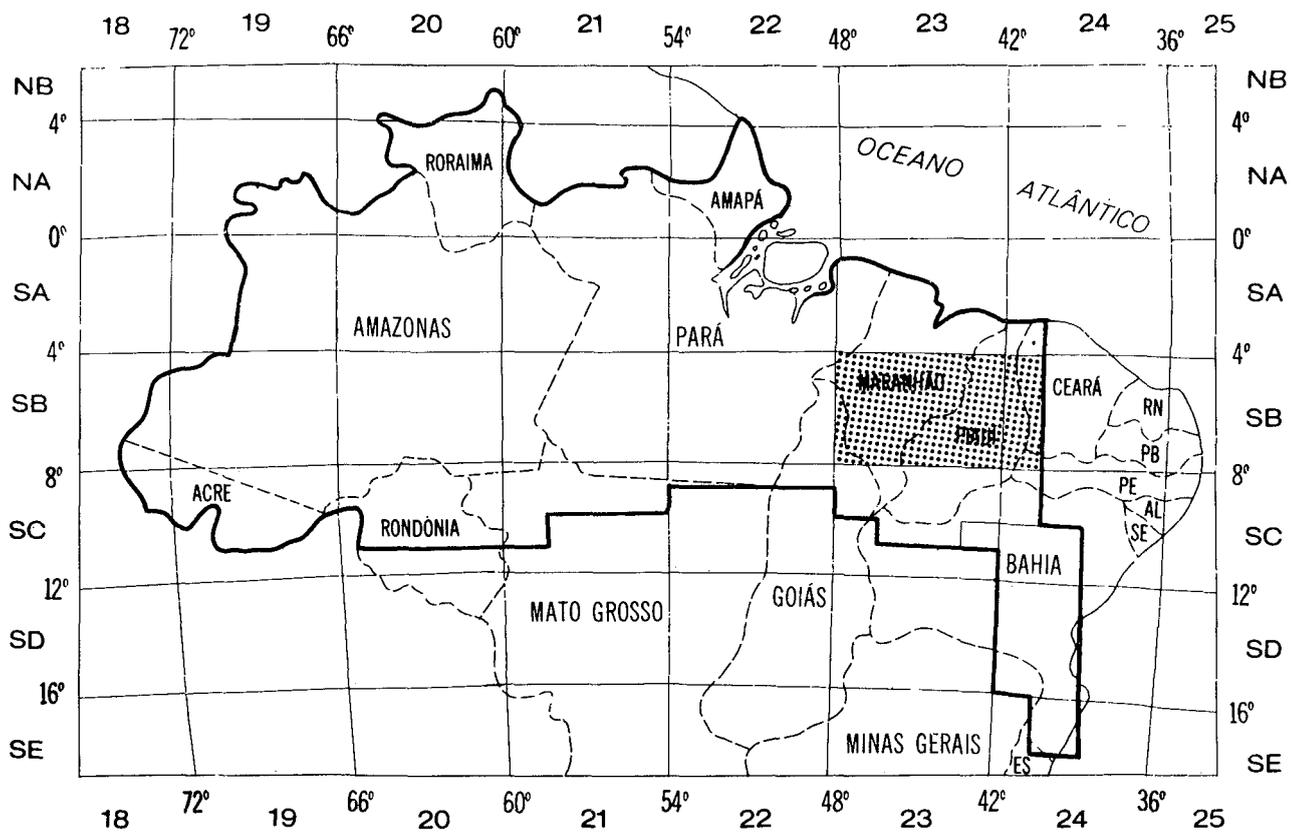
VEGETAÇÃO

USO POTENCIAL DA TERRA

Outros Produtos do Projeto Radam

Anexos Mapa Geológico
 Mapa Geomorfológico
 Mapa Exploratório de Solos
 Mapa de Aptidão Agrícola dos Solos
 Mapa Fitoecológico
 Mapa de Uso Potencial da Terra

Localização da Área



APRESENTAÇÃO

Dentre os objetivos de grande envergadura do PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO NACIONAL — PIN, destaca-se a ambiciosa meta de identificar as potencialidades econômicas gerais da Amazônia, procurando-se incorporar as riquezas naturais dessa imensa região à economia brasileira.

Para participar da arrojada política desenvolvimentista do PIN — criado pelo eminente Presidente da República, Emílio Garrastazu Médici — surgiu, em outubro de 1970, como componente de excepcional importância, o Projeto RADAM — Radar na Amazônia — com a finalidade de executar o levantamento dos recursos naturais das regiões Norte e Nordeste do País, a partir de imagens de radar e outros sensores remotos, para fornecer, a curto prazo, os elementos básicos necessários aos projetos específicos a serem implantados naquelas áreas.

Ao Ministério das Minas e Energia, através do Departamento Nacional da Produção Mineral, coube a responsabilidade do Projeto RADAM, cujos planejamentos iniciais abrangeram uma limitada área de 44.000 km², na Amazônia.

A partir desta planificação inicial, com recursos provenientes do Plano de Integração Nacional — PIN, escolheu-se numa área de influência da rodovia TRANSAMAZÔNICA, ampliando-se o projeto inicial para cerca de 1.500.000 km², compreendendo parte dos estados do Amazonas, Pará, Piauí, Maranhão, Mato Grosso e Goiás.

Entretando, de tal forma se mostrou eficaz o Projeto RADAM que despertou interesse de diversas entidades governamentais, conduzindo, em conseqüência, a sucessivas ampliações da área dos aerolevantamentos, totalizando hoje 4.600.000 km², o que corresponde a 54% do território nacional coberto com imagens de radar.

Deste modo, a dimensão continental da área do Projeto veio colocar nosso País em posição de destaque no cenário mundial com o que realiza o mais amplo programa de mapeamento integrado já realizado em todo tempo.

Por tudo isto, o Projeto RADAM prossegue em sua corrida contra o tempo para, em 1975, com a divulgação dos resultados finais, ora apresentados parcialmente, consolidar a implantação de todos os programas necessários à integração cabal do Norte e Nordeste à economia nacional.

A magnitude e o longo e espetacular alcance de Projeto como este constituem-se fator de maior crença no que será este País em futuro próximo, impregnando em todos os espíritos a enérgica, acertada e grandiosa ação do Governo Brasileiro, na construção do 5º País do Mundo em extensão territorial e com um progresso que dia a dia se impõe a todos os mais desenvolvidos.

Este trabalho, sendo gigante e de incomensurável valor, é, entretanto, uma partícula das grandes realizações do governo, nos nossos tempos.

A receptividade, participação e colaboração dos mais diversos organismos públicos foram e continuam sendo de importância fundamental na realização do Projeto.

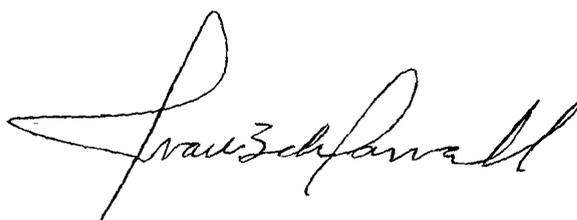
Ficam, pois, aqui referidos em melhores agradecimentos as seguintes instituições:

- O MINISTÉRIO DO INTERIOR, através da SUDENE, SUDAM e SECRETARIA-GERAL e o MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, através do INCRA, IPEAN e IPEACS, pelo apoio incondicional e prestimoso, sem os quais, muito não seria possível de ser realizado;
- O INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL DO PARÁ – IDESP ao qual expressamos nosso profundo reconhecimento pela inestimável ajuda que vem prestando;
- A PETRÓLEO BRASILEIRO S/A – PETROBRÁS, pela participação de seus técnicos em debates e também pela gentileza de haver colocado à disposição todos os dados de que dispunha, além da cooperação financeira em áreas do seu interesse;
- A UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, a UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO e a UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (Ministério da Educação e Cultura); a Fundação Oswaldo Cruz (Ministério da Saúde); o OPEMA (Ministério dos Transportes); o INPE (Conselho Nacional de Pesquisas); a Secretaria de Minas (Governo do Piauí); a SUDEMA (Governo do Maranhão); o IGA e a CODEVALE (Governo de Minas Gerais); a CEPLAC (Ministério da Fazenda); o DNAEE (Ministério das Minas e Energia); o FIBGE (Ministério da Fazenda); e a Organização dos Estados Americanos (OEA).

Todos merecedores de nosso reconhecimento.

Finalmente, desejamos destacar, dentre os inúmeros nomes ilustres que constituíram a viga mestra deste histórico empreendimento, os dignos Ministros de Estado ANTÔNIO DIAS LEITE JUNIOR (das Minas e Energia) e JOÃO PAULO DOS REIS VELOSO (do Planejamento e Coordenação Geral), pelos incentivos e integral e constante apoio.

A todos que direta e indiretamente participaram e que participam, de qualquer modo, neste PROJETO RADAM – que por certo permitirá soluções brasileiras para problemas brasileiros de INTEGRAÇÃO NACIONAL – o País agradecerá com seu engrandecimento.



Yvan Barretto de Carvalho
Diretor-Geral do Departamento Nacional
da Produção Mineral

PREFÁCIO

Este segundo volume da série de publicações programadas pelo Projeto RADAM encerra o estudo de uma área de 367.150 km², cobrindo toda a folha SB.23—Teresina e parte de SB.24—Jaguaribe.

Como o primeiro volume, compreende cinco seções: GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, SOLOS, VEGETAÇÃO e USO POTENCIAL DA TERRA.

Nos estudos e mapeamentos dos recursos naturais daquela área foi aplicada a mesma metodologia que nos levantamentos abrangidos pela primeira monografia. Os estudos se fundamentaram basicamente, na interpretação das imagens de radar, secundada por sobrevôos a baixa altura, verificação no terreno, pesquisa bibliográfica e outros dados complementares.

O mapeamento geológico restringiu-se, praticamente, à Bacia sedimentar do Piauí/Maranhão, que atinge 95% da área aqui, localizada.

Este mapeamento revelou uma tectônica regional muito mais acentuada do que a reconhecida até então; e foram mesmo mapeadas algumas estruturas locais interessantes, como a anticlinal de Loreto e o *horst* de Amarante. Ficou confirmada nesta área a grande utilidade das imagens de radar para estudos regionais, quer tectônicos, quer estratigráficos.

O aspecto geomorfológico é tratado com esmero idêntico ao dispensado ao primeiro volume. A metodologia seguida é pormenorizadamente analisada e a discussão da EVOLUÇÃO DE RELEVO esta muito bem fundamentada, ressaltando os autores que as influências morfoclimáticas preponderam sobre as feições estruturais na escultura geral do relevo.

Na seção de SOLOS vem descritas as principais unidades taxonômicas e definidas as unidades de mapeamento adotadas; encontra-se uma síntese do uso atual da terra para fins agrícolas e pastoris; comenta-se a Aptidão Agrícola, em seus dois sistemas: o de Manejo Primitivo e o de Manejo Desenvolvido. Os autores concluem por algumas observações e recomendações muito oportunas para melhor aproveitamento dos solos, com vistas à agropecuária.

O estudo da VEGETAÇÃO obedeceu, em linhas gerais, à metodologia empregada com sucesso no tratamento da área versada no primeiro volume. Estão minuciosamente descritas as fisionomias ecológicas e as regiões fitoecológicas em que se divide a área; procede-se a um inventário florestal de nível regional; e constam numa lista as espécies vegetais características da Caatinga, do Cerrado e das Florestas existentes

A última seção deste volume contém uma criteriosa análise do Mapa de Uso Potencial da Terra, ressaltando a potencialidade da área superior em relação à da outra já estudada.

O próprio mapa do U.P.T., graças a um jogo de cores muito feliz, mostra com clareza que, à medida que se avança para oeste e noroeste, os recursos Agropecuários e de Extrativismo Vegetal e Extração de Madeiras se vão tornando cada vez maiores, na razão direta do afastamento do Domínio Nordestino e penetração no Planalto Central ou no Domínio Amazônico, a noroeste.

Recomenda-se a implantação do Parque Nacional das Mesas de Carolina, principalmente por considerações de natureza paisagística.

A handwritten signature in black ink, reading 'ACYR Ávila da Luz'. The signature is fluid and cursive, with a large, stylized flourish at the end of the name.

ACYR ÁVILA DA LUZ
Presidente do RADAM

GEOLOGIA

GEOLOGIA DA FOLHA SB.23 TERESINA E PARTE DA FOLHA SB.24 JAGUARIBE

AUTORES:

Geólogo AURIMAR DE BARROS NUNES
Geólogo RUY FERNANDES DA F. LIMA
Geólogo CESAR NEGREIROS B. FILHO

PARTICIPANTES:

Geólogo ANDERSON CAIO RODRIGUES
Geólogo AUGUSTO JOSÉ PEDREIRA
Geólogo ARMÍNIO VALE
Geólogo MARCOS DE BARROS MUNIS
Geólogo SYLVIO BAETA NEVES

SUMÁRIO

	ABSTRACT	1/7	
1.	INTRODUÇÃO	1/9	
1.1.	Objetivos do Trabalho	1/9	
1.2.	Método de Trabalho	1/9	
2.	ASPECTOS GERAIS	1/10	
2.1.	Clima	1/10	
2.2.	Vegetação	1/19	
2.3.	Geomorfologia e Solos	1/10	
2.3.1.	Planalto da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão	1/10	
2.3.2.	Planalto Setentrional Pará—Maranhão	1/10	
2.3.3.	Pediaplano Central do Maranhão	1/11	
2.3.4.	Depressão Periférica de Crateús	1/11	
2.3.5.	Depressão Periférica do Médio São Francisco	1/11	
2.3.6.	Chapada do Araripe	1/11	
2.3.7.	Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins	1/	
2.3.8.	Superfície Sublitorânea de Bacabal	1/11	
2.3.9.	Planície Flúvio-Marinha do Golfão Maranhense	1/11	
3.	ESTRATIGRAFIA	1/12	
3.1.	Generalidades	1/12	
3.2.	Descrição das Unidades	1/12	
3.2.1.	Grupo Caraíba	1/12	
3.2.2.	Grupo Salgueiro	1/14	
3.2.3.	Grupo Jaibaras	1/14	
3.2.4.	Formação Serra Grande	1/15	
3.2.5.	Formação Pimenteiras	1/15	
3.2.6.	Formação Cabeças	1/16	
3.2.7.	Formação Longá	1/16	
3.2.8.	Formação Piauí	1/17	
3.2.9.	Formação Pedra de Fogo	1/18	
3.2.10.	Formação Sambaíba	1/18	
3.2.11.	Formação Orozimbo	1/19	
3.2.12.	Formação Itapecuru	1/20	
3.2.13.	Formação Barreiras	1/21	
3.2.14.	Aluviões	1/21	
4.	ESTRUTURAS	1/22	
4.1.	Estruturas Regionais	1/22	
4.2.	Estruturas Locais	1/23	
4.2.1.	Falhas	1/23	
4.2.1.1.	Falha de Guaraciaba	1/23	
4.2.1.2.	Falha de São Francisco	1/23	
4.2.1.3.	Falha do Descanso	1/23	
4.2.1.4.	Falha do Rio Canindé	1/23	

4.2.1.5.	Falha de Picos	1/23	
4.2.1.6.	Falha do Rio Manoel Alves Grande	1/24	
4.2.1.7.	Falha do Rio das Balsas	1/24	
4.2.2.	Dobras	1/24	
4.2.2.1.	Anticlinal de Loreto	1/24	
4.2.2.2.	Estrutura Circular de São Miguel do Tapuio	1/24	
4.2.2.3.	Estrutura Circular de Picos	1/25	
4.2.2.4.	“Horst” de Amarante	1/25	
5.	OCORRÊNCIAS MINERAIS	1/26	
5.1.	Calcário	1/26	
5.2.	Gipsita	1/26	
5.3.	Ouro	1/26	
5.4.	Opala	1/26	
5.5.	Mármore	1/26	
5.6.	Alúmen	1/26	
6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	1/27	
6.1.	Utilização das Imagens de Radar no Mapeamento Regional	1/27	
6.1.1.	Revisão Estratigráfica da Bacia do Piauí—Maranhão	1/27	
6.1.2.	Rochas Basálticas	1/27	
6.2.	Aspecto Estrutural	1/27	
6.3.	Possibilidades Minerais	1/28	
6.3.1.	Estruturas Circulares	1/28	
6.3.2.	Petróleo	1/28	
7.	RESUMO	1/29	
8.	BIBLIOGRAFIA	1/31	

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPA

Geológico (em envelope anexo)

FIGURA

- 1 – Coluna geológica 1/13
- 2 – Quadro de datações geocronológicas 1/30

FOTOS

- 1. Migmatitos do Grupo Caraíba
- 2. Conglomerado da base do Grupo Jaibaras
- 3. Siltitos e folhelhos do Grupo Jaibara
- 4. Escarpa da Serra Grande
- 5. Conglomerados e arenitos da Formação Serra Grande
- 6. Siltitos e arenitos da Formação Pimenteiras
- 7. Contato entre as Formações Pimenteiras e Cabeças
- 8. Folhelhos e siltitos da Formação Longá
- 9. Dique de Diabásio
- 10. Arenitos e siltitos da Formação Piauí
- 11. Formação Piauí com finíssimo leitos de carvão
- 12. Formação Pedra de Fogo
- 13. Anticlinal na Formação Pedra de Fogo
- 14. Contato entre as Formações Pedra de Fogo e Sambaíba
- 15. Arenitos da Formação Sambaíba
- 16. Basaltos da Formação Orozimbo
- 17. Basalto intemperizado
- 18. Arenitos da Formação Itapecuru

ABSTRACT

Results are presented of geological mapping using radar imagery in 1:250.000 and 1:1.000.000 scales of an area about 780.000 sq. kilometers between longitudes 40°30' to 48°00' west and latitude 11°00' south to the coastline. The area comprises the States of Piauí and Maranhão, and portions of Ceará, Pernambuco, Bahia, Goiás and Pará. Geologically it corresponds to the Sedimentary Basin of Piauí-Maranhão.*

For the purpose of uniformity, to all RADAM reports this area was divided into three blocks corresponding to three different reports. The present report deals specifically with the area defined by coordinates 40°30' to 48°00' west and 04°00' to 08°00' south, encompassing a area of 367.150 sq. kilometers, which corresponds to the Teresina Sheet and part of the Jaguaribe Sheet.

The objectives of the work were twofold: First, coincident with that of Project RADAM, the work was to furnish in a short period of time a comprehensive panoramic sight of the most important geological aspects of extensive regions of north and northeast Brazil. Secondly, the work was to verify the degree of detail that could have been obtained with radar imagery, since the area had already been mapped with the use of other sensors.

Initially, the intent was to use data of previous work and transpose the information to the radar imagery. However, the complete failure of this procedure led to direct field investigation to determine the correspondence of imagery – geologic features. Based on this, preliminary interpretations were made, followed by field checking and compilation of the final maps.

Two geological provinces are distinctive in the area mapped. One is made up of Precambrian and Cambro-ordovician metamorphic rocks belonging to the Caraiba, Salgueiro and Jaibaras groups. The other is represented by the central portion of the Piauí-Maranhão Sedimentary Basin. Areas of outcropping Paleozoic formations are restricted to the basin's rims and to channels of the main rivers, whereas the Mesozoic formations have wide geographic distribution and mask older unit in large areas. The Jurassic-Lower Cretaceous basalt flows were used as guides for stratigraphic positioning of the Mesozoic units. Older basaltic rocks were also mapped, with the suggestion that they possibly are flows of Paleozoic age.

* Incorrectly mentioned in vol. 1 as 846.000 sq. kilometers

A new structural framework of the basin is presented, and additional work is recommended on the regional features outlined. Complex folding and intensive faulting were determined in the belt of Precambrian rocks.

Some mineral occurrences were observed, the most important being Alum, gypsum, opal, gold, limestone and marble.

Because of the sharp definition of features, and the outstanding collective visualization of them, it is concluded that radar imagery is indispensable for regional geological mapping.

Detailed studies are recommended for the circular structures outlined on the borders of the basin, which are suspected to be alkaline or basic-alkaline intrusive rocks.

Three regional structures were selected and recommended to be tested for petroleum.

1. INTRODUÇÃO

1.1 – Objetivos do Trabalho

O objetivo primeiro do Setor de Geologia do Projeto RADAM era o de fornecer, a relativo curto prazo, um panorama geral dos aspectos geológicos de extensas áreas do norte e nordeste do País, a fim de servir de base a trabalhos posteriores de detalhamento. Especificamente neste trabalho pretendia-se verificar o grau de detalhamento a que se poderia chegar, utilizando as imagens de radar, uma vez que a área já havia sido mapeada com auxílio de outros sensores.

A esta equipe coube a responsabilidade de mapear uma área com 780.000 km² * limitada pelos meridianos de 40° 30' a 48° 00' W e do paralelo de 11° 00' S ao litoral, abrangendo praticamente toda a bacia sedimentar do Piauí—Maranhão e áreas pré-cambrianas circunvizinhas. Embora se tenha trabalhado concomitantemente toda a área, ela será apresentada dividida em três partes, obedecendo diretrizes de uniformização dos trabalhos do Projeto RADAM. Assim, embora sejam feitas algumas considerações, cuja validade estende-se a toda a bacia, este relatório é específico da área delimitada pelas latitudes de 4°00' a 8°00'S e 40°30' a 48°00' W; abrange uma superfície de 367.150 km², cobrindo toda a folha SB.23 Teresina e parte da SB.24 Jaguaribe.

1.2. Método de Trabalho

Inicialmente tentou-se transferir para as imagens de radar os resultados obtidos em alguns trabalhos anteriores. O insucesso verificado levou-nos a pesquisar no campo qual a maneira mais prática de utilização das imagens, aproveitando-se daqueles trabalhos apenas as suas partes descritivas. Realizaram-se seções geológicas, partindo do embasamento em direção ao centro da bacia, quando foram observadas as respostas, nas imagens, às diversas feições geológicas. A partir daí procedeu-se às interpretações preliminares das imagens de radar em 1:250.000, o que foi feito com auxílio das faixas de radar que proporcionam visão estereoscópica e ainda fotografias infravermelho coloridas na escala 1:130.000; seguiram-se as verificações de campo que conduziram às interpretações finais, completando-se com a montagem dos mapas em 1:1.000.000, a partir de reduções xerox.

Ressalta-se que esta maneira de encarar um mapeamento em escala de 1:1.000.000 difere do usual, que compreende a compilação de trabalhos detalhados para apresentação em escala menor; aqui partimos do geral para posteriormente sugerir detalhes em áreas selecionadas. Logicamente, isto só foi possível após a existência das imagens de radar a 1:250.000 e 1:1.000.000, cuja notáveis visões de conjunto permitem iniciar-se mapeamento geológico adotando-se uma nova filosofia.

* Citado incorretamente no vol. 1 como 846.000 km²

2. ASPECTOS GERAIS

Tais aspectos serão tratados especificamente por outros setores do RADAM, motivo pelo qual os apresentaremos de maneira sumária.

2.1. Clima

A área está incluída na classe dos climas térmicos onde as temperaturas médias mensais ficam acima de 18°C; os dias são longos e as chuvas periódicas, identificando-se pela curva ombrotérmica de Gaussen, a subclasse climática xeroquimênica, com períodos secos variando de 3 a 8 meses.

2.2. Vegetação

Cinco regiões ecológicas podem ser distinguidas na área: a da Caatinga, a do Cerrado e três de Florestas. A primeira predomina na faixa de rochas metamórficas da margem oriental da bacia, ocupando também a Chapada do Araripe e partes da Serra da Ibiapaba; nesta região dominam as seguintes espécies: braúna, aroeira, favela e jurema.

O Cerrado apresenta-se nos altos platôs da bacia do Piauí—Maranhão e nas áreas dissecadas, principalmente nas bacias do Tocantins e Parnaíba. As espécies dominantes são: paus-terra, sambaíba, murici, faveira-de-bolota, cajuí, mangaba e piqui; nas florestas de galeria aparecem o babaçu e o buriti. A região da Floresta Densa domina nos platôs do Pará—Maranhão com árvores emergentes gigantescas com mais de 50 metros; aí dominam a maçaranduba, a faveira e o angelim-da-mata com babaçu aparecendo nos vales. Região da floresta decidual dominando nos baixos platôs e áreas dissecadas da região norte dos Estados do Piauí e Maranhão. As espécies dominantes são: a caneleira, a caraíba, o pau-d'arco, a imbaúba, a copaíba, a faveira e o babaçu, que domina completamente a região próxima do litoral. A região da floresta aberta domina na folha de Araguaína, caracterizada pela floresta aberta mista de palmeiras.

2.3 Geomorfologia e Solos

Em face do perfeito inter-relacionamento entre as unidades morfológicas e os tipos de solos, descrevem-se aqui os dois aspectos juntos, obedecendo à divisão morfológica da área.

Os solos são classificados a níveis exploratórios e suas aptidões agrícolas interpretadas, tendo-se em conta a escala do mapa ora apresentado.

2.3.1. PLANALTO DA BACIA SEDIMENTAR PIAUÍ—MARANHÃO

Constitui um conjunto de relevos tabulares, limitados a sul pelo reverso das cuevas que se prolongam da área imediatamente a sul. Limita-se a leste pela Serra Grande. A superfície apresenta, mergulho suave para nordeste e forma as serras: Vermelha, Itapecuru, Alpercatas e relevos residuais, em mesas com rebordos dissecados pela erosão fluvial.

Os solos dominantes são: Areias Quartzosas, Latossol Vermelho-Amarelo textura média, Solos Concrecionários Lateríticos e Solos Litólicos.

2.3.2. PLANALTO SETENTRIONAL PARÁ—MARANHÃO

É uma área de transição entre o Pediplano Central do Maranhão e a Superfície Sublitorânea de Bacabal. Superfície inclinada para leste e cortada na direção norte sul pelos rios: Gurupi, Pindaré e Grajaú.

A dissecação na rede de drenagem aumenta para leste.

Dominam nesta unidade o Latossol Amarelo textura argilosa nas áreas dissecadas, com ocorrência de Solos Concrecionários Lateríticos e o Latossol Amarelo textura argilosa nos topos planos dos planaltos amazônicos, sob vegetação de floresta sempre verde.

2.3.3. PEDIPLANO CENTRAL DO MARANHÃO

Superfície pediplanada levemente inclinada para norte-nordeste acompanhando o vale do Rio Parnaíba, resultando da coalescência dos vales pedimentados dos rios Parnaíba, Itapecuru, Corda, Mearim e Alpercatas.

Os solos dominantes são o Latossol Vermelho-Amarelo textura média, Areias Quartzosas, Solos Concrecionários Lateríticos e Podzólico Vermelho Amarelo, havendo ocorrência de Latossol Vermelho-Escuro e Solos Litólicos.

2.3.4. DEPRESSÃO PERIFÉRICA DE CRATEUS

Depressão semi-árida localizada a leste da escarpa da Serra Grande. Alguns rios que aí se originam, cortam a cuesta da Serra Grande em percées e vão fazer parte da rede hidrográfica do Parnaíba.

Ocorrem os Solos Litólicos, Podzólico Vermelho-Equivalente-Eutrófico, Latossol Vermelho-Amarelo textura média e Bruno-Cálcico.

2.3.5. DEPRESSÃO PERIFÉRICA DO MÉDIO SÃO FRANCISCO

Depressão periférica que circunda os sedimentos paleozóicos aflorantes na parte sudeste da Bacia do Piauí—Maranhão. Está separada da Depressão Periférica de Crateús pela Chapada do Araripe e prolonga-se na área imediatamente a sul.

Os solos dominantes são o Podzólico Vermelho-Amarelo-Equivalente-Eutrófico Vermelho textura média, Bruno Não-Cálcico e Solos Litólicos.

2.3.6. CHAPADA DO ARARIPE

Superfície tabular representada apenas por seus bordos ocidentais.

Dominam o Latossol Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo Podzólico Vermelho-Amarelo-Equivalente-Eutrófico e Bruno Não-Cálcico.

2.3.7. DEPRESSÃO ORTOCLINAL DO MÉDIO TOCANTINS

Representada por uma superfície pedimentada, retalhada pela erosão fluvial com dissecação em ravinhas e mesas, em interflúvios tabulares e em vales encaixados. Tem prolongamento na área imediatamente ao sul.

Os solos dominantes são o Podzólico Vermelho-Amarelo-Equivalente-Eutrófico, Latossol Vermelho-Amarelo textura média, Bruno Não-Cálcico e Solos Litólicos.

2.3.8. SUPERFÍCIE SUBLITORÂNEA DE BACABAL

Compreende a região de colinas suavemente onduladas, que se estendem para noroeste acompanhando a dissecação progressiva do Planalto Setentrional Pará—Maranhão. Penetra em direção ao vale do Itapecuru e para norte amplia-se até alcançar o litoral.

Dominam os Podzólicos Vermelho-Concrecionário, Podzólico Vermelho-Amarelo, Solos Concrecionários-Lateríticos e Solos Hidromórficos-Indiscriminados.

2.3.9. PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA DO GOLFÃO MARANHENSE

Compreende as lagoas de barragem fluvial e depósitos arenosos, influência da morfologia litorânea.

Os solos desta unidade são Laterito-Hidromórfico; Solos Concrecionários Lateríticos, Areias Quartzosas e Solos Hidromórficos.

3. ESTRATIGRAFIA

3.1. Generalidades

Na área mapeada, o Pré-Cambriano se apresenta em uma estreita faixa, com direção geral norte-sul, situada no extremo oriental do mapa; constitui-se de rochas metamórficas, predominando migmatitos, gnaisses, xistos, quartzitos e calcário cristalino, localmente marmorizado. Estas rochas são apresentadas divididas em dois Grupos; Caraíba e Salgueiro, definidos por Barbosa (7) (1965), que os reconheceu na região imediatamente ao sul do presente mapeamento. As imagens de radar e as verificações de campo, mostram as suas continuidades em toda a borda leste da bacia do Piauí—Maranhão. O Grupo Jaibaras, de idade Cambro-Ordoviciano, é representado por rochas de baixo grau de metamorfismo, notadamente conglomerados, ardósias e calcário; apresenta-se em manchas isoladas ao longo da margem oriental da bacia. Recobrimo rochas Pré-Cambrianas, encontram-se, na parte sudeste da folha SB.24 — Y-C Picos, rochas sedimentares de idade Cretácea, que formam a Chapada do Araripe. Esse conjunto de rochas é interpretado como o prolongamento da Formação Itapecuru, fora dos limites da bacia paleozóica.

Aproximadamente 95% da área mapeada, abrange a bacia sedimentar do Piauí—Maranhão. Aqui estão representadas todas as unidades da bacia, cujas idades vão do Paleozóico Inferior (Siluriano) ao Mesozóico Superior (Cretáceo). As áreas de afloramento das formações paleozóicas são restritas às margens oriental e ocidental da bacia e às calhas dos rios mais importantes, enquanto cerca de 60% da área sedimentar é recoberta por formações mesozóicas. O mapeamento dessas unidades foi possível, graças às imagens de radar, que mostram claramente as suas notáveis continuidades, mesmo onde as suas espessuras são extremamente reduzidas. A Formação Barreiras aparece na parte norte-noroeste da área e forma os mais altos platôs da região.

Tendo-se em vista o caráter de reconhecimento e as inerentes limitações, procurou-se, sempre que

possível, empregar as unidades estratigráficas, tal como foram estabelecidas em trabalhos anteriores. Problemas de dualidade de nomes e de incompatibilidade com a presente escala de mapeamento, foram solucionados com base no Código de Nomenclatura Estratigráfica. Assim, os sedimentos carboníferos — anteriormente divididos em duas unidades: Poti e Piauí são apresentados como uma única formação, com o nome de Piauí, que foi primeiramente utilizado.

As Formações Pastos Bons e Motuca foram interpretadas como variações de facies da Formação Pedra de Fogo. Também os sedimentos, anteriormente mapeados como Corda, Codó e Grajaú, foram reunidos à Formação Itapecuru, pois tais divisões, além de serem duvidosas, não teriam representatividade na escala empregada. As efusões basálticas do Jurássico ao Cretáceo Inferior — anteriormente mapeadas como duas: Sardinha e Mosquito — foram interpretadas como uma única unidade, mapeada com o nome de Formação Orozimbo, em virtude de nesta localidade serem encontradas as suas melhores exposições.

Efusivas basálticas de idade mais antiga foram mapeadas simplesmente como litologia, pois não foi possível determinar com segurança as suas relações estratigráficas.

3.2. Descrição das Unidades

3.2.1. GRUPO CARAÍBA

Empregamos aqui o termo Caraíba no mesmo sentido em que o fez Barbosa (7) (1965), isto é, designando um conjunto de rochas gnáissicas, intensamente migmatitizadas, que se estendem desde a região de Curaçá, na Bahia, até os bordos da Bacia do Piauí — Maranhão, onde estão bem representadas.

O principal componente deste conjunto é um biotita-gnaisse de cor cinza, ao qual associam-se

Fig. 1 – Coluna Geológica

COLUNA GEOLÓGICA						
PERÍODO	SÍMBOLOS	COLUNA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	FORMAÇÃO	GRUPO	
QUATERNÁRIO	Qa		Cascalhos, areias, argilas DISCORDÂNCIA			
TERCIÁRIO	Tb		Arenitos róseos, pouco consolidados, com argila e caulim DISCORDÂNCIA	BARREIRAS		
CRETÁCEO	Ki		Arenitos e argilitos vermelhos, laminados, com leitos de calcário e gipsita DISCORDÂNCIA	ITAPECURU		
JURÁSSICO	JKo		Basalto preto-arroxeadado, amigdaloidal DISCORDÂNCIA PARALELA	OROZIMBO		
TRIÁSSICO	Trs		Arenito creme, fino a médio, bem selecionado, arredondado DISCORDÂNCIA PARALELA	SAMBÁIBA		
PERMIANO	Ppf		Arenitos, siltitos e folhelhos predominantemente vermelhos e róseos, com leitos de sílex, calcário e gipsita	PEDRA DE FOGO		
CARBONÍFERO	Cpi		Arenitos finos com intercalações de folhelhos carbonosos	PIAUI		
DEVONIANO	DI		Folhelhos cinza-escuros a pretos	LONGÁ		
	Dc		Arenitos médios a grosseiros com estratificação cruzada	CABEÇAS		
	Dp		Folhelhos e siltitos cinza-arroxeados com níveis de oolitos piritosos Arenitos no topo	PIMENTEIRAS		
SILURIANO	SDsg		Arenitos grosseiros com leitos de conglomerado oligomítico DISCORDÂNCIA ANGULAR	SERRA GRANDE		
ORDOVICIANO	Coj			Ardosias, filitos, conglomerado polimítico e lentes de calcário preto DISCORDÂNCIA ANGULAR		JAIBARAS
CAMBRIANO						
PRÉ-CAMBRIANO	pCs		Micaxistos, quartzitos micáceos e leitos de calcários cristalino DISCORDÂNCIA ANGULAR	SALGUEIRO		
	pCcb		Granitos, gnaisses migmatitizados e leitos de quartzitos	CARAIBA		

anfíbolitos, quartzitos e micaxistos. Os quartzitos aparecem formando cristas e serrotes que se destacam na superfície aplainada. Núcleos graníticos de forma circular são encontrados dispersos em toda a área e são admitidos como originados de maiores intensidades de migmatização. Em menor proporção, encontram-se lentes de clorita-xistos, piroxenitos serpentinizados com calcedônia, anfíbólio-asbestos e talco-xisto. Veios de pegmatito são comuns, principalmente nos migmatitos. Na cidade de Fronteiras, folha SB.24-Y-C Picos, foi encontrada uma zona de cisalhamento com cerca de 8 km de largura. A direção é nordeste-sudoeste e são encontrados cataclastos e milonitos.

Aflora em uma estreita faixa cujo comprimento orienta-se no sentido norte-sul, no limite oriental da área, onde situam-se as cidades de Fronteiras e Pio IX, no Estado do Piauí, e Parambu e Crateús no Ceará.

Datação geocronológica de uma amostra deste Grupo, da região de Curaçá-BA, forneceu a idade de 1880 milhões de anos.

3.2.2. GRUPO SALGUEIRO

O Grupo Salgueiro foi definido em 1964, quando a missão PROSPEC-SUDENE estudou a região do chamado "PROJETO DO COBRE". Em 1965, Barbosa (7), o identificou nas partes norte das folhas de Remanso e Sento Sé. No presente trabalho, procuramos identificá-lo nesta última região e, em consequência, estendeu-se os seus limites às áreas adjacentes.

A litologia predominante é um biotita-muscovita-xisto, de cores cinza-esverdeado e arroxeados; localmente constatou-se a existência de granada dando uma coloração vermelha. Leitões de quartzito micáceo e anfíbolitos aparecem como intercalações; também foram encontradas lentes de calcário cristalino de cor cinza-azulado. Diques de rochas básicas penetram as rochas desse grupo.

Aflora na parte leste do mapa, em faixas descontínuas sobre as rochas do Grupo Caraíba.

Esse grupo assenta-se discordantemente sobre o Grupo Caraíba e seu contato superior, na área mapeada, faz-se com a unidade basal da bacia do Piauí—Maranhão, que lhe sobrepõe em nítida discordância angular, ou com os metassedimentos do Grupo Jaibaras.

Uma amostra de um dique de composição granítica que corta os filitos, analisada no Laboratório de Geocronologia da U.S.P., forneceu a idade de 636 milhões de anos. Barbosa (7) (1965), cita que, determinações anteriores em intrusivas graníticas e sieníticas desse grupo forneceram idades entre 530 e 590 milhões de anos.

3.2.3. GRUPO JAIBARAS

Oliveiras & Leonardos (44) (1943), usaram o termo "Série Jaibaras" para designar os metassedimentos: conglomerado, arcósio, filito, ardósias e calcário, dobrados encontrados nas bacias dos rios Jaibara e Alto Coreaú na rodovia Fortaleza—Teresina. Considerou-a de idade Siluriana, correlacionando-a com certa reserva à Série São Francisco—Bambuí.

Kegel, Scorza e Coelho (27) (1958) dividiram o mesmo conjunto de metassedimentos em duas formações: Jaibaras e Bambuí, sendo a primeira subdividida nos membros Aprazível e Trapiá.

Neste trabalho apresentamos o Grupo Jaibaras no sentido de Leonardos (44) (1943), não tendo a escala permitido qualquer subdivisão.

A grande unidade constitui-se de conglomerados polimíticos, arenitos cinza e castanho, quartzitos, siltitos, filitos e ardósias de cores vivas, vermelho, preto e roxo, além de calcários cinza escuro a preto, contendo veios de calcita. As rochas são fraturadas e dobradas com mergulhos variando de 20° a subvertical devido aos pequenos dobramentos de escala de afloramento. O conjunto é cortado por diques de dacito e outras vulcânicas, sendo abundantes os veios de quartzo.

As rochas do Grupo Jaibaras afloram em três manchas isoladas ao longo dos meridianos 40° 30' a 40° 45' W, no extremo leste da área.

O contato inferior desta unidade é discordante com o Grupo Caraíba, enquanto que é recoberta em discordância angular pelos conglomerados da Formação Serra Grande. Ao norte, o contato com o Grupo Caraíba faz-se através da falha de Guaraciaba.

Não foram encontrados fósseis nas rochas do Grupo Jaibaras sendo sua idade admitida como Cambro-Ordoviciano pela posição estratigráfica. Sabe-se com segurança que os dobramentos ocorreram em época Pré-Devoniana.

3.2.4. FORMAÇÃO SERRA GRANDE

O nome Serra Grande foi usado pela primeira vez por Small (53) (1913), para designar o espesso pacote de arenitos que forma a escarpa da margem oriental da bacia do Piauí—Maranhão. Inicialmente Small (53) confundiu as posições estratigráficas das Formações Serra Grande e Pimenteiras, entretanto, já em 1914, o mesmo autor colocou os arenitos Serra Grande, abaixo dos folhelhos Pimenteiras. Campbell (16) (17) (1947-1949), novamente inverteu a posição dessas duas unidades, cabendo a Blankennagel (11) (1952), restabelecer as suas posições estratigráficas. Trabalhos subseqüentes, inclusive o presente, apenas confirmam Serra Grande como unidade basal, seguida da Formação Pimenteiras.

A sedimentação desta unidade inicia-se com arenitos brancos, grosseiros, conglomeráticos, contendo leitos de até 20 metros de conglomerado oligomítico grosseiro, com seixos de até 20 cm de diâmetro; os seixos são de quartzo, e os seus tamanhos diminuem da base para o topo; seguem-se arenitos grosseiros com estratificação cruzada diagonal. Em certas regiões, aparecem intercalações de siltitos e folhelhos arroxeados, principalmente no topo da formação.

A Formação Serra Grande ocupa uma faixa, com direção geral norte-sul, e uma largura variando de 20 a 60 km. Aí situam-se as cidades de São Benedito, Guaraciaba do Norte (CE), Cocal, Itainópolis e Jaicós (PI). Apresenta excelentes

exposições, principalmente no atual bordo da bacia, onde está em contato com rochas do Pré-Cambriano e do Grupo Jaibaras, na imponente escarpa da Serra Grande ou da Ibiapaba, que chega a ter 700 metros de desnível ao norte e decresce suavemente para sul até desfazer-se totalmente na área a leste de Picos. Em quase toda a extensão da escarpa, a Formação Serra Grande constitui apenas o seu topo, ou seja, os últimos 80 a 100 m, chegando a ter apenas 20 m, na Serra dos Cariris Novos, entre Pimenteiras (PI) e Parambu (CE).

Como exceção temos a escarpa a oeste de Ipu (CE), cujos 700 m são inteiramente de arenitos e arenitos-conglomeráticos, sendo a maior espessura da formação conhecida em superfície.

As camadas mergulham suavemente para oeste com intensidade de 2 a 10°, formando uma cuesta cujo "front" é a escarpa da Serra Grande.

O seu contato inferior faz-se em nítida discordância angular sobre rochas metamórficas do Pré-Cambriano e do Grupo Jaibaras; o contato superior faz-se com os folhelhos da Formação Pimenteiras, de maneira concordante, e em certos locais é marcado por uma superfície ferruginosa endurecida.

Até o presente, não foram encontrados fósseis na Formação Serra Grande. A idade Siluro-Devoniana lhe é atribuída em virtude da posição estratigráfica, abaixo do Pimenteiras, datada do Devoniano Inferior.

3.2.5. FORMAÇÃO PIMENTEIRAS

O nome Pimenteiras foi introduzido na literatura geológica por Small (53) (1913), para designar um pacote de folhelhos vermelhos, encontrados na cidade de Pimenteiras, PI, e que ele considerava inclusos na sua Série Piauí, situada estratigraficamente, abaixo da Formação Serra Grande, modificando posteriormente a ordem estratigráfica destas duas unidades como foi anteriormente descrito.

A sedimentação inicia-se com folhelhos de cores variegadas, predominando o vermelho e cinza-es-

curo, micáceos, contendo nódulos e leitos de oólitos piritosos. Intercalações de arenitos e siltitos, que variam de branco a cinza-claro, finos, são comuns, principalmente no topo da formação.

A Formação Pimenteiras aflora em uma estreita faixa de direção geral norte-sul, com largura máxima de 30 km. Pelo seu caráter litológico, é muito vulnerável à erosão, ficando preservada em sua maior parte quando está capeada pela Formação Cabeças, razão porque a área de afloramento é relativamente pequena.

Nesta faixa ficam situadas as cidades de São Miguel do Tapuio, Pimenteiras, Picos e Simplício Mendes (PI). Apresenta juntamente com a Formação Serra Grande, fraco mergulho para oeste. Está muito bem exposta em quase toda a extensão da escarpa, cujo topo é constituído pela Formação Cabeças, principalmente nas proximidades de Picos, Pimenteiras, São Miguel do Tapuio e a leste de Pedro II (PI). A espessura é variável em torno de 100 a 200 m.

O contato inferior, com a Formação Serra Grande, é concordante e o superior, com a Formação Cabeças, é do tipo gradacional.

A idade Devoniano Inferior lhe é assegurada pelo seu conteúdo fossilífero.

3.2.6. FORMAÇÃO CABEÇAS

Plummer (50) (1946), deu o nome de Formação Cabeças à seqüência de arenitos encontrada nas proximidades do povoado Cabeças, hoje cidade de Dom Expedito Lopes – PI, subdividindo-a em três membros: Passagem, Oeiras e Ipiranga, e considerando-a de idade Carbonífera.

Blankennagel (11) (1952), conservou o nome Cabeças e colocou-a no Devoniano, acima dos folhelhos Pimenteiras e abaixo da Formação Longá. Todos os trabalhos subseqüentes concordam com esta última posição.

Basicamente, constitui-se de arenitos de cores claras, brancos e cinza-amarelados, às vezes chegando a vermelho; médio a grosseiro, fre-

quentemente conglomerático, e muito pouco argiloso. O arenito é geralmente de aspecto maciço pela estratificação muito espessa, sendo comum as estratificações cruzadas bem desenvolvidas. Em certos locais, apresenta intercalações de siltitos e arenitos finos, laminados, também de cores claras.

Esta formação aflora em uma faixa paralela às duas formações anteriores com uma largura média de 60 km. Mergulha suavemente para oeste e, em condições muito semelhantes à Formação Serra Grande, forma uma cuesta com o “front” voltado para leste. Apresenta bons afloramentos em quase toda sua extensão, podendo-se citar os do Parque Nacional de Sete Cidades, os da Serra dos Matões, a leste de Pedro II e os da rodovia Picos a Oeiras (PI).

A sua espessura média é estimada em torno de 300 metros.

O contato inferior com a Formação Pimenteiras é gradacional. O contato superior com a Formação Longá é concordante. Em certos locais é recoberta discordantemente pelas Formações Orozimbo e Itapecuru.

A sua idade Devoniano Médio a Superior, foi fornecida por estudos de Pólens.

3.2.7. FORMAÇÃO LONGÁ

A primeira referência ao nome Longá foi feita por Albuquerque e Dequech (5) (1946), que fazendo uma seção no Rio Longá, descreveram uma unidade que chamaram de folhelhos do Rio Longá; estes autores colocaram-na no Devoniano. Campbell (16) (17) (1947-1949), colocou estes sedimentos no Carbonífero, imediatamente acima da Formação Serra Grande. Brazil (16) (1947), atribuiu-lhe idade permiana. Blankennagel (11) (1952), colocou-a na sua posição estratigráfica, isto é, acima dos arenitos Cabeças e abaixo dos sedimentos do Carbonífero.

Constitui-se predominantemente de folhelhos e siltitos cinza-escuros a preto, em geral carbonosos, com intercalações de arenitos finos de cor branco-amarelada, laminados.

A Formação Longá, concordante com a Formação Cabeças, também mergulha suavemente para oeste e aparece em superfície como uma faixa contínua mais ou menos irregular de direção norte-sul com ligeira inflexão para sudoeste ao sul do mapa. Aí situam-se as cidades de Campo Maior, Novo Oriente, Itaueira e São José do Peixe-PI.

Não é bem exposta como as três formações descritas anteriormente, estando os melhores afloramentos no vale do Rio Longá, em Novo Oriente, na BR-316 a noroeste de Valença do Piauí e a oeste de Oeiras. Pelas condições dos afloramentos, a espessura não foi medida diretamente, sendo avaliada em torno de 100 a 150 metros.

O contato inferior com a Formação Cabeças raramente é bem visível em superfície, estando às vezes mascarado, como a leste do Novo Oriente do Piauí, onde o mergulho das camadas e uma espessa cobertura laterítica chegam a dar uma falsa impressão de inversão das posições estratigráficas.

O contato inferior com a Formação Cabeças é concordante. O contato superior com a Formação Piauí é concordante e em certos locais torna-se gradacional. Eventualmente está recoberta em discordância pela Formação Orozimbo, como em Elesbão Veloso (PI) e pelas Formações Itapecuru e Sambaíba.

A sua idade, Devoniano Superior, é baseada em estudos de pólen, macro e microfósseis.

3.2.8. FORMAÇÃO PIAUÍ

O nome Série Piauí foi usado pela primeira vez por Small (53) (1913), incluindo toda a seção paleozóica da bacia do Piauí—Maranhão. Duarte, citado por Messner e Woodridge (36) (1946), restringiu o termo Piauí, para representar somente o conjunto de rochas de idade Pensilvaniana. O nome Poti foi dado por Paiva (46) (1937), a uma seção de arenitos e siltitos com restos de plantas e leitos milimétricos de carvão, encontrada no poço nº 125 em Teresina, PI. Kegel (22) (1953); diz ter reconhecido esta unidade em

superfície e, com base em fósseis, datou-a do Carbonífero Inferior (Mississipiano). Em todos os trabalhos subsequentes, aparecem os sedimentos Carboníferos divididos nas Formações Poti e Piauí, admitindo-se inclusive uma discordância entre os dois. Nesse mapeamento verificamos que esta separação é impraticável, pois os seus limites não são reconhecíveis nem no campo e muito menos nas imagens de radar. Assim, consideramos todos os sedimentos Carboníferos como uma única formação. Pelo critério de prioridade o nome que prevalece é o de Piauí.

Predominam arenitos cinza-claros e amarelados, finos a muito finos, com acamamento delgado e localmente com aspecto lajeado; em algumas regiões torna-se grosseiro a conglomerático com grandes estratificações cruzadas. Na parte média, aparecem intercalações de siltitos e folhelhos cinza-escuros e verdes, contendo em alguns locais fragmentos de plantas carbonizadas e leitos milimétricos de carvão. Leitos delgados de calcário, em geral dolomítico e fossilífero, foram encontrados na parte superior da formação.

A Formação Piauí aflora em faixa irregular e descontínua, em linhas gerais paralela à da Formação Longá. Além disso, aparece nos vales mais profundos no centro da bacia como o do Parnaíba e de alguns afluentes da margem direita. A norte, na região de José de Freitas, Alto Longá e Beneditinos PI, aflora com mergulho fraco para oeste. Aparece ainda no extremo sudoeste do mapa com caimento para nordeste, notando-se que todos os mergulhos convergem para o centro da bacia.

Em uma eclusa na Boa Esperança e na rodovia Transamazônica a oeste de Barão de Grajaú-MA, tem-se uma boa visão da formação.

A espessura é muito variável, indo de 100 a 500 metros.

O contato inferior com a Formação Longá é do tipo concordante, tornando-se gradacional em certas áreas; o contato superior faz-se com a Formação Pedra de Fogo de maneira concordante.

É ainda recoberta discordantemente pelas Formações Sambaíba, Orozimbo e Itapecuru, e ao norte, pela Formação Barreiras.

A idade Carbonífera é baseada em macro e microfósseis.

3.2.9. FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO

O nome Pedra de Fogo, foi usado pela primeira vez por Plummer (50) (1946), para designar a "formação de sílex" e camadas com fósseis de Psaronius, que ocorrem no vale do Riacho Pedra de Fogo, entre Pastos Bons e Nova Iorque – MA; datou-a do Permiano e assim continua até os dias atuais. O mesmo autor chamou de Formação Motuca aos folhelhos vermelhos, com leitões de anidrita, que ficariam acima do Pedra de Fogo, encontrados na Fazenda Motuca, entre São Domingos do Azeitão e Benedito Leite, MA. Lisboa (29) (1914) deu o nome de Pastos Bons, para o conjunto de arenitos e folhelhos, existentes na cidade de Pastos Bons, MA, e colocou-os no Permiano. No presente trabalho, tanto os folhelhos Motuca, como Pastos Bons, são considerados como variações faciológicas da Formação Pedra de Fogo.

Arenitos, siltitos e folhelhos intercalam-se em proporções variadas; os arenitos são brancos e amarelo-claros, finos a muito finos, enquanto os siltitos e folhelhos são de tonalidades vermelho-púrpura e verde, pouco micáceos e baixa fissilidade. Leitões e bancos de sílex estão presentes em vários níveis estratigráficos; calcários brancos, leitões de gipsita e aragonita são mais freqüentes no topo da formação.

A Formação Pedra de Fogo aflora em linhas gerais como uma faixa irregular e quase contínua de forma semicircular. Ao norte, tem direção geral norte-sul, onde está encaixado o vale do Parnaíba, na altura de União, Teresina—PI e Parnarama—MA. Nas proximidades de Floriano, PI, inflete para sudoeste até tornar-se totalmente este-oeste na região de Balsas, Riachão e Carolina, MA. Os mergulhos regionais são bem fracos, em direção ao centro da bacia. Está em grande parte recoberta discordantemente pelas Formações Sambaíba e Itapecuru. A Formação Pedra

de Fogo aparece ainda nos vales de alguns rios, como o Itapecuru, onde existem duas manchas isoladas, uma abrangendo Mirador e Colinas—MA, e outra maior, mais ao norte entre Caxias e Codó, MA. Essas duas áreas de afloramento estão ligadas através do vale do Itapecuru, sendo que a estreita faixa não tem representação na escala de mapeamento. Do mesmo modo, aparece ainda em alguns vales sem representação no mapa, como ao norte de Brejo Paraibano, MA, a norte de Loreto e Buriti Bravo, MA.

O contato inferior com a Formação Piauí é concordante, enquanto o seu contato superior, com a Formação Sambaíba, é nitidamente discordante; em certas áreas é marcado por um conglomerado de seixos de sílex.

A idade Permiana da formação foi determinada com base em Psaronius e posteriormente confirmada por outros macro e microfósseis.

3.2.10. FORMAÇÃO SAMBAÍBA

O termo Sambaíba foi originalmente empregado por Plummer (50) (1946) para designar o membro superior da Formação Melancieiras, datando-a do Cretáceo. Campbell (16) (1947), usou o mesmo nome para representar um pacote de arenitos que ocorria sob o diabásio, como membro da Formação Enxu, também do Cretáceo. Brazil (16) (1947), conservou o Sambaíba como membro da Formação Melancieiras, colocando-a, entretanto, no Jurássico. Em 1949, Campbell (17), considerou a Formação Pastos Bons de idade Jurássica estando abaixo do derrame de diabásio e subdividida em 3 membros: Arenito Sambaíba, Membro Motuca e Membro Musinho. Luz (31) (1959), propôs elevar o Pastos Bons à categoria de Grupo e os seus membros à formações.

Messner e Wooldrige (36) (1964), consideraram o Arenito Sambaíba como formação, datando-o do Triássico. No presente relatório, o termo Sambaíba representa o conjunto de arenitos sobrepostos à Formação Pedra de Fogo e sotopostos ao derrame basáltico Orozimbo de idade Jurássico-Cretáceo Inferior.

Compõe-se predominantemente de arenitos róseos e avermelhados, também branco ou amarelados, fino a médio, pouco argiloso, bem selecionado e arredondado, com finas intercalações de sílex e abundância de estratificações cruzadas.

A Formação Sambaíba aflora na parte centro, centro-sul e sudoeste da área. No centro-sul forma altos platôs que servem de divisor de água entre o Parnaíba, Balsas, Uruçuí Preto e outros afluentes menores. Com o mergulho regional para norte, na parte central da área, o arenito Sambaíba aflora nas partes mais baixas entre os chapadões constituídos pela Formação Itapecuru, até ser totalmente recoberto por esta formação para norte, e não mais aflora além do paralelo 6° 15'S.

A noroeste de Jerumenha, PI, esta unidade é representada por uma fina cobertura sobre a Formação Pedra de Fogo. A sudeste da mesma cidade ocorre situação idêntica. Piazza (47) (1966), inicialmente também reconheceu a Formação Sambaíba, tendo posteriormente (49) (1967) abandonado a idéia original e passado a chamar de Formação Pastos Bons. As exposições aí não são muito boas. Ao contrário, está muito bem exposta no vale do Rio Tocantins, e a norte-nordeste da cidade de Carolina, MA, onde a espessura ultrapassa os 200 m. Aí, arenitos maciços com abundantes estratificações cruzadas podem ser vistos em inúmeras mesas isoladas, as quais eventualmente estão recobertas pelo basalto Orozimbo. Recobre discordantemente as Formações Pedra de Fogo, Piauí e Longá, e é recoberta também em discordância pela Formação Orozimbo ou pela Formação Itapecuru.

Sendo uma unidade afossilífera, a sua idade Triássica é induzida pelas suas relações estratigráficas, superior ao Permiano Pedra de Fogo, e inferior à Formação Orozimbo, do Jurássico a Cretáceo Inferior.

3.2.11. FORMAÇÃO OROZIMBO

Os basaltos e diabásicos que ocorrem na bacia do Piauí—Maranhão somente começaram a ser tratados de uma maneira mais formal a partir do trabalho de Aguiar (3) (1969), que os separou

em duas unidades: Mosquito e Sardinha. A primeira seria do Triássico Inferior e a segunda do Cretáceo Inferior, ficando entre as duas as Formações Pastos Bons e Corda, constituindo as quatro formações o Grupo Mearim. Ainda no mesmo trabalho, a Formação Mosquito foi dividida em 5 membros: Basalto Inferior, Macapá, Basalto Médio, Tingui e Basalto Superior. As unidades basálticas foram todas definidas na área de Fortaleza dos Nogueiras — Barra do Corda — Grajaú.

A validade desta subdivisão não foi constatada. Ao contrário, observou-se a existência de um único basalto, correspondente a uma só fase de extensos derrames, que cobriram grandes áreas da bacia. Essa unidade, de fundamental importância como elemento chave na subdivisão estratigráfica, é, neste trabalho, mapeada como Formação Orozimbo por estar muito bem representada nos arredores desta localidade.

A vila de Orozimbo localiza-se na BR-230, rodovia Transamazônica, entre as cidades de São João dos Patos e Pastos Bons, no Maranhão.

O basalto é de cor preta a verde escuro, quando fresco, tomando diversos aspectos quando alterado: vermelho, róseo, amarelo, cores variegadas. Geralmente o intemperismo dá formas de descaiação esferoidal. É freqüente a presença de amígdalas preenchidas por zeólitas ou calcita. As texturas variam de basaltos afaníticos até gabros grosseiros. Os basaltos são toleíticos, álcali-cálcicos semelhantes aos da bacia do Paraná.

A maior área de afloramento fica na parte centro-oeste, região de Porto Franco, Estreito, Grajaú e Fortaleza dos Nogueiras no Maranhão. Daí deve ter extensão quase contínua para leste até o vale do Parnaíba, estando porém recoberta pela Formação Itapecuru nas Serras do Itapecuru e das Alpercatas, aflorando apenas nas encostas o que não permite a representação no mapa.

Aflora ainda em diversas localidades isoladamente, recobrimo quase todas as formações mais antigas como em Elesbão Veloso, Picos,

Ruivo, Miguel Leão e Agricolândia, no Piauí, e ao sul de Caxias, Buriti Bravo, e sudeste de Colinas no Maranhão.

O contato inferior é discordante sobre a Formação Sambaíba, embora em diversos locais esteja recoberto as unidades mais antigas, principalmente na borda leste da bacia. O contato superior é também discordante com a Formação Itapecuru.

Foram mapeados diversos diques que serviram de conduto para as lavas, alguns dos quais com boa extensão, como o de São Félix do Piauí com mais de 70 km de comprimento.

Foram mapeados também algumas manchas de basalto considerando-se somente a litologia, desde que a natureza e a posição estratigráfica ainda são duvidosas.

Datações geocronológicas feitas pelo Instituto de Geocronologia da U.S.P. e pelo Westwood Laboratories (New Jersey-USA), forneceram idades em torno de 120 a 180 milhões de anos, sendo portanto Jurássico a Cretáceo Inferior. (ver quadro anexo).

3.2.12. FORMAÇÃO ITAPECURU

Em 1914 Lisboa (29), chamou de "Camadas Itapecuru" aos sedimentos aflorantes nos vales dos Rios Itapecuru e Alpercatas a norte da cidade de Pastos Bons, MA, datando-as com dúvidas, como Permiano.

Campbell (16) (1948), nomeou-a como formação e fez a divisão em três membros: Arenito Serra Negra, "Indivisas" e Boa Vista. O nome Urucuia foi usado pela primeira vez em 1943 por Euzébio de Oliveira, citado em Oliveira e Leonardos (44) (1943), para designar os arenitos que formam o chapadão de Urucuia, no noroeste de Minas Gerais. Esses sedimentos foram estudados por diversos autores desde o século passado; em 1926 Moraes Rego (39) chamou-os de "arenitos" das chapadas" e correlacionou-os com a série Grajaú da Bacia do Piauí—Maranhão. Aguiar (3) (1969), correlacionou a Formação Urucuia com a Formação Itapecuru. Acredita-

mos que, dentro de uma mesma bacia, não há razão para se correlacionar perfeitamente dois pacotes de sedimentos e continuar a chamá-los de nomes diferentes. Assim, usamos aqui apenas o nome de Itapecuru por ser o primeiro utilizado.

Constitui-se quase exclusivamente de arenitos de cores diversas, predominando o cinza, róseo e vermelho, finos, argilosos, com estratificações cruzadas e silicificações, principalmente no topo.

Intercalam-se leitos de siltitos e folhelhos cinza-averdeados e avermelhados. Em certas áreas aparece um conglomerado basal contendo seixos de basalto alterado.

A Formação Itapecuru aflora em aproximadamente 30% da área mapeada. Forma altos platôs como a Serra Negra, Serra do Itapecuru, Serra das Alpercatas, Chapada Grande, Chapada do Araripe, Serra do Batista e por toda a margem direita do Rio Parnaíba.

Mergulha para norte e aumenta de espessura, aflorando quase que continuamente em toda a porção norte e noroeste da área.

É recoberta em discordância apenas pela Formação Barreiras e recobre também discordantemente todas as formações mais antigas, inclusive o embasamento Pré-Cambriano.

Os arenitos que formam o topo da Chapada do Araripe foram chamados por Small (53) (1913), de Arenito Superior. Beurlen (10) (1963), chamou-os de Formação Exu. Antes e posteriormente ao último autor citado, estes sedimentos foram estudados por diversos outros geólogos, que lhes deram nomes diversos. A fim de evitar maior proliferação de nomes, os chamaremos de Formação Itapecuru, uma vez que estas duas unidades são correlacionáveis litológica e estratigraficamente.

Arrojado Lisboa (29) (1914), definiu os "folhelhos betuminosos de Codó" datando-os do Permiano. Outros autores posteriormente usaram o termo Formação Codó para designar os folhelhos pretos e betuminosos com intercalações de

calcário e gipsita existentes sob a Formação Itapecuru, datados do Cretáceo Inferior.

No presente mapeamento não foi possível separar a Formação Codó, estando englobada como um facies inferior da Formação Itapecuru. É constituído por folhelhos verdes e róseos, calcários e intercalações de camadas e lentes de gipsita. Eventualmente aparecem folhelhos pretos e betuminosos. Aflora em uma faixa relativamente restrita nos arredores da cidade de Codó, prolongando-se para sudoeste pela região de Joselândia, D. Pedro, Tuntum, Barra do Corda e Grajaú, MA, sempre aparecendo exclusivamente nos vales.

Com base em fósseis, a Formação Itapecuru foi datada como Cretáceo Inferior.

3.2.13. FORMAÇÃO BARREIRAS

É constituída por sedimentos clásticos mal selecionados, variando de siltitos a conglomerados. As cores predominantes são o amarelo e o vermelho, porém variam muito de local para local. Os arenitos são em geral caulínicos com lentes de folhelho.

A Formação Barreiras aflora na parte noroeste da área, formando os mais altos platôs que são divisores de águas entre os Rios Tocantins, Cajuapara, Pindaré, Zutiua e Grajaú. Aparece ainda próximo ao Rio Parnaíba a leste e a noroeste da cidade de Miguel Alves, PI.

Recobre indistintamente todas as formações mais antigas, não sendo recoberta por nenhuma outra formação.

A sua datação não é precisa pela ausência de fósseis, porém admite-se ser do Terciário pois na sua parte inferior encontra-se o calcário fossilífero Pirabas, que é do Mioceno Inferior.

3.2.14. ALUVIÕES

Os depósitos aluvionares recentes são constituídos por cascalhos, areias e argilas inconsolidados. Aparecem como faixas estreitas e às vezes descontínuas apenas ao longo dos rios mais importantes, como o Tocantins, Pindaré, Grajaú, Mearim e Parnaíba.

4. ESTRUTURAS

4.1. Estruturas Regionais

Na parte oriental da área, as formações sedimentares têm a configuração estrutural de um homoclinal, com direção geral norte-sul com mergulhos suaves (1 a 10 graus) para oeste. A sudeste, as camadas sofrem uma ligeira inflexão para sudoeste, cujo prolongamento constitui a borda sul-sudeste da bacia do Piauí—Maranhão, objeto do relatório nº 1. Na região ocidental as formações têm direção noroeste com mergulhos, também suaves, para nordeste. Grande parte da área, notadamente a porção centro-norte, é recoberta discordantemente por formações mesozóicas, que se apresentam sub-horizontais, mascarando em grande parte a visualização das estruturas mais antigas.

A bacia do Piauí—Maranhão, no final do Cretáceo, foi soerguida epirogeneticamente, dando em consequência um amplo arqueamento, cujo eixo, em linhas gerais, tem a direção este-oeste passando na altura do paralelo de 8º 00'. Tal fato é evidenciado pela não-existência das formações Juro-Cretáceas na porção intermediária, enquanto aparecem ao norte e sul respectivamente; também as inversões de mergulho que se observam nos arenitos da Formação Sambaíba são consequência deste arqueamento.

Extensos falhamentos de gravidade foram mapeados e se dispõem em duas direções preferenciais: Nordeste-Sudoeste e Noroeste-Sudeste. Os primeiros parecem ser os mais importantes e formam um "trend" estrutural que se inicia em Guaraciaba do Norte-CE, passando na altura de Amarante-PI, e possivelmente se prolonga até Lizarda-GO, já no extremo sul da bacia. Os representantes mais importantes do segundo grupo são as falhas do Rio Canindé, do Rio das Balsas e do Rio Manoel Alves Grande. Alguns desses falhamentos foram verificados no campo, enquanto outros foram delineados com base nos alinhamentos observados nas imagens de radar.

Um amplo anticlinal, com cerca de 40 km de comprimento por 15 km de largura foi delineado, e, posteriormente, verificado no terreno.

Situa-se na região ao sul de Loreto, MA, na mesopotâmia formada pelos Rios Balsas e Parnaíba. O seu eixo tem direção nordeste, com fechamento a sudoeste da cidade de São Félix de Balsas-MA; dobras menores, dos tipos sinclinal e anticlinal, foram encontradas em seu interior, sugerindo tratar-se de um anticlinório. Associadas a esta estrutura, desenvolveram-se falhas e um intenso fraturamento, cujos traços têm direções paralelas e perpendiculares ao eixo do anticlinal. Os falhamentos são posteriores ao dobramento, uma vez que este último é afetado pelas falhas. Acredita-se que este anticlinal seja apenas o prolongamento de uma grande estrutura regional, cujo eixo seguiria, em linhas gerais, o curso do Rio Tocantins, desde a cidade de Pedro Afonso até as imediações de Itacajá, daí infletindo-se para nordeste, completando-se no anticlinal de Loreto.

Na faixa de terrenos Pré-Cambrianos as estruturas são bem mais complexas. Falhas do tipo deslocamento horizontal foram encontradas, embora predominem as do tipo normal; alguns desses falhamentos se prolongam para dentro da bacia do Piauí—Maranhão e se refletem nas formações Paleozóicas.

Essas antigas linhas de fraqueza parecem ter sido utilizadas para ascensão do magma basáltico, cuja extrusão se deu no Jurássico a Cretáceo Inferior. Dobramentos sinclinais e anticlinais foram observados sobretudo nas rochas do Grupo Jaibaras. Os eixos das dobras e as direções de falhamentos são nordeste-sudoeste e noroeste-sudeste.

Duas zonas de cisalhamento foram mapeadas. A primeira situa-se nas proximidades de Fronteiras, folha SB.24-Y-C de Picos, e tem direção nordeste-sudoeste, enquanto a segunda localiza-se 20 km ao sul de Parambu-CE, e apresenta-se este-oeste.

4.2. Estruturas Locais

4.2.1. FALHAS

Grande número de falhas se apresenta na área mapeada. Algumas puderam ser comprovadas no terreno, enquanto outras foram interpretadas a partir dos lineamentos observados nas imagens de radar. Associados aos falhamentos desenvolveu-se um intenso fraturamento e algumas dobras de arrasto; o fraturamento predomina nas direções nordeste-sudoeste e noroeste-sudeste, coincidindo com as direções dos falhamentos. As falhas mais importantes são apresentadas a seguir.

4.2.1.1. Falha de Guaraciaba

Na realidade constitui-se de um conjunto de falhas alinhadas na direção nordeste-sudoeste, projetando-se na área mapeada por cerca de 170 km, com uma largura de 10 a 15 km. Fora da bacia sedimentar, ela coloca em contato os metassedimentos do Grupo Jaibaras com os gnaisses do Grupo Caraíba. A sudeste da cidade de Pedro II-PI, esses falhamentos deram origem a um "graben", onde os folhelhos da Formação Pimenteiros estão encaixados nos arenitos da Formação Serra Grande. Essa zona de falhas provavelmente coincide com o lineamento Sobral-Pedro II, como foi denominado por Kegel (27).

4.2.1.2. Falha de São Francisco

Esta falha é observada nas margens do Rio Parnaíba, nas proximidades das cidades de São Francisco do Maranhão e Amarante do Piauí. Tem direção geral nordeste-sudoeste e o seu alinhamento é seguido na imagem de radar por cerca de 40 km, onde se perde sob sedimentos mesozóicos. Para sudoeste o seu lineamento reaparece novamente no vale do Parnaíba, cerca de 20 km a oeste da cidade de Floriano-PI.

O bloco de sudeste abaixou em relação ao noroeste e na área de São Francisco coloca em contato as Formações Piauí e Pedra de Fogo. Também nesta última são encontrados basaltos que ascenderam através desta antiga linha de fraqueza. Acredita-se que esta folha seja o prolongamento da de Guaraciaba e que se estenda para sudoeste, juntando-se à falha de Lizarda-GO, já no extremo sul da bacia do Piauí—Maranhão. O seu rejeito, na área de São Francisco, é estimado em 200 m.

4.2.1.3. Falha do Descanso

Esta falha tem direção nordeste-sudoeste com uma extensão aproximada de 50 km. Foi interpretada a partir dos alinhamentos bem definidos na imagem de radar e na mudança brusca dos sedimentos Piauí para Pedra de Fogo. O bloco noroeste provavelmente abaixou em relação ao sudeste; o seu alinhamento para sudoeste sofre uma inflexão na direção sul e prolonga-se na direção da barragem de Boa Esperança. Ao longo do seu traço também foram encontradas algumas manchas de basalto.

4.2.1.4. Falha do Rio Canindé

O seu traço tem direção noroeste-sudeste, com uma extensão de cerca de 160 km, sendo seguido em linhas gerais pelo baixo curso do Rio Canindé. Evidencia-se pelos bons alinhamentos que se observam nas imagens de radar e pelos deslocamentos de contatos na região entre Oeiras e Santa Cruz. A falha de Marciana, mapeada por Piazza (48) (1968) é provavelmente o seu prolongamento na direção noroeste. O bloco abaixado fica a sudoeste com um rejeito estimado entre 200 e 300 metros.

4.2.1.5. Falha de Picos

Esta falha tem direção nordeste-sudoeste, passando nas imediações da cidade de Picos-PI. A sua extensão é de aproximadamente 60 km, atingindo sedimentos das Formações Serra Grande e Pimenteiros. O bloco abaixado fica a noroeste; entretanto, não foi possível determinar-se o rejeito. Grande extensão de derrame basáltico foi encontrado nas proximidades e,

possivelmente, ascendeu através desta linha de falha.

4.2.1.6. Falha do Rio Manoel Alves Grande

Situa-se na SB.23-Y-C folha de Carolina, com direção noroeste-sudeste, passando nas proximidades da cidade de mesmo nome, e prolonga-se em direção à Serra da Cangalha. A sua extensão é da ordem de 100 km e o seu traço, de maneira geral, coincide com a calha do Rio Manoel Alves Grande. É evidenciada por alinhamentos observados na imagem de radar e, onde atinge o Rio Tocantins, além de mudança brusca no seu curso, forma imponentes escarpas de arenitos Sambaíba. O bloco abaixado foi o de nordeste, entretanto, não temos indicação da ordem de rejeito. Admite-se que esta falha se prolongue para noroeste em direção às estruturas de Xambioá.

4.2.1.7. Falha do Rio das Balsas

A sua direção é noroeste-sudeste, estendendo-se por 180 km, sendo recoberta em cerca de 40% pela Formação Itapecuru que não foi afetada. O seu limite sul é a confluência do Rio das Balsas com o Parnaíba, daí prolongando-se na direção noroeste através das folhas SB.23-Z-C Uruçuí e SB.23-Y-D Fortaleza dos Nogueiras. As suas evidências são: a inflexão brusca do Rio Balsas, em direção ao Parnaíba, e a existência de cristas alinhadas na folha de Fortaleza dos Nogueiras. Aparentemente, o bloco abaixado foi o nordeste, entretanto não dispomos de dados comprobatórios.

4.2.2. DOBRAS

Na faixa que abrange terrenos Pré-Cambrianos e as rochas do Grupo Jaibaras, foi constatado um intenso esforço compressional, dando uma sucessão de dobras anticlinais e sinclinais paralelas, sobressaindo aquelas cujos eixos têm direção nordeste-sudoeste. Aparentemente o esforço diminui de intensidade do norte para o sul, onde as dobras apresentam maior raio de curvatura, podendo serem seguidas por dezenas de quilômetros.

Na área sedimentar, afora o amplo arqueamento de natureza epirogenética, que se processou no final do Cretáceo, algumas estruturas menores foram mapeadas e serão descritas a seguir.

4.2.2.1. Anticlinal de Loreto

Esta estrutura localiza-se ao sul da cidade de Loreto-MA, na região conhecida como Ilha de Balsas, situada na mesopotâmia formada pelos Rios das Balsas e Parnaíba. Foi delimitada nas imagens de radar a partir do mapeamento das unidades estratigráficas, isto é, verificou-se uma extensa mancha de sedimentos Pedra de Fogo, contornada de maneira simétrica por arenitos da Formação Sambaíba. A verificação de campo mostrou que os sedimentos Pedra de Fogo têm mergulhos fortes (15 a 40°) enquanto nos arenitos Sambaíba os mergulhos são mais fracos (5 a 10°). Este anticlinal tem cerca de 40 km de comprimento por 15 a 20 km de largura, alinhando-se na direção nordeste com fechamento a sudoeste da cidade de São Felix de Balsas-MA. No seu interior são encontradas dobras menores, como as da Fazenda Ipueiras e do Riacho Santa Izabel, todas com os eixos paralelos à direção principal, fazendo supor tratar-se de uma dobra do tipo anticlinório.

Esta região foi mapeada em detalhe por Melo e Prade (33), que no entanto, à falta de uma visão de conjunto e partindo de uma estratigrafia não muito bem definida, mapearam pequenas estruturas, enquanto que a estrutura maior e bem definida não foi visualizada. Associados ao dobramento, desenvolveu-se um intenso fraturamento e grandes alinhamentos, provavelmente linhas de falha, bem visíveis nas imagens de radar.

4.2.2.2. Estrutura Circular de São Miguel do Tapuio

Esta estrutura localiza-se 20 km a sudoeste da cidade de São Miguel do Tapuio, PI; foi delimitada a partir de lineamentos circulares bem visíveis nas imagens de radar; tais feições são causadas por silicificações que se desenvolveram nos arenitos da Formação Cabeças. O seu diâmetro

tem cerca de 20 a 30 km e muito provavelmente se deve à intrusão de rocha ígnea que, no entanto, não chegou a aflorar.

4.2.2.3. Estrutura Circular de Picos

Localiza-se um pouco ao sul da cidade de Picos-PI e foi delineada a partir das imagens de radar e do controle que exerce sobre a rede de drenagem. Tem cerca de 10 a 15 km de diâmetro e a sua origem é provavelmente devida à rocha ígnea intrusiva, sem contudo chegar a aflorar. Salienta-se que próximo a esta estrutura foi constatada a presença de rochas básicas extrusivas.

4.2.2.4. "Horst" de Amarante

Esta estrutura desenvolve-se na direção nordeste-sudoeste com um comprimento de 50 a 60 km por 25 a 30 km de largura. É limitado a sudeste pela falha de São Francisco com um rejeito da ordem de 200 m; no lado noroeste é limitado pela falha da Fazenda Descanso e a sudeste é truncado pela falha do Rio Canindé, cujo rejeito é da ordem de 200 a 300 metros. Na parte central do "horst" afloram os sedimentos da Formação Piauí enquanto em ambos os lados aparecem os sedimentos Pedra de Fogo. A falha de São Francisco já havia sido mapeada por Piazza (48), enquanto que as falhas do Descanso e do Rio Canindé, foram delineadas a partir das imagens de radar.

5. OCORRÊNCIAS MINERAIS

5.1. Calcário

O maior número de ocorrências de calcário da bacia do Piauí—Maranhão aparece na base da Formação Itapecuru (fáceis Codó) e na Formação Pedra de Fogo. O calcário em geral branco e amarelo-claro às vezes margoso apresenta-se em lentes ou camadas horizontais e subhorizontais, intercaladas com camadas de folhelhos e gipsita. As maiores jazidas conhecidas estão no município de Codó-MA, estendendo-se mais para sul onde estão em fase de pesquisa para aproveitamento da fabricação de cimento portland.

Em José de Freitas-PI, um calcário bastante fossilífero do topo da Formação Piauí é explorado para caieiras em diversas localidades. Outras ocorrências do mesmo horizonte são exploradas com a mesma finalidade em Barro Duro-PI, e em Cocos, a norte de Benedito-Leite — MA.

5.2. Gipsita

Esse mineral ocorre intimamente associado ao calcário, geralmente em camadas intercaladas com este. As maiores concentrações estão também no município de Codó-MA, que está em plena fase de Lavra. Depósitos significativos existem ainda em Barra do Corda e Grajaú-MA.

Na Serra Vermelha-PI, que é um testemunho de erosão da Chapada do Araripe, no extremo Sudeste do mapa, aparece em grande quantidade, inclusive com camadas de mais de 15 m de espessura.

5.3. Ouro

Há ocorrências nas proximidades de Ipu e Reriutaba-CE, em rochas do Grupo Caraíba. Não temos maiores informações sobre a sua origem e

modo de ocorrência. Atualmente existem diversos garimpos e catas totalmente abandonados.

5.4. Opala

A 6 km a sudoeste da cidade de Pedro II-PI, há uma exploração de opala por métodos rudimentares. O mineral é encontrado no vale de um riacho em meio ao material aluvionar e também nos colúvios. Estes são altamente heterogêneos, constituídos por areias, argilas, seixos e blocos de arenitos e basaltos. A origem primária parece estar ligada aos basaltos.

5.5. Mármore

Lentes de calcário marmorizados ocorrem dentro dos gnaisses do Grupo Caraíba. A 18 km a leste da cidade de Pio IX-PI, há uma jazida em fase de Lavra. O mármore é de diversas cores e de boa qualidade, sendo a produção vendida nos estados do sul. A mina propriamente dita está a leste do meridiano 40° 30' W, portanto fora dos limites da área; porém torna-se interessante fazer referência, porque as estruturas se prolongam para oeste até serem recobertas pela Formação Serra Grande.

5.6. Alúmen

Ocorrências de halotriquita (alúmen) foram encontradas em vários locais, destacando-se as do Salobro e da Fazenda Frecheirinha, no município de Piripiri-PI. Trata-se de um sulfato hidratado de alumínio, contendo percentagens de ferro, potássio e magnésio, encontrado disseminado nos folhelhos da Formação Pimenteiros; na época das chuvas é dissolvido e cristaliza-se nas encostas, sob a forma de longos cristais fibrosos.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1. Utilização das Imagens de Radar no Mapeamento Regional

As imagens de radar, utilizadas como instrumento básico no mapeamento geológico, revelaram-se plenamente satisfatórias; diríamos mesmo que abrem novas perspectivas para o conhecimento rápido de extensas áreas, a custos extremamente reduzidos. Na ciência geológica, como de resto em todas as demais, é necessário o conhecimento global da entidade que se pretende estudar; isto é, pelo menos tem-se que conhecer as unidades fundamentais, que compõem o corpo como um todo, para, a partir daí, fazer-se o diagnóstico em separado de cada um dos componentes. No mapeamento geológico, o procedimento não pode ser outro; somente a partir de um mapeamento regional, onde são mostradas as grandes unidades, com as suas inter-relações de ordem estratigráfica e estrutural, pode-se chegar a reais conclusões sobre quais unidades, ou grupos de unidades, merecem sejam feitos estudos de detalhe, visando à finalidade última do mapeamento geológico, que é o aproveitamento econômico racional das riquezas minerais porventura ali existentes. Dentro do quadro tecnológico atual, nenhum instrumento se mostra mais promissor a este rápido conhecimento global do que as imagens fornecidas pelo radar.

Conclui-se também que o mapeamento geológico, baseado em imagens de radar (com as suas notáveis visualizações de conjunto), poderá ser muito útil na redução da grande proliferação de nomes para unidades estratigráficas. O que se tem observado é que uma mesma unidade tem sido chamada de nomes diversos, simplesmente porque seus autores, trabalhando em áreas restritas, não têm ou não tiveram a idéia das suas continuidades.

Dentro da bacia sedimentar do Piauí—Maranhão e principalmente na área do presente relatório, constatou-se este último fenômeno e procurou-se solucioná-lo como descrito no capítulo referente à estratigrafia. O mapeamento da

extensa área de recobrimento da Formação Sambaíba foi possível graças às imagens de radar, que mostram claramente a sua grande continuidade. Também na faixa de terrenos Pré-Cambrianos que margeiam a bacia, estes fenômenos de dualidade ou triplicidade de nomes foram observados e resolvidos da mesma maneira, isto é, observando-se a ordem de prioridades estabelecida pelo Código de Nomenclatura Estratigráfica.

Baseados nas considerações acima, recomenda-se:

6.1.1. REVISÃO ESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO PIAUÍ – MARANHÃO

Tais estudos devem ser efetuados tomando-se por base a separação das grandes unidades mostradas no mapeamento com imagens de radar;

6.1.2. ROCHAS BASÁLTICAS

Estudo especial devem merecer as rochas basálticas, no sentido de posicioná-las estratigraficamente. A existência de soleiras é um fato indiscutível. Entretanto, soleiras com extensões de 300 a 400 km, com 200 a 300 metros de espessura, e que não afetam tectonicamente os estratos penetrados, deixam muito a duvidar. Acreditamos que um estudo destas rochas deva levar em consideração a possibilidade de tratar-se de corpos extrusivos. Como hipótese de trabalho sugere-se a existência de dois derrames paleozóicos, cujas posições estratigráficas seriam entre as Formações Serra Grande e Pimenteirás e entre esta última e o Cabeças.

6.2. Aspecto Estrutural

Neste particular, conclui-se que a bacia do Piauí—Maranhão, considerada em trabalhos ante-

riores como tectonicamente inativa, apresenta-se bem mais movimentada do que se supunha.

A causa principal da obscuridade de seu tectonismo são as formações mesozóicas, que a recobrem em pelo menos 70%. Assim, evidências de dobramentos foram constatados na região de Ilha de Balsas e sugere-se que o anticlinal ali mapeado seja apenas o nariz de um grande arco estrutural, cujo eixo se estende desde Pedro Afonso-GO, seguindo em linhas gerais o médio curso do Rio Tocantins até às proximidades de Itacajá, daí infletindo-se para nordeste, completando-se na estrutura mapeada, cujo fechamento faz-se ao sul da cidade de São Félix de Balsas-MA.

Extensos falhamentos foram delineados, sobresaindo aqueles de direção nordeste-sudoeste e noroeste-sudeste.

À luz dos novos conhecimentos, recomendam-se estudos complementares de detalhe, visando a comprovação dos "trends" estruturais esboçados com o presente mapeamento regional.

6.3. Possibilidades Minerais

Os estudos levados a efeito permitem recomendar:

6.3.1. ESTRUTURAS CIRCULARES

Estudos de detalhe sobre as estruturas circulares delineadas nas proximidades das margens da

bacia devem ser realizados, mormente quando se sabe que as extrusões basálticas, que ocorrem nas bacias sedimentares, em geral são acompanhadas de intrusões de rochas alcalinas, básico-alcalinas e mesmo ultrabásico alcalinas mineralizadas, quase sempre sob a forma circular.

6.3.2. PETRÓLEO

Os estudos que se realizam em uma bacia sedimentar, visando à pesquisa de petróleo, são orientados no sentido de fornecer respostas a três interrogações consideradas fundamentais. Pela primeira, tem-se necessidade de saber se na coluna estratigráfica há rochas com características geradoras de petróleo; na segunda, pesquisa-se a existência de rochas-reservatório, partindo-se daí para a terceira, que seria a localização de estruturas geológicas adequadas e capazes de armazenar o petróleo gerado.

Na bacia do Piauí—Maranhão, respostas positivas às duas primeiras perguntas foram dadas pelos bons indícios encontrados nos poços já perfurados, enquanto a terceira ainda perdura como interrogação.

O mapeamento regional levado a efeito pelo Projeto RADAM, conquanto não tenha sido orientado neste sentido, delineou estruturas tais como: Anticlinal de Loreto, "Horst" de Amaranthe e Alto Estrutural da Serra Grande, as quais acredita-se possuírem as características necessárias, motivo pelo qual recomenda-se sejam testadas com vista à existência de hidrocarbonetos.

7. RESUMO

Apresentam-se aqui os resultados que se obtiveram no mapeamento geológico, utilizando como base imagens de radar nas escalas 1:250.000 e 1:1.000.000.

A esta equipe coube a responsabilidade do mapeamento de uma área com cerca de 780.000 km², compreendida entre os meridianos de 40° 30' a 48° 00' W e do paralelo de 11° 00' S ao litoral. Abrange a totalidade dos territórios piauiense e maranhense e partes dos Estados do Ceará, Pernambuco, Bahia, Goiás e Pará, enquanto geologicamente corresponde à bacia sedimentar do Piauí—Maranhão. Para efeito de uniformização dos trabalhos do RADAM, esta área será apresentada dividida em três blocos, sendo que este relatório é específico à área delimitada pelas coordenadas de: 40° 30' e 48° 00' W e 4° 00' a 8° 00' S abrangendo uma superfície de 367.150 km² e que constitui a folha de Teresina e parte da folha de Jaguaribe.

Com o presente trabalho perseguíam-se dois objetivos. O primeiro, coincidente com o do próprio Projeto RADAM, consistia em fornecer a curto prazo uma visão panorâmica dos principais aspectos geológicos de extensas áreas do norte e nordeste brasileiro. Pelo segundo, dever-se-ia verificar o grau de detalhe a que se poderia chegar, utilizando-se as imagens de radar, uma vez que a área já havia sido trabalhada com o auxílio de outros sensores.

Pretendeu-se inicialmente a utilização dos trabalhos anteriores através da simples transposição dos mesmos às imagens. O fracasso total deste procedimento obrigou-nos a pesquisar, no terreno, a correspondência imagem-feições geológicas. A partir daí procedeu-se às interpretações preliminares que, após verificações de campo, conduziram à elaboração dos mapas finais.

Duas províncias geológicas são distintas na área mapeada. A primeira constitui-se de rochas

metamórficas de idades Pré-Cambrianas e Cambro-Ordovicianas, que compõem três grupos: Carajá, Salgueiro e Jaibaras. A segunda é representada pela parte central da bacia sedimentar do Piauí—Maranhão. As áreas de afloramento das formações paleozóicas restringem-se às margens da bacia e às calhas dos rios principais, enquanto as formações mesozóicas têm ampla distribuição geográfica, mascarando em grande parte a visualização das unidades mais antigas. A extrusão basáltica do Jurássico ao Cretáceo Inferior foi utilizada como guia no posicionamento estratigráfico das unidades mesozóicas. Rochas basálticas mais antigas foram mapeadas, sugerindo-se a possibilidade de serem derrames paleozóicos.

Uma nova visão do arcobouço estrutural da bacia é apresentado, sugerindo-se trabalhos adicionais, nas feições regionais delineadas. Na faixa de terrenos Pré-Cambrianos foram constatados dobramentos complexos e um intenso falhamento.

Algumas ocorrências minerais foram observadas, destacando-se as de Alúmen, Gipsita, Opala, Ouro, Calcário e Mármore.

Conclui-se que as imagens de radar (pelas suas clarezas e notáveis visualizações de conjunto) são imprescindíveis ao mapeamento geológico regional.

Recomendam-se estudos de detalhes nas estruturas circulares delineadas nas bordas da bacia, sugerindo-se tratar-se de rochas intrusivas de natureza alcalina ou básico-alcalinas.

Três estruturas regionais foram selecionadas, as quais se recomenda sejam testadas com vistas à existência de petróleo.

Fig. 2 – Quadro das Datações Geocronológicas de Basaltos da Bacia do Piauí – Maranhão

Identificação da Amostra	Método Potássio Argônio (K/Ar)		Localização da Amostra	
	São Paulo	U.S.A.		
AG – 07; 08 CN-338	175 m.a.		Canto do Buriti	
AG – 12/99		147 m.a.	Simplicio Mendes	
AG – 14	110 m.a.		Picos	
AN – 252	115 m.a.		Elesbão Veloso	
AN – 260		168 m.a.	Picos	
AN – 262		160 m.a.	Gaturiano	
AN – 278	117 m.a.		Agricolândia	
AV – 15		136 m.a.	Conceição do Canindé	
CN – 305		199 m.a.	Esperantina	
CN – 334	189 m.a.		Itaueiras	
CN – 342	134 m.a.		Isaias Coelho	
CN – 343	116 m.a.		Povoado Ruivo (entre Itainópolis e Gaturiano)	
CN – 347	174 m.a.		A 54 km de Oeiras p/Floriano	
CN – 479	118 m.a.	176 m.a.	Floriano (saída de Floriano para Canto do Buriti)	
			Testemunho	Profundidade (M)
IZst-1-MA	Alterado		4	87
IZst-1-MA	154 m.a.		6	192
NLst-1-PI	Alterado	196 m.a.	9	2.140
RB-1-MA	Alterado	198 m.a.	56	1.816
TB-1-MA	Alterado		20	1.005
TB-1-MA	209 m.a.	260 m.a.	21	1.040
TB-1-MA	Alterado		28	1.367
VG-1R-MA		201 m.a.	32 ; 38	2.175

Obs: – AG-14 = AN-260 (mesmo afloramento)

8. BIBLIOGRAFIA

1. AB'SABER, Aziz N. Problemas geomorfológicos da Amazônia brasileira. In: ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisa, 1967. v. 1: Geociências, p. 35-67.
2. ACKERMAN, F. L. *Esboço para a geologia entre as cidades de Belém, rio Gurupi e Atlântico – rio Guamá*. Belém, Universidade Federal do Pará, 1969. 76 p.
3. AGUIAR, Guanahyro A. de. *Bacia do Maranhão, geologia e possibilidades de petróleo*. Belém, Petrobrás – Renor, 1969. (Relatório técnico interno, 371).
4. AGUIAR, Guanahyro A. de. *Semidetalhe da região sudeste de Balsas*. Belém, Petrobrás – Renor, 1964. (Relatório técnico interno, 218).
5. ALBUQUERQUE, Odorico R. & DEQUECH, V. Contribuição para a geologia do meio-norte, especialmente Piauí e Maranhão, Brasil. In: ANAIS DO 2. CONGRESSO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA DE MINAS E GEOLOGIA, Petrópolis, 1946. v. 3 p. 69-109.
6. BADGLEY, Peter C. *Structural and tectonic principles*. New York, Harper & Row, 1965. 521 p.
7. BARBOSA, Octávio. *Geologia das folhas de Remanso – Sento Sé – Bahia*. Prospec. 1965.
8. BARBOSA, Octávio. Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da área do Projeto Araguaia. *Monogr. Div. Geol. Mineralogia*. Rio de Janeiro, 19, 1966, 94 p.
9. BEURLIN, Karl. A estrutura geológica do nordeste do Brasil. In: ANAIS DO 21. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA. Curitiba, 1967. p. 151-158.
10. BEURLIN, Karl. Geologia e estratigrafia da Chapada do Araripe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 17^o, Recife. Sociedade Brasileira de Geologia, 1963.
11. BLANKENNAGEL, R. K. *Geological report on the eastern margin of the Maranhão basin*. Rio de Janeiro, Petrobrás, 1952. 27 p. (Relatório DEXPRO, 291).
12. BRANNER, J. C. Geography of the North – Eastern Bahia, Brasil. *Geogr. Journ.*, London, 38 (2):139-152; (3):256-269, 1911.
13. BRANNER, J. C. The Tombador escarpment in the State of Bahia, Brasil. *Am. J. Sci.*, New Haven, 30 (179):335-343, 1910.
14. BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia. *Relatório anual do diretor, 1953*. Rio de Janeiro, 1954. 51 p.
15. BRITO NEVES, B. Bley de. Contribuição ao léxico estratigráfico do leste do Brasil, In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 4^o, Recife. Sociedade Brasileira de Geologia, 1968.
16. BRITO NEVES, B. Bley de. Geologia e hidrogeologia do calcário Bambuí na região central da Bahia. *B. Div. Geol. Mineralogia*, Rio de Janeiro, 40:29, 1965.
17. CAMPBELL, D. F.; PLUMMER F. B.; BRAZIL, J. J. Bacia do Maranhão–Piauí. *Relat. Cons. Nac. Petróleo*, Rio de Janeiro, 1947:71-73, 1948.
18. CAMPBELL, D. F. *Revised report on the reconnaissance geology of the Maranhão basin*. Rio de Janeiro, Petrobrás, 1949. 117 p. (Relatório DEXPRO, 93).
19. DAMASCENO, B. C. & GARCIA, P. E. *Mapeamento geológico preliminar do Rio Moju.* Belém, DNPM, 1970. 40 p.

20. DANNI, José C. M. *Levantamento geológico do nordeste do Ceará*. Brasília, Instituto Central de Geociências, 1968.
21. FARIA, Álvaro. *Levantamento geológico detalhado das áreas de Natal e norte de Teresina-Piauí*. Belém, Petrobrás — Renor, 1964. (Relatório técnico interno, 212).
22. KAZANSKI, V. I. The distribution of basements and the metallogeny of activated regions of the eastern part of the USSR. *Geol. J.*, Liverpool, 6(1):36-78, 1968.
23. KEGEL, W. Contribuição para o estudo do Devoniano da bacia do Parnaíba. *B. Div. Geol. Mineralogia*, Rio de Janeiro, 141, 1953. 48 p.
24. KEGEL, W. As inconformidades na bacia do Parnaíba e zonas adjacentes. *B. Div. Geol. Mineralogia*, Rio de Janeiro, 160, 1963. 59 p.
25. KEGEL, W. As intrusões de diabásio e a tectônica na bacia do Parnaíba. *An. Acad. Bras. Ci.*, Rio de Janeiro, 3(28):281-284, 1956.
26. KEGEL, W. Rastos do Devoniano da bacia do Parnaíba. *B. Div. Geol. Mineralogia*, Rio de Janeiro, 233, 1966, 32 p.
27. KEGEL, W. & BARROSO, A. A. Contribuição à geologia do Médio São Francisco na região de Juazeiro. *B. Div. Geol. Mineralogia*, Rio de Janeiro, 225, 1965. 23 p.
28. KEGEL, W.; SCORZA, E. P.; COELHO, F. C. P. Estudos geológicos no norte do Ceará. *B. Div. Geol. Mineralogia*, Rio de Janeiro, 184, 1958 46 p.
29. LAHEE, Frederick. *Field geology*. 6. ed. New York, Mc Graw Hill, 1961. 926 p.
30. LISBOA, Miguel. The Permian geology of northern Brazil. *Am. J. Sci.*, New Haven, 37 (211):423-443, 1914.
31. LOFGREN, A. Reconhecimento geológico nos rios Tocantins e Araguaia. *B. Serv. Geol. Mineralógico*, Rio de Janeiro, 80, 1936, 49 p.
32. LUZ, A. A. da. *Estudo especial da Bacia do Maranhão*. Rio de Janeiro, Petrobrás — Renor, 1959. (Relatório técnico interno, 141).
33. MELO, M. T. de & PRADÉ, G. O. *Geologia da região sudeste de São Raimundo das Mangabeiras, Maranhão*. Rio de Janeiro, Petrobrás — Renor, 1968 (Relatório técnico interno, 297).
34. MELO, Ubirajara. *Revisão da geologia do alto vale do Rio Gurguéia* (margem sudeste da bacia do Maranhão). Belém, Petrobrás — Renor, 1968. (Relatório técnico interno, 309).
35. MELO, Ubirajara & PORTO, Roberto. *Reconhecimento geológico do sudoeste do Piauí*. Belém, Petrobrás — Renor, 1965. (Relatório técnico interno, 244).
36. MELLO JR., José Lino de. Geologia e hidrologia no nordeste da Bahia. *B. Serv. Geol. Mineralógico*, Rio de Janeiro, 90, 1938. 105 p.
37. MESSNER, J. C. & WOODRIDGE, L. P. C. Bacia paleozóica do Maranhão e bacias costeiras cretácicas, norte do Brasil. *Bull. Amer. Ass. Petr.*, Tulsa, 48(9).1475-1512, 1964.
38. MOLNAR, Aladar B. de & URDIDINEIA, Jaime Simon Almaraz. *Reconhecimento geológico entre as bacias do Amazonas e Maranhão*. Belém, Petrobrás — Renor, 1966. (Relatório técnico interno, 50 G).
39. MORAES REGO, Luiz Flores de. Notas sobre a geologia do estado do Maranhão. *R. Mus. Paulista*, São Paulo, 21:3-28, 1937.
40. MORAES REGO, Luiz Flores de. Reconhecimento geológico da parte ocidental do estado da Bahia. *B. Serv. Geol. Mineralógico*, Rio de Janeiro, 17:33-34, 1926.

41. MUNIZ, Marccs de Barros. Notas preliminares sobre a geologia da folha de Juazeiro, Bahia. *B. Est. Div. Geol. Sudene*, Recife, 2:35-37, 1967.
42. NORTHFLEET, Airton A. *Semidetalle da região noroeste do Alto Parnaíba*. Rio de Janeiro, Petrobrás, 1965. (Relatório técnico interno, 240).
43. NORTHFLEET, Airton A. & NEVES, Sylvio Baeta. *Semidetalle da região sudoeste do Alto Parnaíba*. Belém, Petrobrás — Renor, 1966. (Relatório técnico interno, 259).
44. OJEDA, H. A. & PERILLO, I. A. *Bacia do Maranhão, geologia do sudoeste de Carolina*. Belém, Petrobrás — Renor, 1967. (Relatório técnico interno, 270).
45. OLIVEIRA, A. I. de & LEONARDOS, O. H. *Geologia do Brasil*. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1943. 554 p.
46. OLIVEIRA, Marco A. M. de. *A pesquisa geológica no Projeto Radam, sistematização e opções*. Rio de Janeiro, Petrobrás, 1972. 37 p. (Relatório CENPES, 43).
47. PAIVA, Glycon de. Estratigrafia de sondagem nº 125, anexo 6. *B. Serv. Fom. Prod. Mineral*. Rio de Janeiro, 18: 107, 1937.
48. PIAZZA, Henrique della, et alii. *Geologia da área de Floriano*. Belém, Petrobrás — Renor, 1966. (Relatório técnico interno, 261).
49. PIAZZA, Henrique della & ANDRADE, Flávio G. de. *Geologia da área norte nordeste de Floriano*. Belém, Petrobrás — Renor, 1968. 168 p. (Relatório técnico interno, 330).
50. PIAZZA, Henrique della & SANTOS, Dacyr. *Geologia do Sudoeste de Floriano — Piauí*. Belém, Petrobrás — Renor, 1967. (Relatório técnico interno, 279).
51. PLUMMER, F. B. et alii. Estados do Maranhão e Piauí. *Relat. Cons. Nac. Petróleo*. Rio de Janeiro, 1946: 87 — 134, 1948.
52. SIQUEIRA FILHO, J. *Geologia da folha de Castelo do Piauí*. Recife, Sudene, 1970. 48 p. (Geologia Regional, 15).
53. SMALL, Horatio L. *Geologia e suprimento d'água subterrânea no Ceará e parte do Piauí*. Rio de Janeiro, 1913. 80 p. (Brasil, Insp. Obr. Contra Secas, Ser. I, D., Publ. 25).
54. SMALL, Horatio L. *Geologia e suprimento, d'água subterrânea no Piauí e parte do Ceará*. Rio de Janeiro, 1914. 146 p. (Brasil. Insp. Obr. Contra Secas, Ser. I, D., Publ. 32).
55. WINGE, Manfredo. Considerações geológicas preliminares sobre o nordeste da Bahia e sul do Piauí. *B. Est. Div. Geol. Sudene*, Recife, 2:23 — 28, 1967.



FOTO – 1

Migmatitos do Grupo Caraíba mostrando micro dobras e veios de pegmatito e aplito.
Local: Nordeste de Reriutaba, CE.

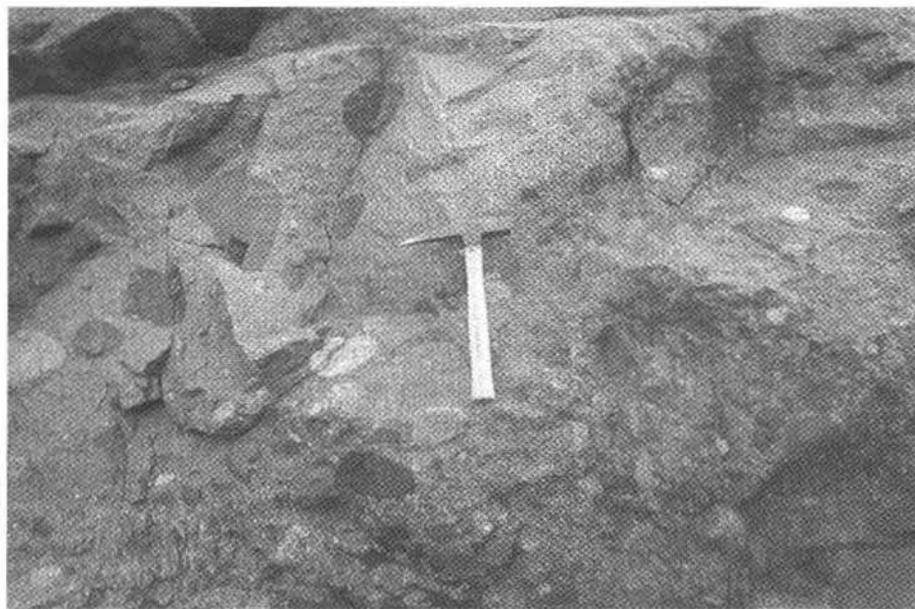


FOTO – 2

Conglomerado polimítico da base do Grupo Jaíbaras.
Local: A noroeste de Araras, CE.

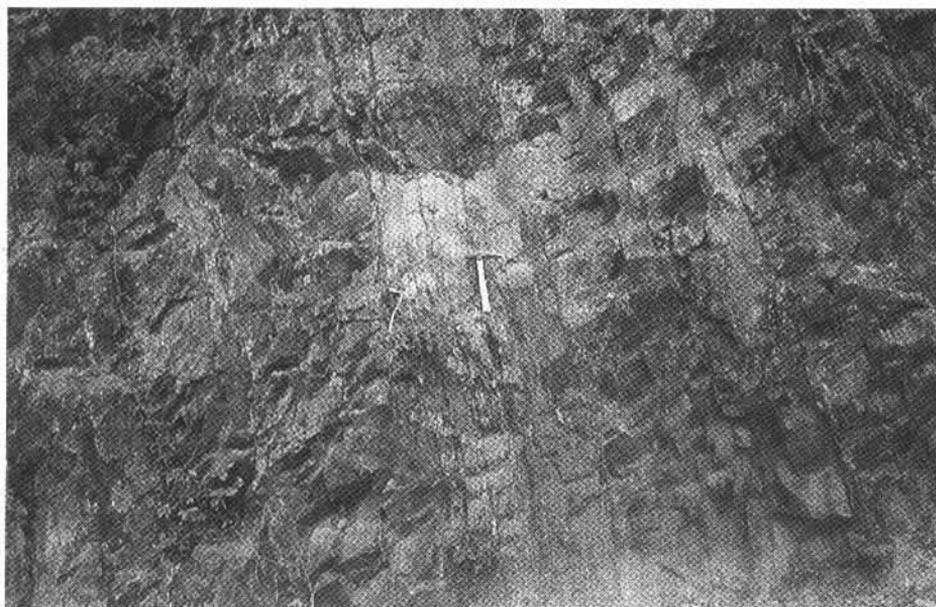


FOTO – 3

Siltitos e folhelhos subverticais pertencentes ao Grupo Jaibaras.
Local: Escarpa da Serra Grande a norte de Ipu, CE.



FOTO – 4

Vista geral da escarpa da Serra Grande. A quebra de relevo corresponde ao contato entre os arenitos da Formação Serra Grande e os metassedimentos do Grupo Jaibaras.
Local: Escarpa da Serra Grande a norte de Ipu, CE.



FOTO – 5

Conglomerados e arenitos da Formação Serra Grande.

Local: Topo da escarpa da Serra Grande ou Ibiapaba a norte de Ipu, CE.



FOTO – 6

Siltitos e arenitos micáceos intercalados pertencentes à parte superior da Formação Pimenteiras.

Local: Estrada Pimenteiras – Valença do Piauí.



FOTO – 7

Arenitos da Formação Cabeças capeando os siltitos da Formação Pimenteiras.
Local: Leste de Pedro II, PI na estrada para Poranga.



FOTO – 8

Folhetos pretos e siltitos da Formação Longá.
Local: BR-316 a noroeste de Valença do Piauí.



FOTO - 9

Dique de diabásio (à direita) cortando siltitos da Formação Longá. Observam-se "drags" formados nos sedimentos pela intrusão.
Local: BR-316 entre Elesbão Veloso e Valença do Piauí.

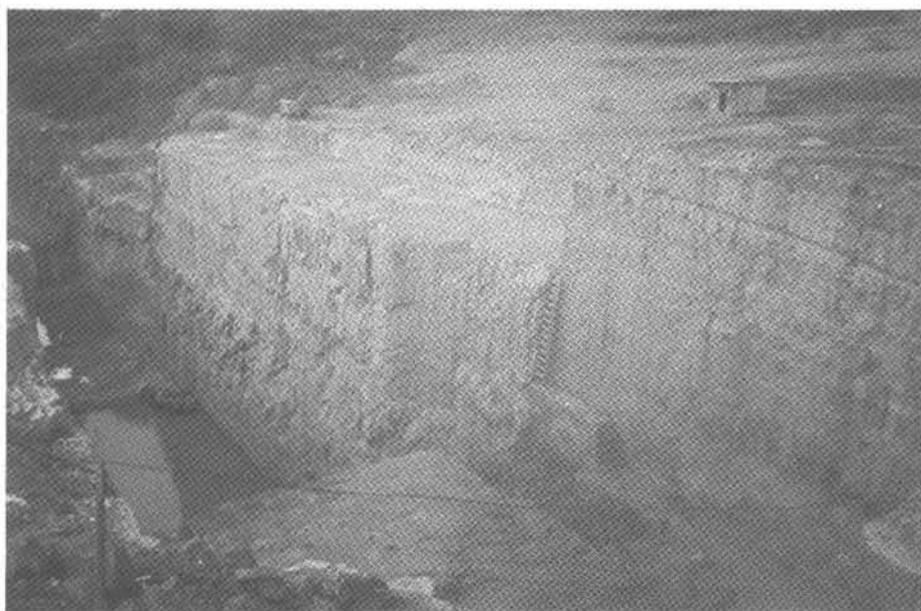


FOTO - 10

Arenitos finos e siltitos horizontais da Formação Piauí.
Local: Barragem da Boa Esperança no Rio Parnaíba.

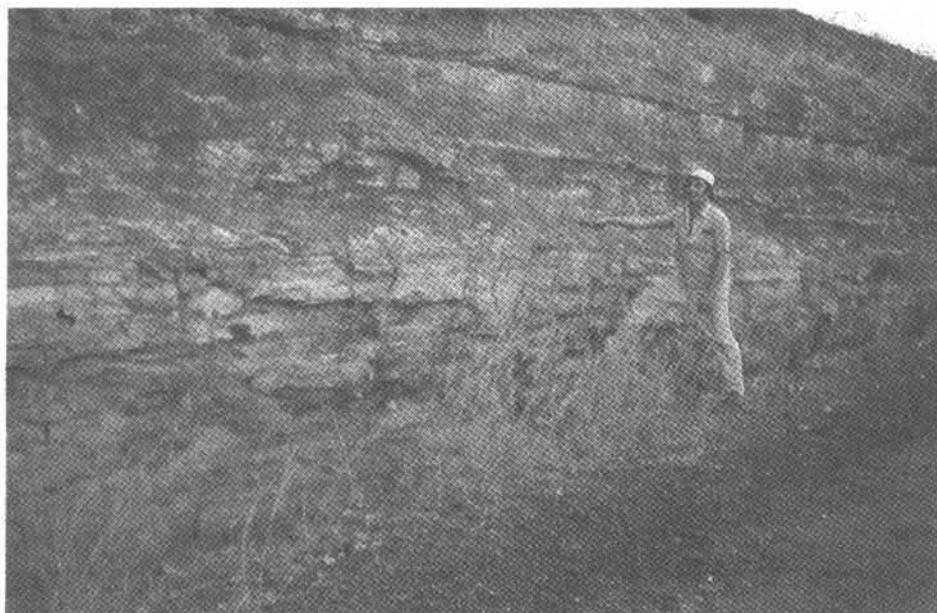


FOTO – 11

Afloramento da Formação Piauí, aparecendo arenitos finos intercalados com siltitos e folhelhos carbonosos com alguns leitos milimétricos de carvão.
Local: Km-61 da rodovia BR-316 próximo à cidade de Monsenhor Gil, Piauí.



FOTO – 12

Folhelhos e siltitos com intercalações de calcário e gipsita, dobrados localmente. Formação Pedra de Fogo.
Local: Riacho Sta. Izabel ao sul da cidade de Loreto, MA.



FOTO – 13

Pequeno anticlinal na Formação Pedra de Fogo. As abas mergulham $30 - 35^\circ$ e observa-se nitidamente o seu fechamento. Situa-se sobre o eixo do grande anticlinal de Loreto tendo direção coincidente com este.

Local: Fazenda Ipueiras, sul de Loreto, MA.

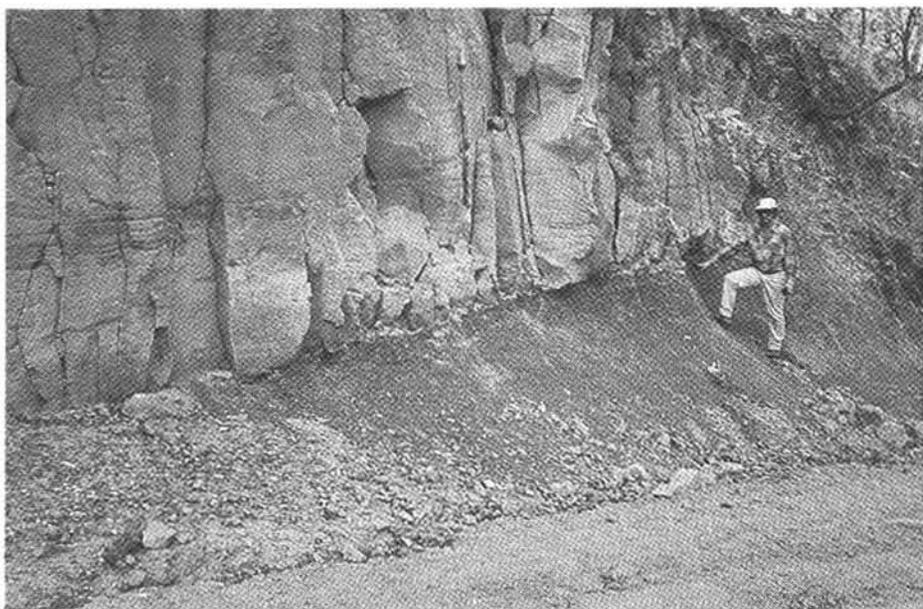


FOTO – 14

Contato discordante entre os siltitos e folhelhos vermelhos púrpura da Formação Pedra de Fogo e os arenitos maciços da Formação Sambaíba. Mergulho de 5° NE.

Local: A norte de Loreto, MA.



FOTO – 15

Arenitos horizontais da Formação Sambaíba.
Local: Rodovia PI-4, ao sul de Bertolínia, PI.

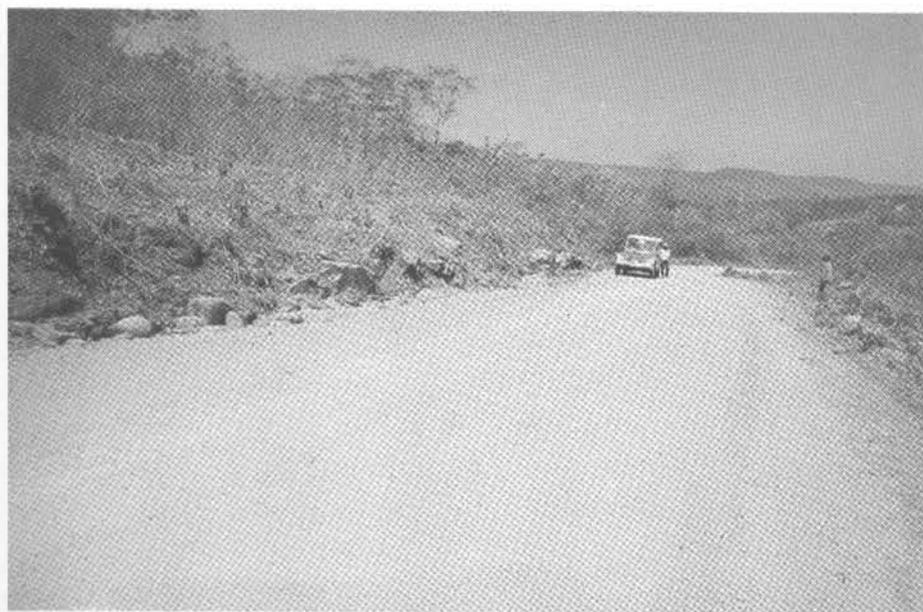


FOTO – 16

Basaltos da Formação Orozimbo. Está em grande parte intemperizado com blocos arredondados de rocha fresca resultante de esfoliação esferoidal.
Local: Rodovia Transamazônica, entre São João dos Patos e a vila de Orozimbo, MA.



FOTO – 17

Formação Orozimbo. Basalto totalmente intemperizado, vendo-se um enclave de folhelho um pouco silicificado.
Local: BR-316, perto de Elesbão Veloso, PI.

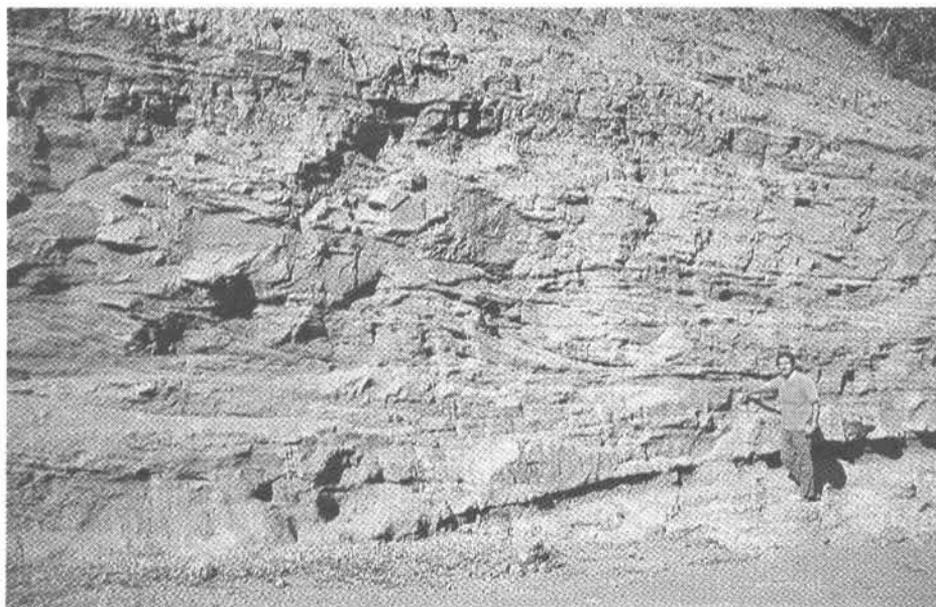


FOTO – 18

Arenitos com estratificações cruzadas e siltitos de várias cores da Formação Itapecuru.
Local: Serra Negra, a sudeste de Colinas, MA.

GEOMORFOLOGIA

GEOMORFOLOGIA DA FOLHA SB.23 TERESINA E PARTE DA FOLHA SB.24 JAGUARIBE

AUTORES:

Geógrafo GETÚLIO V. BARBOSA

Geógrafo RICARDO SOARES BOAVENTURA

Geógrafa MARIA NOVAES PINTO

PARTICIPANTES:

Geógrafa CERES VIRGÍNIA RENNÓ

Geógrafa CHIMI NARITA

Geógrafa ELIANA MARIA SALDANHA FRANCO

Geógrafa FLORA MARIONE CESAR BOAVENTURA

Geógrafa LENI MACHADO D'ÁVILA

Geógrafa LINDINALVA MAMEDE VENTURA

Geógrafa MARIA DAS GRAÇAS LOBATO GARCIA

Foto intérprete PAULO SERGIO RIZZI LIPPI

AGRADECIMENTOS

O setor de Geomorfologia agradece a alta qualidade da colaboração prestada pela Professora Doutora Olga Cruz, da Universidade de São Paulo, nos estudos da folha SB.23 Teresina e parte da folha SB.24 Jaguaribe.

SUMÁRIO

	ABSTRACT	II/5	
1.	INTRODUÇÃO	II/7	
2.	METODOLOGIA	II/9	
2.1.	Material e Métodos	II/9	
2.2.	Classificação do mapa	II/9	
2.3.	Problemas da Cartografia geomorfológica	II/10	
2.4.	Chave da legenda	I/11	
3.	UNIDADES MORFOESTRUTURAIS E MORFOCLIMÁTICAS	II/12	
3.1.	Planalto da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão	II/12	
3.2.	Planalto Setentrional Pará—Maranhão	II/12	
3.3.	Pediplano Central do Maranhão	II/12	
3.4.	Depressão Periférica do Médio São Francisco	II/13	
3.5.	Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins	II/13	
3.6.	Chapada do Araripe	II/13	
3.7.	Depressão Periférica de Crateús	II/14	
3.8.	Superfície Sublitorânea de Bacabal	II/14	
3.9.	Planície Flúvio-Marinha do “Gólfão Maranhense”	II/14	
4.	EVOLUÇÃO DO RELEVO	II/15	
4.1.	Relações do relevo com as estruturas geológicas	II/15	
4.2.	Interrupções no processo de circundesnudação	II/15	
4.3.	Interligações dos aplainamentos	II/17	
5.	RESUMO	II/23	
6.	BIBLIOGRAFIA	II/24	

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPA

Geomorfológico (em envelope anexo)

QUADRO

Quadro – Resumo da Geomorfogênese da Folha SB.23 e parte da SB.24 11/22

FIGURAS

- 1 – Posição das folhas na escala 1:250.000 11/7
- 2 – Limites políticos, rios e cidades principais 11/8
- 3 – Bloco – diagrama esquemático 11/8
- 4 – Perfil – B-B' 11/21
- 5 – Perfil – C-C' 11/21

FOTOS

- 1 – “Front” da “cuesta” da Ibiapaba
- 2 – Escarpa da Serra da Ibiapaba
- 3 – Depressão Periférica de Crateús
- 4 – Pedimentos Pleistocênicos da Serra das Alpercatas
- 5 – Pediplano Central do Maranhão
- 6 – Terraço do Rio Parnaíba
- 7 – Terraço do Rio Itapicuru a NW de Coroatá
- 8 – Calha do Rio Grajaú
- 9 – Pediplano Central do Maranhão
- 10 – Escarpa em “glint” e pedimento na região das mesas de Carolina
- 11 – Mesas de Carolina
- 12 – “Cañon” entalhado em arenitos na folha de Carolina
- 13 – Forma inicial do processo de isolamento de mesas
- 14 – Aplainamento na Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins
- 15 – Baixos terraços do rio Tocantins em Imperatriz

ABSTRACT

Geomorphologic mapping by radar imagery of Sheet SB.23 Teresina and part of Sheet SB. 24 Jaguaribe, comprising an area of 367.150 square kilometers, is presented, together with the description, location and the geomorphologic characteristics of the nine great units in which the relief was divided.

Erosional characteristics of each unit are emphasized. Vegetation cover and bioclimate are mentioned in order to define the morphogenesis. Main problems of geomorphological cartography for the scale of mapping (1:1.000.000) are presented and the applied solutions are indicated. The system of presentation of the map is explained, as well as the symbology. Using a combination of letters it was possible to represent both the actual recognized features and the interpretative forms.

Evolution of relief is analyzed, in which morphoclimatic influences assume greater importance over erosional activities in defacing the structures. The most outstanding effects of the Weldean reactivation are shown. The dry morphogenesis has implanted the large Central Pediplain of Maranhão, which is the most distinctive regional geomorphologic unit. This Pediplain is the result of dry pediplaination activities that culminated in Pleistocene times.

Of the same origin and age are some bordering units such as the Middle São Francisco Peripheral Depression, the Crateús, and possibly, the Middle Tocantins Orthoclinal Depression.

The problem of geomorphologic connections of Chapada do Araripe and the plateaus of the Piauí-Maranhão Sedimentary Basin, evidencing the interruption of the post-Cretaceous circundenudation processes is discussed.

Interferences of eustatic movements originated in the northern coasts of Piauí and Maranhão States are indicated but not discussed because of the very small extension they occupy in the area mapped.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo desse relatório é o mapeamento geomorfológico, na escala a 1:1.000.000, da folha SB.23 Teresina e parte da folha SB.24 Jaguaribe. O conjunto abrange 20 folhas na escala a 1:250.000, o que perfaz um total de 367.150 km². A designação destas folhas de 1:250.000 e sua nomenclatura constam da figura 1. A figura 2 mostra a posição geográfica da área mapeada com os limites políticos, principais rios e cidades.

A área mapeada apresenta duas características principais: está quase toda contida nos terrenos paleomesozóicos da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão e mostra um mosaico complexo de transições morfoclimáticas. O esquema que consta de legenda confirma seu caráter de transição de grandes domínios morfoclimáticos,

já anteriormente percebido por muitos pesquisadores brasileiros. Os domínios morfoclimáticos se estendem desde a parte oriental coberta por caatinga em climas semi-áridos até a parte noroeste, onde o revestimento é de floresta sempre-verde da Amazônia, em climas úmidos. Destes extremos, passa-se por zonas de cocais, florestas decíduais e áreas complexas de contacto entre os domínios fitogeográficos.

Sob tão variadas condições morfoclimáticas, a interferência das estruturas sedimentares da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão tem sua importância diminuída na configuração geral do relevo, mesmo porque a litologia é também muito variada. Estas circunstâncias resultam em número elevado de grandes unidades de relevo.

Fig. 1 — Posição das Folhas na Escala 1:250.000

48°00'	46°30'	45°00'	43°30'	42°00'	40°30'
SB.23-V-A RIO CAJUAPARÁ	SB.23-V-B VITORINO FREIRE	SB.23-X-A BACABAL	SB.23-X-B CAMPO MAIOR	SB.24-V-A PIRIPIRI	4°00'
SB.23-V-C IMPERATRIZ	SB.23-V-D BARRA DO CORDA	SB.23-X-C PRESIDENTE DUTRA	SB.23-X-D TERESINA	SB.24-V-C CRATEÚS	5°00'
SB.23-Y-A TOCANTINÓPOLIS	SB.23-Y-B FORTALEZA DOS NOGUEIRAS	SB.23-Z-A GUADALUPE	SB.23-Z-B FLORIANO	SB.24-Y-A VALENÇA DO PIAÚÍ	6°00'
SB.23-Y-C CAROLINA	SB.23-Y-D BALSAS	SB.23-Z-C URUÇUI	SB.23-Z-D OEIRAS	SB.24-Y-C PICOS	7°00'
					8°00'

Fig. 2 – Limites Políticos, Rios e Cidades Principais

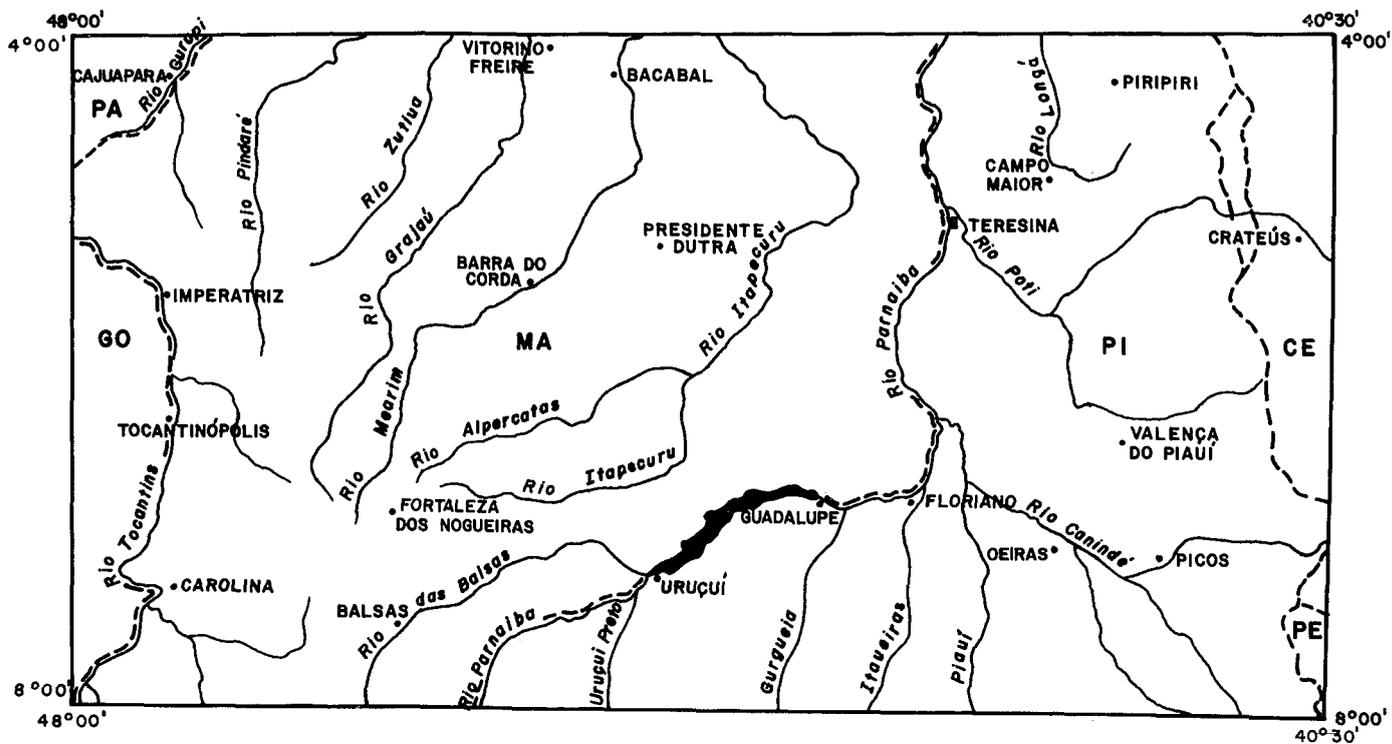
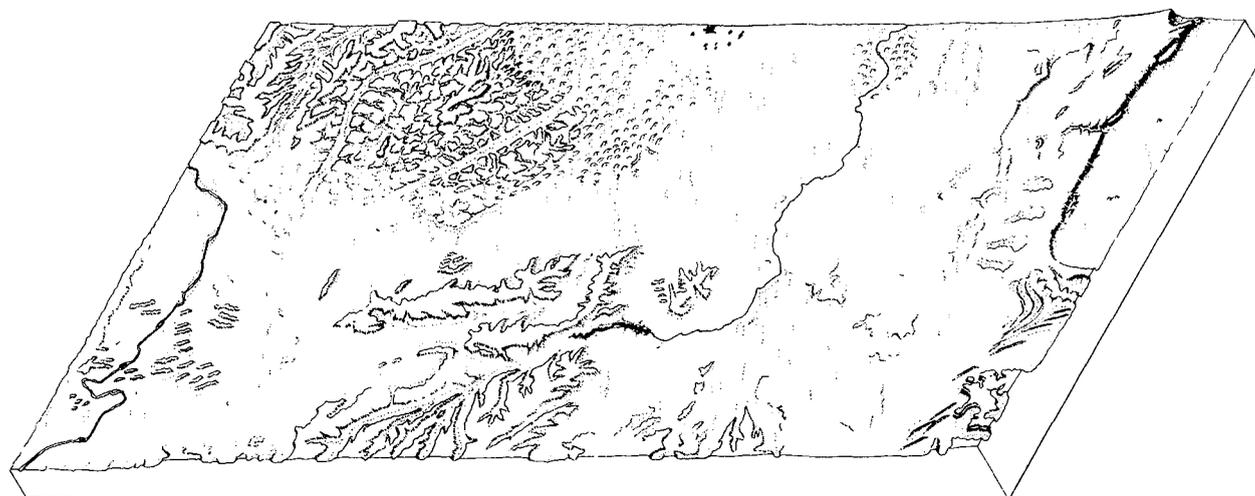


Fig. 3 – Bloco – Diagrama Esquemático da Área Mapeada



2. METODOLOGIA

2.1. Material e Métodos

A interpretação e o conseqüente mapeamento geomorfológico a 1:1.000.000 da Folha SB.23 Teresina e parte da Folha SB.24 Jaguaribe seguiram a metodologia básica estabelecida para o Projeto RADAM. Depois da fase convencional de pesquisas cartográficas e bibliográficas, segue-se a de fotointerpretação preliminar. Utiliza-se o material fornecido pelo radar em ordem de precedência técnica: foto-índice na escala a 1:1.000.000, mosaicos semicontrolados em 1:250.000, faixas estereoscópicas na mesma escala dos mosaicos e perfis altimétricos. Além destes recursos, são utilizadas também fotografias infravermelho em cópias coloridas e preto-e-branco, na escala a 1:130.000, e fotos multi-espectrais, na escala a 1:73.000. A utilização múltipla de todos esses elementos permite boa capacidade de solução, ao nível da fotointerpretação, tornando o método muito adequado para o mapeamento da área.

A fotointerpretação preliminar consta do traçado da drenagem, em acetatos, até o nível da visibilidade dado pela escala. Em operação simultânea, seguem-se a delimitação dos tipos de formas de relevo e sua definição. Isto é feito com uma tabela de convenções, representada, essencialmente, por uma legenda em combinação de letras que dá, ao mesmo tempo, as conotações descritivas das formas e sua gênese aproximada. O traçado de drenagem, as delimitações dos tipos e a gênese de formas de relevo, quando não claramente definíveis, são isoladas como áreas de dúvidas e não mapeadas nesta fase. As dúvidas são resolvidas por sobrevôo e por consulta a outros setores do RADAM.

Os sobrevôos representam a segunda fase da metodologia, planejados e realizados em quantidade e duração suficientes para a solução dos problemas existentes. Dentro da metodologia do RADAM representam etapa importante porque as fotos tiradas no ângulo desejável possibilitam uma correlação com as imagens fornecidas pelo radar. O sobrevôo, aliado aos demais recursos à

disposição, permite não só a eliminação das dúvidas, quanto a definição de padrões de formas de relevo que homogeneizam a fotointerpretação preliminar. Na medida em que se amplia a coleção de padrões, a produtividade cresce e o nível de qualidade melhora, a ponto de se poder considerar a fotointerpretação como homogênea. O sobrevôo e a imagem de radar, quer ao nível de mosaico a 1:250.000, quer ao nível de foto-índice a 1:1.000.000, permitem, no mapeamento geomorfológico, o acompanhamento da distribuição de um tipo de forma de relevo, de modo contínuo. Em trabalhos de campo, a integração de formas extensamente distribuídas, como uma superfície de aplainamento, por exemplo, exigiria seções em várias direções diferentes nem sempre acessíveis nas regiões mapeadas.

Dirimidas as dúvidas pelo sobrevôo, inicia-se a etapa de integração dos acetatos. Os problemas de fechamento de um acetato para o contíguo são muito diminuídos pela fixação da legenda prévia e pela definição dos modelos. A integração é operada sucessivamente, a 1:500.000 e 1:1.000.000, esta a escala final de mapeamento. Estas reduções progressivas, feitas em redutores automáticos, fixam o nível do fato mapeável e determina ou não a necessidade de agrupá-los. Isto evita as discriminações e as possibilidades de deformações subjetivas na interpretação, aumentando a fidedignidade do mapeamento final.

2.2. Classificação do Mapa

O mapeamento conseguido com essa metodologia resulta em um mapa que contém, praticamente, todas as formas de relevo determinadas até o nível atual de aproveitamento da imagem. As limitações referem-se à ausência de representação das formações superficiais, nem sempre acessíveis e nem sempre mapeáveis e que só se completariam com trabalhos de campo posteriores. Outra deficiência do mapa é dada pela dupla

necessidade de representação de tipos de formas, simultaneamente com os processos morfogeomorfológicos. Por isto não é um mapa geomorfológico na plenitude de seu conceito, mas contém todas as outras informações obtidas apenas pela imagem e sobrevôo.

Dentro das características da metodologia, da natureza sistemática do mapeamento e da oportunidade de publicação a cores, o mapa geomorfológico resultante não podia perder a informação dada pelas imagens de radar para aumentar o conhecimento geomorfológico da área mapeada.

2.3. Problemas da Cartografia Geomorfológica

Segundo os preceitos normativos fixados por Moreira (1969) e Ab'Sáber (1969) deviam ser solucionados os seguintes problemas:

a. A necessidade de figurar a base geológica como elemento essencial do mapa geomorfológico.

b. A fixação, delimitação e descrição precisas das formas de relevo em si mesmas, como *registro de evento*, amarrado em nível de coordenadas e posicionamento planimétrico, desde que a *interpretação* destas formas é, por natureza, discutível e superável.

c. A fixação de altimetria e relacionamento entre as diferentes massas de relevo, já que o mapeamento abrange área onde o levantamento planimétrico e altimétrico preciso ainda está se processando.

d. A representação dos domínios morfoclimáticos e morfoestruturais

e. A necessidade de agrupar e de compartimentar as formas de relevo, para atender às solicitações operacionais do próprio Projeto RADAM e à utilização do mapeamento pelo público.

f. A fixação de legenda aberta, devido à natureza sistemática do mapeamento e à possibilidade de se encontrar fatos insuspeitados ou de difícil previsão. Isto porque a área a ser mapeada se

estende desde os domínios morfoclimáticos mais secos até os mais úmidos do Brasil florestal, abrangendo problemas de geomorfologia litorânea e formas fluviais intrincadas da Bacia Amazônica.

g. A representação das formações superficiais, que são dados comprovadores da geomorfogênese.

h. A representação da dinâmica de evolução geomorfológica atual.

Esses problemas de cartografia geomorfológica exigiram uma série de pesquisas para se encontrar solução mais adequada que, configurada no mapa anexo, seria irreversível, e não de amostragem regional.

Os problemas da representação da base geológica superam-se parcialmente, porque o Projeto RADAM publica carta geológica incluindo também representação dos principais dados que o mapeamento geomorfológico requer. Resta pequena dificuldade: a superposição das duas cartas, ainda que de mesma escala. O registro das formas de relevo em si mesmas foi solucionado pela metodologia e pela interpretação da imagem do radar cujos mosaicos ressaltam estas formas. A legenda completou a solução. A fixação da altimetria relativa das diversas massas de relevo foi resolvida pelo emprego de cores diferentes, com os tons mais fortes hierarquizados, das partes altas para as mais baixas. A solução dada ao problema de representação da noção de altimetria pelo emprego de cores poderia ser entendida como subaproveitamento de elemento gráfico de grande valor, se as cores não solucionassem simultaneamente o problema da compartimentação e do agrupamento de tipos de relevo. O emprego de cores dá, à média aproximação visual, a idéia de altimetria relativa e da compartimentação do relevo mapeado e, à pequena distância, pode-se identificar as formas de relevo. O problema da representação dos domínios morfoclimáticos e morfoestruturais foi solucionado em níveis diferentes. As unidades morfoestruturais correspondem, aproximadamente, à própria compartimentação do relevo. São marcadas no mapa pela diferenciação de cores e tons e

imediatamente visualizadas. Graficamente não era possível ou recomendável a superposição das unidades morfoclimáticas, quer em cores quer em preto. A solução encontrada foi realizável ao nível de legenda, onde as linhas de limites dos dois tipos de unidades foram superpostas, em esquema à parte, integradas e definidas. Na medida em que se publicarem os mapeamentos do Projeto RADAM, essa superposição continuará, podendo, ao término, conseguir divisão de extensa área do Brasil. As unidades morfoclimáticas seguem as proposições de Ab'Sáber (1967). Com a utilização de um mapa fitoecológico realizado pelo Projeto RADAM, fêz-se uma superposição que altera as grandes linhas fixadas por Ab'Sáber (1967). Esta alteração é explicada pela maior aproximação contida no mapa fitoecológico, que utiliza elementos mais sensíveis como os bioclimas e os tipos de vegetação. Conseguiu-se, então, um mapa esquemático capaz de definir principalmente as zonas de transição entre os grandes domínios morfoclimáticos. O significado da expressão morfoestrutural é, ao nível da escala utilizada, muito genérico, pois nem sempre ocorre perfeita correspondência entre a estrutura e o relevo, em consequência dos fenômenos erosivos. A expressão deve ser entendida mais como unidade de relevo.

2.4. Chave da Legenda

A fixação de legenda aberta, depois de superadas muitas experiências, foi resolvida por associação de letras que detalham as *categorias de formas* tomadas "lato sensu": S — estruturais, E — erosivas e A — acumulação, que iniciam gruppamento de letras, sempre notadas em maiúsculas. Esta divisão dá a gênese de forma e as letras podem ser combinadas entre si em muitos casos (SE, EA ou SA). Às letras maiúsculas seguem-se associações minúsculas correspondentes ao *registro da forma* em si mesma. A associação das minúsculas pode conter também referência à sua

gênese. Adotou-se preferencialmente a letra com que se inicia o nome da forma, mas há também combinações de mais de uma letra, quando a primeira estiver esgotada. A *qualificação da gênese* da forma é colocada no final da associação. O registro de tipo de forma de relevo é colocado no meio, e a categoria, lato sensu, em letra maiúscula abrindo a associação. Isto permite uma separação clara do que é *registro direto*, portanto imutável, do que é *interpretativo*, portanto transitório. Um destaque pelo valor pragmático, operacional e científico foi dado aos tipos de dissecação precedidos de *d*, seguindo-se uma letra ou associação de letras que qualifica seu tipo. Esta qualificação supera designações imprecisas como forte, fraca ou moderadamente dissecados. Os símbolos geomorfológicos e geológicos são impressos em preto, bem como as compartimentações do relevo. A legenda se esclarece mais com uma complementação descritiva sintética do que cada associação representa na área mapeada. Aberta deste modo, a associação de letras pode modificar-se de mapa para mapa sem perder homogeneidade em relação à carta precedente e sem perder a qualificação de fatos que poderão aparecer em outras folhas a serem mapeadas.

Deste modo, o mapa atingiu, quanto à representação gráfica, a quase totalidade dos objetivos que deve ter, ficando ainda sem solução gráfica, na área mapeada, a representação das formações superficiais e a dinâmica da geomorfogênese. As dificuldades de indicação deste dois tipos de fenômenos têm sido sentidas até em mapeamentos feitos sobre fotos em escalas em torno de 1:50.000. No caso do mapeamento do Projeto RADAM, o problema cresce pelo nível da escala e pela não realização de trabalhos de campo que permitissem acompanhamento sistemático dos fatos referidos. Alguns dados destes fenômenos podem ser deduzidos corretamente, porém de modo indireto, da legenda e outros serão referidos em nível de relatório, com base em bibliografia.

3. UNIDADES MORFOESTRUTURAIS E MORFOCLIMÁTICAS

O mapeamento geomorfológico da folha SB.23 Teresina e parte da folha SB.24 Jaguaribe, foi dividido em 9 unidades de relevo:

3.1. Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão

É representado por um conjunto de relevo de formas predominantemente tabulares, recoberto na parte oriental (Serra da Ibiapaba) por transições entre caatinga e cerrado, em clima xeroclimático. Na folha a 1:250.000 de Picos, esse conjunto é revestido por caatinga. Na área central das folhas mapeadas a 1:1.000.000, o revestimento é de cerrado. Esta cobertura vegetal tem significação na medida em que esta unidade de relevo perde continuidade espacial sob cerrado devido a natureza da morfogênese, mantendo-se mais compacta sob caatinga. O Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão apresenta uma superfície em chapadas (Serras: Vermelha, Itapecuru e Alpercatas) e relevos residuais em forma de mesas com rebordos em "glint". Este conjunto é seccionado por amplos vales como o dos rios Parnaíba, Gurguéia, Balsas, Alpercatas e Itapecuru. Os vales destes rios mostram pedimentos que se estendem desde os rebordos dos divisores d'água até suas calhas. O material removido por processos de pedimentação, funde-se às aluviões, com as quais transita. A drenagem converge para o Rio Parnaíba e seu regime é quase todo intermitente. A parte centro-sul do Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão forma uma superfície com leve caimento para NNE. A parte oriental do Planalto apresenta continuidade maior dada pela Serra da Ibiapaba que se estende de sul para norte por muitos quilômetros. A Serra da Ibiapaba é a mais extensa "cuesta" formada em estruturas paleozóicas da Bacia. Este escarpamento é mais contínuo ao norte do Rio Poti. Ao sul deste rio, a escarpa começa a se desfigurar e recebe o nome de Serra Grande. Enquanto "cuesta" apresenta uma drenagem característica que acompanha as camadas com mergulho para oeste, ressaltan-

do-se o Rio Poti que escavou um "percée" (boqueirão) típico. O relevo da "cuesta" da Ibiapaba apresenta desdobramento sob controle de pacotes sedimentares que geram um rebaixamento gradual por erosão até o Rio Parnaíba. As altitudes do Planalto da Bacia Sedimentar do Piauí-Maranhão variam de 300 m no sul até 800 m na "cuesta" da Ibiapaba.

3.2. Planalto Setentrional Pará-Maranhão

É um conjunto de relevos tabulares, muito fragmentados e separados por uma densa rede de drenagem. Está localizado na parte noroeste da área mapeada, em altitudes próximas a 250 metros. O conjunto está fracamente inclinado para leste. A cobertura é da floresta sempre-verde, presente nos leitos dos grandes rios que recortam o Planalto, como o Gurupi, o Pindaré e o Grajaú. Seus vales apresentam ainda evidências de morfogênese menos úmida, com processos de pedimentação muito extensos. A graduação da densidade de drenagem aumenta para oeste, com maior número de afluentes de regime permanente, sob bioclima termoxeroclimático atenuado. A intensa dissecação deste Planalto criou pequenas mesas e elevações sob forma de morros cônicos isolados na parte oriental, enquanto os conjuntos mais compactos de mesas são mais nítidos a ocidente. A cobertura vegetal de floresta e a natureza litológica (Formação Barreiras) dão a estas mesas uma feição bem diferenciada daquelas do Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão. O Planalto Setentrional Pará-Maranhão é representado pelas serras de Tiracambu e Gurupi.

3.3. Pediplano Central do Maranhão

Esta unidade de relevo tem forma muito irregular devido mesmo a sua origem prevalentemente erosiva. Ela se estende, principalmente, entre os rebordos setentrionais do Planalto da Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão, bordejando

as áreas de influência litorânea e o Planalto Setentrional Pará—Maranhão. Seu aspecto fitogeográfico varia desde áreas complexas de transição entre cerrado e caatinga até floresta decidual e áreas de contacto entre a floresta decidual/cerrado e caatinga. Seu bioclima é termoxeroquimênico, variando entre acentuado médio e atenuado. A morfogênese é predominantemente mecânica, pois o Pediplano Central do Maranhão resulta de uma coalescência dos vales pedimentados dos rios Parnaíba, Canindé, Corda, Gurguéia, Mearim e Alpercatas. O caimento geral desta extensa superfície pediplanada é para NNE acompanhando a direção do vale do Parnaíba. Eventualmente, o Pediplano Central do Maranhão atinge relevos em chapadas, como as serras das Alpercatas, Valentim e Cobra, e relevos residuais em mesas. O aspecto geral é aplainado pela erosão, exceto nos grandes rios que abriram calhas bem marcadas. A estrutura geológica está recoberta por material de alteração, o que reduz sua influência no relevo. Dentro do Pediplano Central do Maranhão são encontradas evidências de antigas drenagens endorréicas, como a extensa área da folha a 1:250.000 de Campo Maior. A altitude do Pediplano Central do Maranhão varia, desde 100 m até 400 m, nos limites com o Planalto da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão.

3.4. Depressão Periférica do Médio São Francisco

Esta unidade de relevo que tem grande extensão em parte das folhas a 1:1.000.000 SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju termina na parte sudeste da área mapeada, por interflúvio que une o Planalto da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão à Chapada do Araripe. Seu revestimento é de caatinga, sob bioclima termoxeroquimênico acentuado em altitudes que variam de 300 m no centro da Depressão até 400 m, no bordo da Chapada do Araripe. Sua gênese de Depressão Periférica bem marcada, descrita em relatório anterior (Barbosa, Boaventura e Pinto: 1973) passa aqui a configurar-se como interplanática, limitando-se a leste pela Chapada do Araripe e a oeste pelo Planalto da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão. A denominação de periférica foi

mantida por se tratar de um compartimento de relevo gerado por processo de circundesnudação de âmbito regional e por homogeneidade de denominação. Seu relevo baixo é representado por pediplano com cobertura arenosa e as partes mais elevadas, por cristas apalacheanas resultantes da exumação de estruturas pré-devonianas dobradas.

3.5. Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins

Esta unidade morfoestrutural é prolongamento daquela mapeada nas folhas a 1:1.000.000 SC.23 e SC.24. Sua cobertura é de cerrado, em bioclima termoxeroquimênico atenuado. Ela ocupa a parte ocidental do mapa, fechada ao norte na folha a 1:250.000 de Imperatriz. Seu caráter de uma grande depressão ortoclinal foi desfigurado pela descontinuidade da linha de "cuesta" pelo prolongamento do Pediplano Central do Maranhão. A altitude média na borda do Planalto é de 400 m, variando até 150 m no eixo dado pelo Rio Tocantins. A posição homoclinal da estrutura e a homogeneização de nomenclatura justificam a permanência da denominação. A estrutura homoclinal foi pedimentada em direção ao Rio Tocantins, em cujas margens aparecem terraços com depósitos possivelmente, em mais de um nível. Além da dissecação predominantemente em forma de patamares, a Depressão se individualiza por um grande conjunto de mesas que se elevam do fundo pedimentado, na folha a 1:250.000 de Carolina. Estas mesas apresentam um alinhamento estrutural SW-NE e são sustentadas pela Formação Sambaíba.

3.6. Chapada do Araripe

Aparece a sudeste da área mapeada de modo descontínuo. Está separada do Planalto da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão pelo prolongamento do Médio São Francisco. Sua cobertura de caatinga e bioclima termoxeroquimênico acentuado criam morfogênese mecânica. A única forma de relevo desta unidade é uma superfície tabular seccionada por erosão. Seus rebordos são marcados por "glint". Como esta terminação

ocidental da grande estrutura cretácica é delgada, as rochas pré-devonianas subjacentes escalonam o relevo até o piso da Depressão Periférica do Médio São Francisco. Uma importante área de eversão marca a transição entre as duas unidades citadas.

3.7. Depressão Periférica de Crateús

Esta unidade erosiva do relevo é bem delimitada pela extensa "cuesta" da Ibiapaba. Ela é resultante dos mecanismos de circundesnudação que envolvem a Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão. Está separada da Depressão Periférica do Médio São Francisco pelos interflúvios elevados dos Riachos: Conceição, Serra Nova, e Rio Marçal. Sua altitude média é de 300 m, representada por área de pediplanação, recoberta por caatinga e sob bioclima termoxeroquimênico acentuado. A elaboração da Depressão Periférica de Crateús truncoou as estruturas pré-devonianas no sopé da "cuesta" da Ibiapaba. A topografia baixa apresenta zonas de eversão. É significativa a intensa ocupação humana nesta depressão. Apesar do revestimento da caatinga, esta se apresenta sempre verde em decorrência de um elevado grau de umidade, provocado por orvalho e nuvens baixas. Ela funciona assim como um "brejo", na conceituação de Andrade e Caldas Lins (1964).

3.8. Superfície Sublitorânea de Bacabal

Esta unidade foi estabelecida pela nítida diferenciação de seu relevo em colinas onduladas da área do Pediplano Central do Maranhão. Sua altitude média é de 100 m. O relevo é coberto por cocais, sob bioclima termoxeroquimênico médio. Ela se estende para NW acompanhando a dissecação progressiva do Planalto Setentrional Pará—Maranhão e penetra pelo vale do Itapecuru retrabalhando o Pediplano Central do Maranhão. Sua morfogênese é úmida e por isto os rios Pindaré, Grajaú e Mearim mudam nitidamente a forma de seus vales, na linha que delimita o Pediplano com a superfície de Bacabal.

3.9. Planície Flúvio-Marinha do "Golfão Maranhense"

Aparece na área mapeada com sua terminação meridional em reduzida extensão. A cobertura vegetal e bioclima são os mesmos da Superfície de Bacabal. Sua delimitação é dada pela morfologia litorânea representada por lagoas de bargagem fluvial e depósitos arenosos. Estas duas unidades apresentam um desenvolvimento maior na área localizada ao norte deste mapeamento.

4. EVOLUÇÃO DO RELEVO

4.1. Relações do Relevo com as Estruturas Geológicas

No mapa geomorfológico aparece uma longa e retilínea escarpa do tipo "cuesta", que faz os atuais limites da Bacia Piauí—Maranhão. No sopé desta escarpa, aparece uma depressão erosiva do tipo periférico, análoga ao cinturão de depressões já mencionados por Barbosa, Boaventura e Pinto (1973). A gênese destes processos de circundesnudação, definida por Ab'Sáber (1956), foi discutida para a área pelo autores mencionados. Ela foi atribuída a um processo iniciado pela reativação Wealdeniana definida por Almeida (1969). As evidências e possibilidades da existência desta reativação são confirmadas, inicialmente, ao longo da "cuesta" da Ibiapaba. Seu alinhamento quase retilíneo pode ser tomado como sugestão de interferência tectônica em seu processo de recuo sobre si mesma. No acompanhamento da "cuesta" da Ibiapaba até a folha a 1:250.000 de Piriipiri, observa-se a confirmação da reativação Wealdeniana, por um alinhamento de falhas (falha de Guaraciaba) que atinge tanto os terrenos pré-devonianos como os pacotes sedimentares da Bacia Piauí—Maranhão. Atingindo o embasamento e a cobertura simultaneamente, esse alinhamento de fenômenos tectônicos, designado por Kegel (1963) como lineamento Sobral-Pedro II, é considerado como evidência da reativação Wealdeniana.

O mapeamento da área mostra outras evidências geomorfológicas desta reativação. A brusca mudança de direção de S-N para E-W na terminação setentrional da "cuesta" da Ibiapaba no nordeste do mapa; nítida escarpa de falha nesta área; a presença morfológica, nem sempre visível no Brasil, de blocos elevados e abatidos ao longo de algumas falhas; alinhamento dos grandes rios como o Pindaré e Grajaú e parcialmente dos rios Mearim, Itapecuru e Parnaíba, na mesma direção; basculamento da terminação setentrional da "cuesta" da Ibiapaba de norte para o sul e caimento geral das superfícies aplainadas em direção a um eixo dado pelo Rio Parnaíba, são considerados como um conjunto de interferên-

cias da reativação Wealdeniana na geomorfologia da área mapeada.

Deste modo a influência da tectônica sobre a gênese do relevo são de maior significação que as de ordem litológicas. Os maciços pacotes sedimentares contínuos e extensos, que formaram grandes massas de relevo nas folhas SC.23 e SC.24, apresentam-se desfigurados e descontínuos e só localmente a litologia exerce controle sobre as formas. Esta influência é significativa nas áreas de coberturas cretáceas e cenozóicas, além dos planaltos elevados do sul e da estrutura de "cuesta" da Serra da Ibiapaba. Mesmo nestas áreas, a influência bioclimática remodelou e mascarou a interferência litológica sobre o relevo.

O Pediplano Pré-Cretáceo, assinalado no relatório precedente (Folhas a 1:1.000.000 SC.23 e SC.24), basculado, de modo geral, de sul para norte, durante o paroxismo da reativação Wealdeniana, desaparece como unidade contínua. Seu limite é a parte meridional da Serra das Alpercatas. Daí para o norte, aplainamentos do tipo pediplano podem mergulhar sob a Formação Itapecuru, mas não há evidências que confirmem ser o mesmo Pediplano Pré-Cretáceo.

Na Chapada do Araripe, o Cretáceo que forma o topo mostra estratos inclinados para norte e leste que implicam em deformações tectônicas. Isto dificulta a correlação exata com o Pediplano Pré-Cretáceo. Por isto a base pré-devoniana da Chapada do Araripe será denominada de infra-cretácica, sem outras implicações geomorfológicas.

4.2. Interrupções no Processo de Circundesnudação

O processo de desmonte do Pediplano Pré-Cretáceo ocorrido no Terciário manifestou-se apenas na folha a 1:250.000 de Picos, onde a Chapada do Araripe está isolada dos pacotes da Bacia

Piauíf—Maranhão. O processo foi de circundesnudação periférica à Bacia Piauíf—Maranhão, em quase toda sua extensão pelo sudeste e leste. Porém na folha de Valença do Piauíf onde o Araripe e a "cuesta" da Ibiapaba (que recebe af a denominação de Serra Grande) se separam, a depressão é do tipo interplanáltica e periférica à Chapada do Araripe.

Segundo Aguiar (1971) o levantamento epirogenético do bordo leste da Bacia Piauíf—Maranhão ocorreu contemporaneamente à deposição da Formação Piauíf, datada do Carbonífero, anterior, portanto, à reativação Wealdeniana. A "cuesta" da Ibiapaba parece ser então muito antiga. Por isto há possibilidade de as deposições cretácicas da Bacia Piauíf—Maranhão terem sido contínuas com algumas áreas cretácicas do nordeste. As correlações geomorfológicas, em termos de superfícies de aplainamentos, são mais difíceis de serem estabelecidas que as estratigráficas, devido aos processos tectônicos posteriores que atingiram as deposições cretácicas.

Na folha a 1:250.000 de Picos e em outras que acompanham a "cuesta" da Ibiapaba, o contacto do embasamento Pré-Devoniano com as estruturas sedimentares se faz em nível topográfico elevado, acima do piso da atual Depressão de Crateús. Na Chapada do Araripe, uma extensão considerável da superfície infracretácica está bem conservada e exumada, formando, assim, dois rebordos: um cretácico e outro do embasamento. No lado oposto, na "cuesta" da Ibiapaba (Serra Grande), o mesmo fato ocorre, ainda que em patamares dissecados. Em ambos os lados é perceptível que a descontinuidade espacial entre a Bacia Piauíf—Maranhão e a Chapada do Araripe, em termos de camadas sedimentares, se fez muito mais recentemente que nas demais depressões de circundesnudação. Um interflúvio elevado em terreno Pré-Devoniano que ainda liga as duas unidades sugere a possibilidade de que a superfície infracretácica tenha sido paralisada em sua evolução, por um tempo muito longo em nível alto, antes que ocorressem os aplainamentos baixos do tipo eversão e as áreas de circundesnudação fossem unidas. Os patamares parecem corresponder a um nível de aplainamento parcial.

Kegel (1958:5), redefinindo a Formação Jaicós, atribuiu-lhe uma idade quaternária: "É notável que esse depósito acomoda-se ao relevo da superfície atual". Ab'Sáber (1969) ressaltou a significação da concepção geomorfológica dada por Kegel à Formação Jaicós, como um depósito correlacionável a uma fase seca bem recente. A formação Jaicós encontra-se ao nível do Pediplano Pleistocênico ou em uma área de retomada holocênica, sobre a cobertura arenosa deste pediplano. Deste modo ocorreu, desde o início do Cenozóico, quando as descontinuidades espaciais dos depósitos cretácicos começaram a esboçar, uma paralisação dos processos de circundesnudação ao nível da superfície infracretácica. Esses processos foram retomados no início do Pleistoceno, completando-se no seu final. A paralisação do processo de circundesnudação ocorreu, na área mapeada, em nível topográfico pouco mais elevado que o das cristas alinhadas sem aplainamento de topo, em estruturas pré-devonianas. Estas cristas se estendem por muitos quilômetros e podem ser seguidas na imagem de radar. No mapeamento das folhas a 1:1.000.000 SC.23 e SC.24, elas se alternavam com topos aplainados, dando relevo apalacheano. Na área mapeada há apenas cristas alinhadas em estruturas de anticlinais e sinclinais mas, ainda assim, permanece a feição apalacheana dada por "water-gaps" (Boqueirões) criados por superimposição. Nas folhas a 1:250.000 de Valença do Piauíf e Crateús, dentro da Bacia Sedimentar, há relevos dissecados, mapeados como dissecados em cristas sob controle estrutural que podem ser interpretados também como exumação das cristas pré-devonianas, uma vez que o contacto embasamento/sedimentos se faz em nível altimétrico elevado na "cuesta" da Ibiapaba. A maior parte destas cristas pré-devonianas estão localizadas principalmente no sopé da Chapada do Araripe. Daí, em direção norte, já dentro da Depressão Periférica de Crateús, elas diminuem de intensidade, ressurgindo na folha de Piri-piri, onde a tectônica criada pela Falha de Guaraciaba soergueu também o embasamento pré-devoniano. Daí a presença mais compacta destes relevos, alguns ainda parcialmente cobertos por sedimentos da Bacia Piauíf—Maranhão. Ele funcionam como "inselbergs" da Depressão de Crateús, sendo difícil entendê-los como teste-

munhos de recuo da "cuesta" da Ibiapaba, porque a drenagem está sem controle estrutural. O piso da Depressão de Crateús é bem aplainado e contínuo. Este piso representa o Pediplano Pleistocênico com pequenas retomadas erosivas holocênicas. Apesar de ter a mesma gênese que as demais depressões nordestinas que se localizam perifericamente a planaltos de estrutura sedimentar ou maciços pré-devonianos, a Depressão de Crateús não mostra semi-aridez extensa ou contínua. A cobertura natural é de caatinga, mas vários fatores colaboram para que seu aspecto geral se modifique, não indicando claramente a característica geomorfológica de uma "bajada". A atividade humana aproveitou inúmeras lagoas, possivelmente "playas", e numerosos açudes foram construídos. Por outro lado, em alguns locais o "front" está desfigurado e recuado, criando o compartimento elevado de rochas pré-devonianas entre o alinhamento de "cuesta" e o piso da Depressão. Neste compartimento, há drenagens curtas que correm para a Depressão, ao abrigo de dissecações em "canõns" e patamares erosivos pouco festonados de fraco caimento. Sob clima seco, o embasamento pré-devoniano contínua, quer na Serra Grande, quer na Serra da Ibiapaba. Esse compartimento do "front" da "cuesta" abriga uma vegetação mais densa e isto pode, localmente, melhorar, as condições de solo e de abastecimento de água. Por outro lado, o anteparo criado pela "cuesta" e seu compartimento intermediário, barram os ventos alísios, criando uma zona de precipitações a barlavento, nos moldes dos "brejos", definida por Andrade & Caldas Lins (1964). Estas condições favorecem uma intensa ocupação humana da Depressão de Crateús e seu caráter de depressão erosiva por pedimentação só localmente pode ser visto. Em áreas menos humanizadas, a drenagem se desorganiza e as marcas de escoamento superficial são visíveis em meio à caatinga.

4.3. Interligações dos Aplainamentos

O Rio Poti, que abre um grande "percée" (boqueirão) na "cuesta" da Ibiapaba, atravessa, em seu reverso, dois grandes desdobramentos de "cuesta", na medida em que corta camadas da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão. Este rio, ao

cortar as camadas em sentido cataclinal recolhe afluentes de regime intermitente, oriundos de pequenas depressões ortoclinais. Algumas destas depressões formam áreas úmidas, com água em lagoas sazonais. Estes afluentes isolam mesas, cujas bases apresentam pedimentos que se ampliam até fundirem-se a um pediplano extenso que ocupa a parte central da área mapeada. Dentro do esquema de evolução da "cuesta", o Poti e outros rios cataclinais exercem capturas de rios ortoclinais pertencentes à drenagem do Rio Parnaíba. Esta situação da drenagem coloca o nível de aplainamento centralizado pelo Rio Parnaíba, aqui denominado Pediplano Central do Maranhão como contemporâneo do Pediplano Pleistocênico da Depressão de Crateús. Deste modo, a "cuesta" da Ibiapaba, considerada como superfície de aplainamento, fica reduzida a um obstáculo secundário, que decai de norte para sul. O topo da "cuesta" da Ibiapaba representa um vestígio final do Pediplano Plioceno. O fenômeno de circundesnudação periférica fica, então, plenamente confirmado na Depressão de Crateús porque todos os possíveis testemunhos sedimentares do recuo da "cuesta" da Ibiapaba foram completamente erodidos.

Ocupando a maior parte da área mapeada, ocorre uma extensa pediplanação que se destaca como unidade bem individualizada: Pediplano Central do Maranhão. Seus limites não são muito precisos e a divisão feita em relação às outras unidades baseou-se no critério de pedimentação que a imagem de radar indicou. Possivelmente, este grande Pediplano contém níveis diferentes, porém, no conjunto, esses níveis parecem ser reelaborações em pedimentos de um aplainamento extensivo. O aplainamento desfigurou quase totalmente as estruturas, seccionando-as de modo indiscriminado. Os largos vales pedimentados oriundos de todos os bordos da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão, em seus cursos médios, deixaram de correr entre altos divisores estruturais e alargaram-se ainda mais ao atingirem o Pediplano Central do Maranhão. Os divisores foram rebaixados ou reduzidos a esparsas mesas residuais. Os pedimentos de cada um destes vales entraram em coalescência generalizada e a drenagem de primeira e segunda ordem corre sobre a cobertura coluvial. Não foi possível identificar a

espessura ou natureza desta cobertura. A julgar pela natureza da litologia, pela cobertura vegetal complexa de transição entre o cerrado/caatinga/floresta decidual e pela intermitência da drenagem secundária, a fração arenosa poderia predominar. Há referências a dunas sobre esta cobertura; porém, a área mapeada como dunas é colocada muito dubitativamente. O Pediplano Central do Maranhão, como resultante da convergência e plainação lateral dos rios Parnaíba, Pindaré, Mearim e Alpercatas e seus afluentes, pode ser correlacionado à mesma idade de pediplanação que elaborou as depressões periféricas do Médio São Francisco, de Parnaíba e de Crateús. Esta idade é Pleistocênica. Deste modo, o Planalto da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão funciona como um compartimento de relevo que separa, sem isolar, os aplainamentos do Pediplano Central do Maranhão e da área de circundenuação. Do mesmo modo, as serras e chapadas representadas pelas Formações Itapecuru e Barreiras (Planalto Setentrional Pará—Maranhão) separam, sem isolar, o Pediplano Central do Maranhão dos aplainamentos resultantes da movimentação eustática ocorrida no litoral do Maranhão.

Os mecanismos erosivos que fizeram a rede de drenagem contínua atravessar blocos de planaltos, interligando aplainamentos, não puderam ser diagnosticados de modo definitivo. A interpretação deste fato, de importância regional, fica, então, dentro das alternativas abaixo.

Andrade (1968) refere-se ao pediplano Pd-1 (Pleistoceno inferior) como elevando-se de "40-60m na costa setentrional daqueles Estados (Piauí—Maranhão) até mais de 500 m no alto curso dos rios Gurguéia e Canindé, formadores do Parnaíba, fazendo quase inaparentes os divisores d'água entre esses rios e o Pd-1 desenvolvido ao longo do São Francisco e dos seus afluentes pernambucanos". As relações altimétricas citadas, não correspondem exatamente à divisão do relevo mapeado nas folhas a 1:1.000.000, SC.23 Rio São Francisco, SC.24 Aracaju, SB.23 Teresina e SB.24 Jaguaribe. Por outro lado, a imagem de radar permite a identificação de mais de um nível geral de aplainamento.

Outra interpretação plausível seria a abertura ao exorreísmo do Pediplano Central do Maranhão e, posteriormente, das Depressões do Médio Tocantins, Parnaíba e Crateús, por influência das variações eustáticas, sistemas bioclimáticos e controle tectônico de alguns rios como o Gurupi o Pindaré e o Grajaú. Essa interpretação parece aplicável apenas para a abertura ao exorreísmo do Pediplano Central do Maranhão. Ela encontra apoio nas folhas a 1:250.000 de Campo Maior e Piripiri. Aí, depressões pedimentadas tipo "playas" e o grande "bolsone" de Campo Maior parecem ter sido abertas ao exorreísmo, em tempo recente.

Dentro da linha de interpretação configurada no relatório das folhas a 1:1.000.000 de SC.23 e SC.24, o Pediplano Pliocênico, presente nas serras: Vermelha, Bom Jesus da Gurguéia, Uruçuí, Grande, Gado Bravo e Penitentes, prolonga-se neste mapeamento pelas serras da Cintra, Negra, Alpercatas, Cobra, Grande e Ibiapaba. O Pediplano Pliocênico foi movimentado por epirogênese no final da reativação Wealdeniana, em clima subúmido, no início do Pleistoceno. Essa movimentação criou uma superimposição da drenagem no interior da Bacia Piauí—Maranhão que fragmentou o conjunto do Pediplano Pliocênico criando vales pedimentados. Estes vales pedimentados embutidos no Pediplano Pliocênico são evidências da permanência da morfogênese semi-árida, com intervalos úmidos mais rápidos. A fase de desmonte do Pediplano Pliocênico terminou por um clima árido que elaborou o Pediplano Pleistocênico denominado na área mapeada, Pediplano Central do Maranhão e ligado por gênese, continuidade espacial e idade à Depressão de Crateús.

O Planalto Setentrional Pará—Maranhão, que separa o Pediplano Central do Maranhão dos níveis erosivos de controle marinho, é representado por um conjunto de mesas rebaixadas da Formação Barreiras, dissecadas com maior intensidade em direção a leste, parecendo conter um aplainamento de idade pós-Barreiras. O topo deste nível de aplainamento apresenta-se em forma de mesas, abaixo do qual aparecem dissecções dos tipos ravinas, vales encaixados e interflúvio tabulares. Esta fase de dissecção

atinge o topo das mesas sem desfigurá-las, mas uma outra fase de dissecação marginal cria uma topografia invertida que se assemelha a relevos esculpido em estruturas dobradas: as mesas com topografia de sinclinais suspensos e o relevo dissecado marginal funcionando como anticlinais escavados. A drenagem dendrítica de dissecação parece ter uma antiguidade maior porque, partindo dos grandes rios como o Gurupi e Pindaré, estanca às bordas das massas de relevo mais contínuas. Uma segunda geração de drenagem, curta e geralmente de padrão ortogonal, diseca um relevo de tipo pedimentado. Ela exuma camadas cretácicas da Formação Itapecuru, sobre a qual a Formação Barreiras foi depositada. Entre o Gurupi e o Parnaíba, os rios principais guardam um paralelismo total ou parcial com o lineamento Sobral—Pedro II (Kegel, 1965). Isto é interpretado como consequência da reativação Wealdeniana. As calhas dos rios Pindaré e Grajaú, principalmente, estão escavadas de modo bastante retilíneo.

Freqüentemente as margens coincidem diretamente com pequenas mesas, mostrando um caráter de superimposição rápida. No interior das calhas, há um entulhamento de aluviões coberto de floresta sempre-verde onde é difícil distinguir, na imagem de radar, a continuidade dos numerosos meandros. O aplainamento marginal destes rios, tipo pedimento, sugere exumação do Pediplano Pliocênico.

Estes rios unem o Pediplano Central do Maranhão à Superfície Sublitorânea de Bacabal, onde a drenagem perde seu rígido controle retilíneo, para desfigurar-se em uma superfície de colinas homogêneas e baixas. Esse nível de aplainamento é denominado, provisoriamente, nível pós-Barreiras, por não apresentar características de um pediplano contínuo, nessa área.

A Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins é caracterizada por uma superfície de aplainamento que decai suavemente em direção ao Rio Tocantins, em sua margem direita. O relevo de "cuesta", representado na área das folhas a 1:1.000.000 de SC.23 e SC.24, é desfigurado e perde continuidade na medida em que as superfícies aplainadas truncam as estruturas. Os

patamares condicionados ao fraco mergulho das camadas da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão são mais raros, mas ainda presentes. Um conjunto de mesas altas e cada vez mais isoladas aparecem na medida em que se aproxima do Rio Tocantins. O rio atravessa perpendicularmente as estruturas que geraram essas mesas. Elas são capeadas pela Formação Sambaíba, principalmente nos níveis de silicificação e lateritização e elevam-se de um nível de aplainamento bem marcado no fundo da Depressão. A observação de várias destas mesas mostra que o trabalho erosivo mais acentuado ocorreu em períodos já passados e elas agora comportam-se como "inselbergs" do aplainamento baixo.

O Rio Tocantins penetrou nas estruturas da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão possivelmente durante o paroxismo da reativação Wealdeniana. A reativação movimentou o Lineamento Tocantins—Araguaia (Kegel 1965), de direção S—N, ao qual o rio está adaptado nas folhas a 1:250.000 de Carolina e Tocantinópolis. Já na folha a 1:250.000 de Imperatriz, o rio muda bruscamente de direção, já sob controle dos lineamentos da Bacia Amazônica, com direção que varia de NW a W.

Os estudos de Pimienta (1961), sobre os terraços do Rio Tocantins, permitem comprovar as adaptações estruturais do rio. A montante de Porto Nacional, o terraço está a 32 metros acima do leito do rio e, na medida em que o rio adapta-se ao Lineamento Araguaia—Tocantins e passa a funcionar como ortoclinal, esses 32 metros passam a 40 nas proximidades de Itaguatins. Entre Itaguatins e Imperatriz, a espessura diminui para 25 metros, acima do leito. Em Imperatriz, onde o rio muda de direção, os 40 metros de material de deposição têm seu topo coincidente com o nível das águas em período seco. A interpretação dada por Pimienta (1961) para a subsidência destes terraços tão espessos é de um falhamento, coincidindo tal interpretação com a adaptação do Tocantins aos Lineamentos NW e W de Kegel (1965).

O material destes terraços está bem descrito por Barbosa et alli (1966) que os denominou de "Formação Araguaia" datada como do Plioceno.

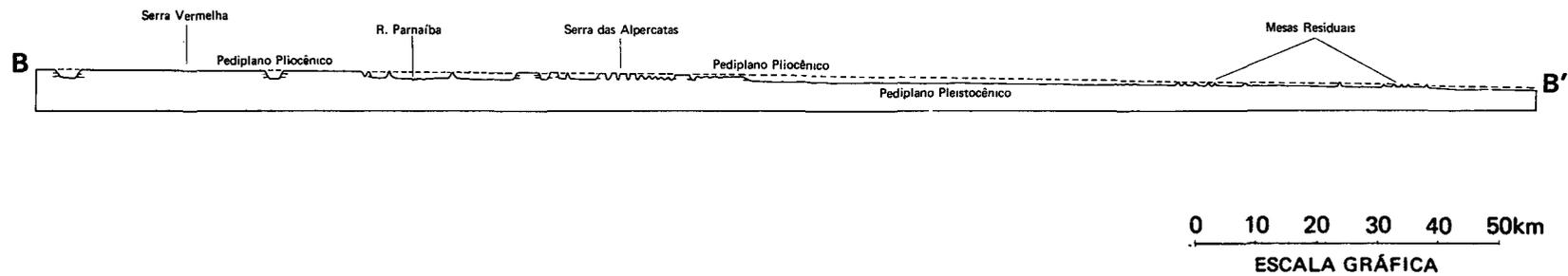
Sua importância para prospecção mineral também foi ressaltada pelo mesmo autor. Este material começa com um conglomerado basal de seixos mal rolados e de litologia heterogênea sobreposta por uma sucessão de siltes e areias siltosas mal estratificadas, de granulometria muito variada, cores rosadas, amarelas e acastanhadas. Este depósito foi lateritizado e sobre ele aparecem 23 metros de conglomerado limonítico, castanho-escuro brilhante, com seixos de rochas duras bem rolados. Acima do conglomerado, ocorrem areias siltosas, ferruginosas com mais de 10 metros.

Pimienta (1961) interpreta os depósitos de modo global como correspondentes a um ciclo climático começando por erosão lenta na alta bacia, no início de um período de degradação florestal, e terminando por um episódio de chuvas torrenciais escoando por um solo já desnudado. Esta interpretação não se coaduna com a descrição dos depósitos feita por Barbosa et alii (1966).

O tipo de material que forma os depósitos do Rio Tocantins, agora escalonados em níveis de terraços diferentes, não se ajusta ao sistema morfoclimático em vigor ao longo do rio. Deste modo, a "Formação Araguaia" não parece corresponder a uma deposição inteiramente fluvial, exceto em suas seqüências superiores. Assim, os seixos mal rolados e de litologia heterogênea parecem corresponder a um período de clima

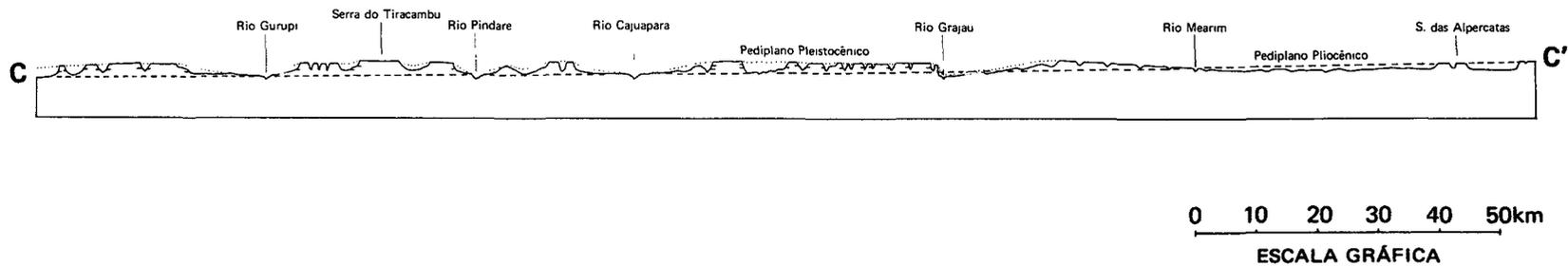
seco, e não compatível, ao nível dos conhecimentos atuais, à sugestão de que os seixos mal rolados correspondem a um período de degradação florestal. Deste modo, os depósitos basais poderiam corresponder a uma acumulação de material de pedimentos. O Rio Tocantins é nitidamente ortoclinal, seus afluentes da margem esquerda são cataclinais, com suas nascentes na Serra das Cordilheiras (fora da área mapeada) e os da margem direita são anaclinais. Nestas condições estruturais, os depósitos basais da "Formação Araguaia" correspondem a material de pedimentação. O Rio Tocantins aprofundou-se nessa cobertura originária de um tempo onde a aridez era mais acentuada, provavelmente no final do Terciário ou início do Pleistoceno. A seqüência final da "Formação Araguaia" e a deposição quaternária são nitidamente fluviais, realizadas em ambiente morfoclimático de cerrado. A "Formação Araguaia" pode ser depósito correlativo, em sua parte basal, de um nível de aplainamento, provavelmente do Pediplano Central do Maranhão, porque o mapeamento revelou que este Pediplano é da mesma idade do aplainamento pleistocênico das depressões que envolvem a Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão. O conjunto das grandes unidades de relevo completa-se com as terminações da Planície Flúvio-marinha do "Golfão Maranhense" e a Superfície Sublitorânea de Bacabal. As referências a estas unidades serão feitas em outro relatório, uma vez que neste mapeamento elas não se apresentam todo o seu conjunto.

Fig. 4 – Perfil esquemático B – B'



11/21

Fig. 5 – Perfil esquemático C – C'



Quadro — Resumo da Geomorfogênese da Folha SB.23 e Parte da SB.24

FASE	FORMAS	DEPÓSITOS DE COBERTURA	DEPÓSITOS CORRELATIVOS	MORFOCLIMA	MOVIMENTOS TECTÔNICOS OU EUSTÁTICOS	COLUNA GEOLÓGICA
Retomada de erosão no Pediplano Pleistocênico	<ul style="list-style-type: none"> — Interferência litorânea na superfície de Bacabal — Segunda geração de drenagem — relevo invertido nas folhas de Bacabal e Vitorino Freire — Abertura ao exorreísmo das Playas de Campo Maior e da Depressão de Crateús — Abertura ao exorreísmo das Playas de Campo Maior e da Depressão de Crateús — Superimposição por cañons nos rios Grajaú e Pindaré — Retomada de erosão no Rio Itaim 		<ul style="list-style-type: none"> — Entulhamentos dos canõns do Grajaú, Pindaré e Zutua — Aluviões na bacia do Parnaíba — Formação Araguaia (topo) 	— Morfogênese diferenciada, mecânica a Leste e química a oeste	— Transgressão Flandriana(?)	HOLOCENO
Pediplanação Pleistocênica	<ul style="list-style-type: none"> — Pediplano Pleistocênico (Pediplano Central do Maranhão) — Separação final do cretáceo Itapecuru/Araripe e configuração da Depressão Periférica de Crateús e Tocantins — Ilhamento das Mesas de Carolina — Nível Pós-Barreiras no Planalto Setentrional Pará—Maranhão — Definição de Playas e Bolsones (Campo Maior) — Soerguimento do Planalto Setentrional Pará—Maranhão — Subsidência no Rio Tocantins — Possível exumação do Pediplano Pliocênico nos vales do Gurupi, Grajaú e Pindaré — Relevo de falha na folha de Piripiri — Movimentação do Lineamento Sobral = Pedro II — Desmonte do Pediplano Pliocênico das serras 	— Dunas, depósitos arenosos inconsolidados	<ul style="list-style-type: none"> — Formação Jaicós — Formação Araguaia (base) 	— Contínua semi-aridez	— Regressão pré-Flandriana(?)	PLEISTOCENO
Desnudação pós-cretácica e formação do Pediplano Pliocênico	<ul style="list-style-type: none"> — Pediplano Pliocênico no topo das serras Ibiapaba, Cintra, Serra Negra, Alpercatas e Grande. Parcialmente coincidente com Pediplano Pré-Cretáceo — Início dos processos de circundesnudação — Esboçada a Depressão Periférica de Crateús — Deslocamento do Tocantins em direção às bordas da bacia sedimentar Piauí—Maranhão — Desmonte do Pediplano Pré-Cretáceo 		— Serie Barreiras	<ul style="list-style-type: none"> — Avanço da semi-aridez para Oeste — Clima subúmido aumentando de aridez para o final do período. Morfogênese mecânica 	— Manifestação da reativação Wealdeniana	TERCIÁRIO
Relações do relevo com a estrutura Geológica	<ul style="list-style-type: none"> — Continuidade espacial cretácica Itapecuru—Araripe — Basculamento do Pediplano Pré-Cretáceo e possível movimentação tectônica sobre lineamentos — Superfície infracretácica na Chapada do Araripe 			— Clima seco, possível clima desértico	<ul style="list-style-type: none"> — Transgressão: “Sedimentação Itapecuru” — Reativação Wealdeniana 	CRETÁCEO

5. RESUMO

Trata-se de mapeamento geomorfológico da Folha SB.23 Teresina e parte da Folha SB.24 Jaguaribe, atingindo uma área de 367.150 km². O mapeamento foi obtido por imagem de radar. Descreve, localiza e dá características geomorfológicas das nove grandes unidades em que o relevo foi dividido. Saliencia as características erosivas de cada uma delas, mencionando a cobertura vegetal e o bioclima para definir a morfogênese. Apresenta os principais problemas da cartografia geomorfológica para a escala do mapeamento (1:1.000.000), mostrando as soluções aplicadas. Explica o sistema de representação, a função da legenda e a simbologia de combinações de letras, na qual se distingue o que é registro de forma do que é interpretativo. Analisa a evolução do relevo, na qual as influências morfoclimáticas assumem preponderância de ações erosivas desfigurando as estruturas.

Mostra as influências mais nítidas da reativação Wealdeniana. A morfogênese seca implantou o grande Pediplano Central do Maranhão que forma a mais nítida unidade geomorfológica regional. Esse Pediplano é o resultado das ações de pediplanação que culminam no Pleistoceno. De mesma gênese e idade são unidades marginais como a Depressão Periférica do Médio São Francisco e a de Crateús e, possivelmente, a Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins. Discute o problema de ligações geomorfológicas da Chapada do Araripe com os Planaltos da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão, pondo em evidência as interrupções dos processos de circundesnudação pós-cretácicos. As interferências de mecanismos eustáticos oriundos do litoral norte dos Estados do Piauí e Maranhão são mostradas mas não discutidas, porque ocupam na área mapeada pequena extensão.

6. BIBLIOGRAFIA

1. AB'SABER, Aziz Nacib. Depressões periféricas e depressões semi-áridas no nordeste do Brasil. *B. Paulista Geogr.*, São Paulo, 22: 3 — 18, 1956.
2. AB'SABER, Aziz Nacib. Domínios morfoclimatólogicos no Brasil. *Orientação*. São Paulo, 3: 45 — 48, 1967.
3. AB'SABER, Aziz Nacib. Participação das superfícies aplainadas nas paisagens do nordeste brasileiro. *Geomorfologia*, São Paulo, 19, 1969, 38 p.
4. AB'SABER, Aziz Nacib. Problemas do mapeamento geomorfológico no Brasil. *Geomorfologia*. São Paulo, 6: 1 — 15, 1969.
5. AGUIAR, G. A. Revisão geológica da bacia Paleozóica do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25º, São Paulo, 1971. Anais . . . v. 3. p. 113 — 122.
6. ALMEIDA, F.F.M. de. Diferenciação tectônica da plataforma brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 23º, Salvador, 1969. *Resumo das conferências e das comunicações*. p. 4—6. Boletim especial, 1.
7. ANDRADE, de. Gênese do relevo Nordeste: estado atual dos conhecimentos. *Est. Univ.*, Pernambuco, 8 (2/4): 35 — 47, 1968.
8. ANDRADE, G. O. de ? LINS, R. C. Introdução ao estudo dos brejos pernambucanos. *Inst. Ciê. Terra, Arq.*, Recife, 2: 21 — 34, out. 1964.
9. BARBOSA, G.; BOAVENTURA, R.; PINTO, M.N. Geomorfologia de parte das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. *Levantamento de Recursos Naturais, Vol. 1*. Rio de Janeiro, 1973.
10. BARBOSA, O. et alii. Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da Área do "Projeto Araguaia" *Monogr. Div. Geol. Mineralogia*. Rio de Janeiro, 19, 1966, 90 p.
11. KEGEL, Wilhelm. A estrutura geológica do Nordeste do Brasil. *B. Div. Geol. Mineralogia*, Rio de Janeiro, 227, 1965. 47 p.
12. KEGEL, Wilhelm. A formação Jaicós no Piauí. *Notas Prel. Est. Div. Geol. Mineralogia*, Rio de Janeiro, 105, jul. 1958, 9 p.
13. MOREIRA, A.A.N. Cartas geomorfológicas. *Geomorfologia*, São Paulo, 5, 1969, 11 p.
14. PIMENTA, Jean. As modificações climáticas e a subsidência recente que afetam o glaci Sul da bacia do Amazonas (Rio Tocantins). *Not. Geomorfológica*, Campinas, 4 (7/8): 9 — 11, 1961.



FOTO 1

"Front da "cuesta" da Ibiapaba. mostra a borda da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão, na folha de Crateús. Observa-se ao centro um desdobramento em patamares e uma cornija arenítica, produtos da erosão diferencial. À esquerda, notam-se encostas úmidas em rochas pré-devonianas e o Pediplano Pleistocênico da Depressão Periférica de Crateús. No reverso da "cuesta" à direita, encontra-se o Pediplano Pliocênico.



FOTO 2

Escarpa da Serra da Ibiapaba. Folha de Piripiri. Ao centro observa-se o escarpamento da borda da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão. Nota-se, abaixo da escarpa, encostas úmidas recobertas por caatinga arbórea densa, correspondendo a terrenos pré-devonianos. Em segundo plano, à direita, vê-se a Depressão Periférica de Crateús, bem caracterizada pela pediplanação pleistocênica.

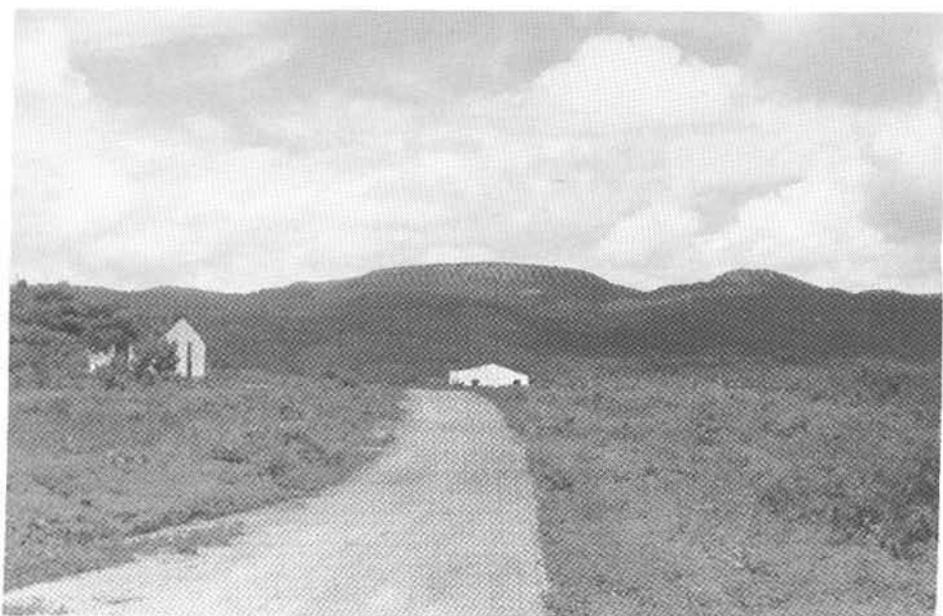


FOTO 3

Depressão Periférica de Crateús. Mostra um aplainamento bem conservado elaborado em rochas *pré-cambrianas*, na folha de Crateús. Ao fundo, vê-se a escarpa da Serra da Ibiapaba, abaixo da qual observam-se encostas íngremes em terrenos *pré-devonianos*.



FOTO 4

Pedimentos Pleistocênicos da Serra das Alpercatas. Mostra pedimentos muito conservados, ao norte da Serra das Alpercatas, na folha de Guadalupe. Esses pedimentos, que integram o Pediplano Central do Maranhão, estão revestidos por vegetação de Campo Cerrado, com adensamentos maiores nos vales.

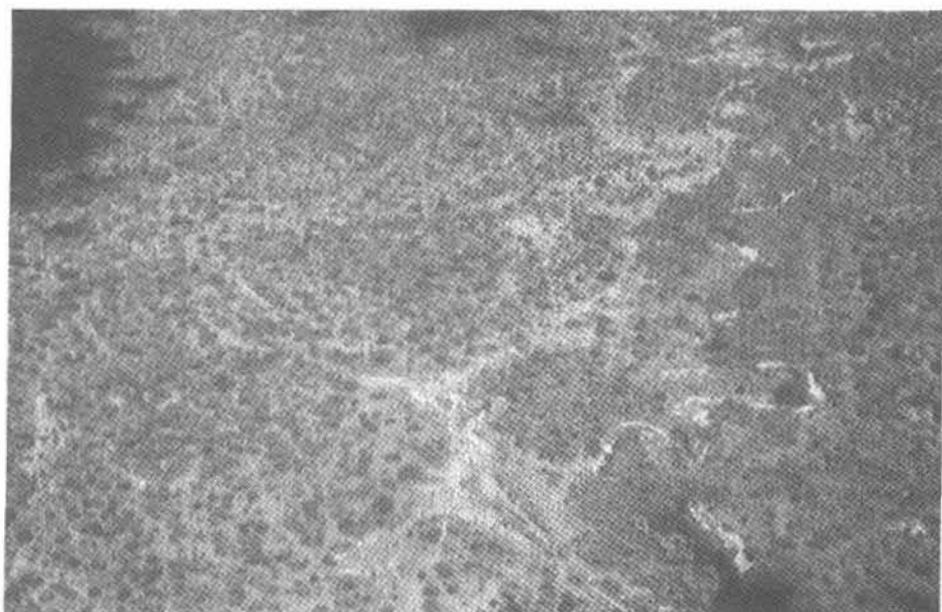


FOTO 5

Pediplano Central do Maranhão. Folha de Guadalupe. A *fraca densidade de canais e a presença de drenagem sazonal* caracterizam esta área. A foto mostra uma faixa de planície fluvial, onde se concentram depósitos de pedimentação periodicamente remobilizados pelo escoamento concentrado.



FOTO 6

Terraço do Rio Parnaíba. Folha de Presidente Dutra. Observa-se um baixo nível de terraço do Rio Parnaíba. Ao centro uma lagoa de várzea. À esquerda, abaixo da lagoa, vê-se um rebordo estrutural delimitando o terraço, que apresenta intensa ocupação agrícola.



FOTO 7

Terraço do Rio Itapecuru a NW de Corostá. Na folha de Bacabal, o Rio Itapecuru corta uma superfície rebaixada, recoberta por babaçu. A foto mostra terraços baixos, com material arenoso nas margens cortadas do rio.



FOTO 8

Celha do Rio Grajaú. Folha de Vitorino Freire. Em primeiro plano, note-se a calha fluvial entulhada por depósitos aluviais. A corrente é fraca e o escoamento se faz por canais que formam meandros divagantes. Notam-se também numerosos meandros abandonados na planície fluvial coberta por Floresta Sempre-Verde. Em segundo plano, observam-se colinas resultantes da dissecação da Superfície Sublitorânea de Bacabal. A área de colinas apresenta sinais de intenso desmatamento.



FOTO 9

Pediplano Central do Maranhão. A leste da Depressão Orotoclinal do Médio Tocantim. Na parte meridional da folha de Barra do Corda, a pediplanação pleistocênica deixou relevos residuais em forma de mesas. A erosão diferencial gerou formas arredondadas na camada mais tenra do topo das mesas e uma cornija resistente envolvida por escarpamentos abruptos. Observando-se a mesa isolada, em primeiro plano, nota-se que o material erodido da camada mais tenra foi acumulado abaixo da escarpa. A cobertura vegetal é o Cerrado com matas galerias.



FOTO 10

Escarpa em "glint" e pedimento na região das mesas de Carolina. Mostra um escarpamento bem conservado numa das mesas da folha de Carolina. Observam-se também duas superfícies de aplainamento, sendo a mais elevada uma superfície estrutural. Abaixo da escarpa e envolvendo-a, nota-se um nível de pedimento com vegetação de Campo Cerrado. À direita observa-se um dobramento da escarpa em patamares; ao centro o "glint" é nítido e à esquerda o desnívelamento é menor em virtude de um rebaixamento erosivo da superfície estrutural. Em segundo plano, ao fundo, ocorrem mesas menores, mais rebaixadas e prolonga-se o nível de pedimentação observado em primeiro plano.

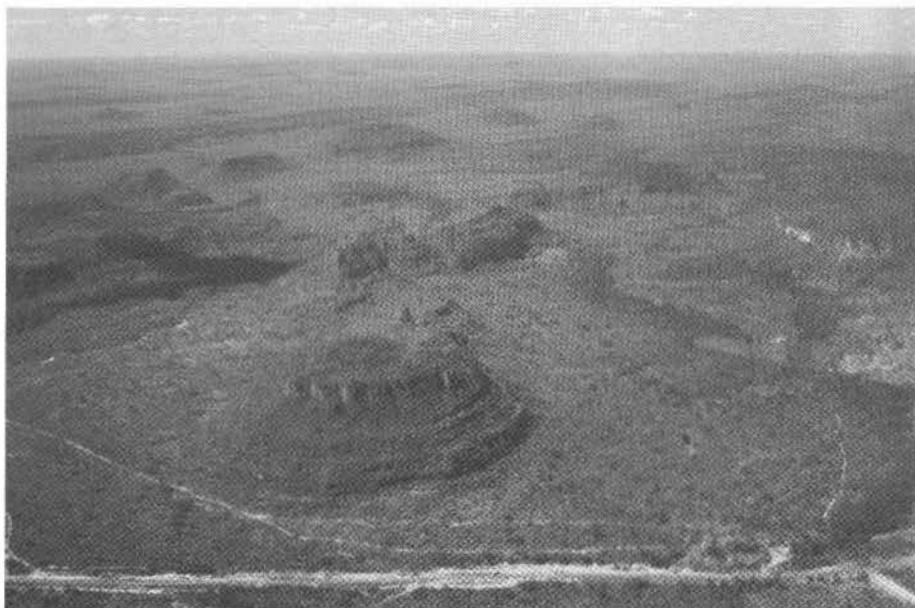


FOTO 11

Mesas de Carolina. Relevos residuais no aplainamento da Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins. Em primeiro plano, observam-se uma rodovia e algumas trilhas alterando os processos erosivos naturais. Ao centro, nota-se um grupamento de mesas, destacando-se uma delas por seus contornos arredondados; a partir de seu topo aplainado, escalonam-se patamares que são mais nítidos na face voltada para a direita. Entre as mesas, pedimentos coalescentes caracterizam um nível de pediplanação embutido.



FOTO 12

"Cañon" entalhado em arenitos na folha de Carolina. Dentro da Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins, encontram-se freqüentemente paleoformas de gênese complexa como as que se observam na foto. Em primeiro plano, nota-se um antigo "cañon", que seccionou a superfície do topo das mesas. Esse "cañon" foi ampliado por pedimentação em morfogênese de cerrado, como pode ser visto à direita da foto. À esquerda, vê-se um escarpamento em "glint" apenas retocado pela morfogênese atual. Em segundo plano, notam-se grupamentos de mesas que são testemunhos de uma superfície mais elevada que o nível inferior, predominante na área. A posição ocupada pelo rio que é visível na foto sugere orientação estrutural.



FOTO 13

Forma inicial do processo de isolamento de mesas. Mostra um pequeno vão erosivo seccionando uma das numerosas mesas da folha de Carolina. Escarpas em "glint" podem ser vistas no centro da foto, acima de uma faixa de talus parcialmente encoberta pela vegetação. Abaixo das mesas observa-se um nível de aplainamento muito bem conservado, representado por pedimentos revestidos por Campo Cerrado.



FOTO 14

Aplainamento na Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins. A foto mostra canais pouco aprofundados da drenagem cataclinal da margem esquerda do Rio Tocantins, sobre aplainamento bem conservado recoberto por Campo Cerrado e com Cerradão nos vales.



FOTO 15

Baixos terraços do Rio Tocantins em Imperatriz. Observam-se os extensos terraços do Rio Tocantins, na folha de Imperatriz. Em primeiro plano, à direita, nota-se uma ilha de aluvião formada junto a uma barra rochosa.

SOLOS

LEVANTAMENTO EXPLORATÓRIO DE SOLOS DA FOLHA SB. 23 TERESINA E PARTE DA FOLHA SB. 24 JAGUARIBE

AUTORES:

Eng^o agr. SÉRGIO SOMMER

Eng^o agr. MÁRIO PESTANA DE ARAÚJO

Eng^o agr. JOÃO SOUZA MARTINS

Eng^o agr. PAULO ROBERTO SOARES CORRÊA

PARTICIPANTES:

Eng^o agr. CARLOS DUVAL BACELAR VIANA

Eng^o agr. JAIME PIRES NEVES FILHO

Eng^o agr. JOÃO VIANA ARAÚJO

Eng^o agr. JOSÉ ADOLFO BARRETO DE CASTRO

Eng^o agr. JOSÉ SILVA ROSATELLI

Eng^o agr. LÚCIO SALGADO VIEIRA

Eng^o agr. ROBERTO NANDES PERES

AGRADECIMENTOS

O Setor de Solos do Projeto RADAM, expressa seu agradecimento:

Aos técnicos MARCELO NUNES CAMARGO e PAULO KLINGER, TITO JACOMINE, pesquisadores em agricultura da DIVISÃO DE PESQUISA PEDOLÓGICA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, pela colaboração prestada e EITEL H. G. BRAUN técnico da ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS — O.E.A., pela consultoria técnica.

SUMÁRIO

	ABSTRACT	III/7	
1.	INTRODUÇÃO	III/9	
2.	DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA	III/10	
2.1.	Situação Geográfica	III/10	
2.2.	Relevo e Geomorfologia	III/10	
2.3.	Clima	III/11	
2.4.	Geologia e Material Originário	III/16	
2.5.	Vegetação	III/17	
3.	METODOLOGIA	III/19	
4.	DESCRIÇÃO DAS UNIDADES TAXONÔMICAS	III/20	
4.1.	Latossolo Amarelo	III/20	
4.2.	Latossolo Vermelho-Amarelo	III/25	
4.3.	Latossolo Vermelho-Escuro	III/30	
4.4.	Latossolo Roxo	III/35	
4.5.	Podzólico Vermelho-Amarelo	III/35	
4.6.	Bruno Não Cálcico	III/44	
4.7.	Concrecionário Laterítico	III/46	
4.8.	Vertissolo	III/49	
4.9.	Brunizém Avermelhado	III/49	
4.10.	Terra Roxa Estruturada	III/52	
4.11.	Areias Quartzosas	III/55	
4.12.	Solonetz Solodizado	III/60	
4.13.	Gley Pouco-Húmico	III/60	
4.14.	Solos Aluviais	III/60	
4.15.	Hidromórficos Indiscriminados	III/61	
4.16.	Laterita Hidromórfica	III/61	
4.17.	Solos Litólicos	III/62	
5.	LEGENDA	III/65	
6.	DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO	III/68	
7.	USO ATUAL	III/79	
7.1.	Agricultura	III/79	
7.2.	Pecuária	III/80	
8.	APTIDÃO AGRÍCOLA	III/81	
8.1.	Sistema de Manejo Primitivo	III/81	
8.2.	Sistema de Manejo Desenvolvido	III/82	
9.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	III/83	

10.	RESUMO	III/84	
11.	BIBLIOGRAFIA	III/85	
12.	APÊNDICE	III/87	
12.1.	Descrição de perfis de solo e análises		III/87
12.2.	Análises de fertilidade	III/118	

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPAS

- Mapa Exploratório de Solos (em envelope anexo)
- Mapa de Aptidão Agrícola dos Solos (em envelope anexo)

QUADRO

Quadros dos Balanços Hídricos da Área III/13

FOTOS

1. Vista da Região de Campo Maior
2. Perfil de Bruno Não Cálcico
3. Relevo e vegetação de Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
4. Perfil de Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
5. Vista de cultivo em Solo Litólico Eutrófico
6. Vista da Escarpa da Serra de Ibiapaba
7. Vista da área solos Bruno Não Cálcico e Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico
8. Perfil de Laterita Hidromórfica
9. Vista de vegetação e relevo da Unidade de Mapeamento PB6
10. Vista de vegetação e relevo dos Solos Concrecionários Lateríticos
11. Vista de relevo e vegetação de Bruno Não Cálcico
12. Perfil de Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
13. Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento
14. Vista de vegetação e relevo de Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico
15. Perfil de Brunizém Avermelhado
16. Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico
17. Perfil de solo Concrecionário Laterítico
18. Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo
19. Vista de pastagem natural nos solos Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico e Laterita Hidromórfica
20. Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo
21. Perfil de Planossolo Solódico
22. Vista de cultivos nos solos Podzólicos Vermelho-Amarelo.

ABSTRACT

This work deals with Exploratory Survey of Soils and the Classification of the Agricultural Aptitude of Soils of a 367.150 square kilometers area in the north-northeast region, between latitudes 4°00' to 8°00' south and longitudes 40°30' to 48°00' west.

The objectives were to study the different types of soils of the region by checking their geographic distribution and investigating the morphological, physical and chemical characteristics in order to prepare a soils map at a scale of 1:1.000.000.

In addition to the description of the taxonomic units and of the mapping units, the relief and morphology of the area, climate, geology and vegetation were also characterized.

Identification of soils was made by field observations; in inaccessible areas, an extrapolation process was used for mapping, based on information obtained in adjacent areas with analogous physiographic patterns.

Semi-controlled radar mosaics of 1:250.000 scale, reduced to the scale of the final map, were used as base sheets for the mapping of soils.

A classification of soils was made in categories of aptitude for agricultural usage in the systems of primitive and advanced handling, taking into consideration cultivations of short and long cycles.

Description and analysis of soil profiles, and results of fertility analysis are included, together with the Exploratory Map of Soils and the map of Agricultural Aptitude of Soils.

1. INTRODUÇÃO

O presente levantamento define em nível exploratório os solos da área correspondente às folhas ao milionésimo SB.23 Teresina e SB.24 Jaguaribe, esta última parcialmente (da longitude de 40° 30' para oeste) cobrindo uma área de 367.150 km².

O objetivo deste trabalho é fornecer elementos básicos para uma pré-avaliação da aptidão agrícola das terras permitindo um subsequente zoneamento de áreas prioritárias para aproveitamento econômico futuro. Reúne também um conjunto de informações e dados, os quais servirão para a orientação de levantamentos pedológicos posteriores, de maior intensidade, necessários para projetos de implantação de núcleos de atividade agrícola e pastoril. O levantamento foi executado à base de fotointerpretação de imagens de radar, com apoio em observações de campo, para confirmação e identificação dos solos, em densidade suficiente e adequada ao nível do trabalho.

Através deste levantamento foi possível distinguir-se as características e propriedades dos principais solos assim como sua distribuição.

Os solos observados foram classificados ao nível de grande grupo, com base no sistema de classificação que vem sendo usado pela Equipe de Pedologia do Ministério da Agricultura.

A legenda desta área é constituída de um conjunto de unidades, as quais estão representadas em um mapa exploratório de solos na escala 1:1.000.000. Como parte complementar, estas unidades foram classificadas segundo sua aptidão agrícola, adotando-se o sistema de classificação de capacidade da terra de BENNEMA, BEEK e CAMARGO (1964).

A aptidão agrícola das terras está representada em outro mapa também na escala 1:1.000.000.

2. DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

2.1. Situação Geográfica

A área em questão está situada na região norte-nordeste do Brasil entre as latitudes de 8° e 4° sul do Equador e longitude 40° 30' e 48°W. Cobre parcialmente os vales do Médio e Baixo Parnaíba, e do Tocantins, este desde o montante de Carolina à jusante de Imperatriz.

A área abrange grandes extensões dos estados do Maranhão e Piauí, incluindo pequenas porções dos estados de Goiás, Pará, Ceará e Pernambuco.

2.2. Relevo e Geomorfologia

O relevo se caracteriza na parte central por uma seqüência de platôs e chapadas de altitudes médias de 600 a 400 metros acima do nível do mar, alcançando altitudes superiores a 800 metros, na chapada de Araripe e Serra Grande. As cotas mínimas são inferiores a 100 metros no baixo curso dos rios Parnaíba, Mearim, Itapicuru e Grajaú.

O relevo apresenta-se complexo e peculiar na zona intermediária entre os platôs e a parte baixa, com a ocorrência de inúmeros testemunhos de erosão resultantes da dissecação intensa dos planaltos sedimentares. Na área distinguem-se 9 unidades morfológicas:

Planalto da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão
Planalto Setentrional Pará—Maranhão
Pediaplano Central do Maranhão
Depressão Periférica de Crateús
Depressão Periférica do Médio São Francisco
Chapada do Araripe
Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins
Superfície Sublitorânea de Bacabal
Planície Flúvio-Marinha do Golfão Maranhense

Planalto da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão — Constitui um conjunto de relevos tabulares que envolve a Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão. Está formado pelo reverso das cuestas que ao sul da área têm frentes voltadas para sul e sudeste, e

pela Serra Grande ou da Ibiapaba que, situada a leste da área, representa os bordos orientais da Bacia Sedimentar.

O grupo de relevos tabulares ao sul da área apresenta uma superfície levemente mergulhada para norte-nordeste, seccionada por amplos vales pedimentados dos rios Parnaíba, Guruguéia, Balsas, Alpercatas e Itapicuru; forma serras como a Vermelha, Itapicuru e Alpercatas, e relevos residuais em mesas com rebordos dissecados pela erosão fluvial.

A Serra Grande ou da Ibiapaba é constituída por estruturas paleozóicas com mergulho acentuado para ocidente; a altitude de sua extensa frente reduz-se progressivamente em direção sul.

A drenagem conseqüente forma numerosos percées, destacando-se o percée do rio Poti que, formado na Depressão Periférica de Crateús, penetra a frente da cuesta, percorrendo o seu reverso como rio conseqüente até alcançar o rio Parnaíba.

Planalto Setentrional Pará—Maranhão — Constitui uma área de transição entre o Pediplano Central do Maranhão e a Superfície Sublitorânea de Bacabal. Apresenta-se como uma superfície levemente inclinada em direção a leste, cortada de sul a norte pelos amplos vales pedimentados dos rios Gurupi, Pindaré e Grajaú, reelaborados em morfogênese úmida. Igualmente verifica-se uma gradação na densidade da rede de drenagem, com correspondente aumento de dissecação para leste. O progressivo entalhe do planalto culmina com a presença de relevos residuais em forma de pequenas mesas alternadas por uma série de morros cônicos isolados. Os relevos residuais contêm vales encaixados que dissecam sua superfície por meio de um alinhamento de pequenos vales secundários. Os rios Mearim e Itapecuru com seus respectivos afluentes complementam o trabalho de dissecação desse trecho do planalto.

Pediaplano Central do Maranhão — Superfície pediplanada levemente inclinada para norte-nordeste acompanhando o vale do rio Parnaíba, resultando da coalescência dos vales pedimentados dos rios Parnaíba, Itapecuru, Corda, Mearim, Alpercatas. Os relevos tabulares que se prolongam de sul para norte fundem-se na superfície pedimentada, aparecendo porém em algumas áreas como chapadas de direção geral norte-nordeste (chapadas de Itapecuru e de Alpercatas) ou como relevos residuais em mesas.

Depressão Periférica de Crateús — Depressão semi-árida que constitui a base cristalina que circunda o sopé da Serra Grande ou de Ibiapaba. É o prolongamento dos pediplanos sertanejos que se estendem desde o nordeste da Bahia, originando aí uma importante zona de eversão onde aparecem áreas exumadas do Pré-Cambriano. Alguns dos rios que aí se originam, cortam a cuesta em percées, correndo então para o vale do Parnaíba.

Depressão Periférica do Médio São Francisco — Prolongamento da área das folhas SC.23 e SC.24; a depressão envolve a sudeste os bordos da Bacia Sedimentar Piauí—Maranhão. Encontra-se separada da Depressão Periférica de Crateús pela chapada do Araripe.

Na área estudada, a Depressão Periférica do Médio São Francisco apresenta áreas exumadas em cristas, em colinas e em formas sinuosas originais.

Chapa do Araripe — Superfície estrutural tabular, apresentando na área apenas seus bordos ocidentais.

Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins — Prolongamento da área das folhas SC.23 e SC.24 e limitada ao norte da folha SB.23-V-C, a depressão apresenta uma superfície pedimentada retalhada pela erosão fluvial com dissecação em ravinas, em mesas, em interflúvios tabulares e em vales encaixados.

De leste para oeste aparecem degraus estruturais. As Mesas de Carolina, com alinhamento geral sudoeste-nordeste, modeladas na Formação

Pedra de Fogo, obedecem igualmente a um alinhamento estrutural.

Superfície Sublitorânea de Bacabal — Compreende uma área de contato entre as formações interiores e as formações litorâneas, formada por colinas onduladas suaves que se estendem para noroeste acompanhando a dissecação progressiva do Planalto Setentrional Pará—Maranhão. Para sul, essa superfície penetra pelo vale do Itapecuru, reentalhando o Pediaplano Central do Maranhão, e para norte se amplia até alcançar o litoral.

Planície Flúvio-Marinha do Golfão Maranhense — Penetração da morfologia litorânea, correspondendo a lagoas de barragem fluvial e depósitos arenosos; essa unidade se amplia no norte da área.

2.3. Clima

O clima da área é quente tropical com estação seca pronunciada. De acordo com a classificação de GAUSSEN o clima dominante é o Termoxeroquimênico de caráter variável: acentuado, médio e atenuado, respectivamente de leste para oeste.

O de caráter acentuado (curva ombrotérmica de Crateús e Picos) domina na parte leste da área, apresentando uma estação seca, muito pronunciada, de 7 a 8 meses e com temperatura do mês mais frio maior que 15°C.

O de caráter médio domina na parte central da área, com uma estação seca de 5 a 6 meses e com a precipitação total anual subindo de 850 mm em Oeiras, até 1.400 mm em Teresina.

Finalmente, o de caráter atenuado se caracteriza por uma estação seca de 3 a 4 meses (curvas ombrotérmicas de Carolina, Imperatriz e Grajaú). A precipitação total anual é de 1.600 mm em Imperatriz, diminuindo para o sul para 1.560 mm em Carolina.

No canto noroeste da área a precipitação deve aumentar; todavia, não existem dados por falta de estação meteorológica.

Com base nos dados climáticos, verifica-se que domina na parte leste e sul da área o ambiente pedoclimático “ústico-hipertérmico” (estação seca superior a 4 meses), enquanto que na parte oeste e norte o ambiente é de caráter “ústico-hipertérmico”, isto é, com amplitude maior que 5°C entre os meses mais quentes e os mais frios; mantendo-se os solos secos num período menor que 90 dias por ano.

2.3.1. DISPONIBILIDADE DE ÁGUA E POSSIBILIDADE DA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA

Do estabelecimento das condições climáticas para a utilização do solo nos diversos ramos de exploração humana, o conhecimento das condições hídricas do solo constitui um dos mais importantes elementos do clima a considerar. Entretanto, para a sua estimativa, não basta somente conhecer a quantidade de água que o solo recebe da atmosfera. É necessário considerar também as perdas de água do solo por evaporação e aquelas devidas à transpiração vegetal, esta chamada Evapotranspiração. O sistema de balanço hídrico de THORNTHWAITE e MATHER, que é o cotejo de evapotranspiração e da precipitação, permite estimar com aceitável

exatidão esta disponibilidade hídrica necessária aos trabalhos hidrológicos e outros ligados à economia da água na natureza.

Na estimativa do balanço hídrico da área (Quadro 1) foram levadas em consideração as estações meteorológicas de Grajaú, São Luís, Imperatriz, Carolina, Turiaçu, Caxias, Coroatá, São Bento e Barra do Corda no Maranhão e as de Floriano, Picos, Teresina, São Raimundo Nonato e Amarante no Piauí. Estes balanços permitiram verificar a existência das variações das condições de umidade do solo dentro das localidades compreendidas pelas estações meteorológicas citadas. Os excedentes de água sujeitos à percolação variam de 0,0 mm em Picos no Piauí a 1058,6 mm em Turiaçu no Maranhão, onde o período seco ocorre, para a primeira, de maio a janeiro e para a segunda, de agosto a janeiro. As deficiências variam bastante para a área e vão desde 287,1 mm em Imperatriz no Maranhão a 832,2 mm em Picos no Piauí. Como é possível observar no Quadro 1, a água armazenada anual, de uma maneira geral, é bastante baixa, isto devido à baixa precipitação na maioria da área, bem como à elevada evaporação que ocorre na região estudada, o que irá condicionar práticas especiais de manejo para a sua utilização com exploração agrícola racional.

QUADRO 1 – Balanços hídricos segundo THORNTHWAITTE e MATHER, baseados, em dados termopluviométricos.

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Estação: Grajaú – Maranhão				Lat. 05° 48'				Long. 46° 27'				Im = + 22	
P	269.2	297.4	305.8	199.2	88.0	9.7	6.6	5.7	30.2	81.8	150.2	199.6	1643.4
EP	121.9	108.3	122.7	120.0	122.4	113.8	116.3	126.7	136.0	141.8	130.8	130.4	1491.1
ER	121.9	108.3	122.7	120.0	122.4	75.3	6.6	5.7	30.2	81.8	130.8	130.4	1056.1
ARM	100.0	100.0	100.0	100.0	65.6	0	0	0	0	0	19.4	88.6	573.6
EXC	135.9	189.1	183.1	79.2	0	0	0	0	0	0	0	0	587.3
DEF	0	0	0	0	0	138.5	109.7	121.0	105.8	60.0	0	0	435.0
Estação: São Luis – Maranhão				Lat. 02° 32'				Long. 44° 17'				Im = + 43	
P	184.3	326.7	440.3	390.0	307.3	169.6	122.1	38.0	12.6	9.2	22.1	61.5	2083.7
EP	126.0	122.2	135.2	113.0	117.3	130.7	132.6	139.0	132.0	148.0	146.3	149.5	1591.8
ER	126.0	122.2	135.2	113.0	117.3	130.7	132.6	127.5	12.6	9.2	22.1	61.5	1109.9
ARM	58.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	89.5	0	0	0	0	0	647.8
EXC	0	162.8	305.1	277.0	190.0	38.9	0	0	0	0	0	0	973.8
DEF	0	0	0	0	0	0	0	11.5	119.4	138.8	124.2	88.0	481.9
Estação: Imperatriz–Maranhão				Lat. 05° 32'				Long. 47° 30'				Im = + 28	
P	253.5	287.8	324.8	194.0	105.5	21.2	10.3	15.7	39.0	91.6	122.7	191.2	1657.3
EP	116.6	115.5	117.5	116.0	114.2	97.0	96.9	108.1	120.0	130.2	126.7	121.9	1380.6
ER	116.6	115.5	117.5	116.0	114.2	97.0	25.8	15.7	39.0	91.6	122.7	121.9	1093.5
ARM	100.0	100.0	100.0	100.0	91.3	15.5	0	0	0	0	0	69.3	576.1
EXC	106.2	172.3	207.3	78.0	0	0	0	0	0	0	0	0	563.8
DEF	0	0	0	0	0	0	71.1	92.4	81.0	38.6	4.0	0	287.1
Estação: Carolina – Maranhão				Lat. 07° 20'				Long. 47° 28'				Im = + 14	
P	241.9	261.6	279.0	168.0	49.2	9.5	12.7	15.7	42.3	126.3	182.1	202.7	1591.0
EP	123.0	108.3	120.6	130.0	136.7	128.7	132.6	144.2	141.0	141.6	132.9	123.0	1562.8
ER	123.0	108.3	120.6	130.0	136.7	22.0	12.7	15.7	42.3	126.3	132.9	123.0	1093.5
ARM	100.0	100.0	100.0	100.0	12.5	0	0	0	0	0	49.2	100.0	561.7
EXC	118.9	153.3	158.4	38.0	0	0	0	0	0	0	0	28.9	497.5
DEF	0	0	0	0	0	106.7	119.9	128.5	98.7	15.5	0	0	469.3
Estação: Turiaçu – Maranhão				Lat. 01° 43'				Long. 45° 24'				Im = + 49	
P	167.9	314.6	434.6	413.6	321.6	230.0	148.9	66.4	14.9	10.0	15.4	46.4	2184.3
EP	144.2	118.7	124.8	119.0	124.4	120.1	121.4	133.9	137.0	148.0	146.3	150.5	1588.3
ER	144.2	118.7	124.8	119.0	124.4	120.1	121.4	133.9	47.4	10.0	15.4	46.4	1125.7
ARM	23.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	32.5	0	0	0	0	656.2
EXC	0	119.6	309.8	294.6	197.2	109.9	27.5	0	0	0	0	0	1058.6
DEF	0	0	0	0	0	0	0	0	89.6	138.0	130.9	104.1	462.6
Estação: Caxias – Maranhão				Lat. 04° 52'				Long. 43° 21'				Im = + 2	
P	216.2	257.8	298.1	283.7	85.9	29.5	9.8	3.8	18.4	24.2	47.0	80.4	1354.8
EP	142.0	118.0	129.0	125.0	126.5	112.9	114.2	132.9	144.0	155.4	152.4	150.5	1602.8
ER	142.0	118.0	129.0	125.0	126.5	88.9	9.8	3.8	18.4	24.2	47.0	80.4	913.0
ARM	74.2	100.0	100.0	100.0	59.4	0	0	0	0	0	0	0	433.6
EXC	0	114.0	169.1	158.7	0	0	0	0	0	0	0	0	441.8
DEF	0	0	0	0	0	24.0	104.4	129.1	125.6	131.2	105.4	70.1	689.8

continua

Estação: Coroatá – Maranhão				Lat. 04° 07'			Long. 44° 07'				Im = + 30			
P	208.5	315.2	428.8	296.7	127.0	35.7	11.6	1.8	17.4	19.8	36.7	142.1	1641.3	
EP	131.4	107.4	117.5	115.0	104.8	106.8	97.9	115.4	142.0	117.6	107.1	148.4	1411.3	
ER	131.4	107.4	117.5	115.0	104.8	106.8	40.5	1.8	17.4	19.8	36.7	142.1	941.2	
ARM	77.1	100.0	100.0	100.0	100.0	28.9	0	0	0	0	0	0	506.0	
EXC	0	184.9	311.3	181.7	22.2	0	0	0	0	0	0	0	700.1	
DEF	0	0	0	0	0	0	57.4	113.6	124.6	97.8	70.4	6.3	470.1	

Estação: São Bento – Maranhão				Lat. 02° 41'			Long. 44° 43'				Im = + 34			
P	190.4	278.7	361.7	340.8	306.7	173.9	81.3	28.4	11.8	10.3	30.4	73.2	1887.6	
EP	133.6	114.0	125.8	123.0	132.6	122.8	124.4	126.7	126.0	136.5	139.0	143.1	1547.5	
ER	133.6	114.0	125.8	123.0	132.6	122.8	124.4	85.3	11.8	10.3	30.4	73.2	1087.2	
ARM	56.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	56.9	0	0	0	0	0	613.7	
EXC	0	121.5	235.9	217.8	174.1	51.1	0	0	0	0	0	0	800.4	
DEF	0	0	0	0	0	0	0	41.4	114.2	126.2	108.6	69.9	460.3	

Estação: Barra do Corda – Maranhão				Lat. 05° 30'			Long. 45° 16'				Im = - 9			
P	189.9	208.2	213.9	144.4	60.3	16.4	7.0	7.1	22.6	40.9	70.0	116.6	1097.3	
EP	120.8	107.4	117.5	115.0	114.2	101.0	99.0	116.4	141.0	150.2	144.2	137.8	1464.5	
ER	120.8	107.4	117.5	115.0	114.2	62.5	7.0	7.1	22.6	40.9	70.0	116.6	901.6	
ARM	69.1	100.0	100.0	100.0	46.1	0	0	0	0	0	0	0	415.2	
EXC	0	69.9	96.4	29.4	0	0	0	0	0	0	0	0	195.7	
DEF	0	0	0	0	0	38.5	92.0	109.3	118.4	109.3	74.2	21.2	562.9	

Estação: Floriano – Piauí				Lat. 06° 46'			Long. 43° 00'				Im = - 21			
P	148.7	172.2	188.1	106.7	33.2	8.1	1.9	2.0	11.0	64.5	120.3	144.4	1001.1	
EP	143.1	115.9	126.9	115.0	124.4	106.9	110.2	125.7	146.0	155.4	150.4	152.6	1572.5	
ER	143.1	115.9	126.9	115.0	124.4	8.6	1.9	2.0	11.0	64.5	120.3	144.4	978.0	
ARM	5.6	61.9	100.0	91.7	0.5	0	0	0	0	0	0	0	259.7	
EXC	0	0	23.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.1	
DEF	0	0	0	0	0	98.3	108.3	123.7	135.0	90.9	30.1	8.2	594.5	

Estação: Picos – Piauí				Lat. 07° 04'			Long. 41° 07'				Im = - 33			
P	98.8	143.5	176.8	64.7	22.2	3.2	1.0	1.3	3.2	17.9	46.2	62.9	642.7	
EP	134.6	120.6	132.1	115.0	117.3	101.0	95.9	96.8	127.0	155.4	130.8	148.4	1474.9	
ER	99.8	120.6	132.1	115.0	39.5	3.2	1.0	1.3	3.2	17.9	46.2	62.9	642.7	
ARM	0	22.9	67.6	17.3	0	0	0	0	0	0	0	0	107.8	
EXC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DEF	34.8	0	0	0	77.8	97.8	94.9	95.5	123.8	137.5	84.6	85.5	832.2	

Estação: Teresina – Piauí				Lat. 05° 05'			Long. 42° 49'				Im = + 1			
P	212.7	264.9	331.6	277.1	84.3	17.5	9.6	3.8	15.5	37.2	53.1	85.4	1392.7	
EP	142.0	117.8	129.0	128.0	131.6	124.7	128.5	143.2	150.0	161.7	156.6	154.8	1667.9	
ER	142.0	117.8	129.0	128.0	131.6	70.2	9.6	3.8	15.5	37.2	53.1	85.4	923.2	
ARM	70.7	100.0	100.0	100.0	52.7	0	0	0	0	0	0	0	423.4	
EXC	0	117.8	202.6	149.1	0	0	0	0	0	0	0	0	469.5	
DEF	0	0	0	0	0	54.5	118.9	139.4	134.5	124.5	103.5	69.4	744.7	

continua

Estação: Raimundo Nonato – Piauí				Lat 09° 00'			Long. 42° 36'			Im = - 33			
P	98.8	111.8	134.0	67.1	12.9	2.2	0.1	0.5	2.1	33.5	82.7	98.6	644.3
EP	137.2	123.2	133.4	125.7	128.3	105.6	86.0	94.9	115.0	152.6	120.8	139.7	1462.4
ER	98.8	111.8	133.4	67.7	12.9	2.2	0.1	0.5	2.1	33.5	82.7	98.6	644.3
ARM	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6
EXC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEF	38.4	11.4	0	58.0	115.4	103.4	85.9	94.4	112.9	119.1	38.1	41.1	818.1

Estação: Amarante – Piauí				Lat. 06° 13'			Long. 42° 55'			Im = - 7			
P	179.5	214.5	270.0	201.3	63.2	12.0	3.7	5.0	13.6	48.9	97.8	133.9	1244.1
EP	142.0	119.7	131.0	115.0	128.5	124.7	102.0	130.0	146.0	155.4	152.4	154.8	1601.5
ER	142.0	119.7	131.0	115.0	128.5	46.7	3.7	5.0	13.6	48.9	97.8	133.9	985.8
ARM	37.5	100.0	100.0	100.0	34.7	0	0	0	0	0	0	0	372.2
EXC	0	32.3	139.7	86.3	0	0	0	0	0	0	0	0	258.3
DEF	0	0	0	0	0	78.0	98.3	125.0	132.4	106.5	54.6	20.9	615.7

FONTE: Brasil. Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Meteorologia – *Balanço Hídrico do Brasil*. Rio de Janeiro 1972. p. 13 – 16.

P – Precipitação
EP – Evapotranspiração potencial
ER – Evapotranspiração real
ARM – Água armazenada no solo
EXC – Excesso hídrico
DEF – Deficiência hídrica
Im – Índice de umidade.

2.4. Geologia e Material Originário

A seguir apresenta-se a litologia da região estudada e as respectivas áreas de ocorrência:

Qal – Aluviões: areias, cascalhos e argilas. Ocorrem nas margens dos rios maiores como o Parnaíba, o Tocantins e o Mearim.

Tb – Formação Barreiras: arenitos ferruginosos com leitos concrecionários.

Argilas amareladas.

Forma platôs isolados com maiores concentrações na parte NW.

Ki – Formação Itapecuru (Araripe): arenitos e argilitos vermelhos e amarelados. Calcário margoso no topo.

Recobre cerca de 40% da área principalmente nas partés norte, noroeste e sudeste (Chapada do Araripe).

JKo – Formação Orozimbo: basalto cinza-escuro a preto, amigdaloidal. Nas superfícies intemperizadas torna-se marrom-escuro.

As maiores áreas de afloramento ficam a NW, nas folhas SB.23-Y-A Tocantinópolis, SB.23-V-C Imperatriz, SB.23-Y-B Fortaleza dos Nogueiras, SB.23-Y-D Balsas e SB.23-Z-A Guadalupe. Pequenas manchas nas restantes.

TRs – Formação Sambaíba: arenito branco-avermelhado, fino a médio, bem selecionado. Estratificações cruzadas.

Concentra-se na porção centro-oeste com cerca de 25% de recobrimento, principalmente nas folhas SB.23-Z-D Oeiras, SB.23-Z-B Floriano, SB.23-Z-C Uruçuí, SB.23-Z-A Guadalupe, SB.23-Y-D Balsas, SB.23-Y-B Fortaleza dos Nogueiras, SB.23-Y-C Carolina, SB.23-Y-A Tocantinópolis e SB.23-X-C Presidente Dutra.

Ppf – Formação Pedra de Fogo: arenitos, folhelhos e siltitos, vermelhos, amarelos e róseos. Leitos e bancos de sílex. Lentes de calcário e gipsita.

Ocorre na porção central, oeste e norte, principalmente nas folhas SB.23-Y-C Carolina, SB.23-Y-D Balsas, SB.23-Z-C Uruçuí, SB.23-Z-B

Floriano, SB.23-X-D Teresina, SB.23-X-B Campo Maior e SB.23-X-A Bacabal.

Cpi – Formação Piauí: arenito cinza e creme com intercalações de folhelhos carbonosos.

Ocorrem em faixas descontínuas, notadamente nas folhas SB.23-X-D Teresina, SB.23-X-B Campo Maior, SB.23-Z-B Floriano, SB.23-Z-D Oeiras, SB.23-Y-D Balsas e SB.23-Y-C Carolina.

DI – Formação Longá: Folhelhos e siltitos cinza-escuro a preto.

Aparece em uma faixa irregular aproximadamente N–S, nas folhas SB.24-V-A Piripiri, SB.23-X-D Teresina, SB.24-V-C Crateús, SB.23-X-B Campo Maior, SB.23-Z-B Floriano e SB.23-Z-D Oeiras.

Dc – Formação Cabeças: arenito creme-avermelhado, médio a grosseiro.

Ocorre em faixas com direção geral N–S nas folhas SB.24-V-A Piripiri, SB.24-V-C Crateús, SB.24-Y-A Valença do Piauí e SB.24-Y-C Picos.

Dp – Formação Pimenteiras: folhelhos e siltitos cinza-escuro a preto com intercalações de arenito.

Ocorre em faixas com direção geral N–S nas folhas SB.24-V-A Piripiri, SB.24-V-C Crateús, SB.24-Y-A Valença do Piauí e SB.24-Y-C Picos.

SDsg – Formação Serra Grande: arenito grosseiro com leitos de conglomerado oligomítico. Estratificações cruzadas.

Ocorre em faixas com direção geral N–S nas folhas SB.24-V-A Piripiri, SB.24-V-C Crateús, SB.24-Y-A Valença do Piauí e SB.24-Y-C Picos.

eoj – Grupo Jaibaras: conglomerado, filitos, ardósias e leitos de calcário. Também metarenitos e metassiltitos.

Aparece em manchas isoladas dentro das rochas pré-cambrianas, nas folhas SB.24-V-A Piripiri, SB.24-Y-A Valença do Piauí e SB.24-Y-C Picos.

Pes — Grupo Salgueiro: micaxistos quartzitos micáceos e leitos de calcário metamorfizados. Ocorre nas mesmas áreas do grupo Jaibaras.

Pecb — Grupo Caraíba: gnaisses migmatizados, leitos de quartzito e lentes de anfibolito. Ocorrem no extremo oriental da área, formando o conjunto de rochas metamórficas do Pré-Cambriano.

2.5. Vegetação

A área estudada integra áreas florísticas de cinco regiões ecológicas: Cerrado, Caatinga e três de Floresta, separadas pelos gradientes ecológicos fundamentais climáticos, litológicos e morfológicos.

Região do Cerrado, dividida em 3 sub-regiões:

1) Sub-região da depressão da Bacia do Tocantins — caracterizada pelo relevo tabuliforme e áreas dissecadas, cobertas por campos cerrados e parques com florestas de galerias ao longo dos pequenos rios. As espécies dominantes são os paus-terra (*Qualea e Callisthene*), lixeira ou sambaíba (*Curatella*), mirici (*Byrsonima*), piqui (*Caryocar*) e capim barba-de-bode (*Aristida*).

Nas florestas de galeria aparecem o buriti (*Mauritia*) e o babaçu (*Orbignya*).

2) Sub-região dos altos platôs do Maranhão — Piauí — caracterizada por chapadas muito bem marcadas por depressões longitudinais, onde se observa o cerradão com a faveira-de-bolota (*Parkia*), o cajuí (*Anacardium*) e o piqui (*Caryocar*), dominando ao lado do tingui (*Magonia*) e a folha larga (*Salvertia*).

3) Sub-região dos baixos platôs do Médio Rio Parnaíba — caracterizada pelo relevo tabular e áreas onduladas e acidentadas entre os rios Parnaíba e Poti, onde se observa o campo cerrado com alto grau de degradação. As espécies dominantes são mangaba (*Hancornia*), paus-terra (*Qualea e Callisthene*) e lixeira ou sambaíba (*Curatella*).

Região da Caatinga, dividida em 2 sub-regiões:

1) Sub-região da Depressão Periférica de Crateús — Parnaguá — caracterizada pela caatinga arbórea aberta, onde dominam a braúna (*Schinopsis*) e aroeira (*Astronium*), recobrimo um relevo ondulado e acidentado, constituído por um conjunto de rochas metamórficas em pediplanação.

2) Sub-região dos altos platôs de Araripe e Ibiapaba — caracterizada por 2 ecossistemas: a) Ecossistema de Araripe — com a caatinga arbustiva aberta em relevo tabular, dominada pela favela (*Cnidoscopus*) ao lado das juremas (*Mimosas*). b) Ecossistema de Ibiapaba — caracterizado pela caatinga arbustiva aberta dominada pela jurema.

Esta caatinga apresenta um aspecto de vegetação sempre verde, durante quase todo o ano, devido ao elevado grau de umidade, provocado pelo orvalho e baixas nuvens (formação nuvígena).

Entre as regiões ecológicas do Cerrado e da Caatinga, existem áreas de contato entre as 2 regiões, onde espécies de Cerrado crescem ao lado de espécies de Caatinga (mistura), ou há interpenetração de espécies do Cerrado na Caatinga e vice-versa (encrave).

Região da Floresta Densa, com 1 subdivisão:

1) Sub-região dos altos platôs do Pará-Maranhão — caracterizada pela floresta densa e alta (± 30 m), com árvores emergentes gigantescas (± 50 m), com dois ecossistemas:

a) Ecossistema dos altos platôs Terciários — caracterizado pelo angelim-pedra (*Hymenolobium*), maçaranduba (*Manilkara*) e faveira (*Parkia*).

b) Ecossistema dos platôs mais baixos e dissecados — caracterizado pelo angelim-da-mata (*Hymenolobium*) e babaçu (*Orbignya*) nos vales em V.

Região da Floresta Decidual, com 4 sub-regiões:

1) Sub-região dos baixos platôs de Presidente

Dutra—Teresina—Itapecuru—Mirim — com três áreas:

a) Área Teresina/Rio Parnaíba — caracterizada pela floresta decidual mista, com babaçu e pequenos testemunhos areníticos cobertos por cerrado.

A floresta é caracterizada pela caneleira (*Cenostigma*) e copaíba (*Copaifera*).

b) Área de Itapecuru—Mirim — caracterizada pela floresta decidual mista, dominada pela caraíba (*Tabebuia*) e paus d'arco.

c) Área dos baixos platôs de Presidente Dutra — Chapadinha — caracterizada pela floresta decidual alterada, dominada por espécies invasoras, dentre elas a imbaúba (*Cecropia*).

2) Sub-região do platô dissecado de Imperatriz — Rio Grajaú, com 2 ecossistemas:

a) Ecossistemas de Imperatriz, com a área da Floresta Decidual alterada pela agropecuária convencional, área de babaçual circundando a cidade de Imperatriz, onde a devastação foi total, e área de mistura Floresta Decidual/babaçu, situada à margem esquerda do Rio Tocantins

b) Ecossistema do Rio Grajaú — com a floresta decidual caracterizada por árvores altas e finas, como: ipê, copaíba e faveiras.

3) Sub-região dos altos platôs Grajaú — Barra do Corda — relevo tabuliforme, com áreas dissecadas, caracterizado pela floresta decidual com árvores finas e baixas (± 15 m), como: caneleira, breus (*Protium*) e copaíba.

4) Sub-região do Cocal (Baixada Maranhense) com 2 ecossistemas:

a) Ecossistema da área de Caxias — Codó — com testemunhos de cerrado, e o babaçu dominando inteiramente áreas de relevo suave.

b) Ecossistema da área de Coroatá — São Luís — caracterizado pelo relevo suave, dominado totalmente pelo babaçu.

Região da Floresta Aberta, com 1 sub-região:

1) Sub-região da superfície aplainada do baixo Araguaia e alto Xingu — bem expressiva na folha SB.22 Araguaina, com apenas uma pequena área na folha SB.23 Teresina, caracterizada pela floresta aberta mista de palmeiras.

Área de Contato Cerrado-Floresta — pequena área à margem esquerda do Rio Tocantins, o bordo oeste da Bacia Sedimentar do Maranhão—Piauí, caracterizada pela mistura de espécies florestais com elementos do Cerrado.

A área está incluída no clima quente (temperaturas médias mensais acima dos 18°C), com dias longos (área tropical) e chuvas periódicas (largos períodos secos), sendo identificada a subclasse climática xeroquimênica (curva ombrotérmica com menos de 8 meses secos) do grupo termoxeroquimênico (temperatura do mês mais frio 15°C).

A Caatinga reveste as superfícies aplainadas das áreas pré-cambrianas; o Cerrado, os testemunhos paleo-mesozóicos; e a Floresta, as superfícies aplainadas com deposição sedimentar mais recentes (Cenozóica e Quaternária), concluindo-se que as variações litológicas, além das diferenças químicas que apresentam, influem no balanço hídrico das plantas, quanto ao maior ou menor poder de retenção da água superficial.

3. METODOLOGIA

O presente levantamento resulta de métodos conjugados de elaboração, tendo sido adotado, sempre que possível, a metodologia convencional de trabalhos pedológicos para a determinação e identificação das unidades mapeadas. Nas áreas de acesso impossível, o mapeamento desenvolveu-se por processo de extrapolação, tomando-se por base dados de informações de áreas contíguas que apresentavam padrões fisiográficos análogos.

A sistemática operacional foi assim desenvolvida:

3.1 – Interpretação Preliminar – Foi baseada em critérios fisiográficos para o estabelecimento das unidades de mapeamento. Usou-se mosaico semi-controlado de imagem de radar.

A escolha deste sensor para o mapeamento apoia-se no fato do alto percentual de ocorrência de nuvens sobre a área e do mesmo não ser afetado pelas mesmas, na obtenção das imagens básicas. Foram também utilizadas faixas estereoscópicas de imagem de radar, na escala 1:250.000 e, eventualmente, fotografias infravermelho e multiespectral, escala 1:130.000 e 1:70.000, respectivamente. Consultou-se nesta etapa todos os trabalhos já realizados na área ou próximo à mesma.

3.2 – Trabalhos de Campo – Nesta etapa adotou-se o sistema de caminhamentos, seguindo-se um roteiro pré-estabelecido de forma a observar o maior número de unidades fisiográficas. O exame de solos foi feito por meio de tradagens e observações em cortes de estrada. A densidade de observações foi variável em função das características de cada área no tocante ao seu grau de heterogeneidade. Foram escolhidos locais para a abertura de trincheiras para descrição dos perfis representativos e coleta de amostras para caracterização das unidades pedológicas de maior expressão.

Foram coletados e descritos 29 perfis representativos das diversas unidades mapeadas perfazendo 129 amostras de horizontes e 348 amostras para determinação da fertilidade, sendo uma superficial composta, coincidindo com o horizonte A (+ 20 cm), e outra à profundidade correspondente ao horizonte B.

3.3 – Interpretação Final – Incluiu a integração das observações de campo e estabelecimento de unidades finais de mapeamento, reinterpretação dos mosaicos, operação de fechamento com coleta, descrição e análise dos perfis representativos das unidades.

3.4. – Mapeamento – Compreendeu a transferência e desenho das informações dos mosaicos para overlays; estes foram posteriormente reduzidos e transferidos a uma representação cartográfica em escala 1:1.000.000.

3.5 – Interpretação dos Dados e Relatório – Efetuou-se uma análise dos dados pedológicos obtidos de cada folha, na escala de 1:250.000, correlacionando-se as informações em todo um bloco ou conjunto de folhas.

3.6 – Sempre que houve necessidade para a caracterização de uma unidade taxonômica e dependendo da disponibilidade, foram usados dados compilados de outros estudos realizados dentro ou próximo da área em estudo.

Como parte conclusiva foi feita uma classificação das terras em classes de aptidão para uso agrícola, em sistema primitivo e desenvolvido de manejo (sistema de classificação de terras, adotado pela Divisão de Pesquisa Pedológica), para culturas de ciclo curto e longo.

Finalmente, foi redigido um relatório descritivo da área, contendo todas as informações obtidas através do levantamento.

4. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES TAXONÔMICAS

Dentro da sistemática do estudo ora realizado, o qual visa o fornecimento de informações ou dados básicos para um planejamento do uso da terra em âmbito regional, e atendo-se às características do levantamento de solos em nível exploratório, foram adotadas em geral unidades taxonômicas em nível elevado de classificação.

Na representação cartográfica pode parecer que houve uma excessiva riqueza de detalhes tanto quanto ao traçado dos limites como ao mapeamento de áreas pequenas. Tal contingência se deve à natureza do material básico (imagens de radar) que possibilita a localização de áreas diminutas e que foram consideradas por serem feições bem características e particularizadas do relevo.

Porém, como já foi explicado, as unidades empregadas são de amplitude muito larga, conseguida através de generalizações taxonômicas para cumprir os objetivos dentro do nível do levantamento.

Na área em estudo foram identificados e mapeados os seguintes grandes grupos de solos.

4.1 – Latossolo Amarelo

Este grande grupo ocorre no quadrante noroeste da área mapeada, na região dos tabuleiros terciários e platôs cretácicos sob vegetação de floresta tropical sempre verde. Separou-se duas fases características desta unidade, de acordo com a textura: o Latossolo Amarelo textura argilosa, que ocupa as áreas dissecadas com

relevo ondulado e forte ondulado, onde aparece associado com Solos Concrecionários Lateríticos nos bordos do relevo, e o Latossolo Amarelo textura muito argilosa, ocupando os topos dos tabuleiros com relevo plano.

4.1.1 CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

Esta unidade está caracterizada por possuir horizontes *A* ócrico e *B* óxico, em perfil profundo, de baixa fertilidade natural e, conseqüentemente, de baixa saturação de bases. Trata-se de solos ácidos e muito fortemente ácidos, de boa drenagem, permeáveis, embora por vezes possam apresentar textura bastante argilosa.

O teor de argila no perfil pode variar bastante, o que possibilita a diferenciação de solos com textura argilosa e muito argilosa (pesada e muito pesada), nos quais o conteúdo de argila no horizonte *B* está acima de 35% e 60% respectivamente.

Possuem cor nos matizes 10 YR e 7.5 YR com croma e valores bastante altos no horizonte *B*, onde domina o amarelo, como é o caso dos solos citados por Vieira et alii, VIEIRA, CARVALHO e OLIVEIRA e BASTOS ou mesmo SOMBROEK para a área da rodovia Belém—Brasília.

Os Latossolos Amarelos amazônico apresentam perfil A, B, e C friável, bastante poroso, com estrutura muito pouco desenvolvida, sendo esta uma das características diferenciadoras desta unidade.

4.1.2. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL 1

FOLHA SB.23-V-A

Classificação – Latossolo Amarelo textura argilosa

Localização – 54 km após o Rio Pindaré na estrada Açailândia para Santa Luzia.

Situação e declividade – Topo de elevação com declive de 3%

Formação geológica e litologia – Cretáceo. Formação Itapecuru. Arenitos e argilitos.

Material de origem – Arenitos variados, conglomerado e argilitos.

Relevo local – Suave ondulado e plano.

Relevo regional – Suave ondulado.

Drenagem – Bem drenado

Erosão – Praticamente nula.

Vegetação – Floresta Tropical sempre verde.

Uso atual – Vegetação natural.

A₁ 0 – 20 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); franco-arenoso; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

B₁ 20 – 50 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

B₂₁ 50 – 80 cm; bruno forte (7.5 YR 5/8, úmido); argilo-arenoso; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B₂₂ 80 – 130 cm; bruno forte (7.5 YR 5/8, úmido); argilo-arenoso; maciça porosa; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição difusa e plana.

B₂₃ 130 – 160 cm; amarelo avermelhado (7.5 YR 6/8, úmido); argila; maciça; friável, muito plástico e muito pegajoso.

Raízes – abundantes no A1 e B1, comuns no B21, B22 e raras no B23.

Observação: Amostras coletadas com o auxílio do trado de caneco.

PERFIL Nº 1

LOCAL: 54 km após o Rio Pindaré na estrada Açailândia para Santa Luzia.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo textura argilosa

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
14154	0- 20	A1	-	-	-	-	-	0,67	0,07	10	53
14155	20- 50	B1	-	-	-	-	-	0,39	0,05	8	74
14156	50- 80	B21	-	-	-	-	-	0,35	0,03	12	83
14157	80-130	B22	-	-	-	-	-	0,23	0,02	12	87
14158	130-160	B23	-	-	-	-	-	0,15	0,02	8	88
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
0,64	0,18	0,05	0,02	0,89	3,12	1,00	5,01	18	0,35		
0,22	0,13	0,04	0,02	0,41	2,76	1,20	4,37	9	0,19		
0,13	0,06	0,03	0,02	0,24	1,77	1,20	3,21	7	< 0,11		
0,06	0,03	0,03	0,03	0,15	1,64	1,00	2,79	5	< 0,11		
0,04	0,04	0,03	0,03	0,14	1,31	1,00	2,45	6	< 0,11		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
4,6	3,8	0	4	44	23	15	18	2	89		
4,3	3,8	0	9	35	21	17	27	14	48		
4,2	3,8	0	14	32	17	15	36	3	92		
4,3	3,9	0	13	29	17	11	43	X	100		
4,3	3,9	0	4	27	16	12	45	X	100		
ANÁLISE: IPEAN											

PERFIL 2

FOLHA SB.23-V-A

Classificação – Latossolo Amarelo textura muito argilosa.

Localização – A 38 km de Açailândia, para Belém, na rodovia Belém–Brasília.

Situação e declive – Topo de chapada plana.

Formação geológica e litologia – Terciário. Formação Barreiras. Argila.

Material originário – Argilas variadas.

Relevo – Plano.

Drenagem – Bem drenado.

Erosão – Nula.

Vegetação – Floresta tropical sempre verde.

Uso atual – Desmatamento nas margens da estrada para implantação de campos.

A₁ 0-20 cm; bruno amarelado (10 YR 5/6, úmido); argila pesada; maciça; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição gradual e plana.

B₁ 20-50 cm; bruno forte (7.5 YR 5/8, úmido); argila pesada; maciça; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição difusa e plana.

B₂₁ 50-100 cm; bruno forte (7.5 YR 5/8, úmido); argila pesada; maciça; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição difusa e plana.

B₂₂ 100-150 cm; bruno forte (7.5 YR 5/8, úmido); argila pesada; maciça; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição difusa e plana.

B₂₃ 150-170 cm; bruno forte (7.5 YR 5/8); argila pesada; maciça; friável, muito plástico e muito pegajoso.

Raízes-abundantes no A₁ e B₁, comuns no B₂₁ e B₂₃.

Observação – Amostras coletadas com o auxílio do trado de caneco.

PERFIL Nº 2

LOCAL: A 38 km de Açailândia para Belém, na rodovia Belém-Brasília.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo textura muito argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
14159	0- 20	A1	-	-	-	-	-	1,20	0,14	9	51
14160	20- 50	B1	-	-	-	-	-	0,54	0,08	7	72
14161	50-100	B21	-	-	-	-	-	0,27	0,04	7	51
14162	100-150	B22	-	-	-	-	-	0,22	0,03	7	53
14163	150-170	B23	-	-	-	-	-	0,17	0,03	6	56

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P ₂ O ₅ mg 100g
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		
0,74	0,30	0,07	0,04	1,15	5,07	1,20	7,42	15	0,27
0,25	0,14	0,04	0,03	0,46	3,09	1,20	4,75	10	< 0,11
0,15	0,35	0,03	0,03	0,56	2,37	0,60	3,53	16	< 0,11
0,17	0,30	0,03	0,03	0,53	1,87	0,60	3,00	18	< 0,11
0,17	0,23	0,02	0,03	0,45	1,87	0,60	2,92	16	< 0,11

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,1	3,8	0	13	2	1	17	80	20	75
4,3	4,0	0	15	1	1	12	86	1	99
4,8	4,2	0	12	1	1	11	87	X	100
5,0	4,3	0	7	1	1	18	80	X	100
4,9	4,3	0	17	1	1	22	76	X	100

ANÁLISE: IPEAN

4.2. Latossolo Vermelho Amarelo

Trata-se de uma unidade bastante ampla, pois pela metodologia adotada não foram feitas fasadas em relevo e vegetação, portanto não se acham separadas as características inerentes a estas variáveis. A separação foi feita com base unicamente em duas fases gerais de textura.

Latossolo Vermelho-Amarelo textura argilosa, que ocorre em chapadas de relevo plano, sob vegetação de cerrado, nas áreas entre São Raimundo das Mangabeiras e Pastos Bons. Sob floresta semi-sempre verde, próximo a Barra do Corda e às margens do Rio Tocantins, onde aparece associado ao Latossolo Vermelho-Amarelo textura média. Na região de clima semi-árido, a cobertura vegetal desta unidade é a caatinga.

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média, que ocorre distribuído praticamente em toda a área, excetuando-se a região de Codó e Bacabal e, na parte ocupada pelo Latossolo Amarelo, a noroeste. O relevo é geralmente suave ondulado ou plano, quando ocorre no topo das chapadas.

Pela sua distribuição dentro das variações climáticas da área estudada, estes solos possuem cobertura vegetal bastante diversificada. Na faixa leste, a vegetação é de caatinga passando por uma faixa de transição cerrado – caatinga a oeste da Serra Grande e da Ibiapaba. Na parte central norte, a oeste do Rio Parnaíba, a vegetação é de transição floresta-cerrado, passando a cerrado na parte sul e oeste, sobre os platôs e pediplanos do vale do Tocantins, apresentando variações locais. Sob vegetação florestal aparecem notadamente numa faixa de contato próximo aos tabuleiros e platôs terciários.

Como variação desta unidade foi identificada e mapeada uma área de Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, situada na depressão de Crateús. Esta fase apresenta relevo suave ondulado, sob vegetação de caatinga hiperxerófila.

Dentro da unidade taxonômica Latossolo Vermelho-Amarelo textura média, foram identificados perfis com teor de matéria orgânica mais elevado, apresentando um horizonte **A** escurecido, na faixa de vegetação de transição floresta-cerrado, entre Buriti Bravo e Caxias, e, ao norte de Itueiras, sob vegetação de transição cerrado – caatinga, em relevo plano.

O Latossolo Vermelho-Amarelo ocorre geralmente associado com Areias Quartzosas e Solos Concrecionários Lateríticos.

4.2.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

Com **A** ócrico e **B** óxico (latossólico) os Latossolos Vermelho-Amarelos são solos profundos, de fertilidade natural baixa e, conseqüentemente, saturação de bases também baixa, à semelhança do que cita LEMOS et alii para o Estado de São Paulo e VIEIRA et alii para a Zona Bragantina ou mesmo para o Estado do Pará. Trata-se de solos com coloração variando de bruno a bruno-amarelado, nos matizes 10 YR e 7.5 YR no horizonte A e bruno forte a vermelho-amarelado, principalmente no matiz 7.5 YR, no horizonte B.

Possuem perfil A, B e C friável, bastante poroso, permeável, com estrutura pouco desenvolvida, sendo esta uma das características morfológicas de classificação desta unidade.

4.2.2. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL 3

FOLHA SB.24-Y-A

Classificação – Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

Localização – Estrada Pimenteiras – São Miguel do Tapuio a 10 km de Pimenteiras.

Situação e Declividade – Lado direito da estrada, trincheira na meia encosta com 5 a 8% de declividade.

Material originário – Arenitos.

Relevo local – Suave ondulado.

Relevo regional – Domínio do relevo praticamente plano.

Altitude – 140 metros

Drenagem – Fortemente drenado

Erosão – Laminar moderada

Vegetação local – Caatinga hipoxerófila, com jibóia, pau-amarelo, pau-d'óleo, alho brabo.

Vegetação regional – Caatinga hipoxerófila.

Uso Atual – Utilizado para pastagem (vegetação natural).

A₁ 0 – 11 cm; bruno amarelado (10 YR 5/4, úmido); areia franca; grãos simples e moderada pequena granular; muito friável, não plástico não pegajoso; poros pequenos e médios muitos; transição clara e plana.

A₃ 11 – 22 cm; bruno amarelado claro (10 YR 6/4, úmido); franco-arenoso; grãos simples e moderada pequena granular; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; poros pequenos e médios muitos; transição clara e plana.

B₁ 22 – 63 cm; bruno amarelado (10 YR 6/6, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça e moderada pequena granular; ligeiramente duro; friável, plástico e pegajoso; poros pequenos e médios muitos; transição difusa e plana.

B₂₁ 63 – 145 cm; amarelo (10 YR 7/6, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça e moderada pequena granular; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; poros pequenos e médios comuns; transição difusa e plana.

B₂₂ 145 – 180 cm+; amarelo (10 YR 7/6, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça e moderada pequena granular; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; poros pequenos e médios comuns.

Raízes – Comuns no A₁ e B₂₁, muitas no A₃ e poucas no B₂₂.

Observações: 1) Atividade biológica intensa nos horizontes A₁ e A₃
2) Presença de "Krotovinas" no horizonte B₂₁.

PERFIL Nº 3

LOCAL: Estrada Pimenteiras – São Miguel do Tapuio a 10 km de Pimenteiras.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11355	0– 11	A1	–	–	–	–	–	0,34	0,03	11	71
11356	11– 22	A3	–	–	–	–	–	0,34	0,03	11	76
11357	22– 63	B1	–	–	–	–	–	0,29	0,03	10	80
11358	63–145	B21	–	–	–	–	–	0,18	0,02	9	80
11359	145–180	B22	–	–	–	–	–	0,17	0,02	9	82

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P ₂ O ₅ mg 100g
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		
0,15	0,05	0,07	0,02	0,29	1,61	0,70	2,60	11	0,46
0,10	0,10	0,06	0,03	0,29	1,41	0,90	2,60	11	< 0,46
0,15	0,05	0,04	0,03	0,27	1,21	1,10	2,58	10	< 0,46
0,15	0,05	0,04	0,03	0,27	0,88	1,10	2,25	12	< 0,46
0,15	0,05	0,04	0,02	0,26	0,78	1,20	2,24	12	< 0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,2	3,8	–	–	28	48	16	8	X	100
4,3	3,9	–	–	25	45	13	17	9	47
4,5	4,0	–	–	22	40	15	23	13	43
4,7	4,0	–	–	22	43	11	24	5	79
4,6	3,9	–	–	20	40	12	28	1	96

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL 4

FOLHA SB.23-Z-A

Classificação — Latossolo Vermelho-Amarelo

Localização — A 24 km de São Domingos rumo a Pastos Bons — Rodovia Transamazônica.

Situação e declividade — Chapada com declive de 2 — 3%

Formação geológica e litologia — Cretáceo. Formação Itapecuru. Arenitos e argilitos.

Material originário — Arenitos e argilitos.

Relevo local — Plano

Relevo regional — Plano e suave ondulado

Drenagem — Bem drenado

Erosão — Praticamente nula

Vegetação — Cerrado

Uso atual — Pastoreio extensivo

A₁ 0 — 20 cm; bruno (10 YR 4/3, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

B₁ 20 — 60 cm; bruno amarelado escuro (10 YR 4/4, úmido); argilo-arenoso; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

B₂₁ 60 — 110 cm; bruno a bruno escuro (7.5 YR 4/4, úmido); argilo-arenoso; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

B₂₂ 110 — 150 cm; bruno forte (7.5 YR 5/6); argilo-arenoso; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

B₂₃ 150 — 170 cm+; bruno forte (7.5 YR 5/6); argilo-arenoso; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso.

Observação — Amostras coletadas com auxílio do trado de caneco.

PERFIL Nº 4

LOCAL: A 24 km de São Domingos rumo a Pastos Bons Rodovia Transamazônica.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Amarelo.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
14130	0- 20	A1	-	-	-	-	-	1,40	0,08	18	91
14131	20- 60	B1	-	-	-	-	-	0,60	0,04	15	89
14132	60-110	B21	-	-	-	-	-	0,43	0,03	14	86
14133	110-150	B22	-	-	-	-	-	0,22	0,02	11	81
14134	150-170	B23	-	-	-	-	-	0,20	0,02	10	87
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
0,05	0,02	0,04	0,10	0,21	6,84	2,40	9,45	2	0,13		
0,05	0,01	0,03	0,07	0,16	4,58	1,40	6,14	3	< 0,11		
0,03	0,01	0,03	0,08	0,15	3,29	1,00	4,44	3	< 0,11		
0,02	0,01	0,03	0,08	0,14	2,04	0,60	2,78	5	< 0,11		
0,02	0,01	0,03	0,03	0,09	1,54	0,60	2,23	4	< 0,11		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
4,5	3,9	0	17	23	22	26	29	1	97		
4,6	4,0	0	6	22	24	14	40	9	70		
5,1	4,0	0	9	21	23	16	40	3	93		
5,2	4,1	0	5	20	25	12	43	3	93		
5,1	4,2	0	19	20	25	16	39	1	97		
ANÁLISE: IPEAN											

4.3. Latossolo Vermelho-Escuro

Foram identificadas e mapeadas três áreas distintas de ocorrência, em maior escala, desta unidade taxonômica. O relevo geral da unidade é suave ondulado e comumente sob vegetação de transição floresta cerrado. Entre Grajaú e Fortaleza dos Nogueiras ocorre associada com Solos Concrecionários Lateríticos, sendo também identificadas nesta região perfis de Latossolo Vermelho-Escuro concrecionário.

Pequenas áreas, não representativas para a escala e o nível do estudo, foram identificadas próximo à cidade de Pedro II, no Piauí, e na escarpa leste da Serra Grande, em relevo ondulado e forte ondulado, respectivamente, além de pequena ocorrência após a cidade de Balsas em direção a São Raimundo das Mangabeiras, com relevo suave ondulado e vegetação de cerrado. Também ao sul da cidade de Estreito foram constatadas pequenas ocorrências.

4.3.2. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL 5

FOLHA SB.24—V—C

Classificação — Latossolo Vermelho-Escuro Eutrófico textura média

Localização — A 4 km de Emaús na estrada Novo Oriente — Castelo do Piauí

Situação e declividade — Corte de estrada na meia encosta (escarpa), com declividade de 25%

Material originário — Rochas básicas, com adução de arenitos

Relevo local — Forte ondulado

Relevo regional — Escarpado (Montanhoso)

Altitude — 612 m

Drenagem — Fortemente drenado

Pedregosidade — Moderada quantidade de pedras e afloramentos

Erosão — Laminar severa e em sulcos

Vegetação — Floresta caducifólia

Uso atual — Cultura de milho e mandioca em pequena escala

4.3.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

Os Latossolos Vermelho-Escuros são solos que apresentam horizontes A fraco (ócrico) e B latossólico, coloração vermelho a vermelho-escuro, nos matizes IOR e 2.5 YR, e que se encontram em um grau intermediário entre o Latossolo Vermelho-Amarelo e o Latossolo Roxo. A diferença está nos cromas e valores e também no material originário dos solos, bem como nos teores de óxido de ferro.

De maneira geral apresentam baixa capacidade de troca catiônica cujos valores decrescem em profundidade. Possuem perfil A, B e C com espessura às vezes superior a 300 cm, são ácidos a fortemente ácidos, bem drenados e com horizontes pouco diferenciados, o que proporciona uma transição sempre difusa entre eles.

A₁ 0 – 10 cm; bruno avermelhado escuro (2.5 YR 3/4, úmido); franco-argiloso; maciça e moderada pequena granular; duro, friável, plástico e pegajoso; poros pequenos e médios comuns; transição gradual e plana.

B₁ 10 – 60 cm; bruno avermelhado escuro (2.5 YR 3/4, úmido); franco-argiloso; maciça e moderada pequena granular; duro, friável, plástico e pegajoso; poros pequenos e médios comuns; transição gradual e plana.

B₂ 60 – 148 cm+; vermelho escuro (2.5 YR 3/6, úmido); franco-argiloso-arenoso; maciça e moderada pequena granular; friável, plástico e pegajoso; poros pequenos e médios comuns.

Raízes – muitas no A₁ e comuns no B₁ e B₂.

Observações – 1) Atividade biológica intensa em todos os horizontes.

PERFIL Nº 5

LOCAL: A 4 km de Emaús na estrada Novo Oriente-Castelo do Piauí.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Escuro Eutrófico textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11335	0- 10	A1	-	-	-	-	-	0,60	0,06	10	0
11336	10- 60	B1	-	-	-	-	-	0,20	0,03	7	0
11337	60-148	B2	-	-	-	-	-	0,11	0,03	4	0
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
7,60	3,00	0,15	0,02	10,77	2,31	0,00	13,08	82	0,92		
6,00	2,40	0,04	0,02	8,46	2,14	0,00	10,60	80	0,92		
4,80	1,50	0,04	0,03	6,37	1,98	0,00	8,35	76	1,15		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
5,9	5,0	-	-	22	21	23	34	18	47		
6,0	4,7	-	-	21	21	26	32	6	81		
5,8	4,5	-	-	25	24	22	29	12	59		
ANÁLISE: IPEAN											

PERFIL 6

FOLHA SB.23-Z-A

Classificação – Latossolo Vermelho-Escuro textura média

Localização – A 3 km de Pastos Bons para São João dos Patos, lado direito da Transamazônica.

Situação e declividade – Fundo de vale amplo com declive de 3%

Formação geológica e litologia – Triássico. Formação Sambaíba. Arenito.

Material originário – Arenito.

Relevo local – Suave ondulado a plano

Relevo regional – Suave ondulado

Drenagem – Acentuadamente drenado

Erosão – Ligeira a nula

Vegetação – Cerradão

Uso atual – Vegetação natural e áreas com agricultura extensiva.

A₁ 0 – 25 cm; vermelho acinzentado escuro (10R 3/4, úmido); franco-arenoso; fraca pequena granular; poros muitos pequenos; friável não plástico e não pegajoso; transição gradual e plana.

B₁₁ 25 – 60 cm; vermelho acinzentado escuro (10R 3/4, úmido); franco-arenoso; maciça; poros muitos e pequenos; friável a firme, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição difusa e plana.

B₁₂ 60 – 100 cm; vermelho acinzentado escuro (10R 3/4, úmido), franco-arenoso; maciça; poros muitos, pequenos e muito pequenos; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana.

B₂₁ 100 – 140 cm; vermelho acinzentado escuro (10R 3/4, úmido); franco-arenoso; maciça; poros muitos, pequenos e muito pequenos; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana.

B₂₂ 140 – 170 cm; vermelho acinzentado escuro (10R 3/4, úmido); franco-arenoso; maciça porosa; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana.

B₂₃ 170 – 210 cm; vermelho acinzentado escuro (10R 3/4, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Raízes – abundantes no A₁ e B₁₁, comuns no B₁₂, poucas no B₂₁ e B₂₂, raras no B₂₃.

PERFIL Nº 6

LOCAL: A 3km de Pastos Bons—para São João dos Patos, lado direito da Transamazônica.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Escuro textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
14135	0— 25	A1	—	—	—	—	—	0,52	0,04	13	58
14136	25— 60	B11	—	—	—	—	—	0,22	0,02	11	91
14137	60—100	B12	—	—	—	—	—	0,11	0,01	11	82
14138	100—140	B21	—	—	—	—	—	0,11	0,01	11	72
14139	140—170	B22	—	—	—	—	—	0,10	0,01	10	73
14140	170—210	B23	—	—	—	—	—	0,06	0,01	6	74
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
0,36	0,15	0,05	0,02	0,58	2,83	0,80	4,21	14	0,19		
0,03	0,01	0,03	0,02	0,09	1,80	1,00	2,89	3	< 0,11		
0,05	0,06	0,03	0,03	0,17	1,51	0,80	2,48	7	< 0,11		
0,03	0,13	0,03	0,04	0,23	1,05	0,60	1,88	12	< 0,11		
0,03	0,11	0,03	0,03	0,20	0,72	0,60	1,52	13	< 0,11		
0,04	0,11	0,03	0,03	0,21	0,72	0,60	1,53	14	< 0,11		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
4,8	3,9	0	12	44	36	8	12	2	83		
4,7	3,9	0	16	42	31	12	15	1	93		
4,8	4,0	0	10	41	31	9	19	2	89		
4,8	4,1	0	4	44	29	9	18	1	94		
5,1	4,2	0	11	37	31	13	19	1	95		
5,3	4,2	0	5	36	33	10	21	X	100		
ANÁLISE: IPEAN											

4.4. Latossolo Roxo

Esta unidade aparece associada a Solos Concrecionários Lateríticos e Areias Quartzosas, ocorrendo geralmente próximo aos vales dos rios, com relevo suave ondulado e vegetação de floresta semi-sempre verde. Localiza-se à margem direita do rio Tocantins, próximo a Estreito e Porto Franco, daí estendendo-se para este.

4.4.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

O Latossolo Roxo está caracterizado principalmente por possuir, na área, cor dominante bruno avermelhado escuro no horizonte A e vermelho acinzentado escuro no B, no matiz 10 R, e perfil com estrutura pouco desenvolvida e pequena diferenciação morfológica entre seus horizontes.

Morfologicamente o Latossolo Roxo se assemelha ao Latossolo Vermelho Escuro; entretanto, difere na coloração. A diferença de coloração se deve a que o Latossolo Roxo geralmente é de formação *in situ*, pela intemperização de rocha básica que possui mineral rico em ferro, e por o Latossolo Vermelho-Escuro ter a sua origem a partir de outros materiais onde o conteúdo de minerais ricos em ferro é menor.

Como principais características de diferenciação desta unidade aparecem pequena variação de cor entre horizontes, distribuição mais ou menos uniforme de textura no perfil, grande dificuldade de diferenciação dos horizontes, presença abundante de poros e de minerais pesados, muitos dos quais aderem ao ímã, à semelhança dos solos descritos por CLINE no Hawaii, aos por BACHALIER no Cameroun ou mesmo os Nipe Clay descritos em Cuba.

4.5. Podzólico Vermelho-Amarelo

A maior concentração desta unidade está situada ao norte da área mapeada, onde ocorre geralmente em relevo ondulado. Está associada a solos com características de hidromorfismo, na maioria arenosos, que ocupam as partes baixas e planas do relevo. Sendo que, de Bacabal em

direção a Vitorino Freire, o relevo se modifica passando a suave ondulado.

Como uma fase textural aparece, ao sul da cidade de Caxias, no vale do Rio Itapecuru, o Podzólico Vermelho-Amarelo textura média de relevo suave ondulado e vegetação de floresta decidual mista. Está associado ao Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e Solos Litólicos. Áreas de Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário ocorrem em relevo ondulado a forte ondulado.

Próximo a Carolina foi identificada uma área de Podzólico Vermelho-Amarelo com relevo plano a suave ondulado e sob vegetação de cerrado.

Dentro desta unidade foram encontrados solos com saturação de bases alta, identificados como Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico, na parte leste da área em estudo. Estes solos ocupam relevo suave ondulado sob vegetação de caatinga e relevo ondulado sob floresta caducifólia, próximo à cidade de Parambu. Nestas ocorrências, correspondentes à zona semi-árida, o Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico é geralmente pedregoso ou com cobertura abundante de seixos e associados a solos Bruno Não-Cálcico e Latossolo Vermelho-Amarelo textura média. Ao norte, na região de Pedreiras e Presidente Dutra, o relevo é ondulado e a vegetação é de floresta mista com babaçu, aparecendo associados aos solos Hidromórficos Indiscriminados, Litólicos concrecionários e, em pequena escala, Vertissolos.

Ao sul da Barragem de Boa Esperança foi identificado e mapeado o Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico textura média com relevo suave ondulado e vegetação de cerrado.

4.5.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

Os Podzólicos Vermelho-Amarelo são solos ácidos bem desenvolvidos, que possuem um horizonte A fraco (ótrico) e um horizonte B argílico, argila esta de baixa atividade de troca

catiônica. O horizonte A₁ mineral está assentado sobre um horizonte A₂ ligeiramente descolorido e muito pouco desenvolvido, o qual por sua vez assenta sobre o horizonte B vermelho, nos matizes 7.5 YR ou 5 YR, de textura relativamente pesada, havendo boa diferença textural entre o A e o B.

São solos na sua maioria de textura argilosa que apresentam seqüência de horizonte do tipo A, B e C, cuja espessura não excede a 300 cm, com pronunciada diferenciação entre o A e o B à semelhança dos que descreveu BARROS *et alii* no Estado do Rio de Janeiro, dos que cita LEMOS *et alii*, dos descritos por VIEIRA e AMARAL FILHO no Paraguai, dos citados por DAMES em Java e dos descritos por SIMONSON para o sul dos Estados Unidos.

Entre as características utilizadas para a sua classificação podem ser citadas:

- 1) diferença textural marcante entre o A e o B.
- 2) presença de A₂ pouco evoluído.
- 3) transição clara e gradual entre os horizontes A e B.
- 4) Horizonte B estruturado.
- 5) presença de cerosidade no horizonte B.

Na área, como variação da unidade modal, podem ocorrer áreas de Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento, Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário, Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico, Podzólico Vermelho-Amarelo de textura argilosa e média e Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico de texturas argilosa e média.

4.5.2. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL 7

FOLHA SB.23-X-A

Classificação — Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico textura média

Localização — A 22 km de Bacabal, estrada federal Bacabal — Peritoró

Situação e declividade — Topo de elevação com 2 — 3% de declive

Formação geológica e litologia — Cretáceo. Formação Itapecuru. Arenitos

Material originário — Arenitos variados

Relevo local — Praticamente plano

Relevo regional — Plano e suave ondulado

Drenagem — Moderadamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Campos com babaçu

Uso atual — Pastagem nativa e cultura de banana, milho e arroz.

A₁ 0 — 10 cm; bruno avermelhado escuro (5YR 3/2, úmido); franco-siltoso; fraca pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

A₃ 10 — 20 cm; bruno avermelhado escuro (5YR 3/4, úmido); franco-siltoso, fraca pequena granular a muito fraca pequena subangular; friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

B₁ 20 – 35 cm; bruno avermelhado (5YR 4/4, úmido); franco-siltoso; fraca pequena blocos subangulares; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição clara e plana.

B₂ 35 – 50 cm; vermelho escuro (2.5YR 3/6, úmido); franco-siltoso; moderada pequena blocos subangulares; friável a firme, muito plástico e muito pegajoso.

Raízes – abundantes no A₁ e A₃, comuns no B₁ e B₂.

Observações – Perfil observado em corte de estrada e coletado próximo, com o auxílio do trado de caneco.

PERFIL Nº 7

LOCAL: A 22 km de Bacabal, estrada Federal Bacabal-Peritoró.

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
14150	0-10	A1	-	-	-	-	-	0,97	0,10	10	3
14151	10-20	A3	-	-	-	-	-	0,39	0,05	8	5
14152	20-35	B1	-	-	-	-	-	0,38	0,05	8	6
14153	35-50	B2	-	-	-	-	-	0,33	0,04	8	4
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
5,80	2,90	0,22	0,03	8,95	3,00	0,30	12,25	73	2,60		
3,35	3,65	0,40	0,04	7,44	1,25	0,40	9,09	82	4,56		
3,65	3,80	0,41	0,04	7,90	1,15	0,50	9,55	83	3,28		
5,60	2,40	0,42	0,05	8,47	0,90	0,40	9,77	87	1,69		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
5,4	4,8	0	26	X	29	58	13	2	85		
5,9	4,9	0	17	X	31	53	16	10	38		
6,5	4,8	0	21	X	25	55	20	4	80		
6,3	4,8	0	16	X	20	56	24	16	33		
ANÁLISE: IPEAN											

Classificação – Podzólico Vermelho-Amarelo.

Localização – Estrada Pimenteiras – Parambu, distando 16 km de Pimenteiras (Piauí).

Situação e declividade – Trincheira no terço médio de encosta com declividade 3 a 5%

Material originário – Arenitos e siltitos.

Relevo – Suave ondulado

Altitude – 390 m

Drenagem – Bem drenado

Pedregosidade – Muitas pedras na superfície e grande quantidade de cascalho e calhaus no perfil.

Erosão – Ligeira e moderada.

Vegetação – Caatinga

Uso Atual – Vegetação natural, usada como pastoreio extensivo.

A₁ 0 – 4 cm; bruno (10 YR 5/3, seco); areia franca; grãos simples e moderada pequena granular; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; muitos poros pequenos e médios; transição difusa e plana.

A₃ 4 – 14 cm; bruno amarelado claro (10 YR 6/4, seco); franco-arenoso; moderada pequena granular; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos e médios; transição clara e plana.

B₁ 14 – 64 cm; bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido); franco-argilo-arenoso; moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição clara e plana.

B₂ 64 – 117 cm+; amarelo (10 YR 7/6, úmido); argila; moderada pequena blocos subangulares e granular; solto, friável, muito plástico e muito pegajoso; poros pequenos e médios abundantes.

Raízes abundantes no A₁ e A₃ e comuns no B₁ e B₂

Observações – 1) Grande quantidade de cascalho e seixos rolados de quartzo em todos os horizontes.

2) No horizonte B₂ aparecem também calhaus.

PERFIL Nº 8

LOCAL: A 16km de Pimenteiras na Estrada Pimenteiras-Parambu.

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho-Amarelo.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11351	0- 4	A1	-	-	-	-	-	0,47	0,04	12	50
11352	4- 14	A3	-	-	-	-	-	0,40	0,04	10	58
11353	14- 64	B1	-	-	-	-	-	0,42	0,03	14	78
11354	64-119	B2	-	-	-	-	-	0,56	0,04	14	81
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
0,30	0,10	0,08	0,01	0,49	1,64	0,50	2,63	19	0,46		
0,15	0,05	0,09	0,03	0,32	1,61	0,70	2,63	12	0,69		
0,15	0,05	0,08	0,03	0,31	2,20	1,10	3,61	9	< 0,46		
0,10	0,10	0,08	0,03	0,31	2,49	1,30	4,10	7	< 0,46		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
4,9	3,9	-	-	43	41	10	6	3	50		
4,7	4,0	-	-	38	40	12	10	10	0		
4,4	3,8	-	-	30	31	15	24	7	71		
4,5	3,9	-	-	18	24	16	42	17	60		
ANÁLISE: IPEAN											

Classificação — Podzólico Vermelho — Amarelo Equivalente Eutrófico.

Localização — A 9 km de Crateús na estrada Crateús — Independência (Fazenda Cristalina).

Situação e declividade — Lado direito da estrada, trincheira no terço superior de encosta, com 3 a 5% de declividade.

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano. Granito e gnaiss.

Material originário — Granito e gnaiss.

Relevo local — Suave ondulado.

Relevo regional — Suave ondulado

Altitude — 300 m.

Drenagem — Moderadamente drenado

Pedregosidade — Moderada quantidade de cascalho e calhaus na superfície do solo.

Erosão — Laminar severa com ocorrência de algumas vossorocas.

Vegetação local — Capoeira de caatinga com: jurema, sabiá, mofumbo, marmeleiro e catingueira.

Vegetação regional — Caatinga hiperxerófila.

Uso atual — Capoeira (Foi cultivado com algodão no período de 1962 a 1965).

A₁ 0–4 cm; bruno avermelhado (5YR 4/4, úmido); franco-arenoso-cascalhento; fraca média em blocos subangulares; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; poros pequenos, médios e grandes, muito; transição difusa e plana.

A₃ 4–17 cm; vermelho amarelado (5YR 4/8, úmido); franco-argilo-arenoso-cascalhento; moderada média em blocos subangulares; duro, friável, plástico e pegajoso; poros pequenos, médios e grandes, comuns; transição difusa e plana.

B₁ 17–23 cm; vermelho amarelado (5YR 5/8, úmido); franco-argiloso-cascalhento; moderada pequena à média em blocos angulares e subangulares; duro, friável, plástico e muito pegajoso; poros pequenos, médios e grandes, comuns; transição clara e plana.

B₂₁ 23–42 cm; coloração variegada composta de: vermelho (2.5YR 4/8, úmido) e bruno forte (7.5YR 5/6 e 5/8, úmido); franco-argilo-siltoso-cascalhento; moderada média em blocos angulares; muito duro, friável, muito plástico e pegajoso; poros pequenos, médios e grandes, comuns; transição difusa e plana.

B₂₂ 42–62 cm; coloração variegada composta de: vermelho (2.5YR 4/6 e 4/8, úmido), bruno forte (7.5YR 5/8 e 5/6, úmido) e amarelo avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); argila-siltosa-cascalhenta;

moderada média em blocos angulares; muito duro, friável, muito plástico e pegajoso; poros pequenos, médios e grandes, comuns; transição difusa e plana.

B₃ 62–82 cm; coloração variegada composta de vermelho (2.5YR 4/6 e 4/8 úmido), bruno forte (7.5YR 5/8, úmido), e amarelo avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); argila-siltosa-cascalhenta; moderada média em blocos angulares; muito duro, friável, muito plástico e pegajoso; poros pequenos e poucos; transição difusa e plana.

C₁ 82–100 cm+; rocha semidecomposta.

Raízes — Comuns no A₁, A₃ e B₁; poucas no B₃ e C₁.

PERFIL Nº 9

LOCAL: A 9km de Crateús na estrada Crateús-Independência (Faz. Cristalina).

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11329	0-4	A1	-	-	-	-	-	1,29	0,10	13	0
11330	4-17	A3	-	-	-	-	-	0,62	0,05	12	0
11331	17-23	B1	-	-	-	-	-	0,50	0,05	10	0
11332	23-42	B21	-	-	-	-	-	0,34	0,04	9	0
11333	42-62	B22	-	-	-	-	-	0,22	0,03	7	0
11334	62-82	B3	-	-	-	-	-	0,18	0,03	6	0
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg / 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
5,80	0,80	0,35	0,03	6,98	1,65	0,00	8,63	81	0,69		
5,10	0,80	0,16	0,02	6,08	1,32	0,00	7,40	86	0,46		
4,30	1,10	0,13	0,02	5,55	1,48	0,00	7,03	79	< 0,46		
3,70	1,90	0,13	0,02	5,75	1,98	0,00	7,73	74	< 0,46		
2,10	3,90	0,07	0,01	6,08	1,81	0,00	7,89	77	< 0,46		
2,20	4,10	0,06	0,01	6,37	1,65	0,00	8,02	79	< 0,46		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de flocculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
6,0	5,3	-	-	52	13	23	12	6	50		
6,2	5,4	-	-	41	24	19	16	2	88		
6,2	5,2	-	-	38	17	23	22	14	36		
6,1	5,0	-	-	33	12	18	37	2	95		
6,0	5,0	-	-	27	10	22	41	3	93		
5,8	5,0	-	-	31	8	24	37	6	84		
ANÁLISE: IPEAN											

4.6. Bruno não Cálxico

Esta unidade ocorre na zona climática semi-árida da área estudada. O relevo é suave ondulado e a cobertura vegetal é de caatinga hiperxerófila.

Os solos da unidade Bruno Não Cálxico são geralmente pedregosos e rasos a medianamente profundos.

4.6.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

São solos que apresentam seqüência de horizontes A, B e C, perfil com espessura média que não chega a alcançar 100 cm.

No horizonte A a textura é normalmente franco-arenosa-cascalhenta e a estrutura maciça ou fraca em blocos subangulares ou granular.

No horizonte B a textura é argilosa e a estrutura é normalmente prismática ou em blocos angulares e subangulares, onde aparece alguma cerosidade recobrimdo fracamente as unidades estruturais. A atividade de argila é normalmente alta (> 24 mE/100 g) e a saturação com bases superior a 50%.

A cor apresenta normalmente matiz de 2.5 YR, com croma variando de 3 a 8 para solo úmido.

4.6.2. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL 10

FOLHA SC.24-V-A

Classificação — Bruno Não Cálxico vértico

Localização — A 1 km de Paulistana em direção à Petrolina

Situação e declividade — Trincheira em topo de elevação com 30% de declive

Formação Geológica e Litologia — Pré-Cambriano

Material Originário — Xistos, granitos e gnaisses

Relevo — Ondulado

Vegetação — Caatinga

Uso atual — Pastagem natural

A₁ 0 — 18 cm; bruno escuro (7.5 YR 4/4, úmido), franco-arenoso-cascalhento; maciça coerente que se quebra em blocos angulares; muito duro, friável, plástico e pegajoso; raízes comuns e finas; transição clara e plana.

B₁ 18 — 28 cm; bruno avermelhado escuro (10 YR 4/4, úmido), franco-argiloso-cascalhento; moderada média blocos angulares; muito duro, firme, plástico e pegajoso; raízes poucas, finas e médias; transição clara e plana.

B₂ 28 — 58 cm; bruno oliváceo (2.5 Y 4/4, úmido); franco-argiloso com cascalho; composta de moderada média prismática e blocos angulares; extremamente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; raízes raras e finas; transição clara e ondulada.

B₃ 58 — 60 cm; oliváceo a bruno acinzentado escuro (2.5 Y 4/3, úmido); franco-argiloso; moderada média blocos angulares; extremamente duro, firme, plástico e muito pegajoso.

PERFIL Nº 10

LOCAL: A 1 km de Paulistana em direção a Petrolina.

CLASSIFICAÇÃO: Bruno Não Cálculo vértico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11509	0-18	A1	-	-	-	-	-	0,51	0,06	9	0
11510	18-28	B1	-	-	-	-	-	0,34	0,04	9	1
11511	28-58	B2	-	-	-	-	-	0,33	0,03	11	0
11512	58-60	B3	-	-	-	-	-	0,25	0,02	13	0

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P ₂ O ₅ mg 100g
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		
8,10	4,20	0,17	0,05	12,52	1,32	0,00	13,84	91	0,46
11,70	7,30	0,04	0,94	19,98	2,34	0,30	22,62	88	< 0,46
14,20	10,40	0,04	2,26	26,90	1,32	0,00	28,22	95	< 0,46
17,40	12,00	0,04	4,60	34,04	0,00	0,00	34,04	100	0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,6	5,0	-	-	29	25	27	19	2	89
5,5	4,0	-	-	24	13	25	38	21	45
5,8	4,7	-	-	22	14	28	36	7	81
6,5	6,1	-	-	20	14	36	30	19	37

ANÁLISE: IPEAN

4.7. Concrecionário Laterfítico

Trata-se de uma unidade bastante ampla e que por não oferecer interesse agrícola engloba tanto solos com B textural como B latossólico e mesmo litólicos. Ocupa relevo suave ondulado a forte ondulado sob vegetação de cerrado ou floresta.

4.7.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

Esta unidade está constituída por solos medianamente profundos, formados por uma mistura de partículas mineralógicas finas e concreções de vários diâmetros, que na maioria dos casos representam o maior volume da massa de solo. O horizonte, A, cuja espessura média está em torno de 20 cm, encontra-se escurecido pela

matéria orgânica, possui cor variando de bruno, no matiz 10 YR, a vermelho escuro, no matiz 2.5 YR. O horizonte B de cor variando de bruno amarelado (10 YR) a vermelho escuro (2.5 YR).

Os perfis podem apresentar-se completamente argilosos ou argilo-arenosos no A e argilosos no B. Possuem boa distribuição de poros e uma estrutura em blocos subangulares mascarada pelas concreções laterfíticas.

Trata-se de solos com perfil geralmente do tipo Acn, Bcn e Ccn, onde um horizonte A pouco profundo assenta sobre um horizonte B de aproximadamente 50 cm ou mais. Apresentam-se portanto argilosos, muito fortemente ácidos a ácidos com baixa saturação de bases.

4.7.2. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL 11

FOLHA SB.23—Z—D

Classificação — Concrecionário Laterfítico

Localização — km 7 da estrada Entroncamento — Rio Grande do Piauí

Situação e declividade — Lado esquerdo da estrada a 30 metros. Corte de estrada no terço médio da elevação com declividade de 10 a 15%

Material originário — Siltitos

Relevo local — Suave ondulado

Relevo original — Suave ondulado

Altitude — 350 metros

Drenagem — Bem drenado

Pedregosidade — Muitas concreções na superfície

Erosão — Laminar moderada

Vegetação — Caatinga

Uso atual — Vegetação natural

- Apcn 0 – 18 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); franco-argilo-arenoso; fraca pequena e média granular e blocos subangulares; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; poucos poros e canais comuns; transição gradual e ondulada.
- B1cn 18 – 36 cm; bruno amarelado (10 YR 5/4, úmido); franco-argilo-arenoso; plástico e pegajoso; poucos poros e canais comuns; transição gradual e ondulada.
- B₂cn 36 – 62 cm; amarelo avermelhado (7.5 YR 6/6, úmido); argilo-arenoso; plástico e pegajoso; poucos poros e canais; transição gradual e ondulada.
- B₃/Ccn 62 – 155 cm; amarelo avermelhado (7.5 YR 6/8, úmido); argilo-arenoso; plástico e pegajoso.
- Raízes – abundantes no Apcn e B1cn, muitas no B₂cn e comuns no B₃/Ccn.
- Observações 1) Foi caracterizada a estrutura somente no Ap, nos demais tornou-se difícil devido à concentração de concreções ferruginosas.
- 2) Atividade biológica comum no Apcn e pouca nos demais horizontes.

PERFIL Nº 11

LOCAL: km 7 da estrada Entroncamento-Rio Grande do Piauí.

CLASSIFICAÇÃO: Concrecionário Laterítico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11368	0- 18	Apen	-	-	-	-	-	1,62	0,12	14	73
11369	18- 36	B1cn	-	-	-	-	-	0,77	0,07	11	87
11370	36- 62	B2cn	-	-	-	-	-	0,64	0,06	11	87
11371	62-155	B3/C cn	-	-	-	-	-	0,45	0,04	11	80

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P ₂ O ₅ mg 100g
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		
0,30	0,30	0,16	0,01	0,77	7,47	2,10	10,34	7	0,69
0,15	0,05	0,08	0,01	0,29	4,37	1,90	6,56	4	< 0,46
0,15	0,05	0,06	0,01	0,27	3,38	1,90	5,55	5	< 0,46
0,20	0,20	0,05	0,01	0,46	2,22	1,90	4,58	10	< 0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,2	3,6	-	-	20	35	16	29	7	76
4,2	4,0	-	-	14	40	12	34	25	26
4,4	3,9	-	-	12	37	10	41	12	71
4,6	3,2	-	-	12	34	10	44	23	36

ANÁLISE: IPEAN

4.8 Vertissolo

Foram identificadas pequenas áreas de Vertissolo, que aparece sempre como componente menos importante na unidade de mapeamento. O relevo é suave ondulado a plano e geralmente o solo é pedregoso.

4.8.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

Estes solos apresentam seqüência de horizonte A e C, com espessura média em torno de 100 cm.

A coloração do horizonte A está no matiz 10 YR, com valores e cromas variando de 2 a 4 e 1 a 3, respectivamente. A textura é geralmente da classe argila e a estrutura é em blocos ou granular.

O horizonte C apresenta coloração nos matizes de 10 YR a 5 YR, valores de 3 a 5 e cromas de 1 a 5. A textura é da classe argila e a estrutura é normalmente prismática.

Estes solos apresentam rachaduras na estação seca, acusando a presença de alto teor de argila de retícula expansível.

A saturação com bases é sempre alta desde a superfície até os horizontes inferiores, à semelhança do que ocorre na área das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju.

4.9. Brunizém Avermelhado

Foram identificadas ocorrências significativas desta unidade em três áreas distintas. A oeste da área o Brunizém Avermelhado está associado à Terra Roxa Estruturada e Solos Litólicos, com relevo ondulado e vegetação de floresta mista de babaçu. Ao norte de Imperatriz esta unidade

taxonômica corresponde aos solos Mediterrânicos descritos por SOMBROEK. A leste, próximo a Elesbão Veloso, esta unidade ocorre em relevo ondulado e sob vegetação de floresta caducifólia.

4.9.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

Os Brunizém Avermelhados encontrados na área são medianamente profundos, tendo seqüência de horizontes A, B e C. São ácidos a neutros, porosos e apresentam horizontes A mólico e B argílico, havendo nítido contraste entre eles.

Possuem estrutura superficial granular e coloração bastante escura no horizonte A, isto devido à acumulação de matéria orgânica, com dominância provável de material fornecido pelas raízes, sendo geralmente de consistência ligeiramente dura quando seco.

O horizonte B, de estrutura em blocos angulares e subangulares, possui coloração vermelho e vermelho escuro, nos matizes 2.5 YR e 10R, proporcionando um contraste com o A, de cor Bruno avermelhado escuro dominante.

O solo apresenta-se livre de carbonatos, à semelhança do que cita a literatura para solos similares, com Ki em torno de 2,0, mais ou menos uniforme no perfil, o que representa não haver uma lixiviação diferencial marcante de sílica e sesquióxidos. São argilosos e com cerosidade desenvolvida no B, onde a consistência é dura quando seco.

Estes solos ocorrem em área de relevo suave e ondulado a ondulado, sob vegetação normalmente de floresta.

4.9.2. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL 12

FOLHA SB.23–Z–D

Classificação – Brunizém Avermelhado

Localização – Estrada Nazaré do Piauí – Oeiras, distando 17 km de Nazaré do Piauí.

Situação e declividade – Corte recente de estrada no terço médio da elevação com 20% de declividade.

Material originário – Rochas básicas

Relevo local – Suave ondulado

Relevo regional – ondulado

Altitude – 120 m

Drenagem – Bem drenado

Erosão – Laminar forte

Vegetação local – Cerrado

Uso atual – Utilizado esporadicamente para pastagem (Vegetação natural).

Ap 0 – 10 cm; vermelho escuro (2.5 YR 3/6, úmido); argila; forte média a grande granular e moderada média blocos sub-angulares; duro, forte, muito plástico e muito pegajoso; blocos sub-angulares; duro, forte, muito plástico e muito e médios, comuns e grandes raros; transição gradual e ondulada.

B₁ 10 – 24 cm; vermelho (10R 4/5, úmido); argila; moderada média a grande blocos sub-angulares; cerosidade comum e abundante; duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; poucos poros pequenos; transição gradual e ondulada.

B₂ 24 – 52 cm; vermelho (10R 4/6, úmido); argila; forte média a grande blocos sub-angulares; duro, firme e friável, muito grande blocos subangulares; duro, firme a friável, muito plástico e muito pegajoso; cerosidade forte e abundante; transição clara e ondulada.

B₃ 52 – 95 cm; vermelho (10R 4/6, úmido); mosqueado abundante, médio e proeminente, vermelho (2.5 YR 5/6, úmido); argila; fraca média e grande blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; ligeiramente duro, firme e friável, plástico e pegajoso.

Raízes – Comuns no Ap, poucas no B₁ e B₂ e raras no B₃

- Observações
- 1) Ap argila cascalhenta
 - 2) Às vezes aparecem seixos e cascalhos na superfície.
 - 3) Em muitas ocasiões estes cascalhos e seixos penetram no perfil
 - 4) Normalmente o solo assenta sobre a rocha intemperizada.

PERFIL Nº 12

LOCAL: km 17,1 Estrada Nazaré do Piauí-Oeiras.

CLASSIFICAÇÃO: Brunizém Avermelhado.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11397	0-10	Ap	-	-	-	-	-	1,50	0,10	15	00
11375	10-24	B1	-	-	-	-	-	0,73	0,06	12	67
11376	24-52	B2	-	-	-	-	-	0,41	0,04	10	31
11398	52-95	B3	-	-	-	-	-	0,15	0,02	8	00
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
5,00	3,20	0,07	0,04	8,31	4,12	0,00	12,43	67	< 0,46		
2,40	3,10	0,04	0,03	5,57	2,90	0,40	8,87	63	0,69		
2,50	3,70	0,03	0,03	6,26	2,44	0,20	8,90	70	0,69		
3,00	4,80	0,03	0,03	7,86	2,14	0,00	10,00	79	< 0,46		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
5,2	4,5	-	-	4	10	38	48	29	40		
4,9	4,2	-	-	2	6	38	54	2	96		
5,0	4,4	-	-	2	8	36	54	X	100		
5,3	4,7	-	-	2	7	40	51	X	100		
ANÁLISE: IPEAN											

4.10. Terra Roxa Estruturada

A Terra Roxa Estruturada foi identificada em duas áreas, na Rodovia Transamazônica em direção a Marabá, com relevo ondulado e vegetação de floresta mista com babaçu, e ao sul da cidade de Estreito com relevo suave ondulado a ondulado.

4.10.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

Solo que possui perfil do tipo A, B e C, com uma espessura média em torno de 150 cm. A palavra estruturada, que vem de sua caracterização popular— Terra Roxa Estruturada — se deve a estruturas subangulares bem desenvolvidas, quando o solo apresenta-se seco, encontrando principalmente no horizonte B, sendo esta uma das mais comuns características diferenciadoras desta unidade.

As principais características deste grupo de solos são as de possuir B textural, cerosidade desenvol-

vidas no horizonte B revestindo as unidades estruturais, relativa dificuldade de diferenciação dos horizontes, grande estabilidade de micro-agregados, efervescência com H_2O_2 devido a concreções de manganês e abundância de minerais magnéticos.

Trata-se de solos semelhantes aos descritos por LEMOS *et alli* para o Estado de São Paulo, aos descritos por SHERMAN e ALEXANDRE, aos citados por CLINE para o Hawaii, aos Red Loam da Austrália, as Laterita Pardo Rojiza do Chile e os Reddish Brown Lateritic Soils encontrados no sul dos Estados Unidos.

Trata-se de solos de textura geralmente argilosa, onde domina a cor no matiz 2.5 YR no A e 10 R no B, com valores e cromas geralmente baixos.

Possuem boa fertilidade natural e saturação de bases, bastante elevada.

4.10.2. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL 13

FOLHA SC.22—X—B

Classificação — Terra Roxa Estruturada

Localização — km 9,4 da estrada Conceição do Araguaia — Nova Redenção

Situação e declividade — Perfil em corte de estrada no terço médio da encosta

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano (Xistos, Quartzitos e Serpentinicos)

Material originário — rocha ultra-básica

Relevo local — ondulado

Relevo regional — Ondulado e forte ondulado

Drenagem — Bem drenado

Erosão — Laminar ligeira

Vegetação — Floresta

Uso atual – Vegetação natural

- Ap 0 – 17 cm; bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/4, úmido); argila; moderada a forte, médio a grande em blocos subangulares e granular; muito friável, muito plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
- A₃ 17 – 35 cm; bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/4, úmido); argila; moderada média blocos subangulares; friável, muito plástico e pegajoso; cerosidade forte e abundante; transição gradual e ondulada.
- B₁ 35 – 78 cm; vermelho acinzentado (10R 4/3, úmido); argila; moderada e forte, média a grande em blocos subangulares; friável, muito plástico e pegajoso; cerosidade forte e abundante; transição difusa e plana.
- B₂ 78 – 140 cm; vermelho acinzentado (10R 4/3, úmido); argila; moderada a forte, média a grande em blocos subangulares; friável, muito plástico e pegajoso; cerosidade forte e abundante.

Observações – atividade biológica muita no A e comum no B.

PERFIL Nº 13

LOCAL: km 9,4 da Estrada Conceição do Araguaia-Nova Redenção (oeste de Conceição do Araguaia).

CLASSIFICAÇÃO: Terra Roxa Estruturada.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11550	0-17	-	-	-	-	-	-	0,90	0,16	6	0
11551	17-35	-	-	-	-	-	-	0,39	0,08	5	0
11552	35-78	-	-	-	-	-	-	0,30	0,06	5	0
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ C ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
5,30	3,30	0,31	0,02	8,93	3,63	0,00	12,56	71	0,46		
4,60	4,20	0,28	0,01	9,09	2,97	0,00	12,06	75	0,46		
4,60	6,30	0,25	0,02	11,17	2,64	0,00	13,81	81	0,46		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
5,4	4,8	-	-	11	14	40	35	28	20		
5,8	4,9	-	-	7	7	33	53	42	21		
5,8	5,0	-	-	X	X	48	52	32	38		
ANÁLISE: IPEAN											

4.11. Areias Quartzosas

As Areias Quartzosas ocorrem em relevo plano e suave ondulado. Como esta unidade aparece distribuída pela maior parte da área, a cobertura vegetal sofre a influência das variações bioclimáticas, aparecendo principalmente a caatinga a leste e o cerrado na parte oeste e sul da área. Na região de Campo Maior, onde esta unidade apresenta características de hidromorfismo, a vegetação é de campo com carnaúbas esparsas. Foram constatadas algumas áreas de Areias Quartzosas sob vegetação florestal.

4.11.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

As areias Quartzosas são solos que apresentam um perfil pouco evoluído, com baixa atividade de argila, saturação baixa e soma de bases freqüentemente bastante baixa. São solos permeáveis, de textura leve, cujo conteúdo de argila não ultrapassa a 15% no horizonte B. Possuem coloração nos matizes 10 YR a 5 YR e apresentam fraca diferenciação morfológica entre os horizontes. Podem possuir perfil com o A muito fracamente diferenciado em A₁ e A₃, com espessura bastante variável. Geralmente trata-se de solos profundos, com perfil em média acima de 200 cm, que aparecem bem drenados, porosos e com consistência muito friável, ou mesmo solto em todo o perfil.

4.11.2. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL 14

FOLHA SB.23-Z-D

Classificação — Areias Quartzosas

Localização — km 4,3 estrada Oeiras-Picos e a 50 m lado direito próximo ao rio Canindé

Situação e declividade — Perfil em corte de estrada, lado direito

Material originário — Produtos da decomposição de arenitos

Relevo — Plano a suave ondulado

Drenagem — Fortemente drenado

Erosão — Nula e ligeira

Vegetação — Caatinga

Uso atual — Vegetação natural

A_p 0 — 13 cm; bruno a bruno escuro (10YR 4/3, úmido); franco-arenoso; sem estrutura (grãos simples não coerentes); solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

C₁ 13 — 40 cm; bruno (7.5YR 5/4, úmido); franco-arenoso; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em fraca pequena blocos subangulares e granular; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição gradual e plana.

C₂ 40 — 90 cm; amarelo avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); franco-arenoso; maciça porosa coerente

que se desfaz em fraca média a pequena, blocos subangulares e granular; ligeiramente duro, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e ondulada.

C₃ 90 – 200 cm; amarelo avermelhado (7.5YR 6/8, úmido); franco-arenoso; maciça porosa coerente que se desfaz em fraca média a pequena blocos sub-angulares; ligeiramente duro, muito friável, não plástico e não pegajoso.

Raízes – muitas no Ap, comuns no C₁, e poucas no C₂ e C₃.

Observações 1) Poros e canais pequenos e médios muitos em todo o perfil a partir do C₁

2) Atividade biológica muita em todo o perfil.

PERFIL Nº 14

LOCAL: km 4,3 estrada Oeiras-Picos e a 50m lado direito próximo ao Rio Canindé.

CLASSIFICAÇÃO: Areias Quartzosas.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11399	0- 13	Ap	-	-	-	-	-	0,46	0,04	12	40
11377	13- 40	C1	-	-	-	-	-	0,31	0,03	10	59
11378	40- 90	C2	-	-	-	-	-	0,16	0,02	8	53
11379	90-200	C3	-	-	-	-	-	0,14	0,02	7	61
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
0,40	0,10	0,08	0,01	0,59	1,91	0,40	2,90	20	0,69		
0,20	0,20	0,08	0,01	0,49	1,94	0,70	3,13	16	0,69		
0,30	0,20	0,12	0,01	0,63	0,95	0,70	2,28	28	< 0,46		
0,40	1,00	0,11	0,02	1,53	1,05	0,10	2,68	57	< 0,46		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
5,1	3,7	-	-	13	55	27	5	2	60		
4,9	3,9	-	-	10	55	24	11	4	64		
4,9	3,9	-	-	13	51	22	14	7	50		
5,2	4,3	-	-	9	47	28	16	8	50		
ANÁLISE: IPEAN											

PERFIL 15

FOLHA SB.22—X—B

Classificação — Areias Quartzosas

Localização — A 39 km de Timon para Caxias, estrada federal

Situação e declividade — Encosta de elevação com 2 a 3% de declive

Material originário — Arenitos

Relevo local — Praticamente plano

Relevo regional — Suave ondulado

Drenagem — Fortemente drenado

Erosão — Nula e ligeira

Vegetação — Cerrado com buriti e babaçu

Uso atual — Sem utilização agrícola

A₁ 0 — 20 cm; bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmido); areia franca; maciça; muito friável, não plástico e não pegajoso.

C₁ 50 — 70 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); areia franca; maciça; muito friável, não plástico e não pegajoso.

C₂ 140 — 160 cm; amarelo (10YR 7/6, úmido); areia franca; maciça; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Observação — Amostras coletadas com o auxílio do trado de caneco.

PERFIL Nº 15

LOCAL: A 39 km de Timon para Caxias, estrada Federal.

CLASSIFICAÇÃO: Areias Quartzosas.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
14141	0- 20	A1	-	-	-	-	-	0,40	0,02	20	63
14142	50- 70	C1	-	-	-	-	-	0,17	0,01	17	85
14143	140-160	C2	-	-	-	-	-	0,11	0,01	11	82

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P ₂ O ₅ mg 100g
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		
0,24	0,06	0,03	0,02	0,35	2,04	0,60	2,99	12	0,19
0,02	0,01	0,02	0,02	0,07	1,25	0,40	1,72	4	< 0,11
0,04	0,01	0,02	0,02	0,09	0,75	0,40	1,24	7	< 0,11

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,0	4,0	0	10	45	38	14	3	1	67
5,2	4,2	0	15	44	42	9	5	1	80
5,1	4,1	0	10	43	38	11	8	5	38

ANÁLISE: IPEAN

4.12. Solonetz Solodizado

Ocorre em algumas áreas de pequena expressão em relevo plano e vegetação de campo com carnaúbas. As áreas de ocorrência foram identificadas próximo a São Miguel do Tapuio, Simplício Mendes, Floriano e no vale do rio Gurguéia próximo de Jerumenha, no Piauí. Apenas uma área próxima a Caxias, no Maranhão, aparece como componente de uma unidade de mapeamento, já que as demais não apresentam significância para o nível do trabalho.

4.12.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

Estes solos apresentam uma seqüência de horizonte A, B e C, estando a soma destes em torno de 100 cm de profundidade.

O horizonte A tem coloração no matiz 10 YR, raramente 5 YR, com valores de 3 a 5 e cromas de 2 a 4. A textura é bastante arenosa e a estrutura é maciça e algumas vezes em blocos subangulares ou granular fracamente desenvolvidos.

O horizonte B é de coloração brunado ou vermelho amarelo nos matizes de 5 YR a 5 Y, com valores de 4 a 5 e cromas de 3 a 6. A textura varia de média a argilosa, a estrutura é prismática ou colunar e a consistência é extremamente dura quando seco.

A saturação de bases é sempre alta, porém a fertilidade torna-se baixa devido ao alto teor de sódio que comportam estes solos.

Os solos desta unidade possuem as mesmas características dos que ocorrem na área das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju.

4.13. Gley Pouco Húmico

Ocorre na planície de inundação dos rios em relevo plano e com vegetação geralmente de gramíneas.

4.13.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

Esta unidade está constituída por solos de deposição bastante recente, mal drenados, forte-

mente ácidos, pouco profundos e de textura argilosa dominante.

Caracteriza-se por apresentar condições hidromórficas, o que proporciona oxidação e redução no perfil, conforme a oscilação do lençol freático. Os compostos férricos se reduzem a ferrosos ou estes se oxidam, provocando o aparecimento de mosqueados amarelo-avermelhados, ou mesmo vermelhos, dentro do perfil.

Possuem perfil geralmente do tipo A e Cg com baixo conteúdo de matéria orgânica e estrutura sub-angular quando o solo se encontra seco.

Os Gley Pouco Húmicos são, portanto, solos com perfil gleyzados, fendilhados superficialmente quando secos e nos quais a saturação e os conteúdos de bases se apresentam freqüentemente baixos.

Os solos desta unidade encontrados na área são semelhantes aos descritos na área das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju.

4.14. Solos Aluviais

Ocorrem na planície de inundação dos rios ou constituindo a calha de drenagem em áreas de topografia movimentada. Possuem relevo plano, às vezes com microrelevo em consequência do processo de sedimentação dos materiais formadores do solo.

4.14.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

São solos predominantemente minerais, de formação recente a partir da deposição de sedimentos arrastados pelas águas. Possuem um horizonte A fracamente desenvolvido seguido por camadas usualmente estratificadas. A composição e a granulometria apresentam-se de forma bastante heterogênea, estando a natureza das camadas estreitamente relacionada com o tipo dos sedimentos depositados. Não há seqüência preferencial das camadas.

4.15. Hidromórficos Indiscriminados

Os solos componentes deste grupamento indiscriminado apresentam relevo praticamente plano, correspondente às áreas de várzeas. A vegetação dominante é de fisionomia herbácea onde as espécies mais importantes são juncos-dobrejo, gramíneas e ciperáceas que podem atingir até um metro de altura, ocorrendo sub-arbustos em alguns locais.

4.15.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

Apresentam perfis com horizonte superficial orgânico e orgânico-mineral, com grande variação em espessura, nos quais a matéria orgânica está total ou parcialmente decomposta ou em ambas as formas. Possuem seqüência de camadas indiferenciadas ou de horizontes gleyzados do tipo Bg ou Cg. Este grupamento é constituído de solos pouco evoluídos, medianamente profundos, muito mal a mal drenados, muito pouco porosos, muito ácidos e de baixa capacidade de troca de cátions e saturação de bases.

O estudo das características morfológicas destes solos indica que são desenvolvidos sob grande influência do lençol freático, próximo à superfície, ou mesmo nesta, pelo menos em certas épocas do ano, evidenciada, seja pela presença de cores acinzentadas e neutras (gleyzação), seja pela acumulação de matéria orgânica na parte superficial.

São desenvolvidos a partir de sedimentos aluviais, depósitos de baixadas e acumulações residuais que constituem formações referidas ao Holoceno. Variam grandemente em decorrência da natureza do material de que são provenientes, podendo ser de textura das classes argilosa, média ou arenosa.

São correlacionados aos Solos Hidromórficos descritos no Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo.

Solos Hidromórficos constituem uma Subordem de solos Intrazonais, estando agrupados sob esta

denominação solos, pertencentes a diferentes Grandes Grupos. Os solos da área mapeada, incluídos nesta Subordem, enquadram-se em Gley Pouco Húmico, Solos Orgânicos e Lateritas Hidromórficas.

4.16. Laterita Hidromórfica

Esta unidade ocorre ao norte da área em relevo suave ondulado a plano sob vegetação mista com babaçu.

4.16.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

As Lateritas Hidromórficas constituem solos bastante desgastados, fortemente ácidos, que apresentam drenagem moderada ou imperfeita devido à natureza do material originário, do substrato e/ou da posição no relevo. Apresentam profundidade variável dependendo da situação do solo com relação ao relevo.

As principais características desta unidade são: presença de horizonte A₂ em formação e ligeiramente descolorido, presença de mosqueados a partir da parte superior do B e aparecimento no B₂ de um material argiloso, altamente intemperizado, rico em sesquióxidos e pobre em húmus, sob forma de mosqueados vermelho-acinzentados ou vermelhos, em arranjo poligonal ou reticular, passando irreversivelmente a concreções, sob condições especiais de umedecimento e ressecamento., denominado de plintita.

O horizonte B plíntico aparece com cor básica da matriz bruno amarelada e com espessura bastante variável

Várias são as fases de Laterita Hidromórfica hoje descritas e conhecidas. Entretanto, na área em estudo, ocorre somente a Laterita Hidromórfica imperfeitamente drenada nas baixadas e a Laterita Hidromórfica de terrenos elevados nas áreas de cotas elevadas.

4.17. Solos Litólicos

4.17.1. CONCEITUAÇÃO DA UNIDADE

São encontrados em áreas de relevo suave ondulado e escarpado sob vegetação de caatinga a leste e cerrado a oeste e sul, geralmente associados a afloramentos rochosos.

Os Solos Litólicos caracterizam-se geralmente por possuírem perfil do tipo A sobre R, podendo por vezes ter horizontes B incipiente ou C. São rasos de textura e fertilidade variáveis dependendo do material originário. Na área podem ser encontrados solos litólicos de arenitos, de granitos e de rochas eruptivas básicas.

4.17.2. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL 16

FOLHA SB.23-Z-D

Classificação — Litólico Eutrófico

Localização — km 2 da estrada Itaueira — Floriano

Situação e declividade — Lado esquerdo da estrada a 30 metros.
Trinchadeira em terço superior da elevação com declividade de 15 a 20%

Material originário — Rochas básicas

Relevo local — Suave ondulado

Relevo regional — Ondulado

Altitude — 241 metros

Drenagem — Acentuadamente drenado

Pedregosidade — Muitos cascalhos e calhaus na superfície do solo

Erosão — Laminar moderada

Vegetação — Caatinga com aroeira, angico, caatinga-branca, caatinga-de-porco, jucá, marmeleiro, pereiro-branco, pereiro-preto, frei-jorge, tingui, gonçalo-alves e mororó.

Uso atual: Vegetação natural e exploração destinada a lenha e carvão.

A_p 0 — 10 cm; bruno avermelhado escuro (5YR 3/2, úmido); franco-arenoso; fraca pequena e média granular e blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.

A3/C₁ 10 — 19 cm; coloração variegada, composta de bruno avermelhado escuro (5YR 3/4, úmido) e bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); areia franca; não plástico e não pegajoso; poucos poros pequenos; transição gradual e ondulada.

C₂ 19 – 50 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); areia franca; não plástico e não pegajoso.

Raízes – abundantes no Ap, muitas no A₃/C₁ e poucas no C₂.

Observações – 1) Após 50 cm aparece a rocha
2) Atividade biológica pouca em todo o perfil.

PERFIL Nº 16

LOCAL: km 2 da Estrada Itaueiras-Floriano.

CLASSIFICAÇÃO: Litólico Eutrófico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11365	0-10	Ap	-	-	-	-	-	2,40	0,20	12	0
11366	10-19	A3/C1	-	-	-	-	-	0,41	0,03	14	0
11367	19-50	C2	-	-	-	-	-	0,17	0,02	9	0
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
24,80	4,00	0,21	0,04	29,05	2,47	0,00	31,52	92	8,24		
20,50	6,70	0,06	0,08	27,34	1,32	0,00	28,66	95	17,85		
17,50	10,00	0,05	0,08	27,63	0,99	0,00	28,62	96	19,92		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
6,0	5,3	-	-	30	34	20	16	1	94		
6,5	4,7	-	-	53	24	20	3	3	0		
6,9	4,6	-	-	56	24	19	1	X	100		
ANÁLISE: IPEAN											

5. LEGENDA

A legenda de identificação das unidades de mapeamento é formada, em sua maioria, por associações de solos, devido ao caráter generalizado do mapeamento. O padrão intrincado de alguns solos levou a ser estabelecido, predominantemente, associações constituídas de, no máximo, três componentes. Em primeiro lugar figura o componente de maior importância sob o ponto de vista de extensão, ou o de melhores qualidades para a agricultura, isso no caso de solos com áreas equivalentes. A seguir, em ordem decrescente, aparecem os demais componentes, sempre condicionados ao critério de extensão e qualidade.

A determinação das percentagens dos componentes das associações foi feita estimativamente, baseando-se em inferências do padrão interpretativo da imagem de radar, estabelecido durante os trabalhos de campo.

São considerados como inclusões os solos que ocupam extensão inferior a 15% da área total de determinada unidade de mapeamento, não sendo por essa razão representados no mapa, embora sejam citados no relatório.

O símbolo de cada unidade de mapeamento está em função do primeiro componente das associações. Assim a unidade que, contiver o LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO como primeiro componente receberá o Símbolo LV e será enquadrado em Solos com B LATOSSÓLICO (não hidromórficos) e assim sucessivamente.

A seguir é apresentada a legenda de identificação das unidades de mapeamento encontradas na área.

Solos com Horizonte B Latossólico (não hidromórficos)

- LA1 Latossolo Amarelo textura muito argilosa
- LA2 Latossolo Amarelo textura argilosa

- LA3 Latossolo Amarelo textura argilosa e Solos Concrecionários Lateríticos
- LE1 Latossolo Vermelho-escuro textura média, Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e Solos Concrecionários Lateríticos
- LE2 Latossolo Vermelho-Escuro e Solos Concrecionários Lateríticos
- LR1 Latossolo Roxo e Areias Quartzosas
- LR2 Latossolo Roxo, Solos Concrecionários Lateríticos e Areias Quartzosas
- LV1 Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
- LV2 Latossolo Vermelho-Amarelo
- LV3 Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e Areias Quartzosas
- LV4 Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e Latossolo Vermelho-Amarelo
- LV5 Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e Solos Concrecionários Lateríticos
- LV6 Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e Solos Litólicos concrecionários
- LV7 Latossolo Vermelho-Amarelo textura média, Podzólico Vermelho-Amarelo e Areias Quartzosas
- LV8 Latossolo Vermelho-Amarelo textura média, Areias Quartzosas e Solos Litólicos.
- LV9 Latossolo Vermelho-Amarelo textura média, Podzólico Vermelho-Amarelo e Solos Litólicos.
- LV10 Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico textura média, Bruno não Cálcico e Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico
- LV11 Latossolo Vermelho-Amarelo textura média, Solos Concrecionários Lateríticos e Areias Quartzosas.

Solos com Horizonte B Textural (não hidromórficos)

- BA1 Brunizém Avermelhado
- BA2 Brunizém Avermelhado, Terra Roxa Estruturada e Solos Litólicos Eutróficos

BA3 Brunizém Avermelhado e Solos Litólicos Eutróficos

PA1 Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico

PA2 Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico textura média

PA3 Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico e Bruno não Cálcico

PA4 Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo e Bruno Não Cálcico

PA5 Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico e Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

PA6 Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico, Vertissolo e Solos Hidromórficos Indiscriminados.

PA7 Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico e Solos Litólicos concrecionários

PA8 Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico, Podzólico Vermelho-Amarelo textura média e Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

PB1 Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário.

PB2 Podzólico Vermelho-Amarelo plúntico e Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário.

PB3 Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento e Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

PB4 Podzólico Vermelho-Amarelo e Brunizém Avermelhado.

PB5 Podzólico Vermelho-Amarelo textura média e Areias Quartzosas

PB6 Podzólico Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário e Solos Concrecionários Lateríticos.

PB7 Podzólico Vermelho-Amarelo e Bruno Não Cálcico.

PB8 Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário, Solos Concrecionários Lateríticos e Solos Hidromórficos Indiscriminados.

PB9 Podzólico Vermelho-Amarelo, Solos Litólicos e Afloramentos Rochosos.

PB10 Podzólico Vermelho-Amarelo textura média, Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e Solos Litólicos.

NC Bruno Não Cálcico, Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico e Solos Litólicos Eutróficos.

Solos Indiscriminados Concrecionários

CL1 Solos Concrecionários Lateríticos e Areias Quartzosas

CL2 Solos Concrecionários Lateríticos e Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

CL3 Solos Concrecionários Lateríticos e Solos Litólicos

CL4 Solos Concrecionários Lateríticos, Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e Solos Litólicos

CL5 Solos Concrecionários Lateríticos e Vertissolo

CL6 Solos Concrecionários Lateríticos e Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário

Solos Areno-Quartzosos

AQ1 Areias Quartzosas

AQ2 Areias Quartzosas e Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

AQ3 Areias Quartzosas e Solos concrecionários Lateríticos

AQ4 Areias Quartzosas, Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e Solos Concrecionários Lateríticos

AQ5 Areias Quartzosas e Solos Litólicos

AQ6 Areias Quartzosas e Solonetz Solodizado

Solos Hidromórficos

HG Solos Hidromórficos Indiscriminados e Solos Aluviais Eutróficos

HL1 Laterita Hidromórfica, Areias Quartzosas e Solos Concrecionários Lateríticos

HL2 Laterita Hidromórfica, Podzólico Vermelho-Amarelo e Areias Quartzosas

HL3 Laterita Hidromórfica, Gley Pouco Húmico e Solos Aluviais

Solos Pouco Desenvolvidos

A1 Solos Aluviais Eutróficos e Solos Hidromórficos Indiscriminados
A2 Solos Aluviais e Gley Pouco Húmico
R1 Solos Litólicos
R2 Solos Litólicos e Areias Quartzosas
R3 Solos Litólicos e Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
R4 Solos Litólicos concrecionários e

Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário
R5 Solos Litólicos, Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e Areias Quartzosas
R6 Solos Litólicos, Podzólico Vermelho-Amarelo e Areias Quartzosas
R7 Solos Litólicos Eutróficos, Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento e Afloramentos Rochosos
R8 Solos Litólicos, Bruno Não Cálcico e Afloramentos Rochosos
R9 Solos Litólicos, Podzólico Vermelho-Amarelo e Vertissolo

6 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA1

Latossolo Amarelo textura muito argilosa

Solos de textura muito argilosa, profundos, bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa. A ocorrência desta unidade se restringe aos tabuleiros contínuos sem dissecação do noroeste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA2

Latossolo Amarelo

Solos de textura argilosa, profundos, bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa. A referida unidade ocorre no noroeste, nas áreas dissecadas e nas depressões com relevo ondulado. Aparece algumas vezes nos vales formados pela dissecação dos tabuleiros.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA3

Latossolo Amarelo

Solos Concrecionários Lateríticos

Solos de textura argilosa, profundos e medianamente profundos, bem drenados, estrutura maciça e indiscriminada, e fertilidade natural baixa. Esta unidade de mapeamento ocorre ao noroeste da área nos platôs e tabuleiros dissecados, assim como nas depressões com relevo suave ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LE1

Latossolo Vermelho-Escuro textura média. ***Latossolo Vermelho-Amarelo textura média*** ***Solos Concrecionários Lateríticos***

Solos de textura média e argilosa, profundos e medianamente profundos, fortemente e bem drenados, estrutura maciça e indiscriminada e fertilidade natural variando de alta a média. A referida unidade ocorre nas depressões com

relevo suave ondulado do centro da área e nos baixos platôs com relevo suave ondulado do oeste da área estudada.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LE2

Latossolo Vermelho-Escuro ***Solos Concrecionários Lateríticos***

Solos de textura argilosa, profundos e medianamente profundos, bem drenados, estrutura maciça e indiscriminada e fertilidade natural variando de alta a média. A ocorrência desta unidade restringe-se ao oeste da área, nos platôs dissecados e nos baixos platôs com relevo suave ondulado moderadamente dissecado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LR1

Latossolo Roxo ***Areias Quartzosas***

Esta unidade é constituída de solos com textura que varia de argilosa a arenosa, profundos e muito profundos, bem a fortemente drenados, com estrutura maciça e em grãos simples e fertilidade natural variando de média a baixa. Ocorre nos baixos platôs com relevo suave ondulado do oeste da área na margem esquerda do Rio Tocantins.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LR2

Latossolo Roxo ***Solos Concrecionários Lateríticos*** ***Areias Quartzosas***

Solos de textura argilosa e arenosa, profundos, medianamente profundos e muito profundos, bem e fortemente drenados, com estrutura maciça, indiscriminada e em grãos simples, e fertilidade natural variando de média a baixa. Esta unidade de mapeamento ocorre unicamente nos baixos platôs com relevo suave

ondulado moderadamente dissecados do oeste da área próxima à cidade de Porto Franco.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV1

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Solos de textura média, profundos a muito profundos, fortemente drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa. Ocorrem em depressões com relevo suave ondulado ao noroeste da área, em baixos platôs com relevo suave ondulado do oeste e do leste da área. A maior ocorrência, no entanto, é nos altos platôs com relevo suave ondulado e praticamente plano do sul, leste e sudeste da área estudada.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV2

Latossolo Vermelho-Amarelo

Solos de textura argilosa, profundos, bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural variando de baixa a média. Ocorrem nos altos platôs com relevo plano e nos baixos platôs com relevo suave ondulado moderadamente dissecados do leste da área. A maior expressão é nos altos platôs com relevo praticamente plano do centro e sudeste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV3

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média Areias Quartzosas

Solos de textura média e arenosa, profundos e muito profundos, fortes e excessivamente drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa. As maiores ocorrências desta unidade estão ao sul e ao centro da área onde aparecem nos platôs com relevo suave ondulado. Ocorrem ainda em proporções significantes ao noroeste e sudoeste da área nos baixos platôs com relevo suave ondulado moderadamente dissecados e praticamente plano, e ao nordeste e sudoeste da área nos baixos platôs com relevo suave ondulado moderadamente dissecados e praticamente plano, e ao nordeste nos altos platôs com relevo suave ondulado. Em peque-

nas proporções ocorrem nas depressões com relevo suave ondulado e ondulado do centro e ainda nos baixos platôs com relevo suave ondulado do norte da área estudada.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV4

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média Latossolo Vermelho-Amarelo

Esta unidade compreende solos com textura que varia de média a argilosa, profundos e muito profundos, bem a fortemente drenados, com estrutura maciça e fertilidade natural variando de baixa a média. Ocorre unicamente a oeste da área nos baixos platôs com relevo praticamente plano e suave ondulado moderadamente dissecados.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV5

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média Solos Concrecionários Lateríticos

Solos de textura média e argilosa, profundos e medianamente profundos, fortemente e bem drenados, estrutura maciça e indiscriminada e fertilidade natural baixa. A ocorrência mais significativa desta unidade está nos altos platôs com relevo suave ondulado do oeste da área e nos baixos platôs com relevo suave ondulado, fortemente dissecados do sudoeste, onde está localizada a cidade de Balsas. Ocorre em menores proporções nos baixos platôs com relevo suave ondulado e ondulado moderadamente dissecados, nas depressões com relevo suave ondulado com testemunho esparsos do oeste da área estudada.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV6

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média Solos Litólicos Concrecionários

Solos de textura média e indiscriminada, profundos e rasos, fortemente e bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa. Esta unidade ocorre nos baixos platôs com relevo suave ondulado moderadamente dissecados e com testemunho esparsos e nos platôs

dissecados do centro da área. Ocorre ainda nos platôs dissecados com relevo ondulado do nordeste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV7

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
Podzólico Vermelho-Amarelo
Areias Quartzosas

Solos de textura média argilosa e arenosa, profundos e muito profundos, bem e excessivamente drenados, estrutura maciça, em blocos subangulares e em grãos simples, a fertilidade natural baixa. Esta unidade de mapeamento ocorre nos baixos platôs e nas depressões com relevo suave ondulado com testemunhos esparsos do leste da área. Ocorre ainda em pequena percentagem em baixos platôs com relevo ondulado do oeste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV8

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
Areias Quartzosas
Solos Litólicos

Solos de textura média e arenosa, profundos e rasos, forte, excessivamente e bem drenados, estrutura maciça e em grãos simples, e fertilidade natural baixa. A ocorrência principal desta unidade está nos vales largos do nordeste e leste da área; ocorre ainda em pequena percentagem nas depressões com relevo suave ondulado do sul da área na margem esquerda do Rio Gurguéia.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV9

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
Podzólico Vermelho-Amarelo
Solos Litólicos

Solos de textura média e argilosa, profundos e rasos, fortemente e bem drenados, estrutura maciça, em blocos subangulares e indiscriminada e fertilidade natural baixa. Esta unidade ocorre nos baixos platôs com relevo suave ondulado e ondulado do centro leste da área e também nas depressões com relevo suave ondu-

lado com testemunhos esparsos do leste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV10

Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico textura média
Bruno Não Cálcico
Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico

Solos de textura média e argilosa, profundos e medianamente profundos, fortemente e bem drenados, estrutura maciça, em blocos subangulares e angulares e fertilidade natural alta. A ocorrência desta unidade de mapeamento está restrita à depressão pediplanada de Crateús, no embasamento do Pré-Cambriano, a qual localiza-se no extremo leste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV11

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
Solos Concrecionários Lateríticos
Areias Quartzosas.

Solos de textura média, argilosa e arenosa, profundos e medianamente profundos, forte e excessivamente drenados, estrutura maciça e em grãos simples, e fertilidade natural baixa. A ocorrência desta unidade se restringe às depressões com relevo suave ondulado ao sul da área nas margens do Rio Gurguéia.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – BA1

Brunizém Avermelhado

Solos de textura argilosa, profundos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e angulares e fertilidade natural alta. Ocorrem nos baixos platôs com relevo suave ondulado e ondulado moderadamente dissecados do oeste da área, ao norte da cidade de Imperatriz.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – BA2

Brunizém Avermelhado
Terra Roxa Estruturada
Solos Litólicos Eutróficos

Solos de textura argilosa e indiscriminada, pro-

fundos e rasos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares, angulares e indiscriminada e fertilidade natural alta. A ocorrência desta unidade se restringe ao extremo oeste da área, nos baixos platôs com relevo suave-ondulado e ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – BA3

Brunizém Avermelhado Solos Litólicos Eutróficos

Solos de textura argilosa, profundos e rasos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e indiscriminada e fertilidade natural alta. Esta unidade ocorre apenas a leste da área, nos baixos platôs com relevo ondulado moderadamente dissecados, próximo à cidade de Elesbão Veloso.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – NC

Bruno Não Cálcico Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico Solos Litólicos Eutróficos

Solos de textura argilosa, medianamente profundos e rasos, bem drenados, estrutura em blocos angulares e indiscriminada, e fertilidade natural alta. A ocorrência desta unidade restringe-se ao sudeste da área no embasamento cristalino com relevo suave ondulado pouco dissecado e forte ondulado fortemente dissecado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PA1

Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico

Solos de textura argilosa, profundos e medianamente profundos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e angulares e fertilidade natural alta. Esta unidade ocorre unicamente nos baixos platôs com relevo suave-ondulado e ondulado moderadamente dissecado ao norte da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PA2

Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico textura média

Solos de textura média, profundos, fortemente drenados, estrutura do horizonte B em blocos subangulares e fertilidade natural alta. Esta unidade ocorre unicamente nos baixos platôs com relevo suave-ondulado que se estendem desde a margem direita do Rio Parnaíba, próximo a barragem da Boa Esperança, até o sul da cidade de Jerumenha na margem esquerda do Rio Gurguéia, no sul da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PA3

Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico Bruno Não Cálcico

Solos de textura argilosa, profundos e medianamente profundos, bem drenados e estrutura em blocos angulares e subangulares e fertilidade natural alta. A ocorrência desta unidade se restringe à depressão com relevo suave-ondulado localizada na margem esquerda do Rio Parnaíba próximo à cidade de Parnarama no centro-leste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PA4

Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico Latossolo Vermelho-Amarelo Bruno Não Cálcico

Solos de textura argilosa, profundos e medianamente profundos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e angulares e caciça, e fertilidade natural estrutura em blocos subangulares e angulares e maciça, e fertilidade natural alta. A referida unidade ocorre unicamente a sudeste da área no embasamento do Pré-Cambriano com relevo suave-ondulado a ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PA5

Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Solos de textura argilosa e média, profundos, bem e fortemente drenados, estruturas em blocos subangulares e angulares e maciça e fertilidade natural variando de alta a média. A ocorrência principal desta unidade está ao sudeste da área onde aparece em relevo suave-ondulado, no embasamento do Pré-Cambriano. Ocorre ainda ao nordeste da área na depressão pediplanada de Crateús também no embasamento do Pré-Cambriano com relevo suave-ondulado. Em menores proporções, ocorre em uma depressão com relevo ondulado ao sudeste e numa depressão com relevo suave-ondulado a leste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PA6

Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico

Vertissolo

Solos de textura argilosa e indiscriminada, profundos e medianamente profundos, bem, moderadamente e mal drenados, estrutura em blocos subangulares, angulares e indiscriminada e fertilidade natural variando de alta a média. Esta unidade de mapeamento ocorre unicamente em uma depressão com relevo suave-ondulado ao norte da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PA7

Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico

Solos Litólicos Concrecionários

Solos de textura argilosa e indiscriminada, profundos e rasos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e indiscriminada e fertilidade natural variando de média a alta. A maior ocorrência desta unidade está no centro-leste e sudeste da área, nos platôs dissecados com relevo ondulado próximos aos rios Paranaíba e Canindé. Ocorrem em menor propor-

ção nos baixos platôs com relevo suave ondulado do centro da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PA8

Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico

Podzólico Vermelho-Amarelo textura média

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Solos de textura argilosa e média, profundos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e angulares, e maciça, e fertilidade natural variando de alta a média. A ocorrência desta unidade se restringe à depressão pediplanada de Crateús onde ocorre em relevo ondulado e suave-ondulado no embasamento do Pré-Cambriano, próximo à cidade de Parambu.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB1

Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário

Solos de textura argilosa, medianamente profundos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e angulares e fertilidade natural variando de média a baixa. Ocorrem unicamente nos baixos platôs com relevo ondulado fortemente dissecados, próximos à cidade de Codó ao norte da área estudada.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB2

Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico

Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário

Solos de textura argilosa, medianamente profundos, bem e moderadamente drenados, estrutura em blocos subangulares e angulares e fertilidade natural baixa. A ocorrência desta unidade se restringe ao norte da área, nos baixos platôs com relevo suave-ondulado com testemunhos esparsos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB3

Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Solos de textura argilosa (cascalhentos) e

média, medianamente profundos e profundos, bem e fortemente drenados, estrutura em blocos subangulares e maciça e fertilidade natural baixa. Ocorre nos platôs dissecados com grande densidade de testemunhos do nordeste da área, entre as cidades de Teresina e Altos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB4

Podzólico Vermelho-Amarelo Brunizém Avermelhado

Solos de textura argilosa, profundos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e angulares e fertilidade natural variando de baixa a média. Esta unidade ocorre unicamente nos baixos platôs com relevo suave-ondulado moderadamente dissecados ao sudoeste da área no município de Babaçulândia, na margem esquerda do Rio Tocantins.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB5

Podzólico Vermelho-Amarelo textura média Areia Quartzosas

Solos de textura média e arenosa, profundos e muito profundos, bem e fortemente drenados, estrutura em blocos subangulares e em grãos simples, a fertilidade natural baixa. Esta unidade de mapeamento ocorre unicamente nas depressões com relevo plano a suave-ondulado do centro da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB6

Podzólico Vermelho-Amarelo Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário Solos Concrecionários Lateríticos

Solos de textura média e argilosa, com muitas concreções, profundos e medianamente profundos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e indiscriminada, e fertilidade natural baixa. Ocorrem nos baixos platôs com relevo suave-ondulado do norte da área, nos platôs dissecados com relevo ondulado também no norte da área; no noroeste ocorrem nos baixos platôs com relevo suave-ondulado e ondulado; ocorrem ainda nos baixos platôs

com relevo praticamente plano do sudoeste da área, no município de Carolina, na margem direita do Rio Tocantins.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB7

Podzólico Vermelho-Amarelo Bruno Não Cálculo

Solos de textura argilosa, profundos e medianamente profundos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e angulares, e fertilidade natural variando de baixa a média. A ocorrência desta unidade se restringe aos baixos platôs com relevo suave-ondulado e ondulado do sudoeste da área na margem direita do Rio Tocantins ao norte da cidade de Carolina.

UNIDADE DE MAPEAMENTO –PB8

Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário Solos Concrecionários Lateríticos Solos Hidromórficos Indiscriminados

Solos de textura argilosa, profundos e medianamente profundos, bem e mal drenados, estrutura em blocos subangulares e indiscriminada e fertilidade natural baixa. Esta unidade de mapeamento ocorre ao norte da área nos platôs dissecados com grande densidade de testemunhos e nos baixos platôs dissecados com grande densidade de testemunhos e nos baixos platôs com relevo ondulado, moderadamente dissecados.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB 9

Podzólico Vermelho-Amarelo Solos Litólicos Afloramentos rochosos

Solos de textura argilosa e média, profundos e rasos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e indiscriminada e fertilidade natural baixa. Esta unidade ocorre nos platôs dissecados com relevo ondulado do leste da área, que se estende até o sudeste próximo à cidade de Oeiras.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB 10

Podzólico Vermelho-Amarelo textura média
Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
Solos Litólicos

Solos de textura média e indiscriminada, profundos e rasos, bem e fortemente drenados, estrutura em blocos subangulares, maciça e indiscriminada, e fertilidade natural baixa. Esta unidade de mapeamento ocorre nos baixos platôs com relevo suave ondulado moderadamente dissecado do centro da área que se estende até a região norte.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – CL1

Solos Concrecionários Lateríticos
Areias Quartzosas

Solos de textura argilosa e arenosa, medianamente profundos (com concreções) e profundos, bem e excessivamente drenados, estrutura indiscriminada e em grãos simples, e fertilidade natural baixa. Esta unidade de mapeamento ocorre esparsamente por toda a área da bacia sedimentar. A maior concentração é no sudoeste da área nos baixos platôs com relevo suave ondulado às margens do Rio Tocantins. Outras decorrências de expressão estão no nordeste da área, também nos baixos platôs com relevo suave ondulado. Ocorre ainda em depressões com relevo suave ondulado com testemunhos no norte da área, em platôs dissecados com relevo ondulado no oeste e em áreas de baixadas ao nordeste. No centro da área ocorre em depressões com relevo ondulado fortemente dissecado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – CL2

Solos Concrecionários Lateríticos
Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Solos de textura argilosa e média, medianamente profundos e profundos, bem drenados, estrutura indiscriminada e maciça e fertilidade natural baixa. A ocorrência de maior significação desta unidade está no centro da área nos baixos platôs com relevo suave ondulado mode-

radamente dissecado, próximo ao reservatório da Boa Esperança; nas depressões com relevo ondulado fortemente dissecado e nos baixos platôs com relevo ondulado. Ocorre ainda em menores proporções ao leste da área em uma depressão com relevo ondulado e ao sudoeste em baixos platôs com relevo ondulado fortemente dissecados.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – CL3

Solos Concrecionários Lateríticos
Solos Litólicos

Solos de textura argilosa e indiscriminada, medianamente profundos e rasos, bem drenados, estrutura indiscriminada e fertilidade natural baixa. A principal ocorrência desta unidade está a leste da área, nos platôs dissecados com relevo ondulado. Outra ocorrência desta unidade está nos baixos platôs, com relevo ondulado fortemente dissecados do sudoeste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – CL4

Solos Concrecionários Lateríticos
Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
Solos Litólicos

Solos de textura argilosa e média, medianamente profundos e rasos, bem e fortemente drenados, estrutura indiscriminada e maciça, e fertilidade natural baixa. Esta unidade ocorre com maior significação no vale do rio Itaueira que está localizado ao sul da área e vai até próximo à cidade de Floriano. Outra ocorrência desta unidade está nos platôs dissecados com relevo escarpado do sudeste da área ao norte da cidade de Picos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – CL5

Solos Concrecionários Lateríticos
Vertissolo

Solos de textura argilosa, medianamente profundos, bem drenados, estrutura indiscriminada e em blocos angulares e fertilidade natural variando de baixa e média. A maior ocorrência

desta unidade está no oeste da área, nos baixos platôs com relevo suave ondulado moderada e fortemente dissecado. Outra ocorrência bastante significativa está no sudoeste da área também nos baixos platôs com relevo suave ondulado. Ocorre ainda no extremo oeste da área numa proporção pouco significativa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – CL6

Solos Concrecionários Lateríticos Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário

Solos de textura argilosa, medianamente profundos, bem drenados, estrutura indiscriminada e em blocos subangulares e angulares e fertilidade natural baixa. A maior ocorrência desta unidade de mapeamento está nos bordos dissecados de chapada do centro da área. Ocorre ainda significativamente ao sul da área nos platôs dissecados com relevo forte ondulado. Em menores proporções, ocorre no vale do alto Rio Mearim, onde está localizada a cidade de Barra do Corda.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AQ1

Areias Quartzosas

Solos de textura arenosa, profundos, excessivamente drenados, estrutura em grãos simples e fertilidade natural baixa. Esta unidade se encontra por quase toda a área da bacia sedimentar. As ocorrências de maior significação estão nos altos platôs, com relevo ondulado, do nordeste, leste e sudeste da área, e nas depressões com relevo suave ondulado sem testemunhos do centro da área. Ocorre ainda em grandes proporções no oeste e nordeste da área, nos baixos platôs com relevo suave ondulado. Em menores proporções, ocorre nos baixos platôs com relevo suave ondulado do norte e sudoeste da área, nos baixos platôs com relevo plano e nas áreas de coalescência de inundações do nordeste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AQ2

Areias Quartzosas Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Solos de textura arenosa e média, profundos, excessiva e fortemente drenados, estrutura em grãos simples e maciça e fertilidade natural baixa. Esta unidade ocorre nos baixos platôs com relevo suave ondulado do oeste, sudoeste e leste da área, nas depressões com relevo suave ondulado com testemunhos esparsos do sudoeste da área; todavia, a ocorrência de maior significação está nos altos platôs com relevo suave ondulado, que se encontram no nordeste, leste e sudeste da área mapeada.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AQ3

Areias Quartzosas Solos Concrecionários Lateríticos

Solos de textura arenosa e argilosa, profundos e medianamente profundos, excessivamente e bem drenados, estrutura em grãos simples e indiscriminada, e fertilidade natural baixa. A ocorrência de maior significação desta unidade está nos baixos platôs com relevo suave ondulado do nordeste da área. Ocorre ainda em menores proporções, nas depressões com relevo suave ondulado do centro-oeste da área, nos baixos platôs com relevo suave ondulado e ondulado do norte e oeste, nos platôs dissecados com testemunhos do centro e também nos vales largos do sul da área mapeada.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AQ4

Areias Quartzosas Latossolo Vermelho-Amarelo textura média Solos Concrecionários Lateríticos

Solos de textura arenosa e média, profundos e medianamente profundos, excessivamente e bem drenados, estrutura em grãos simples e

indiscriminada e fertilidade natural baixa. Esta unidade de mapeamento ocorre esparsamente no oeste e sudoeste da área, nos baixos platôs com relevo suave ondulado e ondulado moderadamente dissecados, porém a maior ocorrência se verifica nos baixos platôs com relevo suave ondulado com testemunhos esparsos do leste da área estudada.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AQ5

Areias Quartzosas Solos Litólicos

Solos de textura arenosa e indiscriminada, profundos e rasos, excessivamente e bem drenados, estrutura em grãos simples e indiscriminada, e fertilidade natural baixa. A ocorrência de maior significação desta unidade está nos baixos platôs com relevo suave ondulado com testemunhos esparsos do oeste e sudoeste da área. Ocorre, em menores proporções, nos platôs dissecados com testemunhos, nas depressões com relevo suave ondulado e ondulado do nordeste e leste da área. Uma ocorrência bastante significativa está nos vales do sul e sudeste da área estudada.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AQ6

Areias Quartzosas Solonetz Solodizado

Solos de textura arenosa e argilosa, profundos e medianamente profundos, excessiva e moderadamente drenados, estrutura em grãos simples e prismática e fertilidade natural baixa. Esta unidade ocorre unicamente numa depressão com relevo suave ondulado ao norte da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HG

Solos Hidromórficos Indiscriminados Solos Aluviais Eutróficos

Esta unidade está constituída de solos com textura indiscriminada, medianamente profundos, moderadamente e mal drenados, estrutura indiscriminada e maciça, e fertilidade natural variando de média a alta. Ocorre na baixa

da aluvial do Rio Tocantins, que vai desde o sudoeste até o oeste da área mapeada.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HL 1

Laterita Hidromórfica Areias Quartzosas Solos Concrecionários Lateríticos

Solos de textura argilosa e arenosa, profundos e medianamente profundos, moderadamente e bem drenados, estrutura indiscriminada e em grãos simples e fertilidade natural baixa. A ocorrência desta unidade de mapeamento se restringe ao norte da área, nos baixos platôs com relevo suave ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HL 2

Laterita Hidromórfica Podzólico Vermelho-Amarelo Areias Quartzosas

Solos de textura argilosa e arenosa, profundos, bem drenados, estrutura indiscriminada, em blocos subangulares e em grãos simples, e fertilidade natural baixa. Esta unidade ocorre apenas ao norte da área, nos baixos platôs com relevo suave ondulado, moderadamente dissecado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HL 3

Laterita Hidromórfica Gley Pouco Húmico Solos Aluviais

Solos de textura argilosa e indiscriminada, profundos e medianamente profundos, bem a mal drenados, estrutura indiscriminada e maciça e fertilidade natural baixa. Ocorrem exclusivamente nos baixos platôs com relevo suave ondulado e ondulado do norte da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – A1

Solos Aluviais Eutróficos Solos Hidromórficos Indiscriminados

Solos de textura indiscriminada, profundos e

medianamente profundos, moderadamente e mal drenados, estrutura maciça e indiscriminada e fertilidade natural variando de média a alta. Esta unidade de mapeamento ocorre apenas na baixada aluvial do Rio Gurguéia ao sul da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – A2

Solos Aluviais Gley Pouco Húmico

Solos de textura indiscriminada, medianamente profundos, moderadamente a mal drenados, estrutura maciça e indiscriminada, e fertilidade natural média. A referida unidade ocorre na baixada aluvial do alto Rio Itapicuru no norte da área, na baixada aluvial do rio Grajaú correspondente a uma faixa que se inicia no oeste da área e vai até o norte, próximo à cidade de Vitorino Freire. Ocorre ainda na baixada aluvial do Rio Parnaíba no centro leste da área próxima à cidade de Parnarama e ao norte da área abrangendo uma faixa bastante extensa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R1

Solos Litólicos

Solos rasos e muito rasos, pedregosos, textura indiscriminada, bem drenados, e fertilidade natural baixa. Esta unidade ocorre nas escarpas do leste da área correspondente à zona que divide a bacia sedimentar do embasamento cristalino. Ocorre ainda em pequenas áreas fortemente dissecadas ao leste.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R2

Solos Litólicos Areias Quartzosas

Solos de textura indiscriminada e arenosa, rasos e profundos, bem e fortemente drenados, estrutura indiscriminada e em grãos simples e fertilidade natural baixa. Esta unidade de mapeamento ocorre, com maior significação, ao sudeste da área, nas depressões com relevo suave ondulado e com testemunhos esparsos.

Ocorre ainda em grandes proporções ao leste e nordeste da área, nos platôs dissecados com testemunhos de chapada. Em menores proporções ocorre nos platôs dissecados com relevo ondulado e nos bordos de chapada do sudeste e sudoeste da área, e nas mesas, também, ao sudoeste da área mapeada.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R3

Solos Litólicos Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Solos de textura indiscriminada e média, rasos e profundos, bem e fortemente drenados, estrutura indiscriminada e maciça, e fertilidade natural baixa. Esta unidade ocorre nos platôs dissecados com testemunhos de chapada do leste e, com maior expressão, ao sudoeste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R4

Solos Litólicos concrecionários Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário

Solos de textura indiscriminada e argilosa, rasos e medianamente profundos, bem drenados, estrutura indiscriminada e em blocos subangulares, e fertilidade natural baixa. A referida unidade ocorre a sudoeste da área, nos baixos platôs com relevo ondulado fortemente dissecados. A maior ocorrência no entanto, é ao sul da área nos bordos dissecados de chapada (nascentes do rio Parnaíba).

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R5

Solos Litólicos Latossolo Vermelho-Amarelo textura média Areias Quartzosas

Solos de textura indiscriminada, média e arenosa, rasos e profundos, bem e fortemente drenados, estrutura maciça e em grãos simples e fertilidade natural baixa. A maior ocorrência desta unidade de mapeamento está no extremo leste da área, nos platôs dissecados com testemunhos de chapada. Ocorre ainda em pequenas proporções ao sul da área nos platôs dissecados com relevo escarpado. Ainda ao leste da área

ocorre nos platôs dissecados com grande densidade de testemunhos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R6

Solos Litólicos
Podzólico Vermelho-Amarelo
Areias Quartzosas

Solos de textura indiscriminada, argilosa e arenosa, rasos e profundos, bem e fortemente drenados, estrutura indiscriminada, em blocos subangulares e em grãos simples, e fertilidade natural baixa. A principal ocorrência desta unidade está ao sul da área nos baixos platôs com relevo suave ondulado, fortemente dissecados. Ocorre ainda em menores proporções a oeste da área nos platôs dissecados com relevo escarpado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R7

Solos Litólicos Eutróficos
Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento
Afloramentos Rochosos

Solos de textura indiscriminada e argilosa, rasos e medianamente profundos, pedregosos e cascalhentos, estrutura indiscriminada e em blocos subangulares e angulares e fertilidade natural variando de alta a média. Ocorre, principalmente, ao sudeste da área no embasamento do Pré-Cam-

briano com relevo forte ondulado, fortemente dissecado. Ocorre também no nordeste da área, na escarpa que coincide com o limite leste da bacia sedimentar.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R8

Solos Litólicos
Bruno Não Cálcico
Afloramentos Rochosos

Solos de textura indiscriminada e argilosa, rasos e medianamente profundos, pedregosos, estrutura indiscriminada e em blocos angulares e fertilidade natural variando de baixa a média. Esta unidade de mapeamento ocorre apenas no embasamento cristalino, no nordeste e leste da área, em relevo suave ondulado e ondulado fortemente dissecado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R9

Solos Litólicos
Podzólicos Vermelho-Amarelo
Vertissolo

Solos de textura indiscriminada e argilosa, rasos e profundos, estrutura indiscriminada e em blocos subangulares e angulares e fertilidade natural variando de baixa a média. Ocorre apenas a oeste da área num vale largo, onde está situada a cidade de Grajaú.

7. USO ATUAL

7.1. Agricultura

A atividade agrícola, nesta área, está concentrada principalmente nos vales dos rios: Parnaíba e seus formadores Poti, Sambito, Canindé, Itaim, Piauí, Itaueiras, Gurguéia, Marataúã, Longá e Balsas; Itapecuru; Mearim; Grajaú; Pindaré; Gurupi e Tocantins.

Apesar de não ser uma agricultura racional, apresenta-se de forma intensiva, principalmente no período chuvoso, com níveis razoáveis de produção.

Em síntese, considera-se dentro da área as seguintes zonas agrícolas:

a) Baixo Parnaíba; dentre os principais cultivos destacam-se o arroz, a cana-de-açúcar, o algodão, o milho, e a mandioca. Agricultura concentrada nas cercanias das cidades de Duque Bacelar e Coelho Neto.

b) Médio Parnaíba: compreendida entre Teresina e Floriano destacando-se os cultivos de arroz, milho, mandioca e algodão.

c) Alto Parnaíba e seus formadores, Gurguéia, Uruçuí Preto e Balsas: agricultura dominante é a de subsistência e está concentrada nos arredores das cidades de Boa Esperança, Landri Sales, Bertolinia, Benedito Leite, Uruçuí, Loreto, São Raimundo das Mangabeiras e Balsas. Os principais cultivos são: o algodão, o milho, a mandioca, o feijão, o arroz e outros.

d) Médio Itapecuru: dentre os principais centros agrícolas, destacam-se as cercanias das cidades de Coroa, Timbiras, Codó e Caxias; os cultivos de maior expressão são: o algodão e o arroz e, em menor escala, o milho, o amendoim, o feijão, a mandioca, a banana, etc.

e) Alto Itapecuru e seus formadores: apesar de ser menos intensiva que a região anterior, destacam-se os cultivos de algodão, milho, feijão, mandioca e arroz, principalmente nas proximidades

das cidades de São João dos Patos, Pastos Bons, Paraibano, Mirador e Colinas.

f) Médio Mearim: a agricultura se concentra nos arredores, nas cidades de Bacabal, Ipixuna, Peritoró e Pedreiras, destacando-se os cultivos de arroz, algodão, banana e milho. Outras culturas porém em menor expressão, também são cultivadas tais como feijão, mandioca, etc.

g) Alto Mearim: em Presidente Dutra e Barra do Corda, os cultivos de maior expressão são o algodão, o arroz, o milho e a mandioca.

h) Vale do Grajaú: a agricultura no vale do Grajaú se concentra nas proximidades de Vitorino Freire e entre os cultivos de maior expressão estão o arroz e o algodão, destacando-se ainda, porém em menor proporção, os cultivos de amendoim, feijão, mandioca e milho. À medida que o referido vale corta os platôs dissecados terciários, a agricultura de algodão, milho, feijão, mandioca e arroz decresce.

i) Vale do Pindaré e Gurupi: região pobre dos platôs dissecados terciários. A agricultura é praticamente de subsistência.

j) Vale do Tocantins: nesta região a agricultura é inexpressiva, constituída de cultivos de subsistência e está concentrada nas proximidades das principais cidades tais como Imperatriz, Porto Franco e Carolina. As principais culturas são a mandioca, o milho, o feijão e o arroz.

k) Parte sudeste da área — os vales dos rios Itaueiras, Piauí, Canindé, Itaim e Sambito — concentra praticamente toda a agricultura da região, cujos centros mais produtores são: Picos, Itaueira, Valença do Piauí, Jaicós, Itainópolis e Pimenteiras. As principais culturas são o algodão, o milho, o arroz, a mandioca e o feijão.

l) Para leste e nordeste da área: o centro de

maior produção é Crateús. A agricultura se concentra no vale do Rio Poti, destacando-se os cultivos de algodão, milho e mandioca.

m) Vale do Maratauçã e Longá em Campo Maior, Piripiri e Barra: a agricultura é praticamente de subsistência.

Fora os vales, ou seja, nas áreas dissecadas e nas chapadas, não se observa praticamente nenhuma agricultura, a não ser de fundo de quintal (cultivos de subsistência).

7.2. Pecuária

A atividade pecuária na área é do tipo extensivo. O gado dominante é o mestiço zebu. Todavia, ao longo da Belém—Brasília e na região de Bacabal registra-se uma melhoria com a introdução de raças zebuínas (Nelore, Gyr).

As maiores concentrações de bovinos foram observadas nas seguintes regiões:

a) Vale do Tocantins e ao longo do eixo da Rodovia Belém—Brasília;

b) região do Vale Médio do Rio Grajaú, principalmente em Vitorino Freire;

c) região do Vale Médio do Rio Mearim, compreendido entre Bacabal, Pedreiras e Ipixuna;

d) região do Vale Médio do Rio Itapecuru, compreendido entre Coroatá, Timbiras e Codó;

e) região do Baixo e Médio Parnaíba, principalmente em Duque Bacelar e Coelho Neto.

A zona é predominantemente de pecuária de corte; no entanto, ao longo do eixo da BR-316, no trecho compreendido entre Vitorino Freire, Bacabal e Peritoró e também em Duque Bacelar, a pecuária leiteira tem-se desenvolvido consideravelmente nestes últimos anos.

As pastagens no Vale do Tocantins e ao longo da Belém—Brasília são predominantemente de capim-colonião.

Ao longo da BR-316 entre Vitorino Freire, Bacabal e Peritoró as pastagens são predominantemente formadas de capim-jaraguá, ocorrendo em menor proporção o capim-colonião.

Fora estas regiões, a pecuária é inexpressiva, representada por uma ou outra fazenda com alguma criação de bovino, porém sem nenhuma seleção para leite ou corte. As pastagens nestas áreas são predominantemente naturais.

Quanto aos caprinos, ovinos e suínos, sua criação é inexpressiva.

Os asininos, eqüinos e muares, são usados como animais de tração.

8. APTIDÃO AGRÍCOLA

Para avaliar-se a aptidão agrícola dos solos adotou-se o sistema de capacidade de uso das terras estabelecido por BENNEMA, BEEK e CAMARGO (1964).

Este sistema é usado atualmente, no Brasil e em outros países da América Latina, em levantamentos de cunho geral ao nível de exploratório e de reconhecimento.

Resulta de uma análise dos graus de limitações que condicionam o uso agrícola das terras, como deficiência de fertilidade, suscetibilidade à erosão, deficiência ou excesso de água e impedimentos à mecanização.

Estas limitações são deduzidas em função das características pedológicas como drenagem, profundidade efetiva, textura, fertilidade, grau de erosão, etc.

Nesta área, as terras foram classificadas em sistemas de manejo primitivo e de manejo desenvolvido.

8.1. Sistema de Manejo Primitivo

No sistema de manejo primitivo, as práticas agrícolas são aplicadas em baixo nível de conhecimento técnico e sem utilização de capital para melhoramentos e manutenção das condições agrícolas.

Estabeleceram-se ainda subclasse em função do tipo de cultivo (ciclo longo e curto) recomendado.

Classe I — Aptidão boa — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações nula a ligeira, para um grande número de culturas climaticamente adaptadas. Os rendimentos das culturas são bons e não existem restrições importantes para as práticas de manejo.

Classe II — Aptidão regular — As condições

agrícolas dos solos apresentam limitações moderadas para um grande número de culturas climaticamente adaptadas. Podem-se prever boas produções durante os primeiros 10 anos, que decrescem rapidamente para um nível mediano nos 10 anos seguintes.

Enquadram-se nesta classe solos de áreas que apresentam riscos ligeiros de danos ou fracasso de culturas, por irregularidade na distribuição das precipitações pluviométricas, com probabilidade de ocorrência de uma vez num período de mais de 5 anos.

Classe III — Aptidão restrita — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações fortes para um grande número de culturas climaticamente adaptadas. Podem-se prever produções medianas durante os primeiros anos, mas estas decrescem rapidamente para rendimentos baixos, dentro de um período de 10 anos.

Enquadram-se nesta classe solos de áreas que apresentam riscos moderados de danos ou fracasso de culturas, por irregularidade na distribuição das precipitações pluviométricas, com probabilidade de ocorrência de uma vez num período de 1 a 5 anos.

Classe IV — Inapta — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações muito fortes para um grande número de culturas climaticamente adaptadas. Podem-se prever produções baixas e muito baixas já no primeiro ano de uso. As culturas não se desenvolvem ou não é viável o seu cultivo. É possível que umas poucas culturas adaptadas possam ser cultivadas.

Enquadram-se nesta classe solos de áreas que apresentam fortes riscos de danos ou fracasso de culturas, por irregularidade na distribuição das precipitações pluviométricas, com probabilidade de ocorrência de uma vez ou mais cada ano.

Neste sistema de manejo foram obtidos os seguintes resultados:

Classe de Aptidão	Área km ²	% na Área
IIa. Regular para culturas de ciclo curto e longo	4.711	1,30
IIb. Regular para culturas de ciclo curto e restrita para culturas de ciclo longo	13.665	3,72
IIc. Regular para culturas de ciclo longo e restrita para culturas de ciclo curto	14.206	3,87
IId. Regular para culturas de ciclo curto e inapta para culturas de ciclo longo	805	0,22
IIIa. Restrita para culturas de ciclo curto e longo	90.553	24,66
IIIb. Restrita para culturas de ciclo curto e inapta para culturas de ciclo longo	948	0,26
IIIc. Restrita para culturas de ciclo longo e inapta para culturas de ciclo curto	37.275	10,15
IVa. Inapta para culturas de ciclo curto e longo; adequada para pastoreio extensivo	151.679	41,31
IVb. Inapta para o uso agrícola e pastoreio extensivo	53.308	14,51

8.2. Sistema de Manejo Desenvolvido

No sistema de manejo desenvolvido e sem irrigação, o uso de capital é intensivo e há um alto nível técnico especializado. As práticas de manejo são conduzidas com o auxílio de maquinaria de tração motorizada, incluindo a utilização de resultados de pesquisas agrícolas.

Estas práticas incluem trabalhos intensivos de drenagem, medidas de controle de erosão, calagem e fertilização.

Neste sistema de manejo, as classes de aptidão são definidas em termos de graus de limitações, que são determinados de acordo com a possibilidade ou impossibilidade de remoção ou de melhoramento das condições naturais. Aqui também são consideradas culturas de ciclos curto e longo.

Classe I — Aptidão boa — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações nula a ligeira para uma produção uniforme de culturas climaticamente adaptadas. Os rendimentos das

culturas são bons e não existem restrições importantes para as práticas de manejo.

Classe II — Aptidão regular — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações moderadas para uma produção uniforme de culturas climaticamente adaptadas. Podem-se obter boas produções, mas a manutenção destas e a escolha das culturas e das práticas de manejo são restringidas por uma ou mais limitações que não podem ser total ou parcialmente removidas.

A redução do rendimento médio pode também ser devida a rendimentos anuais baixos ou fracasso de culturas, causados por irregularidade na distribuição das precipitações pluviométricas com probabilidade de ocorrência de uma vez num período de mais de 5 anos.

Classe III — Aptidão restrita — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações fortes para uma produção uniforme de culturas climaticamente adaptadas. A produção é seriamente reduzida e a escolha de culturas é afetada por uma ou mais limitações que não podem ser removidas.

O baixo rendimento médio podem também resultar de rendimentos anuais mais baixos ou de fracasso de culturas, causados por irregularidade na distribuição das precipitações pluviométricas, com probabilidade de ocorrência de uma vez num período de 1 a 5 anos.

Classe IV — Inapta — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações muito fortes para uma grande variedade de culturas climaticamente adaptadas. A produção não é viável economicamente, devido a uma ou mais limitações que não podem ser removidas.

É possível que umas poucas culturas especiais possam ser adaptadas a estes solos, sob práticas de manejos incomuns.

Neste sistema de manejo foram obtidos os seguintes resultados:

Classe de Aptidão	Área km ² % na área	
Ib. Boa para culturas de ciclo longo e regular para culturas de ciclo curto.	7.445	2,03
IIa. Regular para culturas de ciclo curto e longo.	21.456	5,84
IIb. Regular para culturas de ciclo curto e restrita para culturas de ciclo longo	7.986	2,17
IIc. Regular para culturas de ciclo longo e restrita para culturas de ciclo curto	36.164	9,85
IId. Regular para culturas de ciclo curto e inapta para culturas de ciclo longo.	1.428	0,39
IIIa. Restrita para culturas de ciclo curto e longo.	52.301	14,25
IIIb. Restrita para culturas de ciclo curto e inapta para culturas de ciclo longo.	1.071	0,29
IIIc. Restrita para culturas de ciclo longo e inapta para culturas de ciclo curto.	44.775	12,19
IVa. Inapta para culturas de ciclo curto e longo; adequadas para pastoreio extensivo.	136.626	37,22
IVb. Inapta para o uso agrícola e pastoreio extensivo	57.898	15,77

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após o estudo dos solos e a verificação de sua aptidão agrícola sob duas condições de manejo é possível concluir e recomendar:

a. Aproximadamente 55% da área em condições naturais é inapta ao uso agrícola pois apresenta limitações muito fortes com relação à fertilidade, disponibilidade de água no solo e período seco prolongado.

b. Em aproximadamente 35% muito embora as condições climáticas sejam favoráveis, as condições físicas e a fertilidade dos solos limitam fortemente o uso da terra a uma agricultura racional.

c. Para o sistema de manejo desenvolvido, as terras mais férteis, encontradas a leste e sudeste principalmente, tornam-se restritas ou inaptas devido ao prolongado período seco existente e a baixa precipitação pluviométrica. As terras inaptas neste sistema perfazem aproximadamente 53% do total da área.

d. As terras que apresentam melhores possibilidades de aproveitamento, são as da classe II, situam-se principalmente na região oeste da área e correspondem a uma área de 22.387 km².

e. Para a utilização racional da área, estudos mais detalhados deverão ser feitos a fim de separar regiões adequadas às culturas prioritárias ou utilização no sistema desenvolvimentista.

f. Tendo em vista a pecuária regional, deverá ser montado um programa de melhoramento agrostológico, o que só poderá ser feito com um suporte hidrológico estabelecido para as áreas mais secas.

g. Finalmente, recomenda-se estudos hidrológicos superficiais e subsuperficiais a fim de avaliar as disponibilidades hídricas da região, considerando-se que em grande parte da área um dos fatores mais limitantes é a deficiência de água.

10. RESUMO

O presente trabalho refere-se ao Levantamento Exploratório de Solos e a Classificação da Aptidão Agrícola dos Solos de uma área situada na região norte-nordeste, entre as latitudes 8° a 4° ao sul do equador e longitude 40°30' a 48° a oeste de Greenwich, abrangendo uma superfície de 367.150 km².

O objetivo dos trabalhos foi o estudo dos diferentes solos da região, através da verificação da distribuição geográfica e investigação das características morfológicas, físicas e químicas, para a elaboração do mapa de solos em nível exploratório na escala 1:1.000.000.

Além da descrição das unidades taxonômicas e das unidades de mapeamento foram caracterizados o relevo e morfologia de área, clima, geologia e vegetação.

A identificação dos solos foi feita através de observações de campo e nas áreas inacessíveis,

o mapeamento desenvolveu-se por processo de extrapolação, tomando-se por base dados de informações de áreas contíguas que apresentavam padrões fisiográficos análogos.

Como material básico para o mapeamento dos solos usou-se mosaicos semicontrolados de imagens de radar na escala 1:250.000 posteriormente reduzidas para a escala do mapa final.

Como parte conclusiva foi feita a classificação das terras em classes de aptidão para uso agrícola nos sistemas de manejo primitivo e desenvolvido, considerando-se culturas de ciclos curto e longo.

Em anexo são apresentadas descrições e análises de perfis de solo e resultados de análises de fertilidade. Acompanha o mapa Exploratório de Solos e o mapa de Aptidão Agrícola dos Solos.

11. BIBLIOGRAFIA

1. BAGNOULS, F. & GAUSSEN, H. Les climats biologiques et leur classification. *Annu. Geogr.* 66 (355): 193 – 220, 1957.
2. BARBOSA, O. & BRAUN, E. H. G.— Mapa geológico da região Nordeste de Goiás e sul do Maranhão. Escala 1:500.000. *Relat. An. Diretor Div. Geol. Mineralogia*, Rio de Janeiro, 1959:32, 1960.
3. BENNEMA, J.; BEEK, J.; CAMARGO, M.N. *Interpretação de levantamentos de solos no Brasil*; primeiro esboço. Um sistema de classificação de aptidão de uso de terra para levantamento de reconhecimento de solos. Trad. Rio de Janeiro, Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1965.
4. BRASIL. Departamento Nacional de Meteorologia — *Balanço hídrico do Brasil*. Rio de Janeiro, 1972. 94 p.
5. BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia. *Mapa geológico do Brasil*. Rio de Janeiro, 1971. Escala 1:5.000.000.
6. BRASIL. Departamento de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias. Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo. *Mapa esquemático de solos, regiões Norte, Meio Norte e Centro-Oeste do Brasil*. Rio de Janeiro, Geocarta S.A., 1966. Escala 1:5.000.000, impresso.
7. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia. *Carta internacional ao milionésimo, Brasil*. Rio de Janeiro, IBGE, 1972. 46 mapas.
8. BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. *Levantamento exploratório — reconhecimento de solos do Estado da Paraíba*. Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro, 1972. 683 p. il., mapas. (Boletim Técnico, 15).
9. BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. *Levantamento de reconhecimento dos solos do núcleo colonial de Gurguéia*. Rio de Janeiro, 1969. 79 p. il. mapas (Boletim técnico, 6).
10. BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. *Mapa exploratório — reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco*. Rio de Janeiro, 1969. Escala 1:600.000.
11. BRASIL. Projecto leste do Tocantins, oeste do Rio São Francisco. *Relatório da foto-interpretação preliminar, fase II*. Rio de Janeiro, DNPM/CPM, 1972. 37 p. mapas.
12. DAY, Thomas H. — *Guia preliminar para classificação dos solos do Vale do Baixo Amazonas*. Belém, SUDAM, Comissão de Planejamento, 1959. 38 p. (Recursos Naturais, 3) bibl.
13. DAY, Thomas H. — *Guide to the classification of the tertiary and quaternary soils of the Lower Amazon Valley*. Rome, FAO, 1959. 55 p. bibl.
14. DAY, Thomas, H. *Relatório de levantamento expedido dos solos da área Caeté—Maracassumé*. Belém, FAO/SUDAM, 1959. 29 p.
15. E.U.A. Department of Agriculture. *Soil survey manual*. Washington, D.C., 1951. (U.S. Dept. Agriculture. Handbook, 18)
16. E.U.A. Department of Agriculture. *Supplement to soil classification system, 7 th approximation*. Washington D.C., 1967.
17. FALESI, I.C. Santos, W.H. VIEIRA, L.S. Os solos da colonia agrícola de Tomé-Açu. *B. Téc. IPEAN*, Belém, 44, 1964. 93 p. bibl.
18. GLEURUM, B.B. & SMITH, G. — *Pesquisa*

- combinada floresta-solo no Pará-Maranhão.* Trad. de Geraldo Brochi. Rio de Janeiro, SUDAM 1965. 115 p.
19. INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA DO NORTE—(IPEAN), Belém. — *Solos da área do projeto de colonização do Alto Turi — Norte do Rio Turiaçu.* Belém, 1971. il. mapa (Solos da Amazônia, 3, n. 1).
20. KING, C.L. — A geomorfologia do Brasil Oriental — *R.Bras.Geogr.* Rio de Janeiro, 18 (2): 147 - 275. 1956.
21. NORTHFLEET, A.A, & MELO, M.T. — Geologia da região norte de Balsas-Maranhão, Belém, Petrobrás — Renor, 1967, il. mapas (Relatório técnico interno, 268).
22. PIAZZA, della et alii — *Geologia da área de Floriano.* Belém, Petrobrás — Renor, 1967. mapas (Relatório técnico interno, 279).
23. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão permanente de métodos de trabalho de campo. *Manual de métodos de trabalho de campo, 2a. aproximação* |Rio de Janeiro| Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1967. 33 p. il.
24. SOMBROEK, Win G. — *Reconnaissance soil survey of the area Guamá — Imperatriz.* Area along the upper — part of the Brazilian highway BR-14. Belém, FAO/SUDAM, 1962. 146 p. bibl.
25. SOMBROEK, Win G. & SAMPAIO, J.B. — *Reconnaissance soil survey of the Araguaia mahogany area.* Belém, FAO/SUDAM 1962. 64 p.

12. APÊNDICE

12.1. Descrição de Perfis de Solo e Análises

PERFIL 17

FOLHA SB.23-Z-D

Classificação – Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Localização – Estrada Floriano–Itaueira distando 68 km de Floriano.

Situação e declividade – Lado direito da estrada a 50 m, próximo ao povoado de Duas Lagoas. Trincheira, parte superior da superfície, com declividade de %

Material originário – Arenito

Relevo local – Plano

Relevo regional – Plano a suave ondulado

Altitude – 241 metros

Drenagem – Fortemente drenado

Pedregosidade – Moderada quantidade de cascalho e calhaus na superfície.

Erosão – Laminar ligeira

Vegetação – Cerrado

Uso atual – Cobertura graminóide servindo esporadicamente como pastagem

A_p 0-17 cm; bruno escuro (10YR 3/3, úmido); franco-arenoso; fraca pequena e média granular; ligeiramente duro, muito friável, não plástico e não pegajoso; poucos poros pequenos; transição gradual e plana.

A₃/C₁ 17-36 cm; bruno a bruno escuro (10YR 4/3, úmido); franco-arenoso; maciça pouco coerente; solto, não plástico e não pegajoso; poucos poros pequenos; transição plana e gradual.

C₂ 36-68 cm; bruno (7.5YR 5/4, úmido); franco-arenoso; maciça – pouco coerente; solto, não plástico e não pegajoso; poros pequenos comuns; transição gradual e plana.

C₃ 68-150 cm; amarelo avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); franco-arenoso; maciça pouco coerente; solto, não plástico e não pegajoso; poros pequenos comuns.

Raízes Comuns do A_p, poucas e raras no A₃/C₁, poucas no C₂ e raras no C₃

Observações: Atividade biológica comum no A_p e A₃/C₁, pouca no C₂ e C₃.

PERFIL Nº 17

LOCAL: Estrada Floriano-Itaueiras distando 68 km de Floriano.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11360	0- 17	A1	-	-	-	-	-	0,64	0,04	16	74
11361	17- 36	A3/C	-	-	-	-	-	0,36	0,02	18	77
11363	36- 68	C2	-	-	-	-	-	0,24	0,02	12	74
11364	68-150	C3	-	-	-	-	-	0,16	0,01	16	71
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
0,10	0,20	0,04	0,01	0,35	2,96	1,00	4,31	8	0,46		
0,10	0,10	0,03	0,01	0,24	1,84	0,80	2,88	8	0,46		
0,15	0,05	0,03	0,01	0,24	1,28	0,70	2,22	11	< 0,46		
0,10	0,10	0,03	0,01	0,24	0,72	0,60	1,56	15	< 0,46		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
4,2	3,8	-	-	21	55	12	12	X	100		
4,6	4,0	-	-	22	53	13	12	2	83		
4,9	4,1	-	-	21	55	10	14	1	93		
5,0	4,1	-	-	17	55	9	19	6	68		
ANÁLISE: IPEAN											

PERFIL 18

FOLHA SB.23-Z-D

Classificação – Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

Localização – Estrada Entroncamento – Rio Grande, distando 400 metros de Entroncamento.

Situação e declividade – Lado direito da estrada; trincheira na parte elevada e plana.

Material originário – Arenito

Relevo local – Plano

Relevo regional – Plano a suave ondulado

Altitude – 385 metros

Drenagem – Acentuadamente drenado

Pedregosidade – Ausente

Erosão – Laminar ligeira

Vegetação – Caatinga com pau-amarelo, catuaba, goiaba braba, guabiraba, jacarandá, murici, angico-de-bezerro, jatobá-de-caatinga, canela-de-velho, conduru, etc.

Uso atual: Plantio de caju

- A1 0-12 cm; bruno a bruno escuro (7.5YR 4/2, úmido); franco-argilo-arenoso; fraca pequena granular e grãos simples; solto a muito friável, não plástico e não pegajoso; poros pequenos comuns e canais muito; transição gradual e plana.
- A3 12-26 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); franco-argilo-arenoso; fraca pequena e média granular; muito friável, não plástico e não pegajoso; poros pequenos e comuns e canais muitos; transição gradual e ondulada.
- B1 26-52 cm; bruno-amarelado claro (10YR 6/4, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça porosa pouco coesa que se desfaz em fraca pequena granular e grãos simples; poros pequenos comuns e canais poucos; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição gradual e ondulada.
- B21 52-110 cm; amarelo (10YR 7/6, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça pouco coesa que se desfaz em pequena granular e grãos simples; muito friável, não plástico e não pegajoso; poros pequenos comuns e canais poucos; transição difusa e plana.
- B22 110-180 cm⁺; amarelo avermelhado (7.5YR 6/8, úmido); argila; maciça porosa pouco coesa que se desfaz em fraca pequena granular e grãos simples; muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; poros pequenos comuns e canais poucos.
- Raízes muitas no A1 e A3, comuns no B1 e B21 e poucas no B22.

- Observação
- 1) Atividade biológica até o A3 e poucas nos demais horizontes.
 - 2) Presença de fragmentos de carvão em todo o perfil, pouca.
 - 3) Ocorrência comum de murundus neste solo.

PERFIL Nº 18

LOCAL: km 0,4 Estrada Entroncamento-Rio Grande.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11372	0- 12	A1	-	-	-	-	-	1,54	0,14	11	47
11373	12- 26	A3	-	-	-	-	-	1,00	0,07	14	73
11374	26- 52	B1	-	-	-	-	-	0,46	0,04	12	80
11390	52-110	B21	-	-	-	-	-	0,28	0,03	9	77
11391	110-180	B22	-	-	-	-	-	0,22	0,02	11	79

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P ₂ O ₅ mg 100g
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		
0,80	0,40	0,13	0,01	1,34	6,22	1,20	8,76	15	0,69
0,20	0,20	0,07	0,01	0,48	4,64	1,30	6,42	7	0,46
0,10	0,10	0,04	0,01	0,25	2,46	1,00	3,71	7	0,46
0,10	0,10	0,03	0,01	0,24	1,30	0,80	2,34	10	< 0,46
0,10	0,10	0,03	0,01	0,24	1,20	0,90	2,34	10	< 0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,7	3,6	-	-	35	19	19	27	3	89
4,0	3,5	-	-	39	18	16	27	10	63
4,2	4,0	-	-	28	18	21	33	18	45
4,6	4,0	-	-	25	19	22	34	X	100
4,6	4,0	-	-	22	18	19	41	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL 19

FOLHA SB.23-X-D

Classificação – Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Localização – Estrada Caxias–Buriti Bravo, distando 100 km de Caxias

Situação e declividade – 3 a 5%

Formação geológica e litologia – Cretáceo. Formação Itapicuru. Arenitos e argilitos.

Material originário – Arenito

Relevo local–Suave ondulado

Relevo regional – Suave ondulado com variações para ondulado

Altitude – 190 metros

Drenagem – Fortemente drenado

Erosão – Nula e ligeira

Vegetação local – Floresta decidual

Vegetação regional – Floresta decidual

Uso atual – Nenhum (vegetação natural)

- A11 0-15 cm; cinza muito escuro (10YR 3/1, úmido), areia franca; moderada pequena a média granular e grãos simples; friável, não plástico e não pegajoso; transição gradual e plana.
- A12 15-50 cm; cinza muito escuro (10YR 3/1, úmido); franco-arenoso; maciça que se desfaz em fraca média blocos subangulares; friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.
- A31 50-90 cm; bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmido); franco-arenoso; maciça que se desfaz em fraca média blocos subangulares; friável, não plástico e não pegajoso; transição gradual e plana.
- A32 90-110 cm bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmido); franco-arenoso; maciça que se desfaz em fraca média blocos subangulares; ligeiramente duro, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.
- B1 110-150 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco-arenoso; maciça que se desfaz em fraca média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.
- B21 150-230 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco-arenoso; maciça que se desfaz em fraca média a grande blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

B22 230-280 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); franco-arenoso, maciça que se desfaz em fraca média e grande blocos subangulares; ligeiramente duro; friável, plástico e pegajoso.

Raízes abundantes no A11 e A12, comuns no A32, poucas no B1 e B21 e raras no B22.

PERFIL Nº 19

LOCAL: Estrada Caxias-Buriti Bravo, distando 100 km de Caxias.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11380	0- 15	A11	-	-	-	-	-	0,94	0,06	16	79
11362	15- 50	A12	-	-	-	-	-	0,94	0,05	19	82
11381	50- 90	A31	-	-	-	-	-	0,58	0,03	19	83
11382	90-110	A32	-	-	-	-	-	0,47	0,02	23	81
11489	110-150	B1	-	-	-	-	-	0,32	0,02	16	80
11383	150-230	B21	-	-	-	-	-	0,18	0,01	18	75
11384	230-280	B22	-	-	-	-	-	0,10	0,01	10	68
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
0,20	0,10	0,05	0,01	0,36	4,04	1,40	5,80	6	0,69		
0,10	0,20	0,03	0,01	0,34	6,32	1,60	8,26	4	0,46		
0,10	0,10	0,02	0,01	0,23	3,52	1,10	4,85	5	0,46		
0,10	0,10	0,03	0,01	0,24	3,29	1,00	4,53	5	< 0,46		
0,15	0,05	0,02	0,01	0,23	1,90	0,90	3,03	7	0,46		
0,10	0,10	0,02	0,01	0,23	1,28	0,70	2,21	10	< 0,46		
0,10	0,10	0,03	0,01	0,24	0,65	0,50	1,39	17	< 0,46		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
4,1	3,5	-	-	45	35	11	9	2	78		
4,8	4,0	-	-	37	34	11	18	2	89		
4,8	4,0	-	-	38	32	12	18	5	72		
4,8	4,0	-	-	43	30	10	17	7	59		
4,7	4,0	-	-	38	31	13	18	9	50		
4,7	3,9	-	-	32	36	13	19	8	58		
4,8	4,0	-	-	39	35	7	19	X	100		
ANÁLISE: IPEAN											

PERFIL 20

FOLHA SB.24.V-C

Classificação – Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Localização – A 12 km de Jenipapeiro na Estrada Jenipapeiro–Santa Cruz dos Milagres.

Situação e declividade – Lado esquerdo da estrada, trincheira no topo da chapada com 0 a 2% de declividade.

Formação geológica e litologia – Devoniano. Formação Cabeças. Arenitos.

Material originário – Arenito

Relevo local – Plano

Relevo regional – Domínio do relevo praticamente plano

Altitude – 202 metros

Drenagem – Fortemente drenado

Erosão – Laminar ligeira

Vegetação local – Caatinga hipoxerófila com: pau-amarelo, chapada, farinha-seca, cipó, piquiá, iurema, violeta, mororó.

Vegetação regional – Caatinga hipoxerófila.

Uso atual – utilizada para pastagem (vegetação natural).

- A1 0-10 cm; cinza claro (10YR 7/2, seco); areia franca; fraca pequena granular e grãos simples; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; muitos poros pequenos; transição difusa e plana.
- A3 10-28 cm; bruno muito pálido (10YR 7/4, seco); franco-arenoso; moderada pequena granular e grãos simples; solto, muito friável, não plástico, não pegajoso; muitos poros pequenos e médios; transição clara e plana.
- B21 28-58 cm; bruno muito pálido (10YR 7/4, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça que se desfaz em moderada pequena granular; friável, plástico e pegajoso; poros comuns pequenos e médios; transição difusa e plana.
- B22 58-70 cm; amarelo (10YR 7/6, úmido); mosqueado pouco, pequeno e difuso, amarelo avermelhado (7.5YR 6/8, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça; friável, muito plástico e pegajoso; poros comuns pequenos e médios; transição difusa e plana.
- B23 70-94 cm; amarelo (10YR 7/6, úmido); mosqueado comum, médio e distinto, vermelho amarelado (5YR 5/8, úmido), e vermelho (2.5YR 4/6, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça; pouco friável, muito plástico e muito pegajoso; poros comuns pequenos e médios; transição clara e plana.

B3 94-150 cm⁺; amarelo (10YR 7/6, úmido); mosqueado comum, médio e distinto, vermelho amarelado (5YR 5/8, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça que se desfaz em moderada pequena a média granular; duro, firme, plástico e pegajoso; poros comuns pequenos e médios.

Raízes Muitas no A1 e A3, comuns no B21 e B22, poucas no B23 e raras no B3.

PERFIL Nº 20

LOCAL: A 12km de Jenipapeiro-Santa Cruz dos Milagres.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
—	0– 10	A1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11324	10– 28	A3	—	—	—	—	—	0,21	0,03	7	72
11325	28– 58	B21	—	—	—	—	—	0,25	0,03	8	86
11326	58– 70	B22	—	—	—	—	—	0,14	0,02	7	46
11327	70– 94	B23	—	—	—	—	—	0,13	0,02	7	87
11328	94–150	B33	—	—	—	—	—	0,09	0,02	5	86
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
0,20	0,10	0,08	0,01	0,39	1,47	1,00	2,85	14	0,46		
0,15	0,05	0,09	0,01	0,30	1,50	1,80	3,60	8	< 0,46		
0,20	0,10	0,06	0,01	0,37	1,17	1,80	3,34	11	< 0,46		
0,15	0,05	0,05	0,01	0,26	0,67	1,80	2,73	9	< 0,46		
0,15	0,05	0,04	0,01	0,25	0,87	1,60	2,72	9	< 0,46		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
4,6	4,0	—	—	15	65	2	18	2	89		
4,6	3,9	—	—	10	59	2	29	16	45		
4,5	4,0	—	—	10	52	11	27	4	85		
4,8	3,9	—	—	10	55	5	30	17	76		
5,0	4,0	—	—	10	53	9	28	2	93		
ANÁLISE: IPEAN			Obs.: A amostra do horizonte A1 (0-10cm) foi extraviada.								

PERFIL 21

FOLHA SB.24-Y-A

Classificação – Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

Localização – A 18,4 km do Rio São João na estrada Picos—Parambu.

Situação e declividade – Perfil em topo de chapada (próximo à encosta) com declividade de 3 a 5%.

Material originário – Arenito.

Relevo local – Praticamente plano

Relevo regional – Suave ondulado

Drenagem Fortemente drenado

Erosão – Laminar ligeira

Vegetação local – Caatinga com as seguintes espécies: Jurema-branca, rama-de-bezerro, camaratuba, cipó-de-tatu, marmeleiro-branco, violeta-preta.

Vegetação regional – Caatinga

Uso atual – Vegetação natural usada esporadicamente como pastoreio extensivo.

A1 0-8 cm; Bruno (10YR 5/3, úmido); areia franca; grãos simples e moderada pequena a média granular; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; muitos poros pequenos e médios; transição difusa e plana.

A3 8-26 cm; Bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido); franco-arenoso; moderada pequena a média granular; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; muitos poros pequenos e médios; transição difusa e plana.

B1 26-92 cm; amarelo (10YR 7/6, úmido); franco-arenoso; moderada pequena a média granular; solto, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos; transição difusa e plana.

B2 92-137 cm; Bruno muito pálido (10YR 7/4, úmido); franco-arenoso; moderada média granular; solto, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; muitos poros pequenos; transição difusa e plana.

B3 137-180 cm⁺; amarelo (10YR 7/6, úmido); franco-argilo-arenoso; moderada média granular; ligeiramente duro, muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; poros pequenos comuns.

Raízes muitas no A1 e A3, comuns no B1 e B3 e poucas no B2.

PERFIL Nº21

LOCAL: A 18,4 km do Rio São João na Estrada Picos-Parambú.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11338	0- 8	A1	-	-	-	-	-	0,33	0,03	11	52
11339	8- 26	A3	-	-	-	-	-	0,26	0,02	13	59
11340	26- 92	B1	-	-	-	-	-	0,20	0,02	10	70
11341	92-137	B2	-	-	-	-	-	0,10	0,01	10	63
11342	137-180	B3	-	-	-	-	-	0,08	0,01	8	74
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
0,20	0,10	0,06	0,01	0,37	1,74	0,40	2,51	15	0,46		
0,20	0,10	0,04	0,01	0,35	1,48	0,50	2,33	15	0,46		
0,15	0,05	0,04	0,01	0,25	1,38	0,60	2,23	11	< 0,46		
0,20	0,10	0,04	0,01	0,35	1,38	0,60	2,33	15	< 0,46		
0,15	0,05	0,03	0,01	0,24	0,78	0,70	1,72	8	< 0,46		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
5,0	4,0	-	-	58	21	12	9	1	89		
4,6	4,0	-	-	52	32	1	15	2	87		
4,6	4,0	-	-	49	33	1	17	1	94		
4,4	4,0	-	-	47	32	2	19	8	58		
4,7	4,0	-	-	43	32	4	21	1	95		
ANÁLISE: IPEAN											

PERFIL 22

FOLHA SB.23-X-B

Classificação — Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Localização — A 2 km de Cajulândia a 47 km de Coelho Neto (ligação estrada nova—estrada velha).

Situação e declividade — Topo plano de baixo platô.

Formação geológica e litologia — Ki (Cretáceo-Itapicuru) — Arenitos

Material originário — Arenito

Relevo local — Plano

Relevo regional — Praticamente plano

Drenagem — Bem drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Mata secundária arbustiva lenhosa (“carrasco”) com espécie de palmeira (Pati).

Uso atual — Extrativismo (Pati).

- A1 0-20 cm; cinza muito escuro (10YR 3/1, úmido); franco-arenoso; maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição gradual e plana.
- B11 20-40 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); franco-arenoso; maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.
- B12 40-60 cm; bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.
- B21 60-90 cm; bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido); franco-argilo-arenoso, maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e pegajoso, transição difusa e plana.
- B22 90-140 cm, amarelo (10YR 7/6, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça; friável a firme, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
- B23 140-160 cm⁺; amarelo (10YR 7/6, úmido); mosqueado distinto (vermelho), pouco e pequeno; franco-argilo-arenoso, maciça; friável a firme, plástico e pegajoso.

Observação: Amostras coletadas com auxílio do trado de caneco.

PERFIL Nº 22

LOCAL: A 2km de Cajulândia a 47km de Coelho Neto (ligação estrada nova-estrada velha).

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
14144	0- 20	A1	-	-	-	-	-	0,95	0,06	19	82
14145	20- 40	B11	-	-	-	-	-	0,59	0,04	15	90
14146	40- 60	B12	-	-	-	-	-	0,39	0,03	13	90
14147	60- 90	B21	-	-	-	-	-	0,17	0,02	9	90
14148	90-140	B22	-	-	-	-	-	0,11	0,01	11	92
14149	140-160	B23	-	-	-	-	-	0,11	0,01	11	92
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
0,04	0,18	0,04	0,04	0,30	3,88	1,40	5,58	5	0,19		
0,02	0,03	0,03	0,03	0,11	3,62	1,00	4,73	2	< 0,11		
0,03	0,02	0,03	0,03	0,11	2,79	1,00	3,90	3	< 0,11		
0,03	0,01	0,03	0,08	0,15	1,24	1,40	2,79	5	< 0,11		
0,02	0,01	0,02	0,03	0,08	0,98	1,00	2,06	4	< 0,11		
0,02	0,01	0,02	0,03	0,08	0,48	1,00	1,56	5	< 0,11		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
4,8	3,9	0	5	38	25	27	10	1	90		
5,0	4,0	0	9	33	30	21	16	4	75		
4,9	4,1	0	15	27	28	22	23	2	91		
4,9	4,0	0	17	33	30	17	20	8	60		
4,9	4,0	0	6	31	29	19	21	4	81		
5,1	4,0	0	12	30	35	14	21	4	81		
ANÁLISE: IPEAN											

Classificação – Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Localização – A 26 km de Balsas rumo a São Raimundo das Mangabeiras (margem da estrada)

Situação e declividade – Parte alta de “Sub-platô” com declive de 2%

Formação geológica e litologia – Permiano. Formação Pedra de Fogo. Siltitos e Folhelhos

Material originário – Produtos da decomposição de siltitos, folhelhos e calcáreos

Relevo local – Praticamente plano

Relevo regional – Suave ondulado

Drenagem – Fortemente drenado

Erosão – Nula a ligeira

Vegetação – Cerrado aberto com gramíneas

Uso atual – Pastoreio extensivo

- A1 0-20 cm; bruno a bruno escuro (10YR 4/3, úmido); franco-arenoso; maciça porosa “*in situ*” que se desfaz em fraca pequena granular; friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.
- A3 20-50 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); franco-arenoso; maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.
- B1 50-80 cm; bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
- B21 80-110 cm; bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
- B22 110-150 cm⁺; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça porosa; friável; plástico e pegajoso.

Raízes poucas no A1, A3, B1 e B21, raras no B22.

Observação: Amostras coletadas com o auxílio do trado de caneco.

PERFIL Nº 23

LOCAL: A 26km de Balsas rumo São Raimundo das Mangabeiras (Margem da estrada).

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
14125	0- 20	A1	-	-	-	-	-	0,48	0,04	12	55
14126	20- 50	A3	-	-	-	-	-	0,31	0,02	16	70
14127	50- 80	B1	-	-	-	-	-	0,18	0,02	9	72
14128	80-110	B21	-	-	-	-	-	0,09	0,01	9	46
14129	110-150	B22	-	-	-	-	-	0,10	0,01	10	45
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
0,21	0,17	0,04	0,06	0,48	2,04	0,60	3,12	15	0,11		
0,07	0,08	0,03	0,07	0,25	1,71	0,60	2,56	10	< 0,11		
0,05	0,08	0,03	0,07	0,23	1,38	0,60	2,21	10	< 0,11		
0,03	0,11	0,03	0,06	0,23	1,12	0,20	1,55	15	< 0,11		
0,04	0,11	0,03	0,06	0,24	1,12	0,20	1,56	15	< 0,11		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
4,8	4,0	0	6	30	42	15	13	3	77		
5,0	4,0	0	12	21	43	16	20	2	90		
5,1	4,1	0	16	17	38	19	26	11	58		
5,2	4,3	0	5	16	40	17	27	1	96		
5,2	4,3	0	11	17	38	18	27	1	96		
ANÁLISE: IPEAN											

Classificação – Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico

Localização – Estrada Parambu-Novos Assis, distando 8 km de Parambu (Ceará).

Situação e declividade – Tradagem em topo de elevação com 2 a 4% de declividade. Lado direito da estrada.

Formação geológica e litologia – Pré-Cambriano. Granito e gnaisse.

Material originário – Granito e gnaisse

Relevo local – Plano a suave ondulado

Relevo regional – Ondulado

Altitude – 450 m

Drenagem – Bem drenado

Erosão – Ligeira a moderada

Vegetação local – caatinga arbórea.

Vegetação regional – caatinga arbórea, transição para floresta.

Uso atual – Cultura de milho, mandioca, algodão e mamona.

- A1 0-20 cm; vermelho amarelado (5YR 4/6, úmido); franco-arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares e maciça; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.
- A2 20-35 cm; vermelho amarelado (4YR 4/6, úmido); franco; fraca pequena a média blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.
- B21 35-50 cm; vermelho (2.5YR 4/6, úmido); franco-argiloso, moderada pequena a média blocos subangulares e angulares; muito plástico e pegajoso.
- B22 50-70 cm; vermelho (2.5YR 4/6, úmido); franco-argiloso; moderada pequena a média blocos subangulares e angulares; muito plástico e pegajoso.

Observação: Amostras coletadas com o auxílio do trado de caneco.

PERFIL Nº 24

LOCAL: Estrada Parambú–Novo Assis, distando 8km de Parambú (Ceará).

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho–Amarelo Equivalente Eutrófico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
13905	0–20	A1	–	–	–	–	–	0,59	0,07	8	00
13906	20–35	A2	–	–	–	–	–	0,33	0,05	7	13
13907	35–50	B21	–	–	–	–	–	0,28	0,05	6	27
13908	50–70	B22	–	–	–	–	–	0,24	0,04	6	26

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P ₂ O ₅ mg 100g
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		
1,22	0,39	0,37	0,04	2,02	1,96	0,00	3,98	51	0,33
1,66	0,70	0,19	0,04	2,59	2,21	0,40	5,20	50	0,16
2,21	0,82	0,20	0,04	3,27	1,74	1,19	6,20	53	0,11
1,76	1,32	0,16	0,05	3,29	1,74	1,19	6,22	53	0,13

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,9	4,8	–	–	51	8	26	15	4	73
5,5	4,0	–	–	34	10	30	26	16	38
5,0	3,9	–	–	22	6	35	37	2	95
5,2	3,9	–	–	29	5	32	34	2	94

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL 25

FOLHA SB.23-Y-C

Classificação – Podzólico Vermelho-Amarelo

Localização – A 9 km de Carolina-MA, estrada que liga Carolina a Riachão.

Situação e declividade – Corte de estrada em relevo praticamente plano, com declive de 2%.

Formação geológica e litologia – Permiano. Formação Pedra de Fogo. Siltitos e Folhelhos

Material originário – Siltitos e folhelhos

Relevo local—Plano

Relevo regional – Suave ondulado

Drenagem – Bem drenado

Erosão – Ligeira a nula

Vegetação – Cerrado

Uso atual – Pastoreio extensivo

A1 0-8 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); franco-siltoso; maciça; poros poucos e muito pequenos; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

A3 8-20 cm; bruno escuro (7.5YR 3/2, úmido); franco; maciça poros poucos e muito pequenos; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

B1 20-42 cm; bruno a bruno escuro (7.5YR 4/4, úmido); franco; maciça *in situ* muito fraca muito pequena a pequena blocos subangulares; poros poucos e pequenos; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

B2 42-65 cm; bruno avermelhado (5YR 4/4, úmido); franco-argiloso; fraca pequena blocos subangulares; poros poucos e pequenos; friável, plástico e muito pegajoso; transição difusa e plana.

B3 65-80 cm; vermelho amarelado (5YR 4/6, úmido); franco-siltoso; fraca pequena blocos subangulares; sem poros visíveis; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição abrupta e ondulada.

C 80-85 cm⁺; material intemperizado

Raízes poucas no A1, A3, B1 e B2, raras no B3

PERFIL Nº 25

LOCAL: A 9km de Carolinas, estrada que liga Carolina a Riachão.

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho-Amarelo.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
14120	0- 8	A1	-	-	-	-	-	0,70	0,06	12	41
14121	8-20	A3	-	-	-	-	-	0,57	0,06	10	71
14122	20-42	B1	-	-	-	-	-	0,58	0,05	12	90
14123	42-65	B2	-	-	-	-	-	0,60	0,06	10	92
14124	65-80	B3	-	-	-	-	-	0,37	0,04	9	84

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P ₂ O ₅ mg 100g
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		
1,25	0,81	0,10	0,07	2,86	5,09	2,00	9,95	29	0,22
0,26	0,43	0,07	0,07	0,83	5,09	2,00	7,92	10	0,11
0,08	0,32	0,08	0,07	0,55	2,92	5,00	8,47	6	0,22
0,05	0,40	0,06	0,07	0,58	2,67	6,40	9,65	6	0,22
0,14	0,99	0,07	0,07	1,27	2,57	7,00	10,84	12	< 0,11

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,9	3,9	0	12	4	33	51	12	1	92
4,6	3,6	0	19	4	36	44	16	7	56
4,5	3,5	0	16	3	26	48	23	2	91
4,6	3,5	0	13	2	26	43	29	14	52
4,7	3,6	0	13	1	23	52	24	2	92

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL 26

FOLHA SC.23-Z-B

Classificação – Brunizém Avermelhado

Localização – A 3 km de Elesbão Veloso para Valença do Piauí

Situação e declividade – 8 a 10%

Material originário - Rochas básicas

Relevo local – Suave ondulado

Altitude – 220 metros

Drenagem – Bem drenado

Erosão – Moderada a forte

Vegetação local – Caatinga hipoxerófila

Vegetação regional – Caatinga hipoxerófila

Uso atual – Nenhum (vegetação natural)

- A1 0-16 cm; preto (5YR 2/1, úmido); franco-argiloso; moderada pequena a média blocos subangulares; firme, muito plástico e muito pegajoso; transição clara e plana.
- B2 16-42 cm; bruno avermelhado escuro (5YR 3/2, úmido); franco-argiloso; moderada a forte blocos subangulares e angulares; cerosidade comum; duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição clara e plana.
- B3 42-53 cm; bruno escuro (7.5YR 4/2, úmido); franco; moderada média blocos subangulares e angulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.
- C 53-74 cm[±]; material originário em decomposição.

PERFIL Nº 26

LOCAL: A 3km de Elesbão Veloso para Valença do Piauí.

CLASSIFICAÇÃO: Brunizém Avermelhado.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11385	0-16	A1	-	-	-	-	-	2,12	0,23	9	0
11386	16-42	B2	-	-	-	-	-	0,37	0,06	6	0
11387	42-54	B3	-	-	-	-	-	0,31	0,04	8	0
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
14,90	6,90	0,24	0,05	22,09	3,96	0,00	26,05	85	0,46		
27,00	15,90	0,05	0,08	43,03	1,98	0,00	45,01	96	0,46		
27,70	14,90	0,06	0,09	42,75	1,65	0,00	44,40	96	0,69		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
5,6	5,0	-	-	7	21	38	34	11	68		
6,5	4,5	-	-	14	22	30	34	2	94		
6,5	4,5	-	-	19	23	33	25	15	40		
ANÁLISE: IPEAN											

PERFIL 27

FOLHA SB.24-Y-A

Classificação – Areias Quartzosas

Localização – A 59 km de Picos na estrada Picos-Valença do Piauí

Situação e declividade – Lado direito da estrada, trincheira no topo da chapada com 0 a 2% de declividade.

Material originário – Arenito

Relevo local – Praticamente plano

Relevo regional – Domina o relevo praticamente plano com variações para o suave ondulado.

Altitude – 320 metros

Drenagem – Excessivamente drenado

Erosão – Laminar ligeira

Vegetação – Caatinga hipoxerófila

Uso atual – Utilizada para pastagem (vegetação natural)

A1 0-5 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); areia; grãos simples; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; poros abundantes; pequenos e médios; transição difusa e plana.

A3/C1 5-20 cm; bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmido); areia; grãos simples e moderada pequena a média granular; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; poros abundantes, pequenos e médios; transição difusa e plana.

C2 20-90 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); areia; grãos simples e moderada, pequena, granular; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; poros abundantes; pequenos e médios.

C3 90-180 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); areia franca; grãos simples e moderada pequena granular; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso.

Raízes Muitas no A1 e A3/

PERFIL Nº 27

LOCAL: A 59km de Picos na estrada Picos-Valença do Piauí.

CLASSIFICAÇÃO: Areias Quartzosas.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11347	0- 5	A1	-	-	-	-	-	0,67	0,02	34	62
11348	5- 20	A3/C1	-	-	-	-	-	0,30	0,03	10	74
11349	20- 90	C2	-	-	-	-	-	0,20	0,02	10	68
11350	90-180	C3	-	-	-	-	-	0,10	0,01	10	62

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P ₂ O ₅ mg 100g
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		
0,30	0,01	0,03	0,01	0,54	3,55	0,90	4,99	11	0,46
0,10	0,01	0,03	0,01	0,24	1,77	0,70	2,71	9	0,46
0,10	0,01	0,02	0,01	0,23	1,31	0,50	2,04	11	< 0,46
0,10	0,01	0,03	0,01	0,24	0,42	0,40	1,06	23	< 0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,7	3,5	-	-	41	46	9	4	2	50
5,0	4,0	-	-	50	38	9	3	1	67
5,3	4,3	-	-	54	36	7	3	2	33
5,4	4,3	-	-	49	37	9	5	3	40

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL 28

FOLHA SB.24-Y-A

Classificação – Areias Quartzosas

Localização – A 11,8 km do Rio São João na estrada Picos-Parambu.

Situação e declividade – trincheira em topo de chapada com declividade de 0 a 2%.

Material originário – Arenito

Relevo local – Plano

Relevo regional – Plano a suave ondulado

Altitude – 448 m.

Drenagem – Excessivamente drenado

Erosão – Nula a ligeira

Vegetação local – Caatinga com as seguintes espécies: jurema-branca, rama-de-bezerro, camaratuba, cipó-de-tatu, marmeleiro-branco, violeta-preta, carrasco.

Vegetação regional – Caatinga

Uso atual – Vegetação natural, usada como pastoreio extensivo

- A1 0-80 cm; bruno avermelhado escuro (5YR 3/3, úmido); areia; grãos simples; solto, muito friável a solto, não plástico e não pegajoso; muitos poros pequenos e médios; transição difusa e plana.
- A3 8-63 cm; bruno avermelhado (5YR 4/3, úmido); areia; grãos simples e moderada pequena granular; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; muitos poros pequenos e médios; transição clara e plana.
- C1 63-171 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); areia franca; grãos simples e moderada pequena granular; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; muitos poros pequenos; transição difusa e plana.
- C2 171-190 cm; bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido); areia franca; grãos simples e moderada pequena granular; ligeiramente duro, muito friável, não plástico e não pegajoso; poros pequenos e médios comuns.

Raízes muitas no A3, C1 e C2

PERFIL Nº 28

LOCAL: A 11,8 km do Rio São João na estrada Picos-Parambú.

CLASSIFICAÇÃO: Areias Quartzosas.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11343	0- 8	A1	-	-	-	-	-	0,77	0,05	15	25
11344	8- 63	A3	-	-	-	-	-	0,12	0,01	12	67
11345	63-171	C1	-	-	-	-	-	0,08	0,01	8	64
11346	171-190	C2	-	-	-	-	-	0,08	0,01	8	71

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P ₂ O ₅ mg 100g
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		
0,90	0,20	0,06	0,01	1,17	2,57	0,40	4,14	28	0,69
0,10	0,10	0,04	0,01	0,25	0,98	0,50	1,73	14	< 0,46
0,10	0,20	0,03	0,01	0,34	0,88	0,60	1,82	19	< 0,46
0,10	0,10	0,03	0,01	0,24	0,55	0,60	1,39	17	0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,8	3,8	-	-	76	16	2	6	1	83
4,9	4,0	-	-	74	15	6	5	2	60
4,7	4,0	-	-	68	18	6	8	4	50
4,7	4,1	-	-	72	16	3	9	1	89

ANÁLISE: IPEAN

Classificação – Areias Quartzosas

Localização – Km 68 na estrada Simplício Mendes-Oeiras (PI)

Situação e declividade – Trincheira em topo de chapada com declividade de 2 a 3%

Material originário – Arenito

Relevo local – Plano a suave ondulado

Relevo regional – Suave ondulado

Altitude – 233 metros

Drenagem – Fortemente drenado

Erosão – Nula a ligeira

Vegetação – Caatinga com as seguintes espécies: guabiraba, canela-de-velho, birro, pau-de-sangue, angico, rama-de-bezerro, jurema e unha-de-gato

Uso atual – Vegetação natural e cultura de mandioca, melancia e milho

- Ap 0-7 cm; bruno a bruno escuro (10YR 4/3, úmido); areia; fraca pequena granular que se desfaz em grãos simples; macio muito friável, não plástico e não pegajoso; poucos poros pequenos e médios; canais pequenos e comuns; transição gradual e plana.
- A31 7-26 cm; bruno (10YR 4/3, úmido); areia; fraca pequena a média, blocos subangulares e granular pequena que se desfaz em grãos simples; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; poucos poros pequenos e médios, canais pequenos e comuns; transição gradual e plana.
- A32 26-40 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); areia franca; fraca pequena a média blocos subangulares e granular pequena que se desfaz em grãos simples; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; poucos poros pequenos e médios, canais pequenos e poucos; transição difusa e plana.
- C1 40-85 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco-arenoso; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em granular pequena e grãos simples; não plástico e não pegajoso; poucos poros pequenos; canais pequenos e poucos; transição difusa e plana.
- C2 85-180 cm⁺; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); franco-arenoso; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em fraca pequena granular e grãos simples; não plástico e não pegajoso; poucos poros pequenos, canais pequenos e poucos.

Raízes abundantes no A, muitas no A31 e A32 e comuns no C1 e C2.

- Observações 1) Atividade biológica comum no Ap e A31 e pouca no C1 e C2.
2) Fragmentos de carvão em todo o perfil.

PERFIL Nº 29

LOCAL: km 68 na estrada Simplício Mendes-Oeiras (Piauí)

CLASSIFICAÇÃO: Areias Quartzosas

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11392	0- 7	Ap	-	-	-	-	-	0,74	0,06	12	31
11393	7- 26	A31	-	-	-	-	-	0,43	0,03	14	62
11394	26- 40	A32	-	-	-	-	-	0,33	0,03	11	74
11395	40- 85	C1	-	-	-	-	-	0,29	0,02	15	71
11396	85-180	C2	-	-	-	-	-	0,15	0,01	15	71

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P ₂ O ₅ mg 100g
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		
0,60	0,20	0,08	0,01	0,89	2,90	0,40	3,19	27	1,61
0,20	0,10	0,06	0,01	0,37	1,54	0,60	2,51	15	0,46
0,10	0,10	0,04	0,01	0,25	1,44	0,70	2,35	11	< 0,46
0,15	0,05	0,04	0,01	0,25	1,38	0,60	2,23	11	0,69
0,15	0,05	0,03	0,01	0,24	0,72	0,60	1,66	14	< 0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,8	3,7	-	-	56	36	3	5	X	100
4,5	3,7	-	-	50	35	9	6	1	83
4,4	3,9	-	-	42	38	12	8	5	38
4,4	4,0	-	-	39	37	12	12	6	50
4,5	4,0	-	-	40	37	11	12	6	50

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL 30

FOLHA SB.23-X-D

Classificação – Areias Quartzosas Hidromórficas

Localização – A 32 km de Altos para Campo Maior

Situação e declividade – 0 a 3%

Formação geológica e litologia – Carbonífero. Formação Piauí. Arenito

Material originário – Arenito

Relevo – Praticamente plano

Altitude – 130 m.

Drenagem – Moderadamente drenado

Erosão – Nula

Vegetação local – Parque de cerrado

Vegetação regional – Cerrado

Uso atual – Pastagem natural

- A1 0-60 cm; bruno acinzentado (10YR 5/2, úmido); areia; grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; transição clara e plana.
- C1 60-85 cm; bruno muito pálido (10YR 7/3, úmido); areia; grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; transição abrupta e plana.
- C_{cn} 85-105 cm; camada de concreções lateríticas
- C_x 105-110 cm⁺; fragipan.

PERFIL Nº 30

LOCAL: A 32km de Altos para Campo Maior (Município de Campo Maior-Piauí).

CLASSIFICAÇÃO: Areias Quartzosas Hidromórficas.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C N	100 Al Al + S
			Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			C	N		
11388	0-60	A1	-	-	-	-	-	0,18	0,02	9	53
11389	60-85	C1	-	-	-	-	-	0,08	0,01	8	00
COMPLEXO SORTIVO mE/100g									V %	P ₂ O ₅ mg 100g	
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T				
0,10	0,10	0,06	0,01	0,27	0,85	0,30	1,42	19	<0,46		
0,20	0,10	0,07	0,03	0,40	0,66	0,00	1,06	38	0,46		
pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %		
H ₂ O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.			
5,9	4,3	-	-	3	70	26	1	X	100		
6,1	4,5	-	-	5	66	28	1	X	100		
ANÁLISE: IPEAN											

2.2. Análises de Fertilidade

SÍMBOLOS USADOS NOS QUADROS DE ANÁLISE DE FERTILIDADE

LAa	Latossolo Amarelo textura argilosa	PVAcn	Podzólico Vermelho Amarelo concrecionário
LAm	Latossolo Amarelo textura muito argilosa	PVAabr.	Podzólico Vermelho Amarelo abrupto
LVAm	Latossolo Vermelho Amarelo textura média	PVApl	Podzólico Vermelho Amarelo plúntico
LVAmcn	Latossolo Vermelho Amarelo textura média concrecionário	BCN	Bruno Não Cálcico
LVAcn	Latossolo Vermelho Amarelo concrecionário	CL	Concrecionário Laterítico
LVAcas	Latossolo Vermelho Amarelo cascalhento	V	Vertissolo
LVA	Latossolo Vermelho Amarelo	BA	Brunizem Avermelhado
LVE	Latossolo Vermelho Escuro	AQ	Areias Quartzosas
LVEcn	Latossolo Vermelho Escuro concrecionário	AQH	Areias Quartzosas Hidromórficas
LR	Latossolo Roxo	SS	Solonetz Solodizado
PVAm	Podzólico Vermelho Amarelo textura média	Al	Solos Aluviais
PVA	Podzólico Vermelho Amarelo	Hi	Solos Hidromórficos Indiscriminados
PVAcas	Podzólico Vermelho Amarelo cascalhento	Licn	Litólico Concrecionário
PVAe	Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico	Lie	Litólico Eutrófico
		Li	Litólico
		TR	Terra Roxa Estruturada
		PI	Planossol Solódico
		Rz	Rendizina

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS									
Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Catfons Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
SB.23-V-C	LAa	0- 20	4,7	2	0,6	2,6	20	0,15	km 15 da Estrada Açailândia- Imperatriz
		100-120	4,9	2	0,6	0,4	10	0,04	
SB.23-V-A	LAa	0- 20	5,8	2	0,1	2,0	47	0,06	km 20 da Estrada Açailândia-Paragominas
		80-100	4,7	2	0,9	0,5	8	0,03	
SB.23-V-A	LAa	0- 20	6,6	3	0,0	6,4	45	0,19	km 57 da Estrada Açailândia-Paragominas
		80-110	4,5	2	0,9	0,7	12	0,04	
SB.23-V-A	LAa	0- 10	5,7	3	0,1	8,6	78	0,24	km 190 da Estrada Imperatriz-Belém
		10- 20	4,6	2	1,0	1,5	31	0,14	
		50- 70	4,7	2	0,5	1,0	23	0,07	
SB.23-V-A	LAm	0- 20	4,5	2	0,9	1,3	18	0,13	km 32 da Estrada Açailândia-Santa Luzia
		60- 80	4,6	2	0,9	0,3	12	0,05	
SB.24-V-A	LVAm	0- 50	4,5	2	1,6	0,3	16	0,03	km 15 da Estrada Pedro II- Piripiri
		50- 80	4,9	< 2	1,1	0,2	12	0,03	
SB.24-V-C	LVAm	0- 30	6,6	3	0,0	4,1	49	0,05	km 3 da Estrada Novo Oriente-Crateús
		60- 80	6,2	< 2	0,0	3,3	14	0,03	
SB.24-V-C	LVAm	0- 30	4,3	2	0,8	0,3	16	0,03	km 71 da Estrada C. Maior-Castelo do Piauí
		40- 70	4,5	< 2	0,8	0,2	12	0,11	
SB.24-Y-A	LVAm	0- 30	4,6	< 2	0,5	0,1	12	0,04	km 110 da Estrada Picos-Parambu
		50- 70	4,8	< 2	0,6	0,1	10	0,02	
SB.23-X-C	LVAm	0- 25	5,2	< 2	0,3	1,3	35	0,04	km 54 da Estrada Caxias-Buriti Bravo
		90-110	4,9	3	0,7	0,4	12	0,11	
SB.23-X-D	LVAm	0- 20	5,1	< 2	0,5	0,2	12	0,19	km 10 da Estrada Teresina-Caxias
		80- 90	5,1	2	0,4	0,3	16	0,16	
SB.23-X-D	LVAm	0- 40	4,4	< 2	1,6	0,4	16	0,07	km 42 da Estrada Parnarama-Brejo de São Félix

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Cátions Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
		100–120	4,7	2	1,3	0,2	12	0,03	
SB.23-X-D	LVAm	0– 20	4,8	2	1,1	1,3	20	0,07	km 2 da Estrada Feitoria–São Pedro do Piauí
		70– 90	4,9	< 2	1,1	0,3	12	0,19	
SB.23-Z-B	LVAm	0– 30	5,0	3	2,4	0,6	23	0,04	km 47 da Estrada São João dos Patos–Floriano
		90–110	4,8	2	1,7	0,8	31	0,03	
SB.23-Z-B	LVAm	0– 30	4,9	2	1,0	0,2	12	0,03	km 35 da Estrada Floriano–Nazaré do Piauí
		90–110	5,1	< 2	0,7	0,2	8	0,19	
SB.23-Z-B	LVAm	0– 20	4,7	2	0,7	0,3	23	0,29	km 22 da Estrada Floriano–Nazaré do Piauí
		80–100	4,4	< 2	1,1	0,2	16	0,08	
SB.23-Z-D	LVAm	0– 20	4,4	< 2	1,2	0,1	10	0,06	km 22 da Estrada Itaueiras–Floriano
		60– 80	4,8	< 2	0,9	0,1	6	0,03	
SB.23-Z-D	LVAm	0– 20	4,8	< 2	0,9	0,5	41	0,03	km 11 da Estrada Oeiras–Simplício Mendes
		40– 60	5,1	< 2	1,1	2,5	27	0,05	
SB.23-Z-D	LVAm	0– 20	5,4	< 2	0,1	1,3	41	0,04	km 96 da Estrada Oeiras–Simplício Mendes
		60–80	4,9	< 2	0,6	1,0	18	0,02	
SB.23-Z-A	LVAm	0– 15	4,7	3	1,7	0,4	27	0,09	km 35 da Estrada Pastos Bons–São Domingos
		80–120	5,2	2	1,0	0,1	12	0,03	
SB.23-V-D	LVAm	0– 20	4,5	2	1,2	0,3	23	0,06	km 32 da Estrada Grajaú–Barra do Corda
		80–100	5,8	2	0,2	4,3	31	0,04	
SB.23-Y-D	LVAm	0– 10	4,6	3	1,3	0,9	31	0,09	km 3,2 da Estrada Sambaíba– São Raimundo das Mangabeiras
		50– 80	4,9	< 2	0,8	0,2	16	0,02	
SB.23-Y-D	LVAm	0– 10	5,3	2	0,6	0,9	35	0,06	km 28,3 da Estrada Balsas–São Raimundo das Mangabeiras
		70–110	5,4	2	0,6	0,2	12	0,03	
SB.23-V-C	LVAm	0– 40	4,9	< 2	1,1	0,2	16	0,06	km 16 da Estrada M. Altos– Amarante do Maranhão

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	p ppm	Cátions Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
		80-120	5,6	< 2	0,3	0,2	12	0,03	
SB.23-Y-A	LVAm	0- 30	5,4	3	0,3	1,2	31	0,09	km 5 da Estrada BR-010-Rio Tocantins
		30- 60	5,1	3	0,7	0,5	23	0,07	
SB.23-V-C	LVAm	0- 20	6,5	2	0,0	12,8	133	1,05	km 31 da Estrada Imperatriz-Grajaú
		70- 90	6,6	2	0,0	8,6	129	0,03	
SB.23-Y-C	LVAm	0- 40	4,9	2	0,8	0,3	20	0,35	km 31 da Estrada Carolina-Riachão
		80-120	5,1	< 2	0,1	0,1	12	0,19	
SB.23-Y-C	LVAm	0-30	5,0	2	0,4	0,3	20	0,30	km 48 da Estrada Riachão (rumo norte)
		80-120	5,2	2	0,0	0,2	16	0,11	
SB.23-Y-C	LVAm	0- 20	5,2	2	1,3	0,1	12	0,03	km 13 da Estrada Piacá-Itacajá
		100-120	5,0	2	1,2	0,1	12	0,02	
SB.23-Y-D	LVAm	0- 20	5,2	2	0,7	0,1	10	0,02	km 32 da Estrada Riachão-Balsas
		90-110	5,2	2	0,4	0,1	8	0,01	
SB.23-Y-D	LVAm	0- 20	4,7	2	1,1	0,1	8	0,04	km 19 da Estrada Balsas-Fortaleza dos Nogueiras
		80-100	5,2	2	0,6	0,1	8	0,02	
SB.23-Y-D	LVAm	0- 20	5,3	2	0,6	0,4	16	0,03	km 20 da Estrada Balsas-São Raimundo das Mangabeiras
		70- 90	5,1	2	0,7	0,2	8	0,02	
SB.23-Y-D	LVAm	0- 20	5,1	2	0,6	0,1	8	0,01	km 40 da Estrada Balsas-São Raimundo das Mangabeiras
		80-100	4,8	2	1,0	0,1	8	0,03	
SB.23-Y-D	LVAm	0- 20	4,2	2	0,8	0,2	12	0,03	km 9 da Estrada São Raimundo das Mangabeiras-Sambaíba
		80-100	5,1	2	0,5	0,1	8	0,01	
SB.23-Y-D	LVAm	0- 20	4,9	2	1,2	0,9	14	0,07	km 45 da Estrada Ribeiro Gonçalves-Loreto
		50- 70	5,3	2	0,7	0,8	8	0,03	
SB.23-Y-D	LVAm	0- 15	5,1	2	0,9	0,1	8	0,02	km 41 da Estrada Ribeiro Gon- çalves-São R. das Mangabeiras

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Cátions Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
		80-100	5,1	2	0,7	0,1	8	0,01	
SB.23-Y-D	LVAm	0- 20	5,2	2	0,4	0,2	10	0,02	km 6 da Estrada São Raimundo das Mangabeiras—Pastos Bons
		80-100	5,2	2	0,4	0,1	8	0,01	
SB.23-Z-A	LVAm	0- 20	4,9	2	1,8	0,1	8	0,06	km 84 da Estrada Pastos Bons—São Raimundo das Mangabeiras
		80-100	5,0	2	0,9	0,1	8	0,02	
SB.23-Z-A	LVAm	0- 20	4,5	2	2,1	0,1	10	0,07	km 24 da Estrada São João dos Patos—Guadalupe
		80-100	4,6	2	1,2	0,1	8	0,02	
SB.23-Z-D	LVAm	0- 20	4,7	2	1,0	0,6	18	0,04	km 28 da Estrada Rio Gurguéia—Floriano
		80-100	5,0	2	0,9	0,3	10	0,02	
SB.23-Z-A	LVAm	0- 20	4,5	2	1,4	0,2	16	0,07	km 3 da Estrada São João dos Patos—Buriti Bravo
		80-100	4,9	2	0,9	0,3	10	0,02	
SB.23-X-B	LVAm	0- 20	5,0	2	1,2	0,1	10	0,06	km 75 da Estrada Coelho Neto—Timon
		80-100	5,2	2	0,4	0,1	8	0,01	
SB.23-X-B	LVAm	0- 20	4,9	2	1,2	0,2	14	0,06	km 61 da Estrada Coelho Neto—Timon
		80-100	5,1	2	0,6	0,1	8	0,01	
SB.23-V-D	LVAm	0- 20	4,5	< 2	0,9	0,2	16	0,03	km 18 da Estrada Barra da Corda—Pres. Dutra
		80-100	4,8	< 2	0,7	0,1	8	0,01	
SB.23-V-D	LVAm	0- 20	4,2	< 2	0,8	0,5	14	0,04	km 17 da Estrada Grajaú—Barra do Corda
		80-100	4,7	< 2	0,2	0,2	8	0,01	
SB.23-V-D	LVAm	0- 20	4,2	< 2	1,3	0,4	23	0,08	km 7 da Estrada Entroncamento Grajaú—Fortaleza dos Nogueiras
		80-100	5,1	< 2	0,5	0,6	8	0,02	
SB.23-V-D	LVAm	0- 20	4,4	< 2	1,8	0,2	14	0,12	km 14 da Estrada Entroncamento Grajaú—Fortaleza dos Nogueiras
		80-100	4,9	< 2	0,8	0,1	8	0,02	
SB.23-V-D	LVAm	0- 20	5,8	2	0,1	4,5	16	0,08	km 26 da Estrada Grajaú—Porto Franco

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Catfons Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
		90-110	5,2	2	0,7	0,5	8	0,02	
SB.23-V-C	LVA _m	0- 20	6,1	2	0,0	1,5	37	0,03	km 31 da Estrada Imperatriz- Açailândia
		80-100	5,0	2	1,1	0,1	10	0,01	
SB.23-V-A	LVA _m	0- 20	5,9	2	0,0	2,9	21	0,06	km 4 da Estrada Açailândia- Paragominas
		80-100	4,7	2	1,1	0,2	14	0,02	
SB.24-V-C	LVA _m cn	0- 20	5,0	< 2	0,9	0,3	16	0,05	km 10 da Estrada Castelo do Piauí-São Miguel do Tapuio
		50- 70	5,1	< 2	0,9	0,1	12	0,06	
SB.24-Y-C	LVA _m cn	0- 20	4,5	< 2	1,6	0,2	10	0,05	km 73 da Estrada Picos-Oeiras
		50- 80	4,6	< 2	1,6	0,2	10	0,04	
SB.24-V-A	LVA _m cn	0- 20	5,2	< 2	0,4	1,0	20	0,02	km 35 da Estrada Piripiri - Tianguá.
		30- 50	5,2	< 2	1,8	2,5	27	0,04	
SB.24-Y-A	LVA _{cas}	0- 30	7,5	4	0,0	7,5	146	0,08	km 20 da Estrada Pambu-Tauá
		60- 80	5,7	3	0,0	5,0	33	0,04	
SB.23-Z-B	LVA	0- 20	4,4	< 2	1,9	0,3	16	0,08	km 65 da Estrada Oeiras-Elesbão Veloso
		70- 90	5,4	5	0,4	0,2	8	0,03	
SB.23-V-C	LVA	0- 30	5,8	2	0,1	4,0	105	0,08	km 22 da Estrada Montes Altos-A. do Maranhão
		30- 45	5,7	< 2	0,4	1,3	59	0,03	
SB.23-Y-D	LVA	0- 20	4,9	2	1,6	0,2	12	0,04	Km 16 da Estrada Ribeiro Gonçal- ves-S. Raimundo das Mangabeiras
		60- 80	5,4	2	0,7	0,3	8	0,01	
SB.23-X-C	LVA	0- 10	4,5	< 2	1,0	1,0	27	0,04	km 50 da Estrada Barra do Cor- da-Presidente Dutra
		80-100	4,6	< 2	1,1	0,1	14	0,02	
SB.23-V-D	LVA	0- 20	4,4	< 2	1,5	0,7	20	0,05	km 4 da Estrada Barra do Corda-Grajaú
		80-100	4,5	< 2	1,3	0,2	8	0,02	
SB.23-V-D	LVA	0- 20	4,6	< 2	1,2	1,0	16	0,09	km 45 da Estrada Barra do Corda-Grajaú

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS									
Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Catíons Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
		80-100	4,8	< 2	1,2	0,2	8	0,02	
SB.24-V-A	LVEe	0- 30	7,1	2	0,0	13,5	55	0,10	km 2 da Estrada Pedro II-Piripiri
		40- 80	6,1	2	0,0	11,5	12	0,05	
SB.23-Z-A	LVE	0- 8	5,2	3	0,4	1,5	66	0,07	km 4 da Estrada Pastos Bons-São João dos Pastos
		60- 80	5,4	< 2	1,4	1,3	39	0,04	
SB.23-Y-D	LVE	0- 10	5,1	< 2	1,1	1,4	31	0,11	km 65 da Estrada São Raimundo-Balsas
		60-100	5,0	< 2	0,9	0,2	16	0,04	
SB.23-V-C	LVE	0- 30	5,0	< 2	0,4	1,9	47	0,07	km 20,3 da Estrada Estreito-Wanderlândia
		80-100	5,2	< 2	0,1	0,8	16	0,02	
SB.23-Y-D	LVE	0- 20	5,2	2	1,5	0,1	10	0,06	km 50 da Estrada Balsas-São Raimundo das Mangabeiras
		80- 90	5,2	2	0,8	0,1	8	0,02	
SB.23-Z-A	LVE	0- 20	4,9	2	1,0	0,1	6	0,02	km 15 da Estrada Pastos Bons-São Raimundo das Mangabeiras
		80-100	4,6	2	1,3	0,2	8	0,04	
SB.23-Y-B	LVE	0- 20	4,3	< 2	1,3	0,5	18	0,12	km 55 da Estr. do Entroncamento Grajaú-Fort. dos Nogueiras
		80-100	5,1	< 2	0,5	0,4	8	0,03	
SB.23-Y-B	LVE cn	0- 20	4,5	< 2	1,0	1,2	27	0,06	km 71 da Estrada Grajaú-Fort. dos Nogueiras
		60- 80	4,6	2	0,6	1,3	12	0,06	
SB.23-Y-A	LR	0- 10	6,2	2	0,0	10,1	137	0,23	km 0 do Entroncamento-Porto Franco
		40- 60	5,7	< 2	0,6	1,5	20	0,04	
SB.23-Y-A	LR	0- 20	5,0	2	0,4	3,7	70	0,10	km 49 da Estrada Porto Franco-Grajaú
		80-100	5,4	2	0,2	0,7	12	0,02	
SB.23-Y-A	LR	0- 20	6,2	2	0,0	6,6	23	0,07	km 16 Estrada Porto Franco-Imperatriz
		80-100	5,5	2	0,5	0,6	20	0,02	
SB.23-Z-A	PVAm	0- 20	6,5	20	0,0	15,2	98	0,13	km 21 da Estrada Guadalupe-S. João dos Patos

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Cátions Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
		40- 50	6,1	9	0,0	14,6	70	0,05	
SB.23-Z-A	PVAm	0- 20	4,2	2	1,4	0,3	10	0,03	km 2 da Estrada Guadalupe-Jerumenha
		130-150	4,6	2	0,9	0,3	8	0,02	
SB.23-Z-A	PVAm	0- 20	5,1	2	0,5	0,5	18	0,02	km 6 da Estrada Guadalupe-Jerumenha
		40- 60	5,1	2	0,8	0,5	23	0,02	
SB.23-Z-A	PVAm	0- 20	5,0	2	0,8	0,2	18	0,03	km 5 da Estrada de São João dos Patos-Buriti Bravo
		80-100	4,0	2	0,5	0,1	8	0,01	
SB.23-Z-A	PVAm	0- 20	5,7	2	0,1	1,2	16	0,02	km 49 da Estrada de São João dos Patos-Buriti Bravo
		100-120	4,9	2	0,4	0,7	12	0,02	
SB.23-Z-A	PVAm	0- 20	5,2	21	0,6	1,6	14	0,07	km 26 da Estrada Buriti Bravo- São João dos Patos
		80-100	4,9	2	1,1	0,2	8	0,01	
SB.23-X-C	PVAm	0- 20	4,2	2	1,2	0,4	14	0,06	km 10 da Estrada Buriti Bravo-São J. dos Patos
		80-100	4,9	2	0,9	0,1	8	0,02	
SB.23-X-C	PVAm	0- 20	5,7	2	0,1	0,9	18	0,02	km 7 da Estrada Buriti Bravo-Caxias
		100-120	5,6	2	0,5	0,4	62	0,01	
SB.23-X-B	PVAm	0- 20	5,1	5	0,6	0,7	12	0,03	km 21 da Estrada Cajulândia-Caxias
		60- 80	5,3	2	0,7	0,2	20	0,01	
SB.23-X-A	PVAm	0- 20	5,8	2	0,1	3,0	14	0,06	km 51 da Estrada Caxias-Codó
		80-100	5,6	2	0,2	1,1	10	0,02	
SB.23-X-A	PVAm	0- 20	6,2	< 2	0,0	8,0	146	0,09	km 14 da Estrada Cachuxa- Bacabal
		80-100	6,3	< 2	0,0	7,5	303	0,03	
SB.23-V-D	PVAm	0- 20	5,5	< 2	0,0	2,8	14	0,05	km 25 ao Norte de Grajaú
		30- 50	5,5	< 2	0,0	1,5	10	0,02	
SB.23-Y-C	PVAm	0- 20	5,1	2	0,5	0,1	10	0,02	km 14 da Estrada Carolina-Estreito

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS									
Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Cátions Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
		80–100	5,0	2	0,5	0,1	8	0,01	
		140–160	4,8	2	0,5	0,1	8	0,01	
SB.23-Y-C	PVAm	0– 20	5,4	2	0,9	0,4	18	0,01	km 4 da Estrada Carolina–Riachão
		100–120	5,7	2	0,7	7,9	39	0,01	
SB.23-X-B	PVA	0– 25	5,9	< 2	0,0	2,9	14	0,04	km 35 da Estrada Campo Maior–Cap. de Campos
		50– 70	6,1	< 2	0,0	3,4	8	0,03	
SB.23-V-C	PVA	0– 15	6,4	3	0,0	4,7	140	0,05	km 14 da Estrada Imperatriz–Estreito
		80–100	5,1	< 2	0,9	0,3	16	0,02	
		100–120	5,4	2	0,5	0,2	20	0,17	
SB.23-X-A	PVA	0– 15	6,4	7	0,0	4,8	148	0,04	km 1 da Estrada Entroncamento 17–D. Pedro
		80–100	5,9	< 2	0,0	7,0	14	0,02	
SB.23-V-D	PVA	0– 20	5,5	< 2	0,0	5,8	72	0,06	km 33 da Estrada Barra da Corda–Pres. Dutra
		40– 60	5,6	< 2	0,2	7,3	43	0,03	
SB.23-V-D	PVA	0– 20	7,4	3	0,0	4,1	88	0,05	km 62 da Estrada Grajaú–Barra do Corda
		70– 90	5,1	< 2	0,4	1,5	90	0,02	
SB.23-V-A	PVA	0– 20	4,9	2	0,4	1,2	14	0,06	km 1 da Estrada Açailândia–Imperatriz
		80–100	4,8	2	0,8	0,8	10	0,03	
SB.23-X-D	PVAcasc	0– 30	5,8	< 2	0,0	3,3	23	0,10	km 38 da Estrada Teresina–Altos
		80–100	5,1	< 2	0,8	0,5	16	0,02	
SB.23-V-A	PVA	0– 20	4,3	2	1,4	0,4	10	0,07	km 96 da Estrada Açailândia–Paragominas
		50– 70	4,2	2	0,6	0,5	16	0,04	
SB.23-Y-C	PVA	0– 12	5,2	2	1,1	3,1	59	0,08	km 1,2 da Estrada Carolina–Riachão
		40– 80	5,0	< 2	7,5	1,2	66	0,06	
SB.23-V-B	PVA	0– 15	6,0	< 2	0,0	5,8	29	0,03	km 3 da Estrada Vitorino Freire–Bacabal

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Cátions Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
		40- 60	6,7	< 2	0,0	16,7	242	0,03	
SB.23-X-B	PVA	0- 20	5,5	2	0,1	2,4	62	0,06	km 5 da estrada Coelho Neto-Timon
		40- 60	5,4	2	1,6	2,6	111	0,05	
SB.23-V-C	PVA e	0- 24	5,9	< 2	0,0	5,7	94	0,06	km 4 da Estrada Imperatriz-Estreito
		24- 64	5,9	< 2	0,1	7,8	43	0,06	
SB.24-Y-A	PVA e	0- 20	5,9	< 2	0,0	5,2	62	0,05	km 5 da Estrada Parambu-Novos Assis
		50- 70	5,8	< 2	0,0	7,3	59	0,04	
SB.24-Y-A	PVA e	0- 25	6,2	< 2	0,0	6,4	210	0,13	km 12 da Estrada Parambu-Picos
SB.24-V-A	PVA e	0- 20	7,5	16	0,0	11,4	74	0,22	km 110 da Estrada Imperatriz-Belém
		20- 40	7,6	11	0,0	9,1	62	0,15	
		40- 60	7,1	3	0,0	6,2	35	0,11	
SB.23-V-C	PVA e	0- 30	6,2	2	0,0	26,3	82	0,10	km 96,4 da Estrada Estreito-Itaguatins
		45- 55	6,3	< 2	0,0	19,6	35	0,16	
SB.23-Y-C	PVA e	0- 10	6,1	5	0,0	22,4	74	0,32	km 24 da Estrada Carolina-Goiatins
		40- 80	5,7	4	2,0	31,2	51	0,07	
SB.23-Y-C	PVA e	0- 10	6,3	3	0,0	10,2	164	0,16	km 44 da Estrada Carolina-Goiatins
		40- 80	5,7	2	1,2	6,9	234	0,08	
SB.23-Y-C	PVA e	0- 20	5,3	2	5,8	5,6	66	0,07	km 4 da Estrada Carolina-Estreito
		20- 40	6,3	2	0,0	11,9	266	0,12	
SB.23-X-A	PVA cn	0- 20	5,5	2	0,2	2,8	27	0,10	km 6 da Estrada Codó-Peritoró
		40- 60	4,9	2	1,0	0,7	14	0,04	
SB.23-X-D	PVA cn	0- 10	5,2	2	0,6	1,4	21	0,05	km 18 da Estrada Timon-Caxias
		50- 70	4,9	2	2,5	0,7	18	0,02	
SB.23-X-C	PVAabr	0- 20	5,4	2	0,5	0,8	20	0,02	km 21 da Estrada Caxias-Buriti Bravo

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Cátions Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
		120-140	5,1	2	1,3	0,3	16	0,02	
SB.23-X-A	PVAcn	0- 10	6,3	8	0,0	6,8	86	0,08	km 6 da Estrada Triângulo-D. Pedro
SB.23-X-C	PVAcn	0- 20	5,3	< 2	0,5	3,7	68	0,05	km 2 da Estrada Pres. Dutra-D. Pedro
		30- 50	5,3	< 2	1,7	6,4	72	0,03	
SB.23-X-C	PVAcn	0- 20	5,5	< 2	0,7	2,2	12		km 22 da Estrada Pres. Dutra-Tuntum
		30- 50	5,9	< 2	0,1	3,1	21	0,04	
SB.23-X-C	PVAcn	0- 10	6,2	4	0,0	7,7	115	0,8	km 5 ao Norte de Tuntum
		30- 50	5,3	< 2	0,3	3,3	33	0,02	
SB.23-Y-C	PVApl	0- 20	4,8	2	3,1	1,2	23	0,05	km 6 da Estrada Carolina-Riachão
		40- 60	4,8	2	7,2	1,6	16	0,05	
SB.23-X-A	PVApl	0- 20	5,4	2	0,7	5,5	45	0,06	km 41 da Estrada Caxias-Codó
		60- 80	5,1	2	7,3	3,0	92	0,04	
SB.23-X-A	PVApl	0- 20	5,3	2	0,4	4,5	57	0,09	km 29 da Estrada Codó-Peritoró
		40- 50	5,2	2	4,4	5,4	33	0,08	
SB.23-V-B	PVApl	0- 20	6,0	< 2	0,0	3,7	76	0,02	km 17 da Estrada Vitorino Freire-Rio Grajáú
		40- 60	5,4	< 2	3,3	5,9	316	0,03	
SB.24-V-A	BNC	0- 50	5,3	< 2	0,2	10,0	144	0,11	km 4 da Estrada Alto Alegre- São J. das Fronteiras
		50- 70	6,0	< 2	0,0	15,9	109	0,04	
SB.24-V-A	BNC	0- 20	7,4	5	0,0	6,1	53	0,07	km 33 da Estrada Crateús-Tamboril
SB.23-X-A	BNC	0- 10	6,0	4	0,0	8,1	78	0,13	km 17 da Estrada Codó-Timbiras
		40- 60	7,2	7	0,0	15,7	31	0,05	
SB.23-X-C	BNC	0- 35	6,3	3	0,0	18,4	31	0,17	km 80 da Estrada Barra do Corda-Pres. Dutra
		35- 70	7,4	11	0,0	22,8	78	0,07	
		70-100	5,5	2	1,7	35,3	39	0,04	

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS									
Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Catfons Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
SB.23-X-A	CL	0- 20	5,3	< 2	0,4	5,2	96	0,08	km 7 da Estrada Cachuxa -São Luís
SB.23-X-A	CL	0- 20	6,0	3	0,0	7,7	66	0,14	km 10 da Estrada Entroncamento 17-D. Pedro
		60- 80	5,3	< 2	0,8	1,7	16	0,03	
SB.23-Y-C	CL	0- 20	5,0	2	1,0	0,2	12	0,02	km 11 da Estrada Piacá-Itacajá
SB.23-Y-D	V	0- 5	7,7	39	0,0	31,3	336	0,41	km 12 da Estrada Loreto-Rib. Gonçalves
		10- 20	7,7	33	0,0	33,8	288	0,30	
SB.23-Y-A	V	0- 12	6,2	< 2	1,0	22,0	113	0,19	km 35 da Estrada Porto Franco-Grajaú
		30- 40	6,6	2	0,0	31,5	70	0,08	
SB.23-Y-C	V	0- 20	5,6	3	0,0	13,1	98	0,13	km 12 da Estrada Carolina-Babaçulândia
		20- 80	7,3	2	0,0	28,6	23	0,27	
SB.23-Y-C	V	0- 20	5,0	2	2,6	1,5	47	0,05	km 46 da Estrada Carolina-Riachão
		80-100	4,8	2	6,1	2,4	66	0,05	
SB.23-Y-C	V	0- 20	5,3	2	1,1	4,9	98	0,10	km 43 da Estrada Carolina-Riachão
		50- 70	5,6	2	1,3	15,0	90	0,04	
SB.23-Y-B	V	0- 20	6,3	< 2	0,0	25,4	218	0,21	km 60 da Estrada Entroncamen- to Grajaú-Fort. dos Nogueiras
		40- 60	6,5	< 2	0,0	29,2	39	0,04	
SB.23-Y-A	V	0- 20	5,6	2	0,1	11,4	43	0,08	km 28 da Estrada Porto Franco-Grajaú
SB.23-Y-C	BA	0- 10	6,3	4	0,0	12,1	113	0,20	km 60 da Estrada Riachão-Carolina
		30- 50	5,5	2	4,9	5,1	55	0,11	
SB.24-V-A	AQ	0- 30	5,5	< 2	0,2	0,1	8	0,02	km 24 da Estrada Piripiri-Sete Cidades
		60- 80	5,5	< 2	0,4	0,1	6	0,01	
SB.24-V-C	AQ	0- 20	4,8	< 2	0,6	0,5	12	0,03	km 61 da Estrada Campo Maior-Castelo do Piauí
		30- 70	5,5	< 2	0,4	0,2	8	0,02	
SB.24-V-C	AQ	0- 30	4,5	< 2	0,6	0,4	14	0,03	km 35 da Estrada São Miguel do Tapuí-Novo Oriente

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Cátions Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
		60- 80	4,7	< 2	0,6	0,1	10	0,02	
SB.23-X-B	AQ	0- 20	5,5	78	0,1	0,6	16	0,16	km 41 da Estrada Teresina-Caxias
		60- 80	5,1	< 2	0,3	0,1	8	0,03	
SB.23-X-C	AQ	0- 20	4,9	< 2	0,6	0,5	16	0,27	km 62 da Estrada Caxias-Buriti Bravo
		70- 90	5,2	< 2	0,4	0,2	8	0,05	
SB.23-Z-D	AQ	0- 20	4,3	< 2	1,0	0,2	8	0,04	km 11 da Estrada Oeiras-Simplicio Mendes
		60- 80	4,9	< 2	0,6	0,1	8	0,01	
SB.23-V-C	AQ	0- 20	5,8	3	0,2	0,7	16	0,02	km 81,4 da Estrada Estreito-Itaguatins
	AQ	0- 20	5,3	< 2	0,5	2,1	51	0,04	
		80-100	5,1	3	5,4	3,5	55	0,04	
SB.23-Y-A	AQ	0- 20	4,3	2	0,6	0,2	16	0,02	km 85,4 da Estrada Estreito-Wanderlândia
		80-110	5,8	< 2	0,3	0,2	27	0,08	
SB.23-Y-A	AQ	80-100	5,1	2	0,6	0,3	16	0,16	km 52,9 da Estrada Estreito-Marabá
SB.23-Y-C	AQ	0- 20	5,1	2	0,5	0,2	12	0,04	km 8 da Estrada Carolina-Babaçulândia
		80-120	5,1	2	0,3	0,2	12	0,16	
SB.23-Y-A	AQ	0- 20	5,3	2	0,4	0,4	8	0,02	km 18 da Estrada Estreito-Marabá
		60- 80	5,2	2	0,4	0,2	8	0,01	
SB.23-Y-C	AQ	0- 20	4,7	2	0,3	0,1	8	0,01	km 28 da Estrada Carolina-Riachão
		80-100	5,4	2	0,2	0,1	6	0,01	
SB.23-Y-B	AQ	0- 20	5,1	2	0,9	0,1	10	0,02	km 57 da Estrada São Raimundo das Mangabeiras-Pastos Bons
		90-110	5,5	2	0,5	0,1	6	0,01	
SB.23-Z-C	AQ	0- 20	5,3	2	0,5	0,3	18	0,02	km 39 da Estrada Guadalupe-Jurumenha
		80-100	5,1	2	1,0	0,2	20	0,01	
SB.23-Z-C	AQ	0- 20	5,5	2	0,2	0,2	16	0,01	km 19 da Estrada Jurumenha-Bertolina

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Cátions Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
		80-100	5,4	2	0,4	0,1	12	0,01	
SB.23-Z-D	AQ	0- 20	5,2	2	0,7	0,3	10	0,02	km 16 da Estrada R. Gurguéia-Floriano
		80-100	5,4	2	0,3	0,1	8	0,01	
SB.23-X-C	AQ	0- 20	5,2	2	0,7	0,1	62	0,03	km 19 da Estrada Buriti Bravo-Caxias
		100-120	5,2	2	0,7	0,1	8	0,02	
SB.23-X-D	AQ	0- 20	4,9	2	0,9	0,1	12	0,12	km 72 da Estrada Buriti Bravo-Caxias
		90-110	5,0	2	0,8	0,1	6	0,01	
SB.23-X-D	AQ	0- 20	4,9	2	0,5	0,4	10	0,02	km 24 da Estrada Caxias-Buriti Bravo
		100-120	5,3	2	0,3	0,1	8	0,01	
SB.23-X-D	AQ	0- 20	5,0	2	0,7	0,2	10	0,02	km 10 da Estrada Timon-Caxias
		80-100	5,2	2	0,6	0,1	8	0,01	
SB.23-X-A	AQH	0- 20	5,7	2	0,1	3,8	74	0,07	km 9 da Estrada Peritoró-Bacabal
		30- 50	5,6	2	0,2	0,7	25	0,01	
	AQ	0- 20	5,5	2	0,2	1,2	12	0,03	km 20 da Estrada Peritoró-Bacabal
		80-100	5,1	2	0,7	0,2	8	0,02	
SB.23-V-B	AQ	0- 20	6,0	3	0,0	4,8	45	0,06	km 18 da Estrada Vitorino Freire-Bacabal
		100-120	6,4	<2	0,0	2,0	29	0,01	
	AQ	0- 20	5,7	2	0,2	3,5	59	0,05	km 3 da Estrada Cachuxa-São Luís
		60- 80	6,0	<2	0,0	2,2	20	0,01	
SB.23-X-A	AQ	0- 15	5,9	<2	0,0	3,6	45	0,04	km 8 da Estrada Cachuxa-São Luís
		60- 80	5,9	<2	0,0	1,0	16	0,01	
SB.23-V-D	AQ	0- 20	4,0	<2	1,1	0,2	14	0,04	km 31 da Estrada Grajaú-Barra do Corda
		90-110	4,5	<2	0,9	0,1	8	0,01	
SB.23-Y-B	AQ	0- 20	5,5	<2	0,0	1,7	12	0,03	km 35 da Estrada Entroncamento Grajaú-Fort. dos Nogueiras

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS									
Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Cátions Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
		80–100	5,3	< 2	0,2	0,1	6	0,01	
SB.23-V-D	AQ	0– 20	5,4	2	0,4	0,1	12	0,02	km 35 da Estrada Grajaú–Porto Franco
		80–100	5,2	2	0,2	0,1	6	0,01	
SB.23-V-C	AQ	0– 20	5,1	2	0,6	0,1	10	0,02	km 52 da Estrada Porto Franco–Imperatriz
		160–180	5,4	2	0,4	0,1	10	0,01	
SB.23-V-A	AQ	0– 20	5,6	5	0,1	1,4	14	0,04	km 14 da Estrada Açailândia–Santa Luzia
		80–100	5,4	2	0,5	0,4	8	0,03	
SB.23-Z-B	SS	0– 20	5,6	9	0,1	0,9	51	0,04	km 87 da Estrada São João dos Patos–Floriano
		20– 30	5,7	6	0,1	0,3	27	0,03	
		30– 42	5,9	< 2	0,1	3,0	500	0,04	
		42– 90	6,8	2	0,0	2,9	351	0,16	
SB.23-Z-C	SS	0– 20	5,1	2	0,8	0,8	33	0,03	Próximo à Ponte sobre o rio Gurguéia em Jerumenha
		40– 60	7,9	2	0,0	6,1	150	0,03	
SB.23-Y-C	AL	0– 20	5,6	2	0,2	5,3	160	0,11	km 30 da Estrada Carolina–Piacá
		60– 80	5,2	2	4,0	5,7	12	0,04	
SB.23-X-B	AL	0– 20	5,5	2	0,1	4,3	12	0,10	km 12 da Estrada Cajulândia–Caxias
		70– 90	4,9	2	1,2	0,4	8	0,03	
SB.23-X-B	Hi	0– 20	5,6	6	0,1	2,2	20	0,05	km 14 da Estrada Coelho Neto–Timon
		80–100	5,3	2	1,1	3,8	10	0,02	
SB.23-X-A	Hi	0– 10	5,6	9	0,2	2,6	53	0,06	km 7 da Estrada Cachuxa–Bacabal
		40– 60	6,0	< 2	0,0	6,6	115	0,03	
SB.24-V-C	Li cn	0– 30	5,8	< 2	0,2	3,6	101	0,13	km 35 da Estrada Campo Maior–Castelo do Piauí
SB.23-Z-B	Lie	0– 15	5,7	3	1,8	13,4	336	0,09	km 26 da Estrada Oeiras–Elesbão Veloso
SB.23-Y-A	Lie	0– 15	6,3	< 2	0,0	47,0	129	0,20	km 11,6 da Estrada Estreito–Marabá

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Profund. cm	pH H ₂ O	P ppm	Cátions Permutáveis			N %	Localização
					Al ⁺⁺⁺ mE	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ mE	K ⁺ ppm		
	Lie	0- 15	6,4	< 2	0,0	34,5	94	0,13	
SB.23-Y-A	Lie	0- 15	6,5	3	0,0	35,6	242	0,18	km 26,7 da Estrada Estreito-Marabá
SB.23-Y-C	Lie	0- 15	6,0	< 2	0,0	19,4	144	0,04	km 52,9 da Estrada Estreito-Carolina
SB.23-Y-A	Li	0- 15	6,8	45	0,0	25,6	133	0,06	km 9 da Estrada Estreito-Marabá
SB.23-Y-D	Li	0- 20	5,7	2	4,6	18,6	140	0,02	km 20 da Estrada São Raimundo das Mangabeiras-Balsas
SB.23-Y-A	TR	0- 20	5,8	4	0,1	10,4	234	0,15	km 11,8 entre Estreito e o km 54,4 da Estr. Estreito-Carolina
		80-100	6,0	3	0,0	5,6	144	0,03	
SB.23-Y-A	TR	0- 20	6,8	2	0,0	7,9	133	0,14	km 11 da Estrada Estreito-Carolina
		60- 80	6,0	2	0,0	3,0	68	0,07	
SB.23-X-C	PI	90-110	5,6	60	0,7	1,1	43	0,03	km 27 da Estrada Caxias-Buriti Bravo
SB.23-Y-D	Rz	0- 20	7,6	11	0,0	36,1	198	0,21	km 11 da Estrada Loreto-Ribeiro Gonçalves
		30- 50	8,4	33	0,0	29,5	16	0,08	
SB.23-V-C	BA	0- 20	6,0	< 2	0,0	7,7	98	0,08	km 15 da Estrada Imperatriz-Porto Franco
		60- 80	6,2	< 2	0,0	8,6	76	0,04	

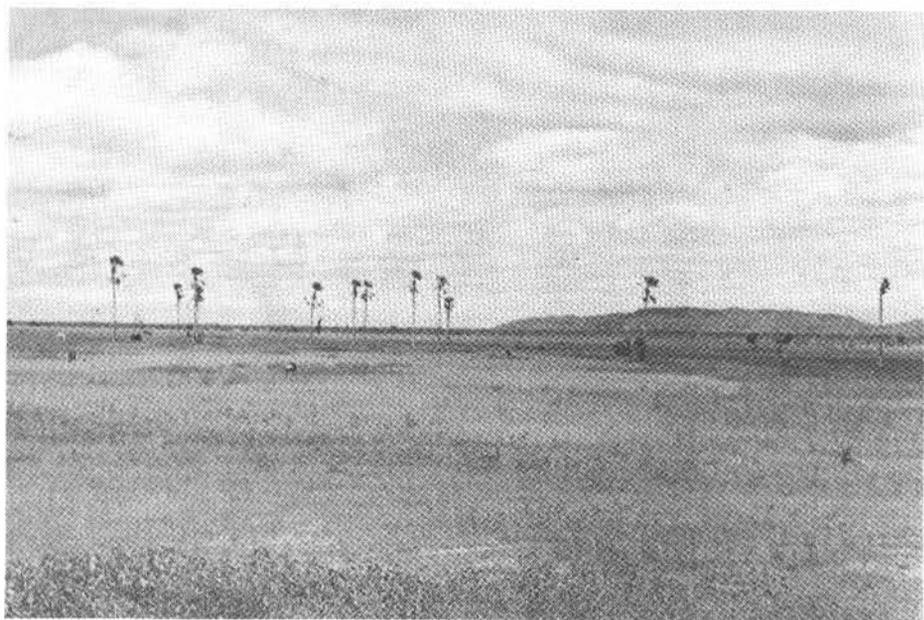


FOTO Nº 1

Região de Campos com Carnaúba, próximo a Campo Maior — PI. Relevo Plano. Areias Quartzosas e Solos Concrecionários Lateríticos

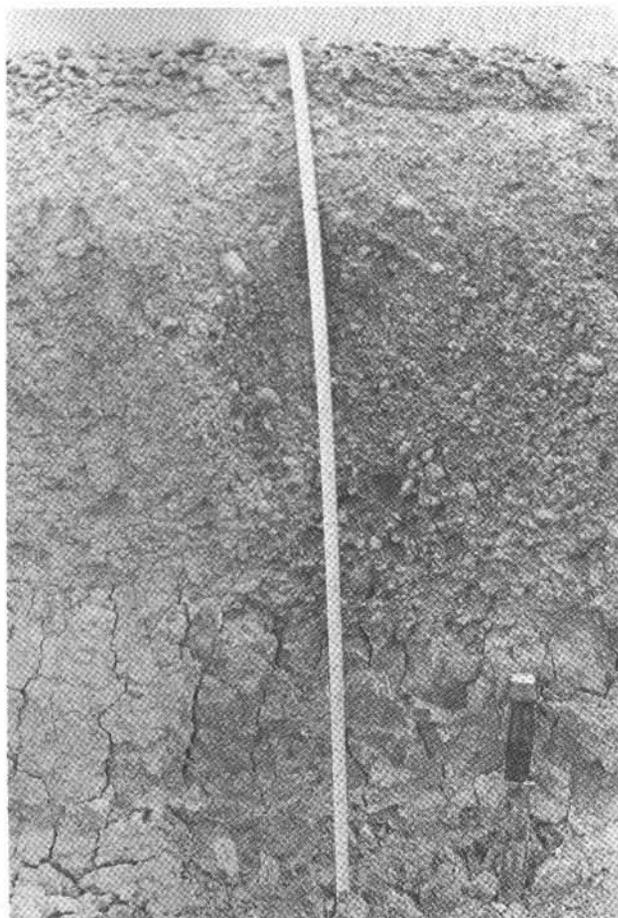


FOTO Nº 2

Perfil de Bruno Não Cálculo Vértico, próximo a Alto Alegre — PI.

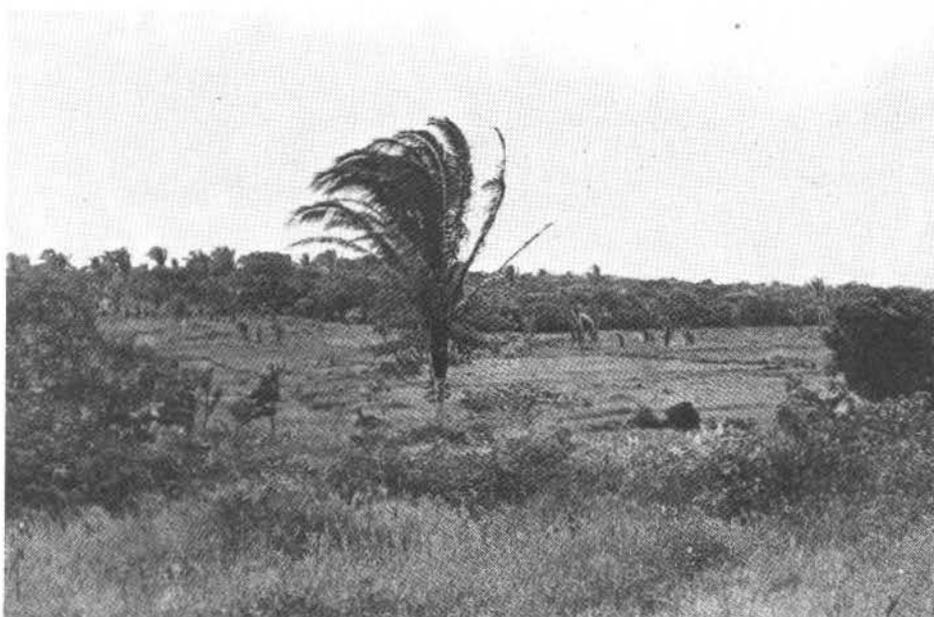


FOTO Nº 3

Relevo e vegetação do Latossolo Vermelho-Amarelo textura média, próximo a S. Benedito. (CE)



FOTO Nº 4

Perfil de Latossolo Vermelho-Amarelo textura média, próximo à cidade de S. Benedito (CE).



FOTO Nº 5
Cultura de milho em Solo Litólico Eutrófico (Serra da Ibiapaba).



FOTO Nº 6
Escarpa da Serra da Ibiapaba, vendo-se ao fundo relevo do embasamento cristalino.

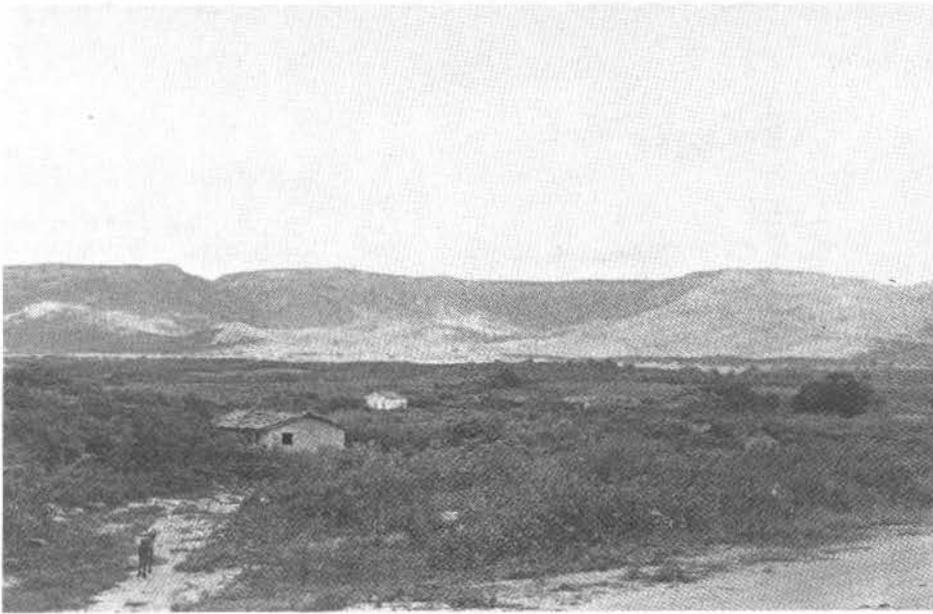


FOTO Nº 7

Vegetação e relevo dos Solos Bruno Não Cálcico e Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico (embasamento cristalino), vendo-se a Serra da Ibiapaba ao fundo.



FOTO Nº 8

Perfil de Laterita Hidromórfica.



FOTO Nº 9
Vegetação e relevo da Unidade de Mapeamento PB 6



FOTO Nº 10
Vegetação e relevo dos Solos Concrecionários Lateríticos, próximo a Piripiri.



FOTO Nº 11
Relevo e vegetação dos Solos Bruno Não Cálcicos, próximo a Crateús – CE.

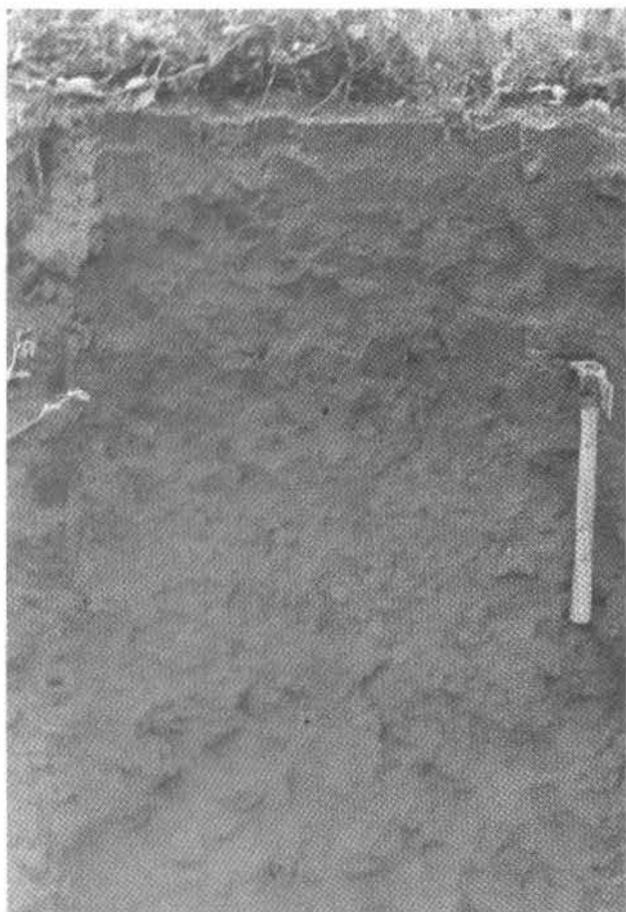


FOTO Nº 12
Perfil de Latossolo Vermelho-
Amarelo Textura Média, pró-
ximo a Novo Oriente – CE.

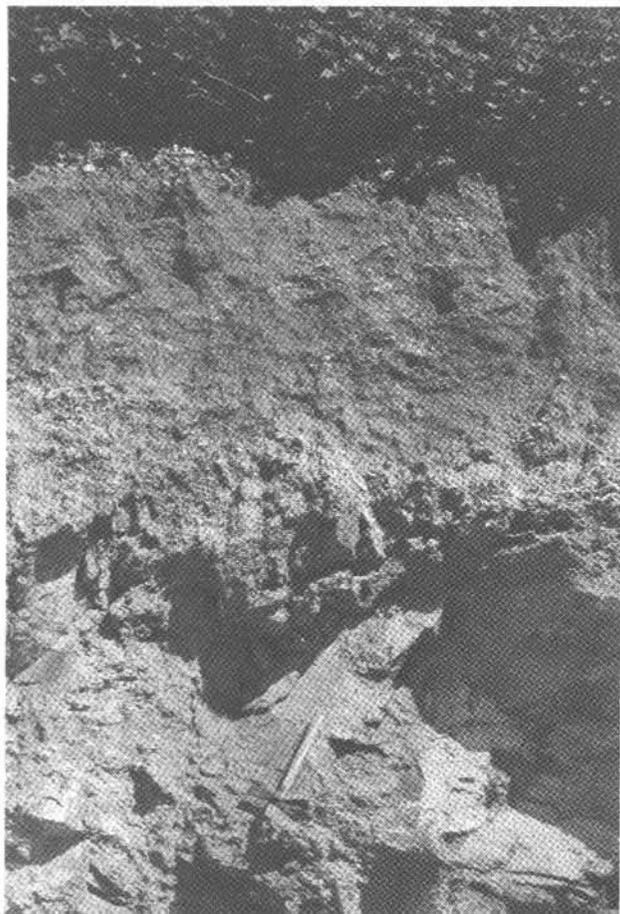


FOTO Nº 13
Perfil de Podzólico Vermelho-
Amarelo Cascalhento, pró-
ximo a Parambu.



FOTO Nº 14
Vegetação e relevo do Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico, próximo a
Parambu – CE.

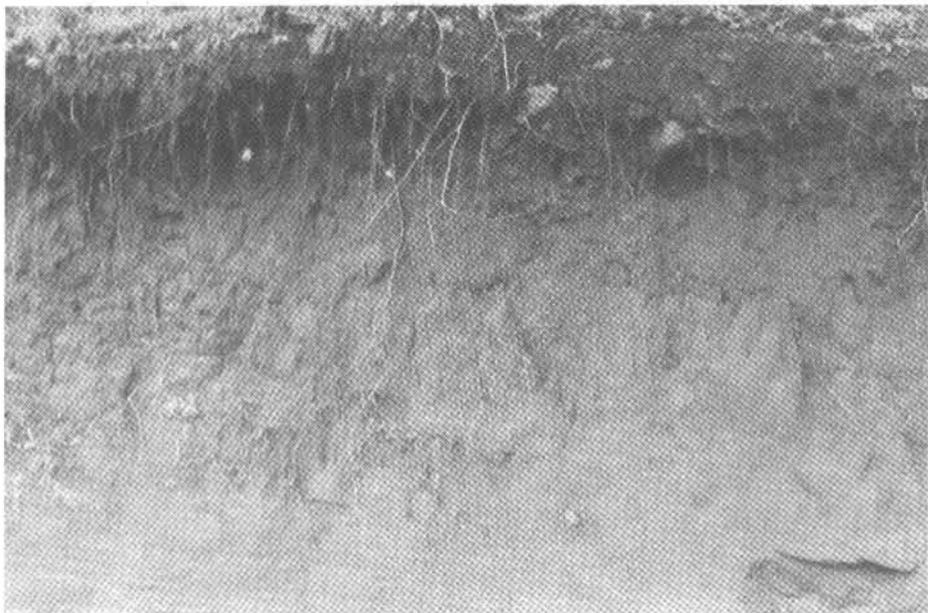


FOTO Nº 15

Perfil de Brunizem Avermelhado, próximo a cidade de Guadalupe.

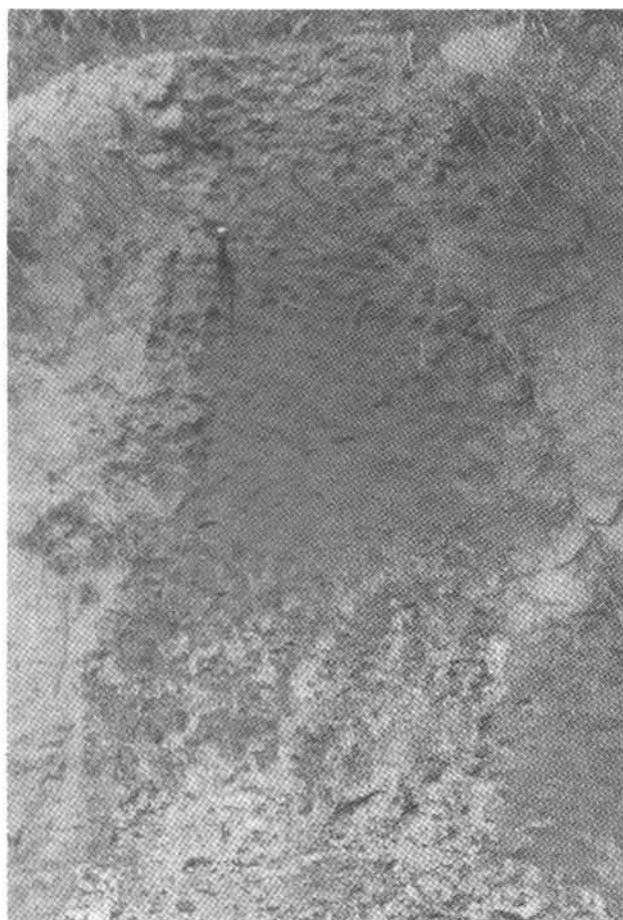


FOTO Nº 16

Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico, entre Vitorino Freire e o Rio Grajaú.



FOTO Nº 17
Perfil de Solo Concrecionário Laterítico.

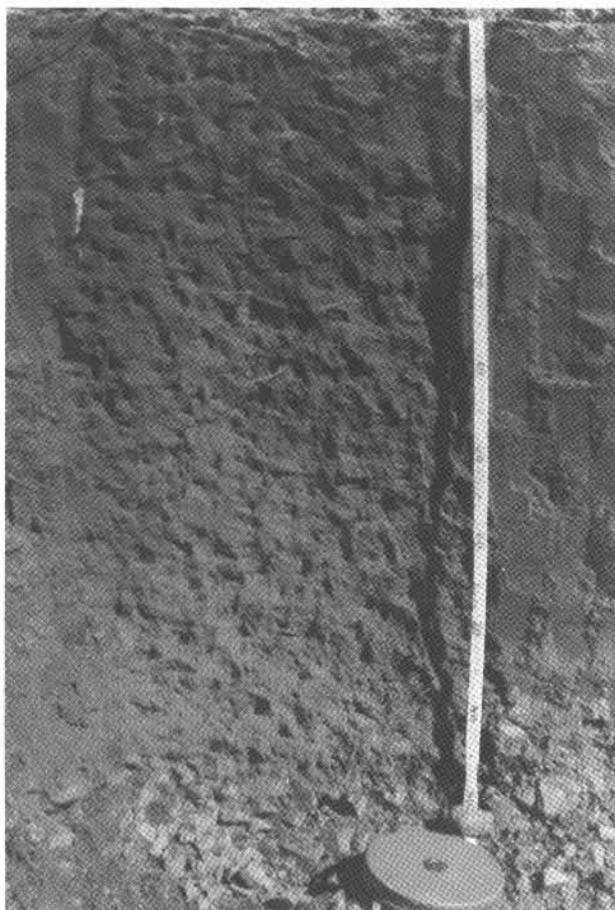


FOTO Nº 18
Perfil de Podzólico Vermelho-
Amarelo, próximo a cidade
de Carolina – MA.



FOTO Nº 19

Pastagem natural formada após derrubada do babaçu nas unidades Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico e Laterita Hidromórfica. Área entre Vitorino Freire e Santa Inês.

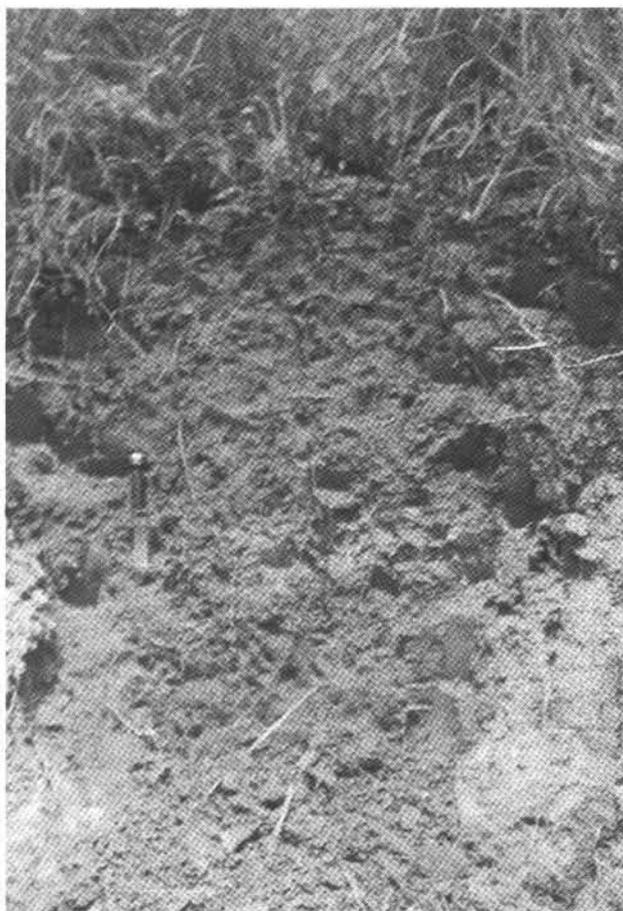


FOTO Nº 20

Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo. Estrada Cachucha-Bacabal.



FOTO Nº 21
Perfil de Planossolo Solodico. Estrada Caxias – Codó.

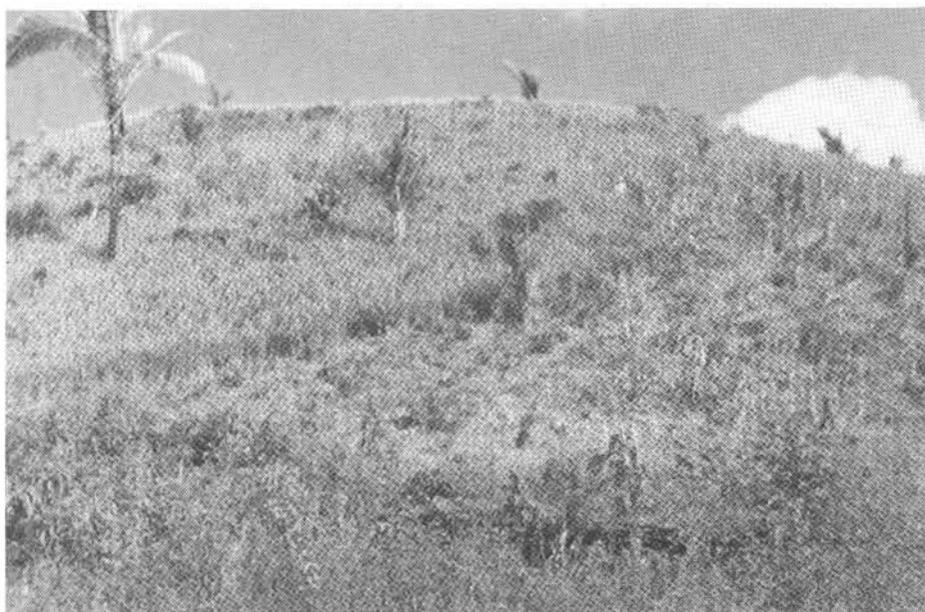


FOTO Nº 22
Cultivo de arroz e milho na Unidade Podzólico Vermelho-Amarelo Concrecionário, em relevo ondulado, próximo a cidade de Codó – MA.

VEGETAÇÃO

**AS REGIÕES FITOECOLÓGICAS, SUA NATUREZA E SEUS RECURSOS ECONÔMICOS
– ESTUDOS FITOGEOGRÁFICOS DA FOLHA SB.23 TERESINA E PARTE DA FOLHA SB.24
JAGUARIBE**

AUTORES:

Naturalista ADÉLIA M.S. JAPIASSU

Eng^o agr. HENRIQUE P. VELOSO

Eng^o Florestal LUIZ GÓES FILHO

Eng^o Florestal PEDRO F. LEITE

PARTICIPANTES:

Eng^o Florestal EDGARD MENEZES CARDOSO

Eng^o Florestal EVARISTO DE MOURA TEREZO

Eng^o Florestal FLORALIM DE JESUS FONSECA COELHO

Eng^o Florestal JOSÉ CARLOS BRENHA

Eng^o Florestal SHIGEO DOI

Eng^o Florestal WALMOR NOGUEIRA DA FONSECA

SUMÁRIO

	ABSTRACT	IV/7	
1.	INTRODUÇÃO	IV/8	
2.	METODOLOGIA	IV/10	
3.	LEGENDA DA FOLHA SB.23 TERESINA E PARTE DA FOLHA SB.24 JAGUARIBE	IV/13	
3.1.	Chave de classificação	IV/13	
3.2.	Descrição das Fisionomias Ecológicas	IV/14	
4.	REGIÕES FITOECOLÓGICAS	IV/19	
4.1.	Região do Cerrado	IV/19	
4.2.	Área de Contato Cerrado—Caatinga	IV/21	
4.3.	Região da Caatinga	IV/23	
4.4.	Região da Floresta Decidual	IV/24	
4.5.	Área de Contato Floresta Decidual—Cerrado	IV/25	
4.6.	Região da Floresta Densa	IV/26	
4.7.	Região da Floresta Aberta	IV/27	
4.8.	Área de Contato Cerrado—Floresta	IV/27	
5.	BIOCLIMAS	IV/29	
6.	CONCLUSÕES	IV/33	
7.	RESUMO	IV/34	
8.	BIBLIOGRAFIA	IV/35	
9.	ANEXOS	IV/38	
9.1.	Síntese Temática das Folhas na escala 1:250.000	IV/38	
9.1.1.	Folha SB.23-X-B Campo Maior	IV/41	
9.1.2.	Folha SB.23-X-D Teresina	IV/43	
9.1.3.	Folha SB.23-Z-B Floriano	IV/46	
9.1.4.	Folha SB.23-Z-D Oeiras	IV/49	
9.1.5.	Folha SB.23-Z-C Uruçuí	IV/52	
9.1.6.	Folha SB.23-Z-A Guadalupe	IV/55	
9.1.7.	Folha SB.23-X-C Presidente Dutra	IV/58	
9.1.8.	Folha SB.23-X-A Bacabal	IV/60	
9.1.9.	Folha SB.23-V-B Vitorino Freire	IV/62	
9.1.10.	Folha SB.23-V-D Barra do Corda	IV/67	
9.1.11.	Folha SB.23-Y-B Fortaleza dos Nogueiras	IV/69	

- 9.1.12. Folha SB.23-Y-D Balsas IV/71
- 9.1.13. Folha SB.23-Y-C Carolina IV/73
- 9.1.14. Folha SB.23-Y-A Tocantinópolis IV/76
- 9.1.15. Folha SB.23-V-C Imperatriz IV/79
- 9.1.16. Folha SB.23-V-A Cajuapará IV/82
- 9.1.17. Folha SB.24-Y-C Picos IV/86
- 9.1.18. Folha SB.24-Y-A Valença do Piauí IV/89
- 9.1.19. Folha SB.24-V-C Crateús IV/92
- 9.1.20. Folha SB.24-V-A Piripiri IV/95
- 9.2. Lista das espécies características IV/97
- 9.2.1. Espécies de Cerrado IV/97
- 9.2.2. Espécies de Caatinga IV/98
- 9.2.3. Espécies da Floresta Sempre-verde IV/99
- 9.2.4. Espécies da Floresta Decidual IV/100

TÁBUA DAS ILUSTRAÇÕES

MAPAS

Mapa Fitoecológico (em envelope anexo)

QUADROS

I – Zonação Regional (Sub-regiões)	IV/20
II – Curvas Ombrotérmicas de Gaussen	IV/31
III – Curvas Ombrotérmicas de Gaussen	IV/32
IV – Zonação Regional (Ambientes)	IV/39

FOTOS

1 – Cerradão e Campo Cerrado
2 – Parque natural e artificial
3 – Caatinga arbórea densa e aberta
4 – Caatinga arbustiva densa
5 – Caatinga arbustiva aberta
6 – Parque misto
7 – Cipoal
8 – Floresta aberta mista
9 – Floresta ombrófila aluvial
10 – Floresta ombrófila dos platôs
11 – Formação pioneira
12 – Floresta latifoliada mista
13 – Floresta nanofoliada
14 – Capoeirão latifoliado
15 – Capoeirão misto
16 – Babaçual

FIGURAS

1 – Localização das folhas na escala 1:250.000	IV/38
2 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-X-B	IV/40
3 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-X-D	IV/42
4 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-Z-B	IV/45
5 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-Z-D	IV/48
6 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-Z-C	IV/51
7 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-Z-A	IV/54
8 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-X-C	IV/57
9 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-X-A	IV/59
10 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-Y-D	IV/61
11 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-Y-B	IV/66
12 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-V-D	IV/68
13 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-V-B	IV/70
14 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-Y-C	IV/72
15 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-Y-A	IV/75
16 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-V-C	IV/78

FIGURAS

17 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.23-V-A	IV/81
18 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.24-Y-C	IV/85
19 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.24-Y-C	IV/88
20 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.24-V-C	IV/91
21 – Mapa fisionômico-ecológico da folha SB.24-V-A	IV/94

TABELAS

I – Folha SB.23-V-B inventário florestal	IV/64
II – Folha SB.23-V-B inventário florestal	IV/64
III – Folha SB.23-V-B inventário florestal	IV/65
IV – Folha SB.23-V-A inventário florestal	IV/83
V – Folha SB.23-V-A inventário florestal	IV/84

ABSTRACT

Mapping was based on interpretation of radar imagery complemented by low altitude reconnaissance flights, and ground observations, which allowed a physiognomic-ecologic classification of savanna (cerrado), steppe (caatinga) and forest.

The cerrado, occupying the Maranhão-Piauí Paleo-Mesozoic Sedimentary Basin, presents physiognomic aspects of parkland (parque), of woodland savanna (cerradão) and of isolated tree savanna (campo cerrado).

The caatinga, with arboreal and scrub vegetation physiognomic aspects, covers the levelled of Precambrian areas, whereas the forest occupies the regions of Cenozoic sedimentary deposition.

The area is included in the class of thermal climate with average monthly temperature above 18°C, and a climatic sub-class of xerochimenic.

1. INTRODUÇÃO

As folhas SB.23 Teresina e SB.24 Jaguaribe, compreendidas entre os paralelos 4^o e 8^o de latitude Sul e 40^o e 48^o Grw., com cerca de 367.150 km² totalmente cobertas pelo Radar integram áreas florísticas de cinco Regiões ecológicas — Caatinga, Cerrado e três de Florestas, separadas pela análise dos gradientes ecológicos fundamentais (climáticos, litológicos e morfológicos), de direção leste — oeste.

Como a linha básica é a da vegetação, as variações fisionômicas puderam ser facilmente observadas.

Em virtude do curto período de tempo disponível para o mapeamento e das dificuldades regionais, o nível da nossa abstração ficou restrito à fotointerpretação, com o mínimo indispensável — de verificação terrestre aliada a observações aéreas em vôos à baixa altitude, para as necessárias extrapolações.

As linhas de vôo foram traçadas baseadas na interpretação morfológica preliminar, visando a associar a imagem com a vegetação refletida pela observação direta, ponto de partida para o levantamento fisionômico-ecológico na imagem de Radar, na escala 1:250.000.

As observações terrestres possibilitaram um reconhecimento florístico dos grupos de formação, com identificação das espécies características para posteriores observações aéreas e um inventário florestal em áreas de floresta com algum valor econômico, seguindo o modelo convencional com adaptações impostas pela premência do tempo.

Assim, o presente estudo apresenta resultados de um inventário florestal de nível regional e, pela observação direta, procura definir para extrapolação aerofotogramétrica o seguinte aspecto de organização ecológica (VELOSO et alii, 1973):

a) Região ecológica (Bioma). É determinada

flora de forma biológica¹ característica, que se repete dentro de um mesmo clima, muitas vezes em áreas geológicas diferentes. Assim sendo, as regiões ecológicas terão nomes que, já consagrados no país sempre correspondem a uma classe ou subclasse de formação de Ellenberg (ELLENBERG et MUELLER — DOMBOIS, 1965/66).

b) Sub-região ecológica. É a reunião de unidades de vegetação com a mesma florística que coincidem sugestivamente com as áreas de história geológica uniforme. As sub-regiões ecológicas, então, não se referem a tipos de formações, e sim a áreas regionais que, por suas características específicas, podem ser separadas. Assim, a denominação será regional, sempre precedida pela feição morfológica dominante.

c) Unidade de vegetação (Ecossistema). É formada por um mosaico de espécies, as quais estão combinadas em um emaranhado de formas e tamanhos que se repetem invariavelmente com as mesmas fisionomias, dentro dos limites de cada feição morfológica.

d) Unidade fisionômica (Ambiente). Pode coincidir com uma comunidade e até mesmo com um grupo de espécies (no caso dos grupos gregários), ou ainda ser uma mistura desses grupamentos que coexistem em determinadas condições ecológicas. Mas, como a unidade fisionômica é determinada pela formação dominante, a sua denominação não implica necessariamente em identificação florística, mas sim a classificação fisionômica-ecológica regional, que coincide sempre com os grupos de formação de Ellenberg.

e) Grupos fisionômicos (Fisionomia). É uma combinação indefinida de espécies que se entrelaçam, na qual se distinguem as dominantes que geralmente refletem as características fundamentais do ambiente.

¹ Divisão biológica estrutural das plantas pelos caracteres relacionados com a adaptação ao ambiente ecológico. (RAUNKJAER, 1934).

f) Grupos de espécies (Associação). Em síntese, é a identificação de determinada população vegetal, de área bem definida para um fator ou conjunto de fatores ecológicos. Mas, como esta noção obriga o estudo detalhado dessas populações no terreno, a fim de pôr em evidência correlações entre os gradientes ecológicos e as espécies, somente nos grupamentos gregários foi possível chegar-se a este detalhe.

g) Áreas de contato (Ecotone). Na área de transição climática, justamente na faixa de contato de duas regiões ecológicas, existe mistura de espécies, e não raras vezes, endemismos que muito caracterizam essas áreas.

h) Áreas de encrave. É a interpenetração dos grupos de formação das regiões ecológicas que se acham em contato.

i) Refúgio. É um encrave de determinado grupo de formação, bem distante da sua região ecológica, situado em ambientes condicionados por

fatores especiais existentes em meio geralmente hostil ao encrave.

As regiões ecológicas, identificadas pelas formas biológicas — (de acordo com as subdivisões de ELLENBERG et MUELLER-DOMBOIS, 1965/66) correspondentes aos fatores ecológicos que lhe são favoráveis, pela análise da vegetação, separa imediatamente as variáveis florísticas que caracterizam as sub-regiões.

Cada sub-região apresenta ambientes que estão ligados a unidades fisionômicas, as quais por sua vez são caracterizadas pelas espécies dominantes. Estas são os prováveis indicadores dos fatores ecológicos fundamentais, que irão constar do presente estudo.

É evidente que essa análise da correlação existente entre a vegetação e os fatores climáticos, litológicos e morfológicos não é suficiente para o detalhe ecológico. Mas, para um nível regional, permitido pela escala de trabalho, acreditamos ser o ideal.

2. METODOLOGIA

Na interpretação das Folhas de Teresina e Jaguaribe, foram usados mosaicos não controlados das imagens de Radar¹, com as faixas para estereoscopia (imagem e faixas na escala 1:250.000); fotografias infravermelho em cópias preto e branco e falsa cor, escala 1:130.000; vôos de reconhecimento a baixa altura e observações terrestres.

2.1. Para a execução do mapeamento fitogeográfico foi estabelecida a seguinte organização de trabalho:

- a) interpretação preliminar em mosaico não controlado da imagem de Radar, com auxílio dos demais sensores;
- b) determinação dos pontos para observação em sobrevôo a baixa altura, e verificação terrestre das espécies características;
- c) reinterpretação com síntese temática.

A interpretação é desenvolvida com base em padrões de morfologia, drenagem, tom e textura, onde a delimitação segue de início ambientes morfológicos de acordo com os padrões citados.

Após o traçado preliminar, é feita a integração dos mosaicos em bloco de área, para o estudo das linhas de vôos necessárias.

Durante o sobrevôo, são tiradas fotografias coloridas dos ambientes morfológicos delimitados e observadas as correlações entre os padrões da imagem de Radar e a vegetação. Nos percursos terrestres, são analisadas as fisionomias vegetais ligadas aos ambientes morfológicos e, finalmente, descritas as fisionomias, com a identificação dos grupos de espécies mais características de cada ambiente.

A reinterpretação de cada mosaico consiste no reexame das delimitações feitas preliminarmente, tendo como base todas as observações feitas nas

operações de sobrevôo e terrestre. Esta reinterpretação já é executada sobre o mosaico semi-controlado da imagem de Radar.

O trabalho de inventário florestal é realizado por uma equipe de Engenheiros Florestais e Auxiliares de Botânica (especializados no reconhecimento das essências florestais, com muitos anos de experiência como mateiros e cortadores de madeira para indústrias locais).

2.2. Para a execução do inventário florestal foi estabelecido o seguinte:

2.2.1. MAPA BÁSICO — sobre a base cartográfica da imagem de Radar, onde se delimitaram os ambientes morfológicos e identificados os tipos fisionômicos das formações florestais, foram marcados pontos para o trabalho de inventário florestal.

2.2.2. AMOSTRAGEM

a) Tamanho e forma das unidades de amostras — as amostras foram áreas mínimas de 1 ha., reduzindo-se com isso o custo e o número de amostragens nos ambientes pré-estabelecidos (VELOSO, 1973 — Em Publicação).

Para representar com pequeno número de amostras um ambiente, a área amostrada necessitaria ser suficientemente comprida para atingir as feições do ambiente. Daí a amostra, quando possível, constituir de uma faixa de 1.000 m x 10 m ainda preliminarmente.

Em virtude da extensão da área a ser trabalhada e da escassez do tempo disponível para cada amostragem, cada amostra padrão foi definida como sendo um retângulo (1 ha) de 500 m de comprimento por 20 m de largura.

Uma convenção foi adotada: todas as árvores situadas no limite esquerdo da faixa seriam incluídas na amostra e todas aquelas do limite direito, excluídas.

¹ Imagem de Radar, abertura sintética, visada lateral tipo Slar.

As amostragens de 0,1 ha. foram locadas na Folha SB.23-V-A Rio Cajuapara e as de 1,0 ha. na Folha SB.23-V-B Victorino Freire.

b) Distribuição das amostras — a distribuição das amostras deveria ser ao acaso, para oferecer a todas as áreas, idênticas probabilidades de escolha. Entretanto, a inacessibilidade da grande maioria das áreas, tornou impraticável o seu emprego. Isto porque a randomização poderia acarretar concentrações de amostras em áreas de difícil acesso de um dado ambiente, capaz de ser amostrado com facilidade em outras áreas.

Assim, a distribuição das amostras obedece ao seguinte critério:

Em cada ambiente florestal, foi inventariado um número de amostras, relativamente proporcional ao seu tamanho e às possibilidades de acesso. Muitas vezes, essa proporcionalidade só foi atingida pela soma das amostragens de folhas diferentes.

Os ambientes acessíveis por rodovias, normalmente recebem maior número de amostragem, em virtude do baixo custo operacional, embora, essa floresta de fácil acesso esteja alterada na sua constituição, pela interferência do homem (extrativismo). Considerando esse aspecto, estabeleceu-se que estas amostras fossem locadas o mais distante possível das margens das rodovias e caminhos.

c) Relação utilizada para cálculo de volume — a carência de tabelas de volumes regionais, capazes de atender às peculiaridades das florestas locais; a grande extensão da área e o período muito curto de tempo que se poderia dedicar ao inventário florestal, visando aos objetivos do Projeto Radam, condicionaram a escolha de fórmulas simples e práticas, para o cálculo dos volumes comerciais das florestas.

A fórmula básica utilizada foi: $V = \left(\frac{H}{4} C^2\right) 0,7$

onde:

V = Volume

H = Altura comercial (até o 1º galho)

C = Circunferência à altura do peito ou acima das sapopemas

0,7 = Fator de forma (conicidade) (HEINS-DIJK, 1963)

2.2.3. EQUIPE DE CAMPO:

As equipes de campo foram organizadas de acordo com as conveniências de logística e meio de acesso.

Nos inventários florestais, realizados ao longo das rodovias, a equipe compõe-se, normalmente, de um ou dois engenheiros florestais, um auxiliar de botânica, dois mateiros contratados na área de trabalho e um motorista. Os dois técnicos revezam entre si os trabalhos de medição de altura, diâmetro de copas, anotações e medição do comprimento da amostra. O auxiliar identifica o nome vulgar das espécies, mede as circunferências e as copas das árvores. Um mateiro vem à frente, abrindo a passagem pela floresta, auxiliado de vez em quando pelo outro, que ajuda a esticar a trena na medição do comprimento da amostra.

O motorista é responsável pela vigilância do veículo, e, quando isto não é necessário, colabora nos trabalhos de campo e transporte de material.

2.2.4. PROCESSO DE CAMPO:

a) Localização das amostras — na imagem de Radar, previamente interpretada, são relacionados os ambientes e nestes, escolhidas áreas de mais fácil acesso (cortadas por estradas, rios navegáveis ou mais próximas de um povoado que possa servir de sub-base).

Nas cópias heliográficas das folhas interpretadas ou nos "offset" das imagens de Radar, são marcadas áreas a serem inventariadas, cuja identificação no campo é feita observando-se os acidentes geográficos, clareiras naturais ou artificiais, paralelamente ao controle da velocidade do transporte, tempo de viagem e distância percorrida.

Não há preocupação de definir um ponto exato para a amostragem, uma vez que o importante é ter a certeza de se estar amostrando dentro do ambiente desejado.

b) Estabelecimento das amostras — uma vez decidido sobre o local, a partir de qualquer posição dentro da floresta, inicia-se a abertura da picada medindo 500 m. (comprimento da amostra) e medição das árvores nos 10 m para cada lado da picada.

c) Medição nas amostras e instrumentos utilizados — são medidas as circunferências à altura do peito (CAP) ou logo acima das sapopemas e as alturas comerciais (até o 1º galho) de todas as árvores de CAP maior ou igual a 1 m, dentro da faixa.

A identificação das árvores é feita pelo auxiliar de botânica da região, com alguns reconhecimentos de sistemática, o que possibilita, muitas vezes, uma classificação genérica bastante válida, baseada em observações das folhas, flores, frutos, caracteres da casca (estrutura, cheiro, sabor e coloração) da madeira e do exsudato.

Das árvores emergentes do estrato arbóreo uniforme, medem-se também o diâmetro da copa, visando a estabelecer correlação copa versus volume do tronco comercial, com vistas a um possível levantamento volumétrico, através de fotografias aéreas.

Equipamentos utilizados:

- fita métrica graduada em centímetros;
- hipsômetro de Haga.

3. LEGENDA DAS FOLHAS DE SB.23 TERESINA E SB.24 JAGUARIBE

A bibliografia existente (LUETZELBURG, 1922/23, COLE, 1958, VELOSO, 1966 et VELOSO et alii, 1972) e observações diretas, da equipe do Radam, possibilitaram a organização de uma chave morfoclimática¹ que deu origem a uma legenda para a escala 1:250.000.

3.1. Chave da Classificação Fisionômico-Ecológica das Formações:

3.1.1. CERRADO

I – Cerradão

- a) relevo tabuliforme **Scrp**
 - a-1) chapadas **Scrm**
 - a-2) mesas **Scrm**
- b) relevo acidentado (testemunhos) ... **Sca**
- c) relevo ondulado **Sco**
- d) vales e depressões **Scv**

II – Campo Cerrado

- a) com cursos d'água perene
 - a-1) ladeados por floresta-de-galeria **Srf**
- b) sem cursos d'água perenes
 - b.1) relevo tabuliforme **Srrp**
 - b.2) relevo acidentado (testemunhos) **Srrc**
 - b.3) relevo ondulado **Sro**
 - b.4) vales e depressões **Srv**

III – Parque

- a) com cursos d'água perenes
 - a.1) de drenagem densa (floresta-de-galeria) **Spdf**
 - a.2) de drenagem esparsa (floresta-de-galeria) **Spde**
- b) sem cursos d'água perenes **Sps**

3.1.2. CONTATO CERRADO/CAATINGA

Área de enclave **SEc**
 grupos

¹ Termo que se refere à distribuição das formações vegetais de uma determinada região ecológica pelas principais feições morfológicas.

3.1.3. CAATINGA

I – Arbórea

- a) densa
 - a.1) relevo acidentado (testemunhos) **Eada**
 - a.2) vales e depressões **Eadv**
- b) aberta
 - b.1) relevo tabular-platôs **Eabt**
 - b.2) relevo acidentado (testemunhos) **Eaba**
 - b.3) vales e depressões **Eabv**
 - b.4) relevo aplainado
 - ondulado **Eabo**

II – Arbustiva

- a) densa
 - a.1) relevo residual
 - formas tabulares **Eudt**
 - cristas **Eudo**
 - acidentado (testemunhos) **Euda**
 - a.2) vales e depressões **Eudv**
 - a.3) relevo aplainado
 - ondulado **Eudo**
- b) aberta
 - b.1) relevo residual
 - formas tabulares **Eubt**
 - acidentado (testemunhos) **Euba**
 - b.2) vales e depressões **Eubv**
 - b.3) relevo aplainado
 - ondulado **Eubo**

III – Parque

- a) misto **Epm**

3.1.4. FORMAÇÕES PIONEIRAS

- a) Aluvial
 - a-1) áreas deprimidas inundadas periodicamente **Padc**
 - campestres **Pada**
 - arbustiva **Pada**

3.1.5. FLORESTA TROPICAL

I – Floresta ambrófila

- a) Áreas dos terraços – ciliar

- a-1) cobertura uniforme **Fdsu**
- b) Áreas sedimentares
 - b.1) altos platôs
 - cobertura emergente **Fdpe**
 - b.2) platôs dissecados (com testemunhos
 - cobertura de emergentes **Fdte**

II – Floresta aberta

- a) Latifoliada – Cipoal
 - a.1) relevo acidentado. **Falc**
- b) Mista
 - b.1) relevo aplainado

III – Floresta decidual Fama

- a) Nanofoliada
 - a.1) relevo tabular-platôs **Fnat**
 - a.2) relevo acidentado **Fnac**
- b) latifoliada
 - b.1) relevo acidentado **Flac**
- c) mista
 - c.1) relevo acidentado **Fnmc**
 - c.2) relevo ondulado **Fnma**

3.1.6. CONTATO CERRADO/FLORESTA

- Área de encrave **FSm**

3.1.7. FLORESTA SECUNDÁRIA

I –relevo ondulado

- a) latifoliada **Fsl**
- b) mista **Fsm**
- c) babaçual **Fsb**

3.1.8. AGROPECUÁRIA Ap

3.2. Descrição das fisionomias ecológicas

3.2.1. CERRADO

É uma classe de formação predominantemente dos climas quentes úmidos, com chuvas torren-

ciais bem demarcadas pelo período seco, caracterizado sobretudo por suas árvores tortuosas com grandes folhas raramente decíduais e por formas biológicas típicas, adaptadas aos solos deficientes, profundos e aluminizados (ALVIM et alii, 1952; ARENS, 1963 e GOODLAND, 1971).

As subdivisões foram exclusivamente baseadas no modo como as árvores se distribuem na região (VELOSO, 1946/63), possibilitando assim identificá-la em qualquer época do ano.

a) Cerradão. É a formação clímax¹ do grupo arbóreo uniforme, geralmente com pouco mais de 5 metros de altura, árvores densamente dispostas, mas cujas copas não se tocam, sem nítido estrato arbustivo e com tapete gramíneo ralo, em tufos, freqüentemente intercalado de palmeiras anãs e plantas lenhosas rasteiras. (Foto 1).

b) Campo cerrado. É uma formação subclímax² do grupo arbóreo, com pequenas árvores esparsas (entre 2 e 5 metros de altura), esgalhadas e bastante tortuosas, dispersas, sobre tapete gramíneo contínuo de hemicriptófitas,³ intercalado de plantas baixas e outras lenhosas rasteiras, geralmente providas de xilopódios⁴ (RACHID, 1947). (Foto 1).

c) Parque. É também uma formação subclímax do grupo arbóreo, caracterizada por grandes extensões campestres, de forma gramínoide cespitosa,⁵ interrompidas, vez por outra, por fanerófitas⁶ altas ou baixas, geralmente de uma só espécie que compõe a fisionomia natural das áreas, onde normalmente existem inundações periódicas ou das áreas encharcadas permanentemente. (Foto 2).

1 Clímax: máximo biológico de uma vegetação de determinada região ecológica.
 2 Subclímax: etapa anticlimática, mas próxima ao clímax, cuja sucessão estacionou por efeito de fatores naturais ou artificiais.
 3 Hemicriptófitas: conjunto de formas vegetais cuja parte aérea morre anualmente, ficando suas gemas de crescimento, situadas no nível do solo, protegidas pelas folhas mortas, no caso das gramíneas.
 4 Xilopódio: tuberosidade radicular com reserva d'água.
 5 Cespitoso: campo gramíneo denso, baixo e perene.
 6 Fanerófitas: conjunto de formas vegetais com brotos terminais situados acima do solo, sem nenhuma proteção.

Contudo, a atividade agropastoril, normalmente associada ao fogo anual, vem transformando extensas áreas de cerradões e campos cerrados em formação disclímax,¹ onde algumas espécies arbóreas, que resistem ao fogo pela sua estrutura (casca corticosa, xilopódios e outras adaptações xeromórficas² formam uma fisionomia campestre com gramíneas em tufo e grande quantidade de lenhosas rasteiras, entrelaçadas por palmeiras anãs e árvores isoladas ou em pequenos grupos (WARMING, 1908). (Foto 2).

Dentro da classe de formação cerrado, fazendo parte da paisagem regional, encontra-se não raras vezes, serpenteando os talvegues dos vales por onde correm perenes cursos d'água, refúgios florestais autóctones, cujas espécies arbóreas mesófilas,³ erectas, relativamente altas e finas, formam densas galerias.

Sendo assim, a floresta de galeria é um refúgio florestal situado ao longo dos córregos da Região Ecológica do Cerrado.

3.2.2. CAATINGA

É uma classe de formação exclusiva dos climas quentes, semi-áridos, com chuvas fracas seguidas por longo período seco, caracterizada pela vegetação lenhosa nanofoliada⁴ decidual e por formas biológicas com adaptações xeromórficas (FERRI, 1955), tais como fanerófitas espinhosas de porte bastante heterogêneo, caméfitas⁵ suculentas, geófitas⁶ e terófitas,⁷ sendo que, nestas últimas, devem ser incluídas a maioria das gramíneas.

1 Disclímax: vegetação que sobrevivem à ação constante do fogo ou que surge nas áreas destruídas no caso presente, o fogo periódico é o fator responsável (clímax-de-fogo).

2 Xeromórficas: plantas que apresentam adaptações e deficiências do balanço hídrico. No caso do Cerrado a intensa transpiração da maioria de suas espécies revelam que as adaptações xeromórficas não estão ligadas ao deficit do balanço hídrico. (Arens et alii, 1958 e Ferri, 1962).

3 Mesófila: folhas de tamanho médio.

4 Nanofoliada (nanófila): folhas pequenas — no caso, espécies de Leguminosas.

5 Caméfitas: conjunto de formas vegetais, com brotos terminais situados acima do solo, protegidos por pelos, escamas ou brácteas.

6 Geófitas: conjunto de formas vegetais, com brotos terminais situados embaixo da terra, sendo assim protegidos.

7 Terófitas: conjunto de formas vegetais naturais, capazes de completarem seu ciclo vital, durante a estação favorável.

As subdivisões fisionômicas da Caatinga foram baseadas na distribuição da vegetação pelo terreno, de acordo com a proteção vertical de suas espécies (LUETZELBURG, 1923; EGLER, 1951; VELOSO et alii, 1970). Claro está que com isso visou a possibilidade de identificá-las facilmente em qualquer época do ano.

a) Caatinga Arbórea. — É a unidade fisionômica clímax regional, embora tenha sido denominada por MARTIUS, no início do século, de floresta sem folhas no estio (SAMPAIO, 1934).

Este grupo de formação de porte florestal, atualmente observada só em áreas restritas, aparece com outras fisionomias, em grandes áreas alteradas pelas semidevastações.

A caatinga arbórea densa, com árvores cujas copas se tocam, não permite visualização perfeita dos estratos inferiores, embora na época seca esses estratos, assim como o solo, sejam perfeitamente observáveis através dos galhos desprovidos de folhas. Já na caatinga arbórea aberta, com árvores distribuídas esparsamente, o estrato arbustivo pode ser visto em qualquer época do ano. (Foto 3).

b) Caatinga Arbustiva. — É o grupo de formação que se caracteriza, sobretudo, pela uniformidade do estrato arbustivo. No entanto, no grupo foram incluídas, por serem fisionomicamente comparáveis, ao nível de abstração de nosso trabalho, a chamada "Caatinga seca agrupada" (EGLER, 1951) e a "Caatinga em tufo" (VELOSO et alii, 1970), formando o grupo que denominamos de "Caatinga arbustiva aberta".

A caatinga arbustiva densa, comunidade subclímax, é denominada por espécies espinhosas de folhas decíduais, de altura mais ou menos homogênea e, não raras vezes, entremeadas de cactáceas de grande porte que sobressaem ao estrato arbustivo. (Foto 4).

A caatinga arbustiva aberta, comunidade serclímax,⁸ é um grupo fisionômico caracterizado por agrupamentos heterogêneos e bastante espar-

8 Serclímax etapa pouco avançada da sucessão, que, por motivos especiais, permanece indefinidamente sem se transformar.

sos, de pequenas plantas espinhosas, com cactáceas baixas e bromeliáceas terícolas, em torno de um ou mais arbustos também espinhosos, decíduais e mesófilos. (Foto 5).

c) Parque Misto. – É a formação subclímax do grupo arbóreo, caracterizada por extensões gramíneas de forma biológica terófito, vez por outra, com palmeiras, geralmente de uma só espécie e outras fanerófitas que compõem a fisionomia das áreas onde existem inundações periódicas.

As inundações funcionam como fator limitante, pelo menos para algumas espécies lenhosas refugiadas nos murundus¹ onde, excepcionalmente, as águas das cheias atingem, visto que, nos locais onde o alagamento permanece mais tempo, só a carnaúba é vista, e quando o alagamento tem menor duração outras árvores além dessa palmeira são observadas. (Foto 6).

3.2.3. FLORESTA ABERTA

É uma classe de formação predominantemente dos climas quentes úmidos, com chuvas torrenciais bem marcadas pelo curto período seco, caracterizada sobretudo por grandes árvores bastante espaçadas, freqüentes agrupamentos de palmeiras e enorme quantidade de fanerófitas² sarmentosas que envolvem as árvores e cobrem inteiramente o estrato inferior.

Esta floresta apresenta-se com duas fisionomias ecológicas.

a) Floresta Aberta Latifoliada (Cipoal) – É uma formação arbórea, total ou parcialmente envolvida por lianas, cujas feições ditadas pela topografia, apresentam, nas áreas aplainadas, fisionomia florestal bastante aberta, de baixa altura (excepcionalmente ultrapassando os 10 metros) e completamente coberta por lianas lenhosas. Já

¹ Murundu: termo popular para designar pequenas áreas ligeiramente mais elevadas que se espalham pelas largas depressões, alagadas periodicamente. Um murundu pode ter início num cupinzeiro ou ao redor das raízes de uma palmeira.

² Fanerófito sarmentoso: planta lenhosa flexível, com muitos nódulos que se apoiam em outras, para atingir a luz, no dossel da floresta.

nas áreas mais acidentadas, com estreitos vales ocupados pelo babaçu e com largas encostas cobertas pelo cipoal as árvores são mais altas (com mais de 25 metros) e mais densamente distribuídas, embora as lianas continuem a envolver a maior parte da floresta. Nessa feição, as poucas árvores realmente de porte estão afastadas uma das outras e os cipós que as envolvem se misturam com os galhos de copa, ficando pendentes um emaranhado de grossos elementos sarmentosos, advindo daí o nome "cipoal ou mata de cipó", que aqui foi generalizado para todas as formações da floresta aberta, de portes os mais variados, com profusão de lianas. (Foto 7).

b) Floresta Aberta Mista – É uma formação mista de palmeiras e árvores latifoliadas sempreverdes, bem espaçadas, de altura bastante irregular (entre 10 e 25 metros), com agrupamentos gregários de babaçu nos vales rasos e concentrações de nanofoliadas decíduais nos testemunhos quartzíticos. (Foto 8).

3.2.4. FLORESTA DENSA

É uma classe de formação que, na grande Região Amazônica, pode ser considerada como sinônimo da floresta ombrófila³ tropical (conhecida também como pluvisilva, floresta tropical chuvosa etc.)

Assim, a floresta ombrófila dos climas quentes úmidos e superúmidos, com acentuada diminuição das chuvas em determinada época do ano, é caracterizada sobretudo por suas grandes árvores, freqüentemente com mais de 50 metros de altura, que sobressaem no estrato arbóreo uniforme.

Esta subclasse de floresta, de acordo com a sua distribuição espacial, apresenta variações fisionômicas refletidas pela posição topográfica que ocupa, muitas vezes caracterizada por espécies autóctones dominantes.

a) Floresta ombrófila aluvial – É o grupo de

³ Ombrófila: do grego *ombro* = chuva e *fila* = amiga.

formação das áreas quaternárias aluviais, influenciadas ou não pelas cheias dos rios, de estrutura complexa, rica em palmeiras e outras plantas rosuladas (como *Heliconia*). A floresta apresenta raras árvores emergentes, providas de sapopemas e com tronco afilado em forma de botija (como é o caso da sumaúma (*Ceiba pentadra* Gaerthn.) (Foto 9).

b) Floresta ombrófila dos platôs — É o grupo de formação das áreas sedimentares antigas, baixas ou elevadas. A estrutura da floresta é bastante uniforme, composta de árvores grossa e bastante altas, sem palmeiras e raras lianas. Floresta de altura muitas vezes superior aos 50 metros, apresenta grande número de emergentes, caracterizada sempre por um ou dois dominantes. Não tem estrato arbustivo e as plantas de baixo porte aí encontradas são, em sua maior parte, árvores jovens em crescimento, resultantes de matizes próximos. (Foto 10).

3.2.5. FORMAÇÕES PIONEIRAS

São as primeiras fases do estágio sucessório das Regiões Ecológicas.

No presente caso, trata-se de uma área dos conhecidos “campos de perizes” que, situados na baixada maranhense, apresenta problemas de hidromorfismo.

Estes campos gramíneos, mantidos pelas cheias periódicas dos rios que divagam por numerosos cursos d’água temporários, controlados pelas altas marés que barram as águas dos maiores rios em suas embocaduras, estão, pela colmatagem em lençol, sendo substituídos pela vegetação lenhosa que já ocupa as partes ligeiramente mais elevadas da baixada maranhense. (Foto 11).

3.2.6. FLORESTA DECIDUAL

É uma classe de formação restrita às áreas de contato dos climas tropicais — superúmido amazônico, semi-árido nordestino e monsonico do planalto central.

Esta floresta, situada entre a floresta sempre

verde a noroeste, o cerrado a sul e a caatinga a leste, é formada de um complexo florístico, com mais de 60% de espécies decíduais, onde se misturam espécies florestais com adaptações xeromórficas, elementos do Cerrado e da Caatinga e espécies autóctones.

Assim, a floresta apresenta três fisionomias:

a) Floresta latifoliada mista. É a formação arbórea decidual da parte dissecada do alto platô Cretáceo (área de captura dos Rios Gurupí e Tocantins), com densos grupamentos de palmeiras nos vales. Formação ligada à Floresta Amazônica e ao Cerrado, com uma fisionomia de árvores grossas e baixas (algumas com a forma de botija, como as *Bombacaceae*) misturadas com palmeiras e com sub-bosque esclerófilo¹ denso. (Foto 12).

b) Floresta nanofoliada. É a formação arbórea decidual da parte aplainada do alto platô Cretáceo, cortado pelos Rios Grajaú e Mearim com pequenos grupos de palmeiras nos vales.

Nesta floresta, ligada ao Cerrado, de árvores relativamente altas e finas, observa-se uma só árvore de folhas verdes no período desfavorável (bacuri) — *Platonia insighis* Mart.), algumas palmeiras, principalmente nos vales, e um sub-bosque esclerófilo ralo. (Foto 13).

c) Floresta nanofoliada mista. É também uma formação decidual, com grandes agrupamentos de palmeiras nos largos vales e com altas árvores esgalhadas nos baixos tabuleiros. Formação ligada à Caatinga, a leste, e ao Cerrado, a sul, com uma mistura de espécie arbóreas (como a lixeira — *Curatella americana* L. e o sabiá — *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) e um denso sub-bosque esclerófilo.

3.2.7. FLORESTA SECUNDÁRIA

É uma formação proveniente da devastação de floresta por processos que vão do arrasamento à retirada das árvores de valor econômico.

¹ Esclerófilo: termo de origem grega, que se aplica aos vegetais de folhas duras, coriáceas.

Quando a floresta é arrasada e o terreno abandonado, ocorre a regeneração natural em princípio com ervas e arbustos heliófilos de larga distribuição. Não havendo novas derrubadas, a capoeira¹ acaba sendo dominada por arbustos grandes, árvores e palmeiras de rápido crescimento, oriundos de sementes existentes no terreno ou vindas de florestas próximas. O capoeirão,² após alguns anos, vai se assemelhando à floresta primitiva, porém nunca chega a igualar-lhe

Quando a floresta que foi arrasada sofre queimadas, a maioria dos troncos e sementes morrem, ficando o solo desfavoravelmente modificado pelo fogo. A capoeira fica reduzida a espécies esclerófilas e a sucessão é bem mais lenta, permanecendo anos nesta forma.

1 Capoeira: termo popular para designar a vegetação arbustiva que surge no terreno após ter sido a floresta arrasada (VELOSO, 1945).

2 Capoeirão: termo popular para designar a vegetação arbórea que, por sucessão, se assemelha à Floresta, mas não tem a sua composição primitiva (VELOSO, 1945)

a) Capoeirão Latifoliado — Essa vegetação é encontrada nas áreas destinadas que sofreram queimadas, em geral, com número reduzido de espécies, tais como a imbaúba (*Cecropia* spp.) e o lacre (*Vismia* spp). (Foto 14).

b) Capoeirão Misto — A topografia é o fator que prepondera no ambiente. Assim, a ocorrência da vegetação latifoliada nos altos das elevações e as palmeiras nos amplos vales imprimem à fisionomia o caráter de vegetação secundária mista. (Foto 15).

c) Babaçual — Nas áreas dos baixos platôs maranhenses, o babaçu (*Orbignya martiana* B. Rodr.) ocorre, quase puro, com poucas palmeiras adultas envolvidas por incontáveis indivíduos jovens.

Nos relevos ondulados, é grande o número de indivíduos de palmeiras por hectare, dificultando a regeneração natural da floresta primitiva, agravada ainda mais pela capacidade que têm as palmeiras e os seus frutos de sobreviverem ao fogo empregado pelos agricultores no preparo dos campos agrícolas. (Foto 16).

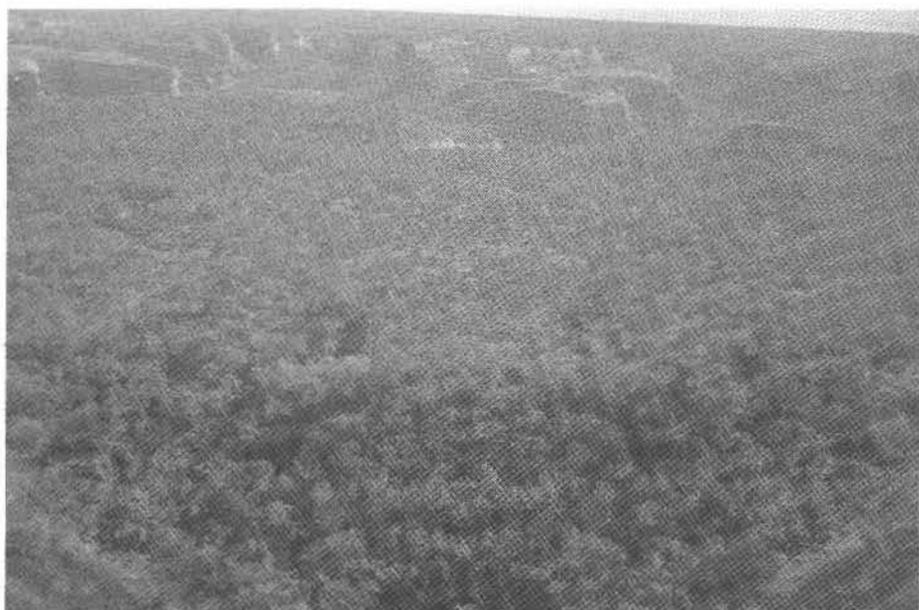


FOTO 1

Cerradão (Woodland Savanna) e Campo Cerrado (Isolated Tree Savanna). Em primeiro plano, o cerradão numa encosta dissecada. Em segundo plano, em cima do platô, observa-se o campo cerrado.



FOTO 2

Parque (Parkland) — Floresta-de-galeria (no talvegue dos interflúvios) — margeada por parques naturais que delimita a ação das maiores cheias; e parque artificial provocado pelas devastações, seguidas de fogo anual, no campo cerrado.



FOTO 3

Caatinga Arbórea Densa (Closed Thorntree Steppe) e Caatinga Aberta (Open Thorntree Steppe) – Em primeiro plano, parte da depressão periférica – com a caatinga arbórea aberta; e no topo da Serra Grande, a caatinga arbórea densa.



FOTO 4

Caatinga Arbustiva Densa (Closed Thornbush Steppe) Uma área dissecada, onde se vê a caatinga arbustiva densa com jurema (*Mimosa* sp.).

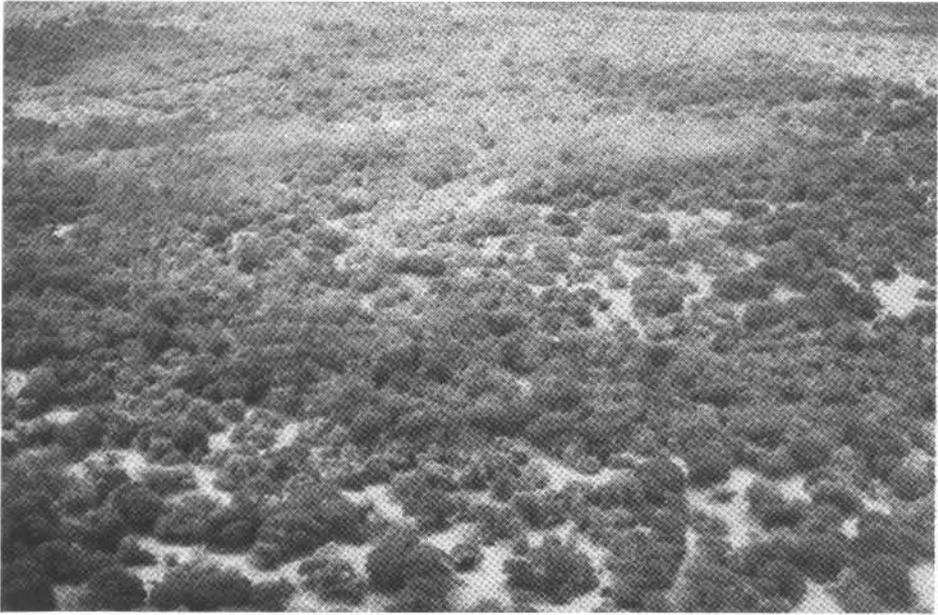


FOTO 5

Caatinga Arbustiva Aberta (Open Thornbush Steppe) Um aplainado, coberto pela caatinga arbustiva aberta, com juremas (*Mimosa* spp.) e outro arbustivo espinhoso com pequenas flores amarelas, a catingueira (*Caesalpinia macrophylla* Mart.)



FOTO 6

Parque (Mixed Parkland) — Extensão graminosa periodicamente alagada, com carnaúba (*Copernicia cerifera* (arr. Cam.) Mart.). As espécies lenhosas nos murundus, onde excepcionalmente as águas das cheias atingem.



FOTO 7

Floresta Aberta Latifoliada (Cipoal) (Broadleaved Forest). Um vale com árvores esparsas de baixa altura, completamente cobertas por lianas lenhosas, constituindo a chamada "mata de cipó".



FOTO 8

Floresta Aberta Mista (Mixed Forest). Um vale raso com babaçu (*Orbignya martiana* B. Rodr.), e árvores latifoliadas sempre-verdes, misturadas com árvores nanofoliadas decíduas, destacando-se o pau d'arco roxo (*Tabebuia* sp.).

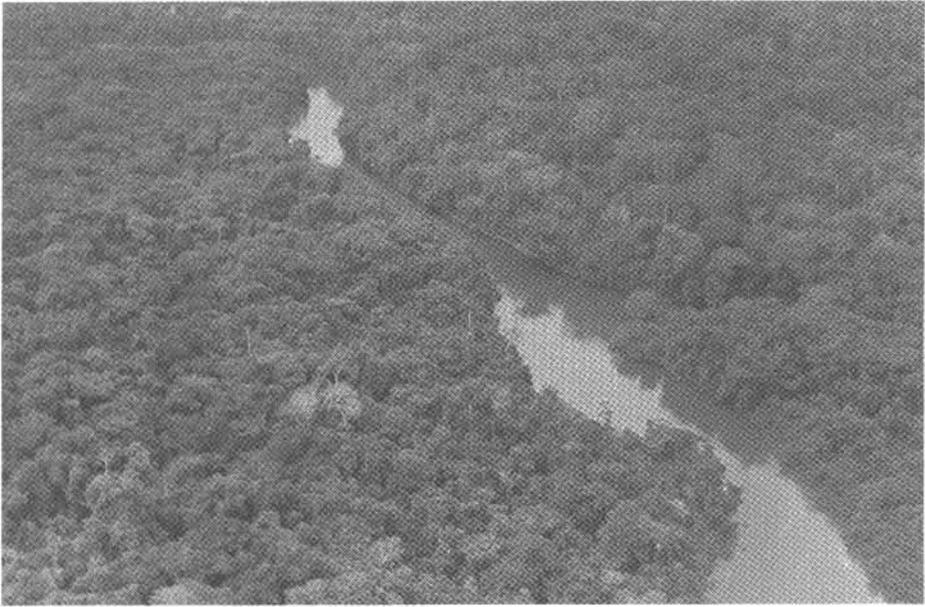


FOTO 9

Floresta Ombrófila Aluvial (Swamp Forest). Floresta com raras árvores emergentes, em áreas influenciadas ou não pelas cheias do rio, de estrutura complexa, rica em palmeiras e outras plantas rosuladas (como *Heliconia* sp.)



FOTO 10

Floresta Ombrófila dos Platôs (Lowland Forest). Floresta densa com emergentes, destacando-se o anelím-pedra folha pequena (*Hymenolobium excelsum* Ducke.).



FOTO 11

Formação Pioneira (Pioneer Formation). Uma área dos conhecidos "campos de perizes", caracterizada por extensões gramíneas, periodicamente alagadas e vegetação lenhosa ocupando as partes ligeiramente mais elevadas.

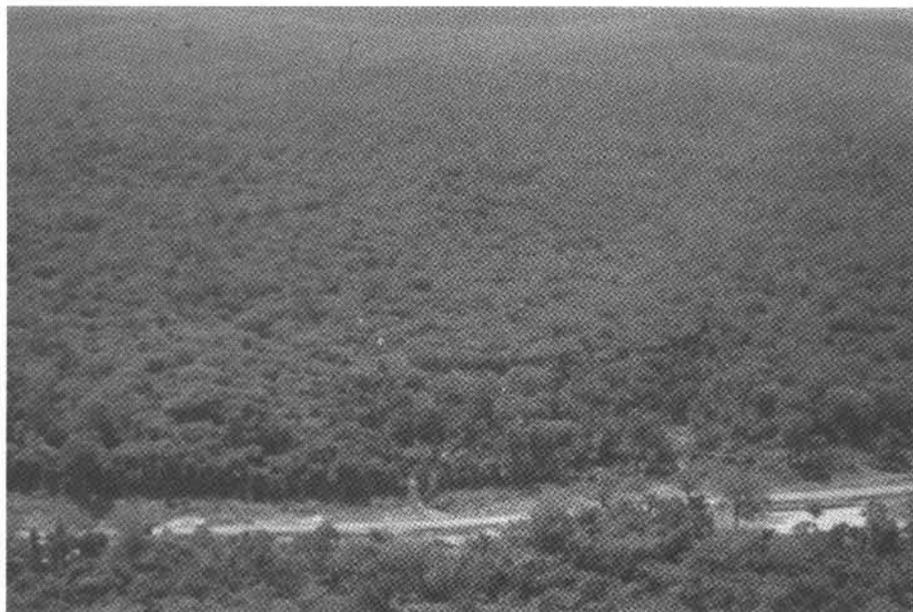


FOTO 12

Floresta Decidual Latifoliada Mista (Broadleaved Deciduous Forest). Floresta Decidual com árvores baixas, misturadas com palmeiras nos vales.



FOTO 13

Floresta Decidual Nanofoliada (Microphilous Forest). Em primeiro plano, o capoeirão próximo à estrada; e em segundo plano, a floresta, na encosta, com árvores relativamente altas e finas.



FOTO 14

Capoeirão Latifoliado (Broadleaved Secondary Forest). Vegetação das áreas desmatadas que sofreram queimadas, com número reduzido de espécies.



FOTO 15

Capoeirão misto (Mixed Secondary Forest). Área ondulada, com restos da vegetação latifoliada nos altos das suaves elevações e as palmeiras nos amplos vales.



FOTO 16

Babaçal. Nas áreas de baixos platôs, o babaçu (*Orbignya martiana* B. Rodr.) ocorre quase puro, com inúmeros indivíduos jovens.

4. REGIÕES FITOECOLÓGICAS

A interpretação preliminar das folhas SB.23 de Teresina e SB.24 de Jaguaribe permitiu separar as regiões ecológicas — Floresta densa, Floresta decidual, Cerrado e Caatinga.

Pela análise da textura na imagem, observam-se áreas de granulações grossas, ao lado de outras de textura média ou fina; além desse padrão, existe outro que é a variação do tom da imagem, com contrastes na gama do cinza.

Em áreas florestais, a textura é geralmente grossa, com o tom variando de acordo com as diferentes fisionomias encontradas. Assim, uma análise da morfologia, drenagem e estudos climáticos, juntamente com os padrões citados, permitem separar as diversas formações de distribuição espacial bem definidas, dentro das regiões florestais.

Em áreas não florestadas (cerrado-caatinga), a textura é fina, chegando quase lisa na caatinga e nos parques do cerrado, havendo, entretanto, pouca variação na gama do cinza, exceto em áreas de solo desnudo, quando há reflexão especular com não retorno das ondas do Radar, assinalada por manchas escuras na imagem.

Analisando separadamente as faixas da imagem de Radar, onde há variação na resolução entre o próximo (near range) e o remoto (far range), poder-se-iam delimitar algumas formações vegetais, baseadas na textura e no tom.

Contudo, verificou-se que tais delimitações seriam facilmente traçadas, quando associadas à drenagem e à morfologia.

Entre o cerrado-caatinga, a separação baseada nos padrões da imagem torna-se difícil, em virtude da semelhança na textura e tom dos grupos de formações vegetais.

Entretanto, a análise fisionômico-ecológica das folhas separa imediatamente, pelas variáveis morfoclimáticas, o cerrado e a caatinga.

De posse desses conhecimentos básicos, e com a

caracterização dos ambientes morfológicos pelo seu levantamento florístico, foi possível reuni-los em regiões ecológicas, de acordo com o espectro ecológico (VELOSO, 1972) (Quadro I).

4.1. Região do Cerrado

Compreende duas sub-regiões:

4.1.1. SUB-REGIÃO DA DEPRESSÃO DA BACIA DO TOCANTINS

Delimitada a leste pelos divisores das águas do Rio Parnaíba, a norte pelos altos platôs do Pará—Maranhão, ultrapassando ao sul a oeste os limites da folha em questão.

O relevo da sub-região apresenta-se como um conjunto de formas morfológicas bastante erodidas, onde o aplainamento deixou testemunhos tabuliformes baixos, cortados em todas as direções por enérgica rede de drenagem (margeada pela floresta-de-galeria), modelando uma paisagem de suave e fortemente ondulada, coberta pelos cerrados, campos cerrados e parques disclímaxes.

Estes ambientes são caracterizados pelo capim barba-de-bode (*Aristida* sp.) e outras poucas *Graminae* que, ao lado das *Compositae*, *Leguminosae* e *Myrtaceae* arbustivas e escandentes, compõem a sinúsia¹ rasteira. A sinúsia arbórea esparsa ou razoavelmente mais densa, apresenta-se mais complexa, com algumas espécies bastante comuns que se repetem invariavelmente em todas as comunidades dessa sub-região. No entanto, essas espécies comuns, tais como: piqui (*Caryocar* s.), folha larga ou colher de vaqueiro (*Salvertia convalhariodora* St. Hil.), paus-terra (*Qualea* spp. e *Callisthene* spp.), lixeira ou sabaíba (*Curatella americana* L.), murici (*Byrsonima crassifolia* H.B.K.), jatobá (*Hymenaea* sp.), faveiro (*Dimorphandra mollis* Benth.), barbatimão (*Stryphnodendron barbatimão*

¹ Sinúsia: conjunto de plantas de exigências ecológicas mais ou menos uniformes.

Mart.) e outras com menores freqüência caracterizam essas áreas em processo de aplainamento através dos tempos e atualmente degradada pelo fogo anual.

A floresta-de-galeria cuja largura está condicionada à forma do vale que ocupa, o que é bastante lógico por causa do espraiamento das águas de inundação, apresenta composição florística diferente. Assim sendo, a floresta-de-galeria, além de suas espécies comuns como o pau-de-tucano (*Vochysia* sp.), jatobá (*Hymenaea* sp.), almacega (*Protium* sp.), Pindaíba (*Xylopia* sp.) e óleo vermelho (*Copaifera* sp.), provavelmente as mesmas espécies que ocorrerem em Goiás e Mato Grosso, é integrada por linhas de buritis (*Mauritia vinifera* Mart.) que demarcam muito bem as margens dos cursos d'água e, às vezes, nesses refúgios florestais são observados o babaçu (*Orbignya oleifera* Burret.), (RIZZINI, 1963), ao lado do buriti ou sem ele, dependendo do tipo litológico da rocha que foi trabalhada pelo rio.

4.1.2. SUB-REGIÃO DOS ALTOS PLATÔS DO MARANHÃO—PIAUI

É uma sub-região caracterizada por platôs, muito bem marcadas por depressões longitudinais¹ e áreas onduladas e acidentadas (testemunhos), limitada ao norte pela floresta decidual dos platôs de Grajaú—Barra do Corda, pela sub-região dos baixos platôs de Itapecuru e pela área de contato dos platôs dissecados de Grajaú. A oeste, limita-se com a sub-região da depressão do Rio Tocantins, a leste com a área de contato dos baixos platôs do médio Rio Parnaíba e ao sul ultrapassa os limites da folha em questão.

Esses ambientes de grandes platôs, estreitas depressões e áreas onduladas e acidentadas (testemunhos), são caracterizados por algumas espécies arbóreas autóctones que imprimem aos grupos fisionômicos desse cerrado um tipo florístico, algo diferente da sub-região descrita anteriormente.

¹ Depressões longitudinais: é uma área mais baixa em relação ao relevo contíguo, com forma alongada e relativamente estreita (Guerra, 1966).

Nos cerradões principalmente mas ainda que em menor proporção, também nos campos cerrados, a favela-de-bolota (*Parkia platycephala* Benth.), o cajuí (*Anacardium* sp.) e o piqui (*Caryocar coriaceum* Witt.) dominam pelo seu porte e constância sobre as espécies comuns do cerrado, já citadas para a 1ª sub-região. Ao lado destas, também ocorrem a folha larga ou colher-de-vaqueiro, o tingui (*Magonia pubescens* St. Hil.), ainda não assinaladas por nós na região. A primeira pode ser vista espalhada por todo Centro-Oeste brasileiro, e a segunda é comum em Mato Grosso (HOEHNE, 1951 e VELOSO, 1963).

O capim barba-de-bode escasseia, dando lugar ao capim agreste (*Diectonis fastigiata*) (SW) H.B.K.) e as espécies lenhosas baixas mais comuns são prováveis vicariantes² das até então notadas em outros locais da região do Cerrado.

As florestas-de-galeria aí observadas mantêm a mesma fisionomia, embora sejam caracterizadas por duas espécies autóctones: óleo-vermelho (*Copaifera luetzelburgii* Harms.) e jatobá (*Hymenaea martiana* Hayme).

4.2. Área de contato Cerrado—Caatinga

Compreende duas áreas diferentes: encrave e mistura.

Antes, porém, da caracterização destas áreas, achamos necessário conceituar o que entendemos por áreas de mistura e de encrave, que, em determinados pontos, aparece entre aquelas vegetações.

É por demais conhecido, pelo menos desde Schimper (SCHIMPER, 1903), que uma vegetação apresenta gradação para outra, partindo do seu ótimo de condições morfoclimáticas, até o extremo oposto, quando desaparece.

Guiando-nos por este conceito, que reconhecemos ser simplista no sentido da generalização,

² Vicariantes: são espécies diferentes, de um mesmo gênero, que vivem em locais bem afastados, mas com idênticas exigências.

encontramos áreas de mistura, onde determinadas espécies do cerrado vivem ao lado de outras da Caatinga; mas também, encontramos outras áreas onde o cerrado e a caatinga se contactam bruscamente, separando numa linha nítida as duas vegetações; e, finalmente, áreas onde se podem observar interpenetrações de grupos de formações que conservam suas características ecológicas, como duas vegetações diferentes que são.

Assim, essas áreas estão unidas em uma única faixa, onde tanto a mistura de espécies, como o enclave de formações do cerrado e da caatinga, refletem apenas diferenças litológicas e provável gradação climática. Contudo, as rochas sedimentares arenosas muito espessas (cerrado) e as rochas metamórficas argilosas, capeadas ou não por fina camada arenosa (caatinga), separam bem as áreas de enclave das encostas dissecadas, com espécies próprias de cada vegetação, porém com as mesmas exigências ecológicas, se misturam.

Nas folhas em questão, observamos três áreas onde ocorre o contato Cerrado—Caatinga.

4.2.1. ÁREA DOS PLATÔS (CERRADO) E DEPRESSÕES LONGITUDINAIS CAATINGA DO GURGUÉIA

É delimitada ao norte pela área dos baixos platôs do médio Rio Parnaíba, a leste pela sub-região da depressão periférica da Crateús—Parnaguá, a oeste pela sub-região dos altos platôs Maranhão—Piauí, ultrapassando a sul os limites da folha em questão. Nesta área, observa-se a interpenetração de grupos de formações com suas características ecológicas, refletindo diferenças litológicas e possível gradação climática.

O cerrado é caracterizado pela faveira de bolota, paus-terras e a caatinga pelas juremas (*Mimosa* spp.) e braúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.).

4.2.2. ÁREA DA DEPRESSÃO DE CAMPO MAIOR

É caracterizada pela grande depressão de Campo Maior, considerada como centro da Bacia Sedimentar do Maranhão, limitada a leste pela

sub-região da Serra Grande, prolongando-se a sul até a área de contato dos platôs e a oeste com a sub-região dos baixos platôs de Presidente Dutra Teresina/Itapecuru-Mirim e a área de contato dos baixos platôs do médio Rio Parnaíba.

Esta área apresenta encaves do cerrado e a caatinga, cujas espécies se interpenetraram formando diferentes fisionomias, das quais domina o parque.

O parque de cerrado, em pequenas manchas provavelmente resultantes da devastação e fogo periódico no campo cerrado, caracterizado pela lixeira, ocupa áreas altas, atapetadas de tufo de capim agreste. O parque da caatinga ocupa áreas mais baixas, alagadas periodicamente, com carnaúba (*Copernicia cerifera* (A. Cam.) Mart.).

Na direção leste, o relevo se apresenta mais ondulado, formando, em sentido figurado, degraus com aclives até a parte mais elevada da Serra da Ibiapaba.

Neste relevo predomina, na maioria das vezes, a caatinga com encaves do cerrado, ocupando o cerrado os altos das pequenas elevações e a caatinga arbustiva, os vales. O campo cerrado com lixeira e murici, principalmente, e a caatinga com jurema-preta (*Mimosa acutistipula* Benth.).

4.2.3. ÁREA DOS PLATÔS DA SERRA GRANDE

É delimitada a sul e oeste pela sub-região da depressão periférica de Crateús—Parnaguá, a leste pela área de contato da depressão de Campo Maior, ultrapassando ao norte os limites da folha de SB.23 Jaguaribe.

A área apresenta-se com diferentes características florísticas:

a) Nos platôs cortados por vales encaixados, a caatinga arbustiva é caracterizada pelo marmeleiro (*Croton hemiargyreus* Muell. Arg.) e juremas, e o cerrado pelo barbatimão e faveiro (*Pterodon pubescens* Benth.).

b) No relevo ondulado, o cerrado é caracterizado pela lixeira e murici, e a caatinga arbustiva é dominada pela jurema-preta.

c) Nos vales encaixados e depressões, domina a caatinga com a jurema-preta e juazeiro (*Zizyphus juazeiro* Mart.), ocupando o cerrado os pequenos testemunhos areníticos, caracterizados pelos paus-terras.

4.3. Região da Caatinga

Compreende duas sub-regiões:

4.3.1. SUB-REGIÃO DA DEPRESSÃO PERIFÉRICA¹ CRATEÚS—PARNAGUÁ

Delimitada em parte, ao norte pela área dos platôs da Serra Grande, ultrapassando ainda os limites da folha de Jaguaribe, a oeste pela área de contato dos platôs e depressões longitudinais, ultrapassando ao sul os limites da folha. Esta sub-região faz contato com o ecossistema da Chapada do Araripe, pertencente à sub-região dos altos platôs de Araripe e Ibiapaba.

Seu relevo de ondulado a acidentado, é formado por um conjunto de rochas metamórficas em pediplanação, está atualmente coberto pela caatinga arbórea (subclímax).

Nesta sub-região, freqüentemente são vistas cristas monoclinais quartzíticas, apresentando, na parte da encosta suave, uma cobertura arbustiva densa de jurema-preta com facheiro (*Leocereus squamosus* (Guerke) Werd.) de forma colunar, que vai diminuindo na direção sul-norte, sobressaindo do estrato arbustivo e formando uma fisionomia somente aí observada. Na base da escarpa abrupta, limitada a ela, justamente entre a rocha desagregada, nota-se o angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenau) gregário com porte relativamente baixo, quase arbustivo.

1. Depressão periférica: no caso, é uma área arrasada Pré-Cambriana, situada ao longo do contato com o platô sedimentar.

Esses ambientes são caracterizados pelas fanerófitas de porte arbóreo, das quais sobressaem pela freqüência, a braúna e a aroeira (*Astronium urundeuva* Engl.), e o arbustivo é dominado pela jurema-preta. No estrato mais baixo, destacam-se algumas espécies comuns a todos os tipos de Caatinga, como a macambira (*Bromelia laciniosa* Mart.), o marmeleiro e a catingueira (*Caesalpinia microphylla* Mart.).

Nos vales geralmente rasos e muito abertos, com água abundante quando chove, e completamente secos a maior parte do ano, o juazeiro (*Zizyphus juazeiro* Mart.), aparece sempre verde ao lado da catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) caducifólia, caracterizando-os.

4.3.2. SUB-REGIÃO DOS ALTOS PLATÔS DE ARARIPE E IBIAPABA

Caracterizada por dois ecossistemas.

a) *Ecossistema do Araripe* — Envolvida pela sub-região da depressão periférica de Crateús—Parnaguá, exceção feita a oeste quando ultrapassa o limite da folha em questão. O ecossistema é caracterizado pela caatinga arbustiva aberta, revestindo o relevo tabuliforme, dominada pela favela (*Cnidoscylus phyllacanthus* Muell. sag.) Pax et K. Hoffm) ao lado das juremas, num clima semi-árido com longo período seco (6-7 meses).

b) *Ecossistema de Ibiapaba* — Limitado a leste pela sub-região da depressão periférica de Crateús—Parnaguá, ao sul pela área de contato da Serra-Grande, ultrapassando ao norte o limite da folha. Este ecossistema é caracterizado pela caatinga arbustiva aberta dominada pela jurema, desaparecendo aí a favela. Seu aspecto de vegetação sempre verde, durante quase todo o ano, reside provavelmente no elevado grau de umidade, provocado pelo orvalho e baixas nuvens (formação nuvígena).

4.4. Região da Floresta Decidual

Compreende quatro sub-regiões.

4.4.1. SUB-REGIÃO DOS BAIXOS PLATÔS DE PRESIDENTE DUTRA - TERESINA — ITAPECURU- MIRIM.

Com três áreas.

a) Área Teresina/Rio Parnaíba. Esta área quase que circunda a sub-região dos baixos platôs do médio Rio Parnaíba, com encaves da floresta decidual e cerrado, o que vem explicar a presença do babaçu (*Orbignya martiana* B. Rodr.) ao lado da *O. oleifera*. Ao longo do Rio Parnaíba, na margem esquerda, observa-se o cerrado cobrindo pequenos testemunhos areníticos, caracterizados pelos paus-terras e lixeiras.

A floresta decidual, caracterizada, pela caneleira (*Cenostigma* sp.), breus e copaíba (*Copaifera luetzelburgii* Harms.), ocupa os altos das elevações, com árvores finas, altas e sub-bosque relativamente limpo.

No relevo acidentado, o babaçu aparece nos vales em grupos gregários, sendo que nas áreas do cerrado ocorre a espécie *O. oleifera* e nas demais áreas a *O. martiana*.

b) Área de Itapecuru-Mirim. Nesta área, a floresta decidual ocupa o relevo tabular, acidentado (testemunhos) e ondulado. Esta floresta é caracterizada pela caralba (*Tabebuia caraiba* Mart.) paus-d'arco (*Tabebuia* spp.) e caneleira, ocupando sempre os altos enquanto nos vales e partes aplainadas, domina o babaçu, (*O. martiana*).

Portanto, a diferenciação florística das áreas está relacionada com a presença das espécies de babaçu, uma ligada ao cerrado (*O. oleifera* Burret.) e a outra à floresta (*O. martiana* B. Rodr.).

c) Área dos baixos platôs de Presidente Dutra. Nesta área, o relevo de baixo platô inclina-se ligeiramente para o norte, até próximo ao litoral, tornando-se cada vez mais baixo até atingir o nível do mar.

A vegetação que aí se encontra foi bastante degradada pela agricultura convencional, ficando

a área dominada por elementos invasores, dentre eles a imbaúba (*Cecropia* sp.).

Esta subdivisão revestida pela floresta secundária mista, é dominada pelo babaçu, que, em 26 hectares inventariados ao longo das estradas, aparece com os seguintes números médios por hectare:

Indivíduos jovens (capoteiro)	Indivíduos adultos	
	Sem frutificação	Com frutificação
25	40	41

Além disto, constatou-se densa cobertura de "seedlings" (plântulas) de babaçu em toda a área amostrada, evidenciando que a relação "seedling"/capoteiro/adulto, não é normal, sendo provavelmente restante da influência humana.

4.4.2. SUB-REGIÃO DO PLATÔ DISSE - CADO DE IMPERATRIZ/RIO GRAJAÚ.

Sub-região limitada ao norte com os altos platôs terciários do Pará-Maranhão e ao sul com a depressão da Bacia do Tocantins, com dois ecossistemas.

a) Ecossistema de Imperatriz. Compreendendo três áreas de fisionomias distintas:

1) **Área da Floresta Decidual alterada pela agropecuária convencional.** Área bastante dissecada, situada à margem direita do Rio Tocantins, ao norte de Imperatriz (MA), apresenta solos de textura média e pequena faixa provavelmente do tipo mediterrâneo (SOMBBROEK, 1960-1961).

A intervenção humana é intensa, ocasionando o aparecimento da floresta secundária caracterizada pela imbaúba em grupos e pela taquara e visível expansão da área do babaçu nas partes aplainadas e nos vales.

2) **Área do Babaçu.** Em áreas que circundam a cidade de Imperatriz, a devastação foi total, o que talvez tenha ocasionado a grande concentração das espécies de babaçu e da floresta *O. martiana* e a do cerrado *O. oleifera*, em virtude desta área estar próxima da sub-região da depressão da Bacia do Tocantins (Cerrado) e da sub-região dos altos platôs Pará—Maranhão (floresta densa).

3) **Área de mistura Floresta Decidual/Babaçu.** Situada à margem esquerda do rio Tocantins, próximo a Imperatriz, é caracterizada por relevo ondulado, com a floresta decidual nos altos e as palmeiras nos vales.

A floresta semidevastada é caracterizada de indivíduos isolados de axixá (*Sterculia* sp.) e paus-d'arco (*Tabebuia* spp.), misturados com as duas espécies de babaçu e densa vegetação arbustiva.

b) Ecossistema do Rio Grajaú. Limitado a norte pela floresta sempre-verde, aparece como uma faixa entre esta Região Ecológica e o alto platô Cretáceo de Grajaú/Barra do Corda.

A gradação entre a floresta sempre-verde e a decidual, na folha de Teresina, parece ser climática, uma vez que ambas recobrem platôs aplainados e dissecados. No entanto, pesquisas de campo permitiram fazer observações quanto ao solo, visto que na área da floresta decidual o solo é mais espesso do que na da floresta sempre-verde.

Quanto à gradação climática, o período seco tem mais ou menos a mesma duração, mas a precipitação anual aumenta no sentido da floresta sempre-verde.

A floresta decidual, na sub-região em questão, é caracterizada por árvores altas e finas, como: ipê, copaíba e algumas espécies características da floresta sempre-verde, como as faveiras (*Leguminosae*).

Nos vales estreitos, aparece o babaçu, da espécie ligada à floresta, em grupos pouco concentrados.

4.4.3. SUB-REGIÃO DOS ALTOS PLATÔS GRAJAÚ – BARRADO CORDA

Esta sub-região foi observada na parte noroeste da folha de Teresina, limitada ao sul pelos altos platôs do Maranhão—Piauí (revestidos pelo cerrado e pela área de contato Floresta Decidual /Cerrado, e ao norte pelos altos platôs do Rio Grajaú, (cobertos pela Floresta Decidual mista).

A sub-região dos altos tabuleiros, com grau de dissecamento que expõe muitas vezes solos argilosos de origem diabásica nos vales, é uniformizada pela floresta decidual latifoliada, com árvores finas e baixas (± 15 m.), caracterizada pela canelaira (*Cenostigma* sp.), breus (*Protium* spp.) e copaíba (*Copaifera* sp.).

Os platôs, nas partes mais dissecadas, justamente nos vales em forma de V, apresentam cobertura florestal mista, onde o babaçu aparece agrupado, isolando a floresta decidual que reveste as partes aplainadas do platô.

Essa floresta decidual tem aspecto mais xeromórfico que a floresta sempre-verde, decorrente mais da natureza do solo do que da distribuição e quantidade anual de chuva, pois, via de regra, ela só é observada nas áreas altamente permeáveis.

4.5. Área de Contato Floresta Decidual/Cerrado

4.5.1. ÁREA DOS BAIXOS PLATÔS DO MÉDIO RIO PARNAÍBA

Caracterizada por relevos de platôs e áreas onduladas e acidentadas entre os Rios Parnaíba e Poti, onde o elevado grau de degradação, ocasionado por fatores naturais e pela intervenção humana através da devastação e do fogo periódico, vem alterando a paisagem.

Nesta área observa-se encaves do cerrado e da floresta decidual secundária, ocupando o cerrado os baixos platôs areníticos, que aí aparece degradado pelo fogo, caracterizado pela mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez), paus-terra e

lixreira, enquanto que a floresta secundária misturada com babaçu, cobre os largos vales aplainados.

4.5.2. ÁREA DOS PLATÔS DISSECADOS DE GRAJAÚ.

Limitada ao norte pela sub-região dos altos platôs Grajaú—Barra do Corda e ao sul pela sub-região dos altos do Maranhão—Piauí, aparece como uma faixa entre a floresta decidual e o cerrado.

Esta área apresenta encraves da floresta decidual e cerrado, cujas espécies se interpenetram formando diferentes fisionomias, das quais domina o campo cerrado.

Os relevos de platôs, estreitas depressões e áreas onduladas e acidentadas (testemunhos) são revestidas por campo cerrado nos platôs e testemunhos areníticos e pela floresta decidual nos vales e áreas onduladas.

O campo cerrado é caracterizado pela faveira-de-bolota e cajuf e a floresta pela caneleira e copaíba.

4.6. Região da Floresta Densa

Compreende duas sub-regiões.

4.6.1. SUB-REGIÃO DOS ALTOS PLATÔS DO PARÁ—MARANHÃO

Esta sub-região foi observada na parte noroeste da Folha de Teresina, limitada ao sul pela linha de "cuesta"¹ bem demarcada ao longo do atual curso dos rios Tocantins (entre Imperatriz no Maranhão e Marabá no Pará), a leste pelo platô fortemente dissecado ocupado pela floresta decidual e ultrapassando ao norte a oeste os limites da Folha.

Sub-região caracterizada pela floresta densa e alta (± 30 m), com árvores emergentes gigan-

tescas (± 50 m), ocupa os altos platôs, cujo grau de dissecamento expõe, muitas vezes, arenitos litologicamente diferentes.

Na sub-região, dois ecossistemas foram separados:

a) Ecossistema dos altos platôs terciários. Estes platôs são cobertos por floresta caracterizada pelo angelim-pedra de folha pequena, mais conhecido como angelim-pedra (*Hymenolobium excelsum* Ducke.), maçaranduba (*Manilkara huberi* Ducke.), faveiras do tipo visgueiro (*Parkia* spp.) e pelo breu-preto (*Protium* spp.), sendo as duas primeiras espécies integrantes do grupo das árvores emergentes e as últimas, do estrato arbóreo normal da floresta.

b) Ecossistema dos platôs mais baixos e dissecados. Estes platôs dissecados são caracterizados pelo angelim-pedra de folha grande ou angelim-da-mata (*Hymenolobium petraeum* Ducke), que sobressaem do estrato arbóreo normalmente baixo e uniforme, com composição florística semelhante à anterior, embora a maçaranduba aí seja mais rara.

Nas áreas mais dissecadas, os vales em forma de V, muitas vezes profundos, apresentam cobertura florestal mista, onde o babaçu (*Orbignya martiana* B. Rodr.) aparece ao lado do Cipoal, isolando a floresta densa que reveste as áreas aplainadas.

Para avaliação madeireira da floresta em nível regional, foram locadas 2 amostras de 1 hectare e 17 parcelas de 0,1 ha. (Tabelas I, II, IV e V, que indicaram variação volumétrica nos dois ecossistemas integrantes da sub-região: área aplainada e área dissecada.

Na área aplainada do platô mais alto, devido à topografia uniforme, a variação volumétrica é menor, enquanto nos platôs mais baixos, o volume por unidade de área varia de acordo com o ponto amostrado do relevo mais movimentado.

As amostragens foram bastante significativas, pois, comparadas ao trabalho da FAO, realizado

¹ Cuesta: termo de origem mexicana que significa encosta abrupta ou corte íngreme.

ao longo da estrada Belém—Brasília (Glerum, 1965), verificou-se uma identidade relativa com relação aos objetivos a serem atingidos.

Portanto, numa visão regional, obteve-se o seguinte:

1. A floresta que reveste as áreas aplainadas do platô mais alto, apresentou, em 10 parcelas de 0,1 ha cerca de 206 m³, isto é, com média de 20,6 m³/0,1 ha., enquadrando-se perfeitamente no esquema da FAO que encontrou 192 m³/ha., na área de Candiru (Glerum), 1965).

2. A floresta do platô mais dissecado acha-se misturada ao cipoal e ao babaçual, apresentando cerca de 57,70 m³, em 7 parcelas de 0,1 ha., com média de 8,20 m³/0,1 ha., tendo a FAO encontrado 62,0 m³/ha., na área de Açailândia.

Em áreas bastante dissecadas, dominando a floresta densa, foram inventariadas duas amostras de 1 hectare cada, com cerca de 93,80 m³/ha.

4.6.2. SUB-REGIÃO DO COCAL (BAIXADA MARANHENSE).

Situada na parte norte da folha de Teresina, entre os rios Grajaú e Itapecuru, compreende dois ecossistemas.

a) *Ecosistemas da área Caxias—Codó.* (com testemunhos de cerrado). Ecossistema do relevo aplainado com pequenos morrotes, testemunhos onde se observam núcleos de floresta decidual devastados com regeneração do babaçu e outros testemunhos também areníticos, mas em forma tabular, com vegetação característica do cerrado. O babaçu reveste inteiramente as áreas de relevo suave, aparecendo as duas espécies (*Orbignya martiana* e *O. oleifera*) sendo que a primeira é bem mais numerosa que a segunda, restrita aos vales dos baixos platôs cobertos pelo cerrado.

b) *Ecossistema da área Coroatá — São Luís.* Nesta área, o relevo é suave, dominando inteiramente o babaçu da floresta (*Orbignya martiana* B. Rodr.).

Nesta sub-região, o extrativismo é intenso, devido a espécie de babaçu aí encontrada ser mais rica em óleo.

A degradação da paisagem, causada pelo fogo periódico, favorece a regeneração do babaçu pela resistência do fruto e da própria palmeira ao fogo, como também o aparecimento de indivíduos invasores da caatinga e do cerrado.

Numa área situada ao norte da folha SB.23-X-A, Bacabal, próxima ao paralelo 4^o 00, observam-se formações pioneiras campestres, em meio ao babaçual. Estas formações, caracterizadas por gramíneas, ciperáceas e plantas aquáticas, formam campos alagados no período chuvoso, utilizados pelos criadores de gado de forma extensiva.

A floresta que reveste as áreas aplainadas do platô, apresentou um volume madeireiro de cerca de 99,80 m³/ha. (Tabela III).

4.7. Região da Floresta Aberta

4.7.1. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE APLAINADA DO ALTO XINGU-IRIRI

Sub-região bem expressiva na folha SB.22 Araguaína, com a qual, a folha SB.23 Teresina se limita a oeste.

Desta sub-região, apenas uma pequena área é observada na folha SB.23 Teresina, integrando o ecossistema do bordo oeste da Bacia Sedimentar do Maranhão—Piauí. Este ecossistema, localizado entre as cristas pré-cambrianas, próxima ao Rio Araguaia, e as rochas sedimentares, próximas ao Rio Tocantins, é caracterizado pela floresta aberta mista de palmeiras, onde alguns poucos indivíduos de mogno (*Swietenia macrophylla* King.) apresentam baixo volume madeireiro (VELOSO, 1973 — Em publicação).

4.8. Área de Contato Cerrado/Floresta.

Na folha em questão, existe pequena área de contato, à margem esquerda do Rio Tocantins

entre este e o Rio Araguaia, no bordo oeste da Bacia Sedimentar do Maranhão—Piauí.

É uma área caracterizada de mistura de espécies florestais com elementos do cerrado. Dentre as

espécies florestais, observaram-se algumas decíduais, como as faveiras, e o cerrado com as suas espécies típicas, além do babaçu-do-cerrado (*Orbignya oleifera* Burret.) nos vales e do umiri (*Humiria floribunda* Mart.) nos interflúvios.

5. BIOCLIMAS

De acordo com as Normais Climatológicas disponíveis SUDENE/convênio M.A., Serviço Meteorologia, 1963), verificou-se que a folha SB.23 Teresina e parte da folha SB.24 Jaguaribe enquadram-se dentro do clima quente, (temperaturas médias mensais acima dos 18° C), com dias longos (área tropical) e chuvas periódicas (largos períodos secos).

Pela análise da área, constataram-se três tipos de vegetação: floresta, savana arborizada e estepe espinhosa, o que evidentemente sugere analogia climática entre esses tipos de vegetação.

Para explicar o fenômeno em face da aparente disparidade biológica, usou-se a classificação climática de Bagnouls e Gaussen (1957) adaptada para a Índia por Meher-Homji – (1963) que, numa revisão cuidadosa dos métodos de classificação climática, conclui que o melhor para pôr em evidência as regiões de climas análogos era o climático de Gaussen. Isso porque a curva ombrotérmica de Gaussen, baseada no ritmo da temperatura e da precipitação através do ano, explica determinados fenômenos da distribuição das plantas que o levantamento fitogeográfico não consegue esclarecer suficientemente.

Mas, como sabemos que certas classificações fitogeográficas têm significado muito importante para caracterizar as regiões climáticas, adotamos o sistema de Gaussen (1955) com adaptações e a classificação fisionômico ecológica das formações vegetais por nós realizada, com base para a caracterização dos nossos bioclimas. Então, estes serão apenas baseados em dois princípios:

a) Classificação dos climas pelos métodos das curvas ombrotérmicas.

b) Levantamento fisionômico ecológico da vegetação.

A área foi incluída na classe dos climas térmicos (temperatura do mês mais frio, compreendida entre 10° e 20° C), sendo identificada a sub-classe climática xeroquimênica (curva ombro-

térmica com menos de 8 meses secos) do grupo termoxeroquimênico (Temperatura do mês mais frio 15° C).

Torna-se, então, necessária uma explicação para a existência das enormes diferenças fisionômico-ecológicas da vegetação encontrada neste clima.

Constatou-se que a caatinga reveste as superfícies aplainadas das áreas pré-cambrianas, o cerrado os testemunhos Paleo-Mesozóicos e a floresta as superfícies aplainadas com deposição sedimentar mais recentes (Cenozóica), concluindo-se que as variações litológicas, além das diferenças químicas que apresentam, influem no balanço hídrico das plantas, quanto ao maior ou menor poder de retenção da água superficial.

Assim, as cinco regiões fitoecológicas estão num mesmo clima geral, refletindo gradientes ecológicos fundamentais (como por exemplo: morfológicos e litológicos).

De acordo com as curvas ombrotérmicas (Quadros II, III, identificou-se o:

5.1. Clima Xeroquimênico

Clima tropical de monção, caracterizado principalmente por um período seco no inverno (dias relativamente mais curtos) e um período úmido, bem acentuado e nitidamente marcado por chuvas torrenciais no verão (dias longos). Esse clima, representado pelas Estações Meteorológicas de Crateús—Teresina—Barra do Corda—Grajaú—Imperatriz (de direção leste-oeste), Floriano—Amarante—Teresina—Caxias—Coroatá (direção norte-sul), apresenta na área três variações do grupo termoxeroquimênico:

a) acentuado, com 7 ou 8 meses secos

b) médio, com 5 ou 6 meses secos, e

c) atenuado, com 3 ou 4 meses secos com temperaturas do mês mais frio 20° C.

Comparando as curvas ombrotérmicas com a vegetação que ocorre entre essas Estações Meteorológicas, verifica-se:

1) Na linha leste-oeste (Crateús—Campo Maior—Teresina—Barra do Corda—Grajaú—Imperatriz), as diferenças meteorológicas variam quanto a um significativo aumento de precipitação na direção oeste e também quanto a variações morfológicas, além das mudanças litológicas, o que parece explicar as grandes diferenças florísticas e fisionômicas das cinco regiões ecológicas, Caatinga—Cerrado—Floresta Decidual—Floresta aberta—Floresta densa. (Quadro II)

2) Na linha norte-sul (Floriano—Amarante—Teresina—Caxias—Coroatá), o período seco abrange 5 ou 6 meses, com aumento de precipitação na direção norte, ocasionando o aparecimento da mistura Floresta Decidual/Babaçual, ficando o cerrado restrito aos testemunhos areníticos. (Quadro III).

a) Analisando o quadro II, observa-se que as curvas ombrotérmicas variam em virtude da diminuição do período seco além de um aumento da precipitação, o que, associado, com as variações litológicas e morfológicas, reflete as diferenças florísticas e fisionômicas da vegetação.

O bioclima termoxeroquimênico acentuado (curva ombrotérmica de Crateús, de período seco prolongado com mais de 7 meses), é caracterizado pela caatinga arbórea aberta; o termoxeroquimênico médio (curvas ombrotérmicas de Campo—Maior, Teresina e Barra do Corda, de período seco com cerca de 5 meses), é caracterizado pelo contato Cerrado/Caatinga, pelo cocal e pela floresta decidual: o termoxero-

quimênico atenuado (curva ombrotérmica de Grajaú e Imperatriz, de período seco com cerca de 4 meses) é caracterizado pela floresta decidual e cocal.

Toda esta área está incluída no mesmo clima (xeroquimênico), com as gradações de seco a úmido, observando-se, no entanto, que o termo-xeroquimênico médio (curva ombrotérmica de Barra do Corda), caracterizado pela floresta decidual nanofoliada, apresenta precipitação anual baixa.

Assim, é provável que a morfologia associada a fatores pedológicos como, solos profundos e permeáveis, para explicar a existência da floresta decidual dos altos platôs.

b. Analisando o quadro III, observa-se que as curvas apresentam aumento da precipitação, dentro de um período seco mais ou menos uniforme, no sentido norte-sul.

O bioclima termoxeroquimênico médio (curva ombrotérmica de Floriano, com período seco de mais de 5 meses e baixa precipitação), é caracterizado pela mistura Cerrado/Caatinga; termoxeroquimênico médio (curva ombrotérmica de Amarante, com período seco de 5 meses e precipitação mais elevada que a anterior), é caracterizado pelo cerrado; termoxeroquimênico médio) curvas ombrotérmicas de Teresina e Caxias, com períodos secos de 5 meses e precipitações semelhantes), é caracterizado pela mistura Floresta Decidual/Babaçu, termoxeroquimênico médio (curva ombrotérmica de Coroatá, com período seco de mais de 5 meses e maior precipitação em relação às anteriores) é caracterizado pelo babaçu (cocal).

- CURVAS OMBROTÉRMICAS DE GAUSSEN -

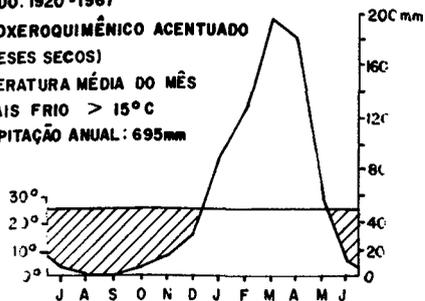
CRATEÚS - CE {LAT.(S) 5°04'
LONG.(W.Grw.) 40°56'

PERÍODO: 1920 - 1967

TERMOXEROQUIMÊNICO ACENTUADO
(+7 MESES SECOS)

TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS
MAIS FRIO > 15°C

PRECIPITAÇÃO ANUAL: 695mm



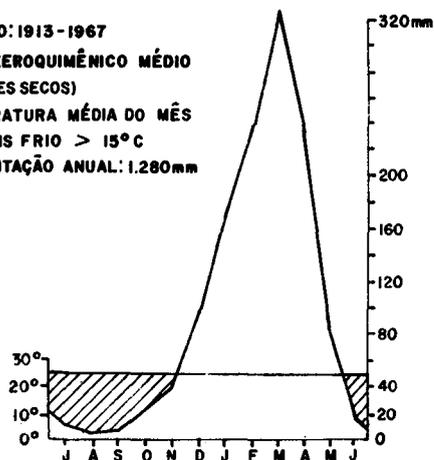
CAMPO MAIOR - PI {LAT.(S) 4°46'
LONG.(W.Grw.) 42°11'

PERÍODO: 1913 - 1967

TERMOXEROQUIMÊNICO MÉDIO
(+5 MESES SECOS)

TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS
MAIS FRIO > 15°C

PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.280mm



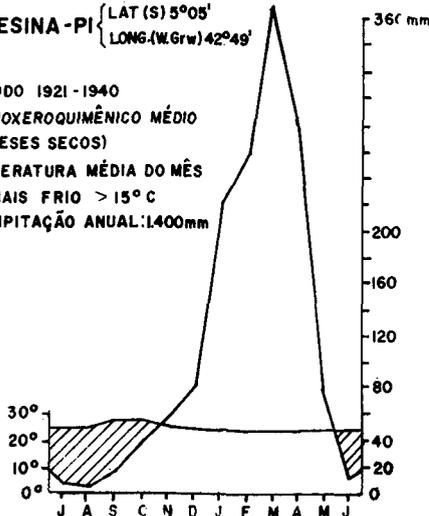
TERESINA - PI {LAT.(S) 5°05'
LONG.(W.Grw.) 42°49'

PERÍODO 1921 - 1940

TERMOXEROQUIMÊNICO MÉDIO
(+5 MESES SECOS)

TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS
MAIS FRIO > 15°C

PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.400mm



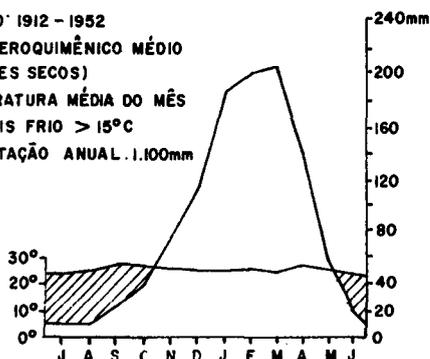
BARRA DO CORDA - MA {LAT.(S) 05°30'
LONG.(W.Grw.) 45°16'

PERÍODO: 1912 - 1952

TERMOXEROQUIMÊNICO MÉDIO
(3 MESES SECOS)

TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS
MAIS FRIO > 15°C

PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.100mm



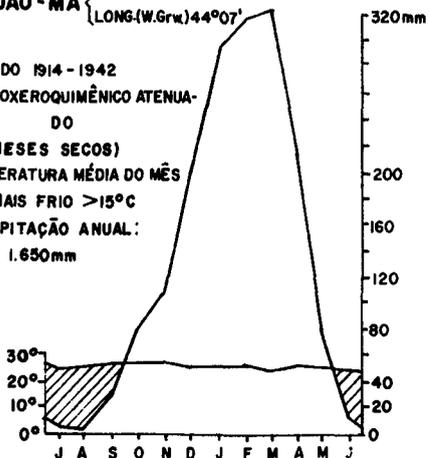
GRAJÁÚ - MA {LAT.(S) 4°07'
LONG.(W.Grw.) 44°07'

PERÍODO 1914 - 1942

TERMOXEROQUIMÊNICO ATENUA-
DO
(+4 MESES SECOS)

TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS
MAIS FRIO > 15°C

PRECIPITAÇÃO ANUAL:
1.650mm



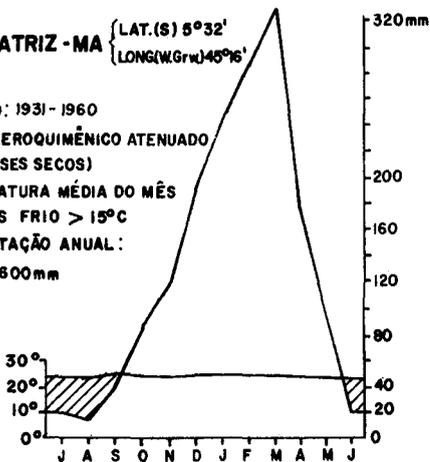
IMPERATRIZ - MA {LAT.(S) 5°32'
LONG.(W.Grw.) 45°16'

PERÍODO: 1931 - 1960

TERMOXEROQUIMÊNICO ATENUADO
(3-4 MESES SECOS)

TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS
MAIS FRIO > 15°C

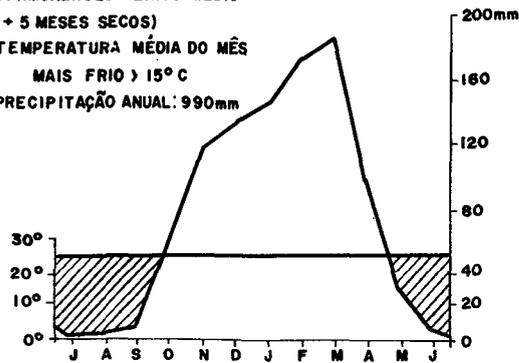
PRECIPITAÇÃO ANUAL:
1.600mm



CURVAS OMBROTÉRMICAS DE GAUSSEN

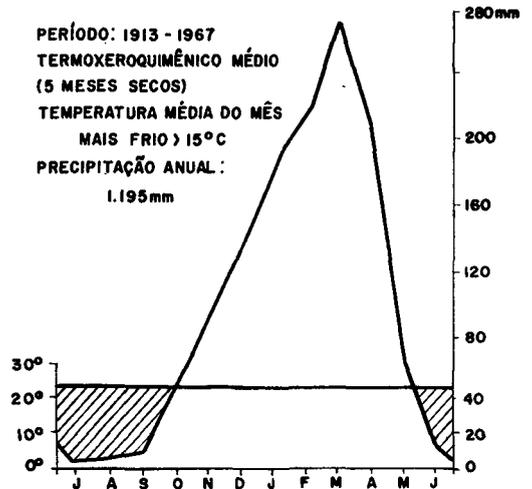
FLORIANO - PI { LAT.(S) 6° 46'
LONG.(W.Grw.) 43° 01'

PERÍODO: 1913 - 1962
TERMOXEROQUIMÊNICO MÉDIO
(+ 5 MESES SECOS)
TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS
MAIS FRIO > 15°C
PRECIPITAÇÃO ANUAL: 990mm



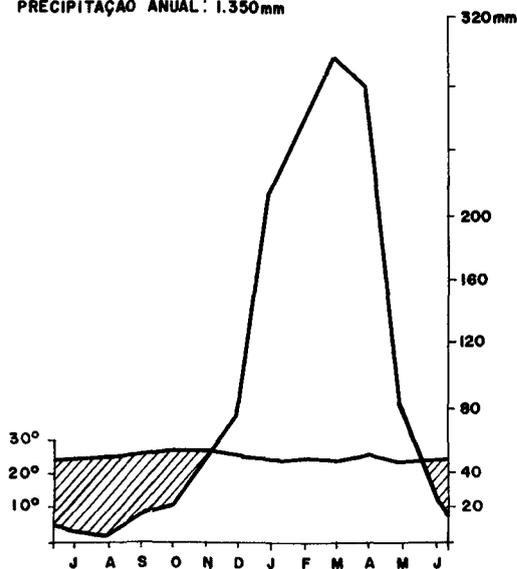
AMARANTE - PI { LAT.(S) 6° 15'
LONG.(W.Grw.) 42° 51'

PERÍODO: 1913 - 1967
TERMOXEROQUIMÊNICO MÉDIO
(5 MESES SECOS)
TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS
MAIS FRIO > 15°C
PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.195mm



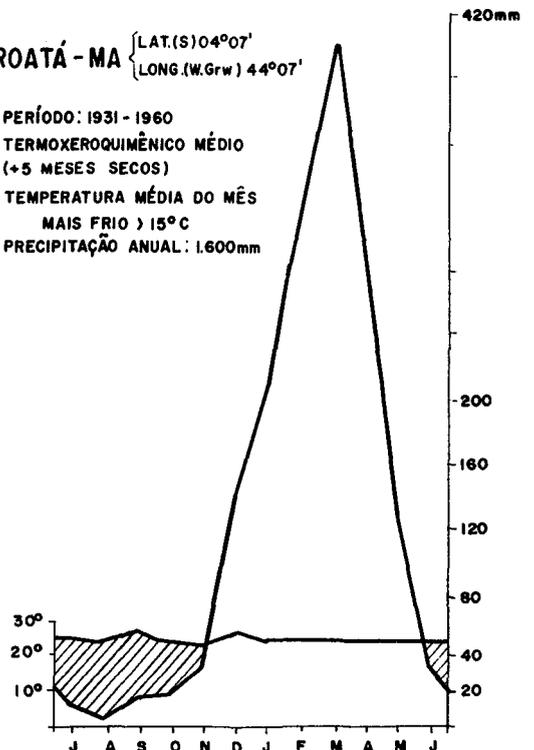
CAXIAS - MA { LAT.(S) 04° 52'
LONG.(W.Grw.) 43° 21'

PERÍODO: 1923 - 1942
TERMOXEROQUIMÊNICO MÉDIO
(+ 5 MESES SECOS)
TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS MAIS FRIO > 15°C
PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.350mm



COROATÁ - MA { LAT.(S) 04° 07'
LONG.(W.Grw.) 44° 07'

PERÍODO: 1931 - 1960
TERMOXEROQUIMÊNICO MÉDIO
(+ 5 MESES SECOS)
TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS
MAIS FRIO > 15°C
PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.600mm



6. CONCLUSÕES

A área abrangida pelas folhas de SB.23 Teresina e parte da folha SB.24 Jaguaribe, com cerca de 367.150 km², apresenta baixo potencial econômico no que se refere aos seus recursos naturais renováveis.

a) Nas regiões do cerrado e da caatinga, a economia baseada no extrativismo, na agricultura convencional e na pecuária extensiva, vem destruindo de modo alarmante os parques recursos naturais ainda existentes na área. Urge, assim, que sejam tomadas medidas técnicas, baseadas na experimentação e na pesquisa, a fim de que a área possa ter uma destinação mais adequada com os seus bioclimas.

b) A área florestada, devido aos diferentes tipos de floresta, ou sejam decidual e sempre verde, apresenta potencial madeireiro diverso:

b.1) A área da floresta sempre-verde, distribuída no alto platô arenítico (de morfologia tabular a dissecada), tem altos volumes de madeira por unidade de área (de $\pm 50 \text{ m}^3/\text{ha}$ a $\pm 200 \text{ m}^3/\text{ha}$).

b.2) A área da floresta decidual, distribuída por altos e baixos platôs dissecados com testemunhos tabuliformes, apresenta baixos volumes de madeira (menos de $50 \text{ m}^3/\text{ha}$).

c) A área do babaçual, com limitações gerais quanto à produtividade, possui tipos diferentes de associação que mostram o baixo valor econômico do babaçu como atividade extrativista básica.

7. RESUMO

O mapeamento foi realizado com base na fotointerpretação das imagens de Radar, completada com vôos de reconhecimento a baixa altura e observações terrestres, que permitiram uma classificação fisionômico-ecológica da vegetação do cerrado (Savanna), caatinga (Steppe) e da floresta.

O cerrado, ocupa a Bacia Sedimentar Paleozoica do Maranhão-Piauí, com as fisionomias de parque (parkland), cerradão (Woodland Savanna) e campo cerrado (Isolated tree Savanna).

A caatinga, reveste as superfícies aplainadas das áreas pré-Cambrianas, com fisionomias arbórea e arbustiva.

A floresta, reveste as superfícies aplainadas com deposição sedimentar mais recentes, Cenozóica.

A área está incluída na classe dos climas térmicos (temperaturas médias mensais acima dos 18° C), com a sub-classe climática xeroclimática.

8. BIBLIOGRAFIA

1. ABREU, S. F. O Estado do Maranhão. *B. Geogr.*, Rio de Janeiro, 79 (7): 743 – 745, 1949.
2. ALVIM, P. de T. & ARAÚJO, W. A. O solo como fator ecológico, no desenvolvimento da vegetação no Centro-Oeste do Brasil. *B. Geogr.*, Rio de Janeiro, 11 (117): 5 – 52, 1952.
3. ARENS, K. As plantas lenhosas dos campos cerrados como flora adaptada às deficiências minerais do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, São Paulo, 1962. Univ. São Paulo, 1963. 423 p. il. p. 285 – 303.
4. ARENS, K.; FERRI, M. G.; COUTINHO, L. M. Papel do fator nutricional na economia d'água de plantas do cerrado. *R. Biol.*, Lisboa, 1: 313 – 324, 1958.
5. BAGNOULS, F. & GAUSSEN, F. Les climats biologiques et leur classification. *Annu. Geogr.* 66 (355): 193 – 220, 1957.
6. BRAGA, R. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará, Fortaleza. Fortaleza, Imprensa Oficial, 1960. 540 p.
7. BRASIL. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. *Observações Pluviométricas no Nordeste do Brasil*. Fortaleza, 1969. v. 1 e 2.
8. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia. *Grandes regiões meio-norte e nordeste*. Rio de Janeiro, IBGE, 1962. 563 p. il. (Biblioteca Geográfica Brasileira, Ser. A., Publ. 17, v. 3).
9. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia. *Novo paisagens do Brasil*. Rio de Janeiro, IBGE, 1968. 290 p. il.
10. BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Meteorologia. *Normais climatológicas*. Rio de Janeiro, 1970. v. 1 e 2.
11. COLE, M. M. A savana brasileira. *B. Carioca Geogr.*, Rio de Janeiro, 9 (1/2): 5 – 12, 1958.
12. DUCKE, A. Estudos botânicos do Ceará. *An. Acad. Ciê.*, Rio de Janeiro, 31 (2): 211 – 308, 1959.
13. DUCKE, A. & BLACK, G.A. Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira. *B. Técn. IPEAN*, Belém, 29: 3 – 62, jun. 1954.
14. EGLER, W.A. Contribuição ao estudo da caatinga pernambucana. *R. Bras. Geogr.*, Rio de Janeiro, 13 (4): 577 – 590, 1951.
15. ELLENBERG, H. & MUELLER-DOMBOIS, D. A key to Raunkiaer plant life form with revised subdivisions. Separata *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rubel*, Zürich, 37: 56 – 73, 1965/1966.
16. ELLENBERG, H. & MUELLER-DOMBOIS, D. Tentative physiognomic-ecological classification of plant formation of the earth. Separata de *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rubel*, Zürich, 37: 21 – 55, 1965/1966.
17. FERRI, M.G. Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga. Estudo comparativo da economia d'água de sua vegetação *B. Fac. Ciê. Letr.* São Paulo, *Bot.* 195 (12): 1 – 170, 1955.
18. FERRI, M.G. Evolução do conceito de xerofitismo. *B. Fac. Ciê. Letr.*, São Paulo, *Bot.* 267 (19): 101 – 113, 1962.
19. GALVÃO, R.F.C. Introdução ao conhecimento da área maranhense abrangida pelo plano de valorização econômica da Amazônia. *R. Bras. Geogr.* Rio de Janeiro, 12 (3) : 254 – 161, 1965.
20. GAUSSEN, H. Determination des climats par la méthode des courbes ombrothermiques. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 236: 1075, 1955.

19. GALVÃO, R.F.C. Introdução ao conhecimento da área maranhense abrangida pelo plano de valorização econômica da Amazônia. *R. Bras. Geogr.*, Rio de Janeiro; 12 (3): 254 – 261, 1965.
20. GAUSSEN, H. Determination des climats par la méthode des courbes ombrothermiques. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 236: 1075, 1955.
21. GLEURUM, B.B., & SMITH, G. Pesquisa combinada floresta-solo no Pará—Maranhão. Trad. Geraldo Brochi. Rio de Janeiro, SUDAM, 1965. 115 p. (Inventários Florestais da Amazônia, 9).
22. GÓES FILHO, L. et alii. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico da folha SA.23 São Luís e parte da folha SA.24 Fortaleza. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. *Levantamento de Recursos Naturais*. Rio de Janeiro, 1973. v. 3.
23. GOODLAND, R.J.A. Oligotrofismo e alumínio no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 39, São Paulo, 1971. Univ. São Paulo, 1971. 239 p. il. p. 44 – 60.
24. GURERRA, A.I. *Dicionário geológico-geomorfológico*. Rio de Janeiro, IBGE, 1969. 439 p.
25. HEINSDIJK, D. & MIRANDA BASTOS, A. de. Inventários florestais na Amazônia. *B. Inventários Florestais*, Rio de Janeiro, 6, 1963. 100 p.
26. HOENNE, F.C. et alii. *Índice bibliográfico e numérico das plantas colhidas pela Comissão Rondon*; ou Comissão de linhas telegráficas estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas, de 1908 até 1923. São Paulo, Secretaria de Agricultura, Instituto de Botânica, 1951. 400 p.
27. HUBER, J. Matas e madeiras amazônicas. *B. Sec. Fom. Agrícola Est. Pará*, Belém, 4 (1): 67 – 70, jan./jun. 1945.
28. LABROENE, K.; LEGRIS P.; VIART, M. Bioclimats du sous-continent Indien. *Trav. Sect. Sci. Tech. Inst. Fr. Pondichéry*, 1 (3), 1965. 33 p.
29. LUETZELBURG, P. von. *Estudo botânico do Nordeste*. Rio de Janeiro, 1922/23. 3v. (Brasil. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, série I-A, “Investigações Botânicas”. Publ. 57).
30. MEHER-HOMJI, V.M. Les bioclimats du sub-continent indien et leurs types analogues dans le monde. *Trav. Sect. Sci. Tech. Inst. Fr. Pondichéry*, 7 (1): 1-254, 1963.
31. PIRES, J.M. Noções sobre ecologia e fitogeografia da Amazônia. *Norte Agrônômico*, Belém, 3 (3): 37-54, jul., 1957.
32. RACHID, M. Transpiração e sistema subterrâneo da vegetação de verão dos campos cerrados de Emas. *B. Fac. Ciê. Letr.*, São Paulo, *Bot.*, 80 (5): 5-140, 1947.
33. RAUNKJAER, C. *The life forms of plant statistical plants geography*. Oxford, Clarendon Press, 1934. 632 p.
34. RIZZINE, C.I. Sobre a distinção e distribuição das duas espécies de babaçu (orbignya). *R. Bras. Geogr.*, Rio de Janeiro, 25 (3): 313-326, 1963
35. SAMPAIO, A.L. *Fitogeografia do Brasil*. São Paulo, Ed. Nacional, 1945. 372 p. (Biblioteca Pedagógica Brasileira, Série 5: Brasiliana, 35)
36. SCHIEMPER, A.F.W. *Plant-geography upon a physiological basis*. New York, Mc. Graw-Hill, 1903. 839 p.
37. VELOSO, H.P. Aspectos fitoecológicos da Bacia do Alto Rio Paraguai. *Biogeografia*: São Paulo, 7.1-31, 1972.
38. VELOSO, H.P. *Atlas florestal do Brasil*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1966. 82 p.

39. VELOSO, H.P. As comunidades e as estações botânicas de Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro, *B. Mus. Nac., Rio de Janeiro, Bot.* 3:1-95, 1945.
40. VELOSO, H.P. Considerações gerais sobre a vegetação do Estado de Mato Grosso. I. Notas preliminares sobre o cerrado. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 44 (4): 579-603, 1946.
41. VELOSO, H.P. Os grandes climaxes do Brasil. III. Considerações gerais sobre a vegetação da Região Centro-Oeste. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 61 (2): 357-375, 1963.
42. VELOSO, H.P. et alii. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico de parte das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. *Levantamento de Recursos Naturais*. Rio de Janeiro, 1973. v. 1
43. VELOSO, H.P. et alii. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico da folha SB.22 Araguaína e parte da folha SC.22 Tocantins. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. *Levantamento de Recursos Naturais*. Rio de Janeiro, 1973. v. 4 (prelo).
44. VELOSO, H.P. & STRANG, H.E. Alguns aspectos fisionômicos da vegetação do Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. Rio de Janeiro, 68 (1): 9-88, 1970.
45. WARMING, E. *Lagoa Santa; contribuição para a geografia Phytobiológica*. Trad. de A. Loefgren. Minas Gerais, Imprensa Oficial, 1908. 282 p.

9. ANEXOS

9.1. Síntese temática das Folhas na Escala de 1:250.000

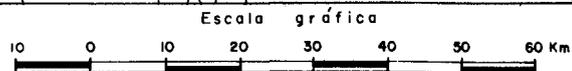
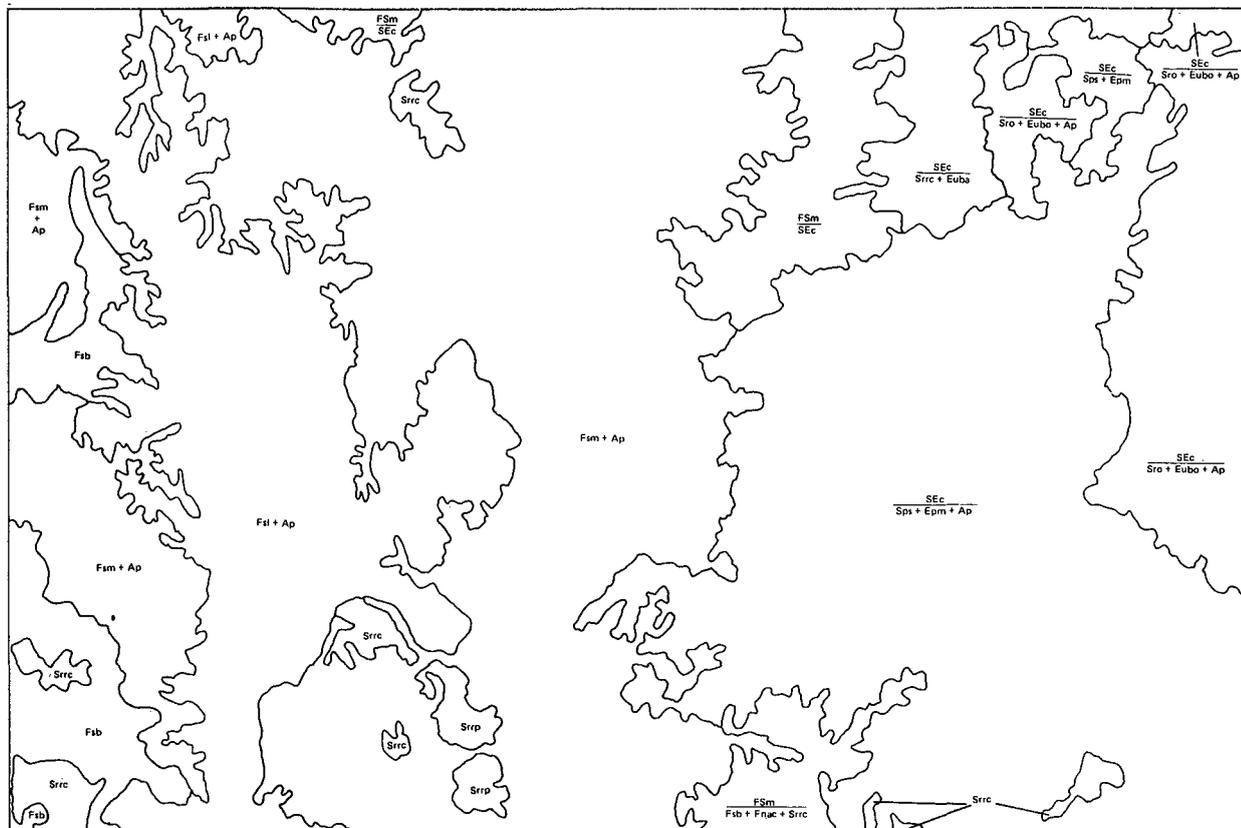
Descrição das fisionomias ecológicas dos ambientes morfológicos das folhas na escala de 1:250.000, aqui reduzidas para 1:1.000.000, com conclusões, sugestões e áreas dos ambientes (Quadro IV).

A ordem da síntese vem disposta no seguinte esquema:

Fig. 1 – Localização das folhas na escala 1:250.000

48°00'	46°30'	45°00'	43°30'	42°00'	40°30'	4°00'
SB.23-V-A RIO CAJUAPARÁ	SB.23-V-B VITORINO FREIRE	SB.23-X-A BACABAL	SB.23-X-B CAMPO MAIOR	SB.24-V-A PIRIPIRI		5°00'
SB.23-V-C IMPERATRIZ	SB.23-V-D BARRA DO CORDA	SB.23-X-C PRESIDENTE DUTRA	SB.23-X-D TERESINA	SB.24-V-C CRATEÚS		6°00'
SB.23-Y-A TOCANTINÓPOLIS	SB.23-Y-B FORTALEZA DOS NOGUEIRAS	SB.23-Z-A GUADALUPE	SB.23-Z-B FLORIANO	SB.24-Y-A VALENÇA DO PIAUI		7°00'
SB.23-Y-C CAROLINA	SB.23-Y-D BALSAS	SB.23-Z-C URUÇUI	SB.23-Z-D OEIRAS	SB.24-Y-C PICOS		8°00'

SA.23-X-B CAMPO MAIOR



**CERRADO
(Savanna)**

**Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)**

Srrp (relevo tabular-platôs)
Srrc (relevo acidentado-testemunhos)
Sro (relevo ondulado)

**Parque
(Parkland Savanna)**

Sps (sem cursos d'água perenes)

**Contato
(Contact Savanna/Steppe)**

SEc (encrave)
grupos

**CAATINGA
(Steppe)**

**Caatinga arbustiva aberta
(Open Thorn Steppe)**

Euba (relevo acidentado-testemunhos)
Eubo (relevo ondulado)

**Parque
(Parkland Thorn Steppe)**

Spm (misto)

**FLORESTA DECIDUAL
(Decidial Forest)**

**Nanofoliada
(Mecrophilous Forest)**

Fnac (relevo acidentado)

**Contato
(Contact Savanna/Forest)**

FSm (encrave)
grupos

**FLORESTA SECUNDÁRIA
(Secondary Forest)**

**Latifoliada
Mista
Babaçual**

Fsl
Fsm
Fsb

Ap (Agropecuária)

9.1.1. FOLHA SB.23-X-B CAMPO MAIOR

A vegetação da folha caracteriza-se pela gradação Caatinga-Cerrado-Floresta em uma área de grande intervenção humana.

I. O Cerrado (Savanna) com:

a) O *Campo Cerrado* (Isolated tree Savanna) nos relevos tabuliformes, com vegetação uniforme caracterizada pelos paus-terras e murici, solo coberto por tapete graminoso em tufos de capim agreste, com algumas áreas desnudas. Ambiente *Srrp* – 870 km².

II. Área de Contato (encraves).

A leste da folha observa-se áreas de enclave onde grupos de cerrado e de caatinga se interpenetram, conservando suas características.

a) Nas áreas de relevo ondulado, o campo cerrado é dominado pelos paus-terras e lixeira, e a caatinga arbustiva aberta, caracterizada pela jurema. Ambiente $\frac{SEc}{Sro+Eubo} = 1.300 \text{ km}^2$.

b) Na grande depressão de Campo Maior, considerada como o centro da Bacia Sedimentar do Maranhão-Piauí, nota-se a paisagem de parque de mistura de Cerrado/Caatinga. Os encraves do cerrado aparecem ocupando as áreas mais elevadas e os da caatinga, caracterizada pela carnaúba, são observados nas áreas alagadas periodicamente. Ambiente $\frac{SEc}{Sps+Epm} = 184 \text{ km}^2$.

III. Floresta Decidual (Decidua Forest)

A área da floresta decidual encontra-se bastante degradada pela agropecuária e pelo extrativismo, restringindo a floresta a pequenas áreas.

a) No vale do Rio Parnaíba, com extensas áreas agricultadas, observa-se nos testemunhos areníticos a floresta alterada com grande número das espécies de babaçu, da floresta e do cerrado. Ambiente *Fsm* – 6.340 km².

b) Na margem esquerda do Rio Parnaíba, em relevo de baixo platô, domina a floresta decidual alterada por intensa atividade humana, constituindo as chamadas “capoeiras”, onde é bastante reduzido o número de palmeiras. Ambiente – *Fsl+Ap* – 3.000 km².

Resumindo:

Os recursos naturais renováveis da área, devido ao mal uso da terra, apresentam-se malbaratados:

a.1) A Floresta ainda tem alguma madeira que já não atende à demanda do mercado consumidor local.

a.2) No *Cerrado* e na *Área de Enclave* o extrativismo do babaçu, como fonte produtora de óleo, e da carnaúba como produtora de cera, apresenta baixo rendimento em face da área ocupada.

9.1.2. FOLHA SB.23-X-D TERESINA

I. O Cerrado (Savanna) Aparece com uma Unidade Fisionômica

a) *Campo Cerrado (Isoleted tree Savanna)* apresenta-se em diferentes fisionomias, com alto grau de degradação, ocasionado pela intervenção do homem, através da devastação e do fogo periódico. Esta unidade fisionômica recobre as seguintes situações topográficas:

a.1) Nos platôs, o ambiente é caracterizado pela mangaba, paus-terra e lixeira. Ambiente *Srrp* – 1.270 km².

a.2) Nos testemunhos menores, o campo cerrado é caracterizado pela mangaba, associada a outros elementos arbóreos, onde se destacam os paus-terra. Ambiente *Srrc* – 3.140 km².

a.3) Nos relevos ondulados, o campo cerrado é caracterizado por vegetação lenhosa baixa, sobressaindo-se a lixeira. Ambiente *Sro* – 110 km².

II. Contato Cerrado/Caatinga. (Savanna/Steppe)

Na parte leste da folha observa-se uma área de contato (encrave), ocupando as pequenas ondulações e parte da depressão de Campo Maior, onde a vegetação do cerrado e da caatinga se interpenetram nas diferentes fisionomias.

a) Nas áreas de relevo ondulado, o campo cerrado, caracterizado pelos paus-terra e lixeira, reveste os altos das ondulações, e a caatinga, arbórea aberta, caracterizada pela carnaúba, os pequenos vales. Ambiente $\frac{SEc}{Sro+Eabo+Ap}$ – 100 km².

b) Nas depressões alagadas periodicamente, observa-se a fisionomia de parques (Cerrado/Caatinga). A sambaíba em pequenos grupos ocupa as áreas mais altas, envolvida por tapete graminoso em tufos de campim-agreste. A carnaúba ocupa as áreas mais baixas, alagadas

periodicamente. Ambiente $\frac{SEc}{Sps+Epm}$ – 4.650 km².

III. A Floresta Decidual (Decidual Forest)

Apresenta-se em diferentes fisionomias variando de nanofoliada a mista, ambas alteradas.

a) Floresta decidual nanofoliada alterada, revestindo o grande platô, recortado por grande rede de drenagem, situado a oeste da folha, caracterizada por elementos invasores secundários. Ambiente *Fsl+Ap* – 5.000 km².

b) Floresta decidual mista também muito alterada, nos vales do Rio Parnaíba e seus afluentes.

b.1) Nas áreas onduladas, com a floresta nos altos das pequenas ondulações, onde se observam áreas agricultadas, e nos vales o babaçu em mistura com elementos arbóreos deciduais. Ambiente *Fsm* – 3.100 km².

Resumindo:

a) A vegetação da folha é caracterizada pela floresta, cerrado e caatinga.

a.1) O campo cerrado cobre áreas de relevo que varia de tabulares a ondulados, com vegetação que retrata a sua degradação, através da devastação e do fogo periódico.

a.2) A caatinga nas áreas de encaves com o cerrado aparece na forma de caatinga arbórea aberta e na de parque misto.

a.3) A Floresta decidual alterada, aparece com vegetação secundária que varia de latifoliada a mista, nas áreas de relevos tabuliformes, acidentado e ondulado.

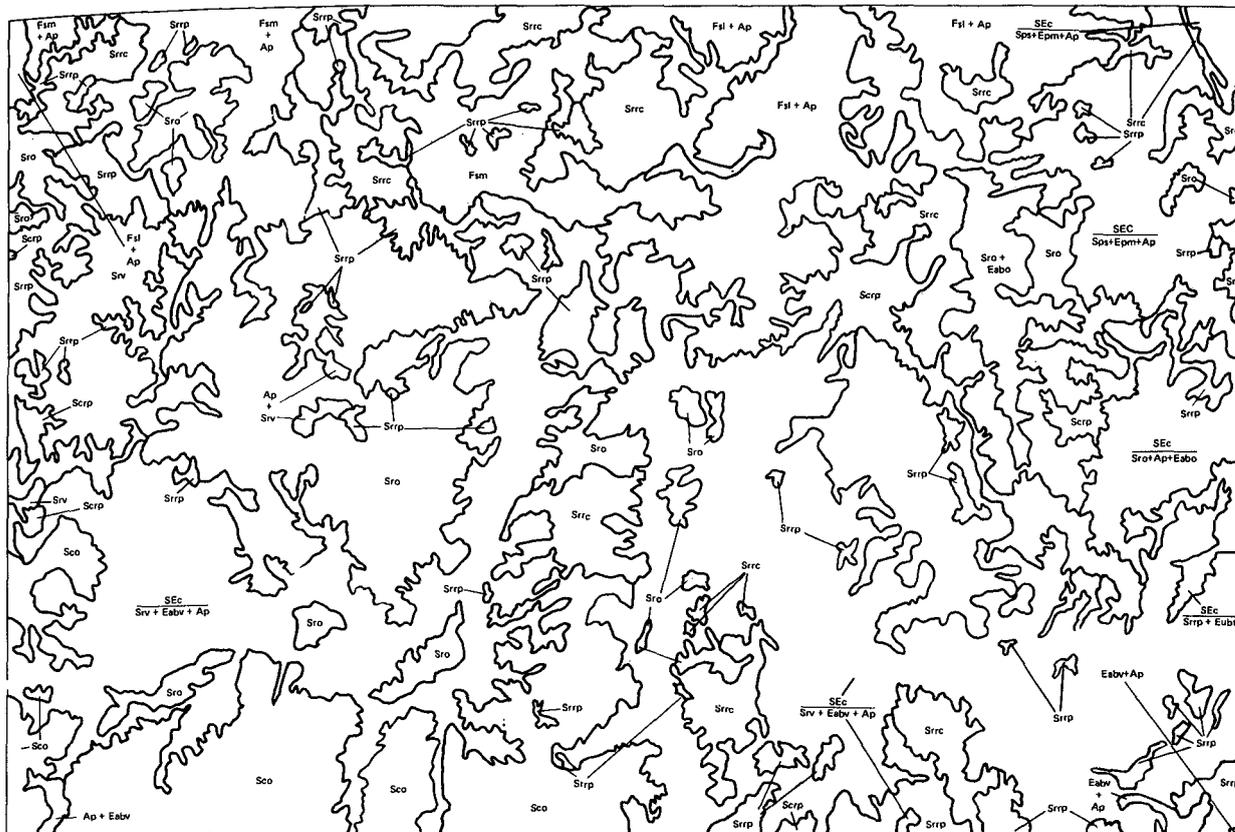
b) Com relação aos Recursos Naturais Renováveis, observa-se:

b.1) No cerrado o piqui e o cajuí, servem como alimentos, e os frutos da faveira-de-bolota, são consumidos pelo gado na época seca.

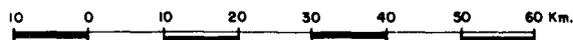
b.2) Na caatinga a carnaúba, como fonte produtora de cera.

b.3) Na floresta, aproveitam-se a madeira e as áreas devastadas para o estabelecimento de precárias agriculturas de sobrevivência. O babaçu é explorado em pequena escala de forma primitiva.

SB.23-Z-B FLORIANO



Escola gráfica



CERRADO (Savanna)	Cerradão (Woodland Savanna)	Srrp (relevo tabular-platôs)
	Campo Cerrado (Isolated tree Savanna)	Sro (relevo ondulado)
	Parque (Parkland Savanna)	Srrp (relevo tabular-platôs)
	Contato (Contact Savanna/Steppe)	Srrc (relevo acidentado-testemunhos)
CAATINGA (Steppe)	Caatinga arbórea aberta (Open Thorn tree Steppe)	Sro (relevo ondulado)
	Caatinga arbórea aberta (Open Thornbush Steppe)	Srv (vales e depressões)
	Parque (Parkland Thorn Steppe)	Sps (sem cursos d'água perenes)
	Floresta secundária (Secondary Forest)	SEc (enclave) grupos
FLORESTA SECUNDÁRIA (Secondary Forest)	Latifoliada	Eabw (vales e depressões)
	Mista	Eabo (relevo ondulado)
	Ap (Agropecuária)	Eubt (relevo tabular)
		Epm (misto)
		Fsl
		Fsm

9.1.3. FOLHA SB.23-Z-B FLORIANO

A vegetação observada, devido ao uso da terra, seja pelo extrativismo ou para o estabelecimento da agropecuária, apresenta-se com diferentes fisionomias.

I. No Cerrado (Savanna) Foi Observado:

a) Cerradão (Woodland Savanna) – Esta unidade fisionômica reveste áreas de relevos tabular e ondulado.

a.1) Quando reveste o platô arenítico, o cerradão caracterizado pela faveira-de-bolota, piqui, cajuí, tem o solo coberto pelo campim-agreste em tufos. Ambiente *Scrp* – 580 km².

a.2) Quando reveste testemunhos menores no platô dissecado, o cerradão apresenta-se muito semelhante ao descrito anteriormente. Ambiente *Scrm* – 9 km².

a.3) Quando reveste as áreas onduladas, o cerradão torna-se mais denso nos vales, caracterizado pela faveira-de-bolota, piqui, cajuí e jatobá. Ambiente *Sco* – 1.570 km².

b) Campo Cerrado (Isolated tree Savanna) – Com diferentes fisionomias, refletindo o descapeamento da rocha no dissecamento natural e a intervenção do homem através da devastação e do fogo periódico.

b.1) Quando reveste o relevo tubular, o campo cerrado é caracterizado de paus-terra, lixeira e murici, com o solo coberto por tapete gramíneo em turfos de capim-agreste. Ambiente *Srrp* – 88 km².

b.2) Quando reveste áreas acidentadas, testemunhos menores do dissecamento, o campo cerrado é caracterizado de paus-terra e lixeira. Ambiente *Srrc* – 2.400 km².

b.3) Quando reveste áreas onduladas, o campo cerrado apresenta-se com árvores esparsas nos altos das elevações, maior número de indivíduos,

e nos vales entre ondulações. A dominância é de paus-terra, lixeira, murici e capim-agreste. Ambiente *Sro* – 2.300 km².

b.4) Quando reveste pequenas depressões, cortadas por cursos d'água, o campo cerrado, possivelmente resultantes da devastação e fogo, é caracterizado de paus-terra e lixeira e ao longo dos cursos d'água observa-se o babaçu. Ambiente *Srv+Ap* – 1.000 km².

II. Contato Cerrado/Caatinga (Savanna/Steppe)

a) Nos testemunhos areníticos mais altos, que ocupam pequena área na folha, observa-se a interpenetração de espécies do cerrado, caracterizado pelos paus-terra e lixeira, com espécies da caatinga, principalmente a jurema. Ambiente $\frac{SEc}{Srrp+Eubt}$ – 87 km².

b) Nas áreas de relevo ondulado, o campo cerrado é observado na parte mais alta e a caatinga arbórea aberta (principalmente umbu, umburana) na encosta; nos vales entre estas ondulações são utilizados para o estabelecimento de agriculturas. Ambiente $\frac{SEc}{Sro+Ap+Eabo}$ – 260 km².

c) Nos vales do Rio Parnaíba e afluentes, nota-se o campo cerrado nas áreas arenosas com o babaçu na parte úmida e a caatinga arbórea aberta com a carnaúba, juazeiro e a oiticica no talvegue dos maiores vales, formando um mosaico de unidades fisionômicas em meio a áreas agricultadas. Ambiente $\frac{SEc}{Srv+Eabv+Ap}$ – 5.400 km².

d) Nas depressões, o cerrado ocupa a parte mais alta e a caatinga as áreas mais baixas, alagadas periodicamente. Ambiente $\frac{Sec}{Sps+Epm}$ – 800 km².

III. Floresta Secundária (Secondary Forest)

A floresta decidual alterada aparece na área norte da folha, com dominância do babaçu. Ambiente *Fsm* e *Ap+Fsb* – 2.900 km².

Resumindo:

a) A vegetação da folha é caracterizada por três tipos – cerrado, caatinga e floresta secundária, existindo entre eles áreas de enclave.

a.1) O cerrado associado à caatinga, ocupa a parte arenosa mais alta e algumas depressões;

a.2) A caatinga cobre as depressões, associada ao cerrado;

a.3) A floresta secundária ocupa as áreas de relevo ondulado.

b) Quanto aos Recursos Naturais Renováveis, apenas nota-se o seguinte:

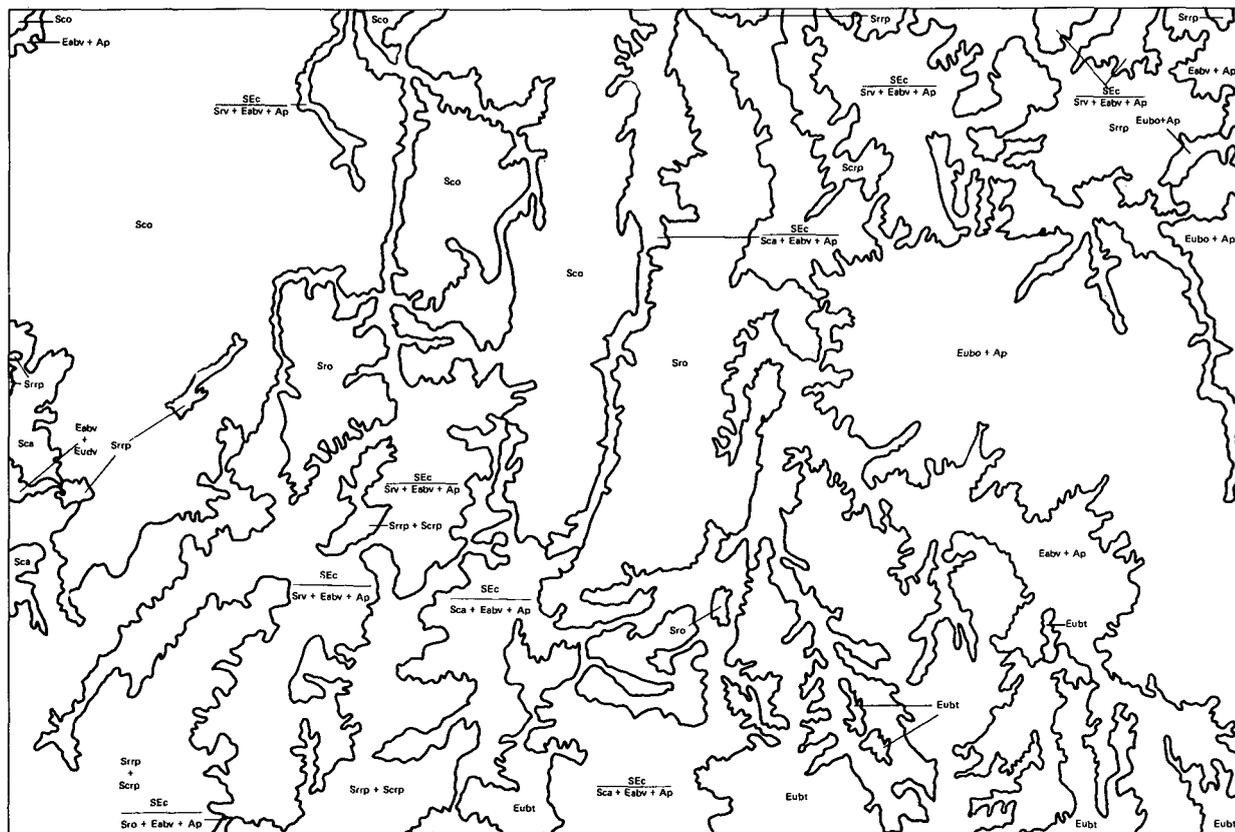
b.1) No cerrado, são utilizados o piqui e o cajuf como alimentos e a faveira-de-bolota como madeira e seus frutos são consumidos pelo gado no período seco;

b.2) Na caatinga, são aproveitados: a carnaúba, como produtora de cera; a oiticica, com frutos produtores de óleo; e o juazeiro, com seus frutos e folhas consumidos pelo gado.

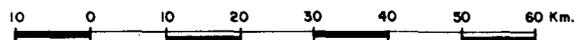
b.3) Na floresta, o que resta é ainda fonte de madeira e as áreas derrubadas são utilizadas para aumento das pastagens.

b.4) O babaçu é explorado para a produção de óleo, sendo a produtividade baixa em virtude da presença das duas espécies, *Orbignya martiana*, com alto teor de óleo, e a *O. oleifera* com baixo teor.

SB.23-Z-D OEIRAS



Escala gráfica



**CERRADO
(Savanna)**

**Cerradão
(Woodland Savanna)**

**Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)**

**Contato
(Contact Savanna/Steppe)**

**Caatinga densa arbustiva
(Closed Thornbush Steppe)**

**CAATINGA
(Steppe)**

**Caatinga arbórea aberta
(Open Thornmtree Steppe)**

**Caatinga arbustiva aberta
(Open Thornbush Steppe)**

Ap (Agroécuaária)

Srrp (relevo tabular-platôs)
Sca (relevo acidentado-testemunhos)
Sco (relevo ondulado)

Srrp (relevo tabular-platôs)
Sro (relevo ondulado)
Srv (vales e depressões)

SEc (enclave)
grupos

Eudv (vales e depressões)

Eabv (vales e depressões)

Eubt (relevo tabular)
Eubo (relevo ondulado)

9.1.4. FOLHA SB.23-Z-D OEIRAS

Na folha ocorrem fisionomias de caatinga e cerrado, ora aparecendo bem separadas, outras vezes uma ao lado da outra.

Nas partes mais aplainadas e em alguns vales, domina a caatinga, enquanto nas partes dos testemunhos areníticos predomina o cerrado.

I. Cerrado (Savanna)

a) Cerradão (*Woodland Savanna*)

a.1) Nas áreas de relevo ondulado, o cerradão aparece uniforme, tornando-se mais denso nos vales largos entre estas ondulações. É caracterizado pela faveira-de-bolota e cajuí. Ambiente **Sco** – 4.200 km².

a.2) Nos relevos acidentados (testemunhos areníticos menores), o cerradão é caracterizado pela sucupira e faveiro. Ambiente **Sca** – 185 km².

b) *Campo Cerrado (Isolated tree Savanna)*. Esta fisionomia corresponde sempre a áreas degradadas por erosão ou pela ação do homem através do fogo continuado.

b.1) Nos relevos de forma tabular, com o solo coberto por tapete graminoso, o campo cerrado é caracterizado pelos paus-terra e barbatimão. Neste ambiente, observam-se manchas de cerradão com árvores de maior porte e mais agrupadas, caracterizado pela faveira-de-bolota e cajuí. Ambiente **Srrp+Scrp** – 2.580 km².

b.2) O campo cerrado das áreas onduladas, onde os cursos d'água temporários apenas demarcam leitos secos dos vales encaixados, é caracterizado pela lixeira e paus-terra. Estas espécies aparecem esparsas sobre tapete graminoso com manchas de solo desnudo. Ambiente **Sro** – 1.630 km².

II. Caatinga (Steppe)

Compreende diferentes grupos de formação:

a) *Caatinga arbórea aberta (Open thorn tree Steppe)*. Nas depressões longitudinais, principalmente naquelas de escarpas abruptas, a fisionomia dominante é a caatinga, com um estrato arbustivo de juremas, e um estrato arbóreo de oiticica, margeando os rios, formando pestanas, e grupos de carnaúba ocupando os terraços em meio a agricultura. Ambiente **Eabv+Ap** – 1.500 km².

b) *Caatinga arbustiva (Thornbush Steppe)*. Nos baixos platôs arenosos, a caatinga arbustiva domina, caracterizada principalmente, pela jurema-preta, que às vezes, aparece em agrupamentos gregários, formando manchas intercaladas de associações onde ela aparece misturada com o pereiro e a catingueira. Ambiente **Eubt** – 1.540 km².

b.1) Nas partes mais baixas, já arrasadas, em relevo ondulado, a fisionomia dominante é a mesma que se observa nos platôs, aparecendo porém o pau-ferro e o xique-xique que não existem no ambiente anterior. Nos largos vales, existe a agricultura de sobrevivência. Ambiente **Eubo+Ap** – 2.330 km².

III. Contato Cerrado/Caatinga (encraves)

a) Nos vales rasos, formando largas vazantes intensamente agricultadas, a fisionomia dominante é a caracterizada pela carnaúba. Integrando a paisagem, o campo cerrado reveste as encostas bastantes dissecadas. Ambiente

SEc
Srv+Eabv+Ap – 3.000 km².

b) Nas depressões longitudinais, observa-se na parte dissecada o cerrado ocupando os testemunhos areníticos e a caatinga, caracterizada pelo juazeiro, nos pequenos vales encaixados entre esses testemunhos. Caracterizam o ambiente a oiticica que margeia os rios temporários e nos terraços a agricultura entremeada por agrupamentos de carnaúba. Ambiente $\frac{SEc}{Eabv+Sca+Ap}$ — 1.320 km².

Resumindo:

a) A vegetação da folha apresenta-se com os tipos cerrado e caatinga, e também áreas de encraves.

b) O cerrado domina nos relevos tabulares e ondulados e a caatinga nas depressões, ao longo dos rios encaixados e revestindo baixos platôs.

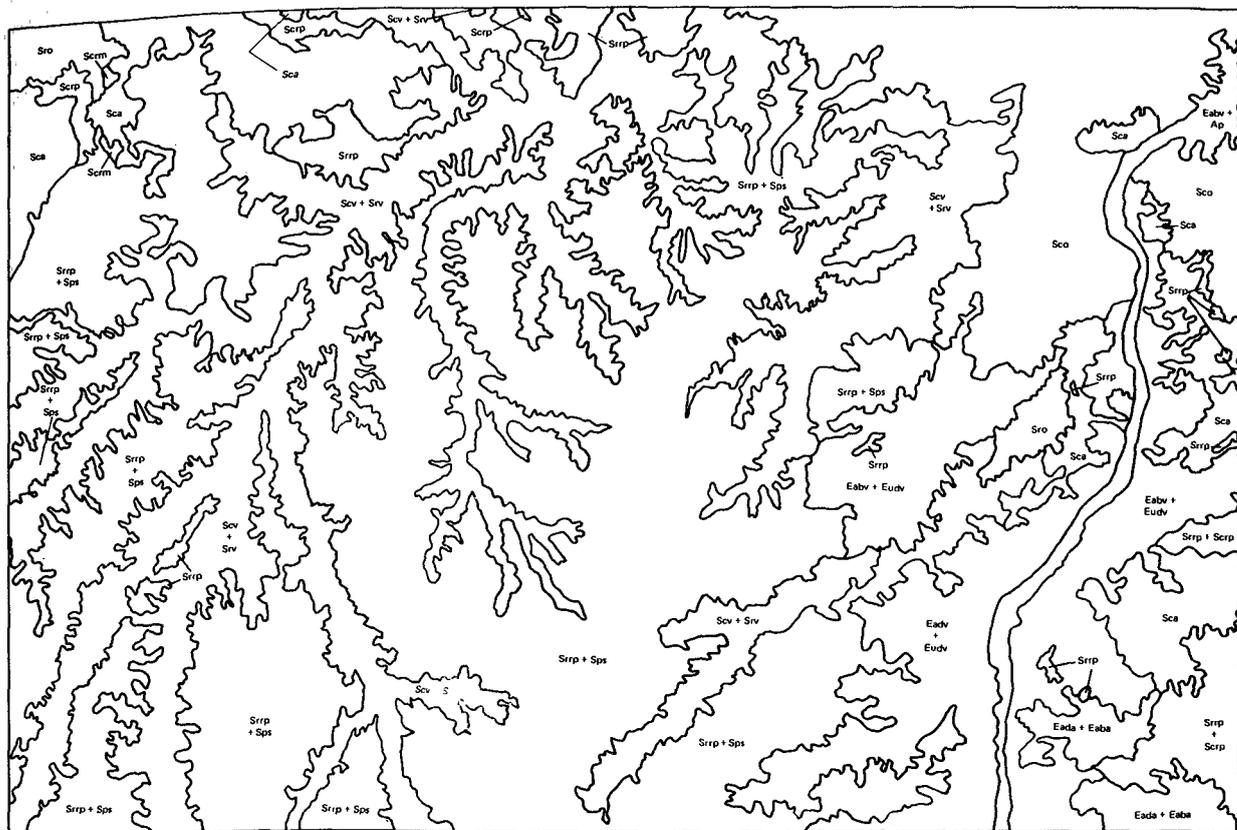
c) A área apresenta pouca potencialidade econômica, quanto aos recursos naturais renováveis, exceto nas depressões onde existe incipiente extrativismo.

d) A carnaúba e a oiticica, concentradas nas depressões, produzem cera e óleo de valor econômico, embora suas ocorrências sejam reduzidas.

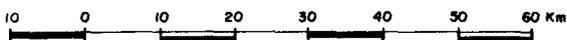
e) A atividade agrária está centralizada nas depressões e a pastoril extensiva nos platôs, principalmente nos revestidos pelo cerrado.

SB.23-Z-C

URUÇUI



Escala gráfica



CERRADO
(Savanna)

Cerradão
(Woodland Savanna)

Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)

Parque
(Parkland Savanna)

Caatinga arbórea densa
(Closed Thorntree Steppe)

CAATINGA
(Steppe)

Caatinga arbustiva densa
(Closed Thornbush Steppe)

Caatinga arbórea aberta
(Open Thorntree Steppe)

- Scrp** (relevo tabular-platôs)
- Sca** (relevo acidentado-testemunhos)
- Sco** (relevo ondulado)
- Scrm** (relevo tabular-mesas)
- Scv** (vales e depressões)

- Srrp** (relevo tabular-platôs)
- Sro** (relevo ondulado)
- Srv** (vales e depressões)

- Sps** (sem cursos d'água perenes)

- Eada** (relevo acidentado-testemunhos)

- Eadv** (vales e depressões)

- Eaba** (relevo acidentado-testemunhos)
- Eabv** (vales e depressões)

9.1.5. FOLHA SB.23-Z-C URUÇUI

Dois tipos de vegetação caracterizam a folha; o cerrado e a caatinga, existindo entre estes tipos áreas de interpenetração, onde grupos das duas fisionomias se misturam em ambientes distintos.

I. Cerrado (*Savanna*)

O cerrado é observado em diferentes ambientes fitoecológicos.

a) Cerradão (*Woodland Savanna*) – O cerradão, quando reveste as depressões longitudinais, ainda em processo de aplainamento, caracteriza-se pela presença da faveira-de-bolota e do jatobá. Nestas áreas, observam-se pequenos agrupamentos de campos cerrados, possivelmente resultantes das devastações seguidas pelo fogo e, em alguns casos, do descafeamento de camadas menos arenosas. Ambiente *Scv+Srv* – 4.300 km².

a.1) Nas áreas acidentadas (testemunhos) e onduladas, o cerradão apresenta composição florística semelhante à anterior, também com pequenas manchas de campo cerrado, resultantes da intervenção humana. Ambiente *Sca* e *Sco* – 1.700 km².

a.2) O cerradão, quando reveste pequenas extensões tabulares, é caracterizado pela faveira-de-bolota, faveiro e sucupira. Ambiente *Scrp* – 135 km².

b) Campo Cerrado (*Isolated tree Savanna*) – O campo cerrado é caracterizado pela lixeira, paus-terra, murici e barbatimão, cobrindo relevos tabulares, onde diferentes comunidades se intercalam.

b.1) Campo cerrado revestindo grandes extensões tabulares entremeado de parques nas depressões rasas mais úmidas com tapete gramíneo contínuo e árvores anãs esparsas, de uma ou duas espécies, em geral murici e lixeira. Além destes pequenos parques naturais, observam-se outras clareiras no meio do campo cerrado, também com pequenas árvores espaçadas, mas

sobre tapete gramíneo em tufos, refletindo a influência de outros fatores, como por exemplo: fogo periódico e rochas descafeadas. Ambiente *Scrp+Sps* – 7.500 km².

b.2) Nas pequenas extensões tabulares, o campo cerrado, vez por outra, é intercalado por grupos de cerradão. Ambiente *Srrp+Scrp* – 320 km².

b.3) No relevo ondulado, as espécies mais características do campo cerrado são lixeira e murici. Ambiente *Sro* – 100 km².

c) Caatinga (*Steppe*) – A caatinga aparece em diferentes ambientes fitoecológicos.

c.1) Caatinga arbórea (*Thorntree Steppe*) – Esta unidade fisionômica foi observada nas depressões, com fisionomias que revelam degradação por fatores naturais (pediplanação) ou artificiais (agricultura, fogo e exploração madeireira). É evidente que a devastação, acelerando o processo erosivo, pelo menos nas rochas metasedimentares, condiciona o atual disclímax ao morfoclima.

c.2) Nas depressões longitudinais, aparece a caatinga arbórea aberta, com manchas de caatinga arbustiva, constituindo complexa fisionomia pela intensa atividade humana. As áreas agricultadas, posteriormente abandonadas, são ocupadas por espécies arbustivas da caatinga, como: jurema e marmeleiros; enquanto as áreas revestidas pela caatinga arbórea aberta resultam de dois tipos de intervenção: retirada parcial de madeira da caatinga arbórea densa e fase adiantada do subclímax secundário, ambas caracterizadas pela canafístula. Além disso, existem ao longo dos cursos d'água, em geral periódicos, grupos de carnaúba, árvores isoladas de juazeiros no meio dos pastos, campos de cultura e uma linha de oiticica às margens dos rios. Ambiente *Eabv+Eudv* – 1.500 km².

c.3) Nas áreas dissecadas dos platôs, observa-se a caatinga arbórea densa, com grupos da arbórea aberta, caracterizadas pelo juazeiro, umburana

de espinho e aroeira. Ambiente *Eada+Eaba* – 230 km².

Resumindo:

a) As chapadas são cobertas pelo cerrado e as depressões pelo cerradão, excetuando-se o vale do Rio Gurguéia, que é recoberto pela caatinga.

b) O fogo periódico vem degradando de tal maneira a área, que talvez a sua recuperação não tenha viabilidade econômica, a não ser pelo conservacionismo a longo prazo.

c) A área englobada pela folha não tem expressão econômica, pelo menos quanto aos recursos

naturais renováveis, executando-se o vale do Rio Gurguéia onde se pratica agricultura convencional.

d) Mesmo no vale do Gurguéia, onde ocorrem a carnaúba e a oiticica, não apresenta grande expressão econômica, em vista de sua reduzida área.

e) As chapadas que abrangem dois terços da folha, não estão sendo aproveitadas, a não ser para pecuária extensiva que só terá viabilidade econômica se praticada nos moldes técnicos.

9.1.6. FOLHA SB.23-Z-A GUADALUPE

O cerrado é a vegetação característica da folha. Sua distribuição se processa de modo diferente, respondendo ao relevo e à drenagem com fisionomia bem típicas, havendo área de contato Cerrado/Floresta decidual.

I. Cerrado (*Savanna*)

a) Cerradão (*Woodland Savanna*) responde sempre aos solos mais espessos, situados nos platôs e também no relevo suave de deposição.

a.1) Cerradão que reveste o relevo de forma tabular. Caracterizado por duas sinúscias: uma rasteira, dominada pelo guriri, misturado com esparsos tufos gramíneos de capim barba-de-bode e outra arbórea, esgalhada, com dominância de faveira-de-bolota, cajuí, paus-terra e piqui. Ambiente **Scrp** – 1.480.000 km².

a.2) Cerradão que reveste área de relevo dissecado. Caracterizado pela sucupira e angico e nos vales, babaçu. Ambiente **Sca** – 2.680.000 km².

a.3) Cerradão do relevo ondulado, cobrindo formações areníticas, já desgastadas.

As áreas onde há maior devastação, formam manchas de campo cerrado. As espécies que caracterizam o ambiente são os paus-terra e a faveira-de-bolota. Ambiente **Sco** – 2.680.000 km².

b) Campo Cerrado (*Isolated tree Savanna*) responde sempre a áreas degradadas, ou pela ação do homem ou por erosão natural.

b.1) Campo cerrado que cobre o de relevo residual arenoso; aparece com fisionomias diferentes, variando conforme a morfologia.

1) Nos vales abertos, onde se encontram áreas aluviais, o campo cerrado é mais denso com dominância dos paus-terra, e nas encostas e altos das elevações é mais ralo, com uma sinúscia rasteira constituída por tapete gramíneo e outra

arbórea, de folha larga e cajuí. Ambiente **Srrc** – 390.000 km².

2) No relevo tabular, o campo cerrado é caracterizado pelos paus-terra e murici. Ambiente **Srrp** – 680.000 km².

3) Em outras áreas tabuliformes, ocorre o campo cerrado com manchas de cerradão, caracterizados pelo piqui e paus-terra, e com parque sem floresta-de-galeria, caracterizado por tapete gramíneo e árvores esparsas como o murici e lixeira. Ambiente **Srrp+Scrp** e **Srrp+Sps** – 2.140.000 km².

b.2) Campo cerrado que reveste o relevo ondulado sem floresta-de-galeria, apresenta grandes extensões alteradas pela devastação e o fogo. Nas áreas mais aplainadas, a cobertura arbórea é mais espaçada e nos altos é mais densa, dominando no ambiente a sucupira e a lixeira. Ambiente **Sro** – 4.270 km².

b.3) Campo cerrado dos vales e depressões, caracterizado pelos paus-terra e lixeira, sobre tapete gramíneo em tufos de capim barba-de-bode. Ambiente **Srv** – 2.210.000 km².

c) Parque (*Parkland*). Fisionomia formada de grandes extensões gramíneas, interrompidas de quando em vez por árvores isoladas ou em grupos pequenos. Estes parques são o resultado da devastação e do fogo periódico, que transformam cerradões e campos cerrados em áreas gramíneas.

Na folha, ocorre o parque cortado de drenagem esparsa, caracterizado pelo capim barba-de-bode e murici, que margeiam os cursos d'água onde ocorrem buriti, pau-de-tucano e sucupira. Ambiente **Spfe+Srf** – 770.000 km².

II. Contato Cerrado/Floresta Decidual

A **Floresta Decidual** nanofoliada ocorre em pequena área de relevo tabuliforme, caracteriza

por caneleira, breu e copaíba, entremeada por grupos de campo cerrado, ampliados pela devastação da floresta. Ambiente $\frac{FSm}{Srrp + Ap + Fnat}$ - 90.000 km².

Resumindo:

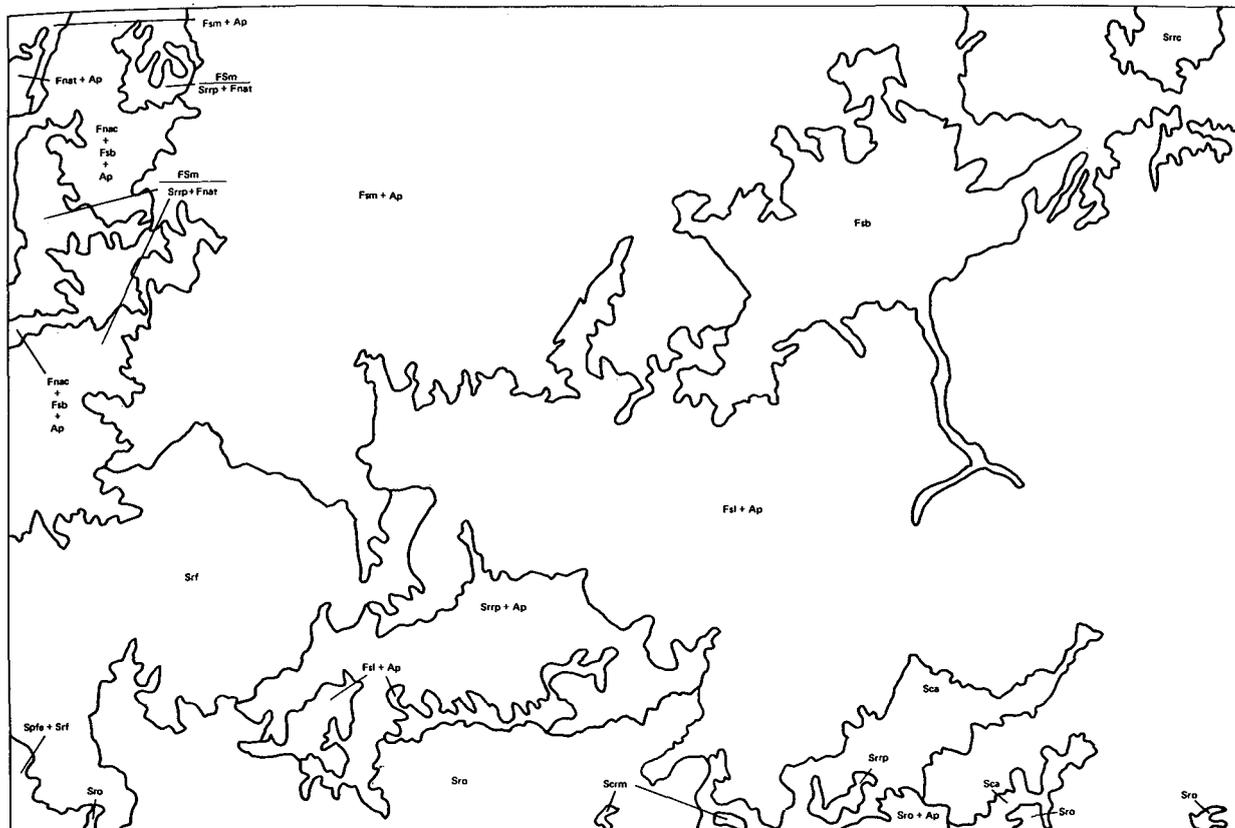
a) A área é revestida de cerrado em quase sua totalidade, tendo apenas pequeno trecho de floresta decidual.

b) A degradação da paisagem pelo mal uso de terra se faz sentir em toda a área.

c) O aproveitamento madeireiro, embora em pequena escala, tem condições para exploração racional.

d) Nos vales, a agricultura é intensa, havendo também o babaçu, como recurso natural renovável que pode ser explorado.

SB.23-X-C PRESIDENTE DUTRA



Escala gráfica



	Cerradão (Woodland Savanna)	Srsm (relevo tabular-mesas)
		Sca (relevo acidentado-testemunhos)
CERRADO (Savanna)	Campo Cerrado (Isolated tree Savanna)	Srf (com floresta-de-galeria)
		Sro (relevo ondulado)
		Srrc (relevo acidentado-testemunhos)
		Srrp (relevo tabular-platôs)
	Parque (Parkland Savanna)	Spfe (drenagem esparsa c/floresta-de-galeria)
FLORESTA DECIDUAL (Decidial Forest)	Nanofoliada (Mecrophilous Forest)	Fnac (relevo acidentado c/testemunhos)
		Fnat (relevo tabular)
FLORESTA SECUNDÁRIA (Secondary Forest)	Latifoliada	Fsl
	Mista	Fsm
	Babaçual	Fsb
	Ap (Agropecuária)	

9.1.7. SB.23 – X-C PRESIDENTE DUTRA

A floresta decidual alterada cobre quase toda a área da folha, ficando o cerrado restrito à parte sul.

I. Cerrado (Savanna) com duas Unidades Fisiômicas:

a) Cerradão (Woodland Savanna). O cerradão ocorre principalmente nos relevos acidentados e é caracterizado pela sucupira e angico, com o babaçu ocupando os vales. Ambiente *Sca* – 440 km².

b) Campo Cerrado (Isolated tree Savanna). O campo cerrado ocupa sempre áreas degradadas pela ação do homem ou por erosão natural. As espécies características são sucupira e lixeira. Ambientes *Srrc+Ap* e *Sro+Ap* – 1.970 km².

b.1) Em relevo suave, cortado por cursos d'água margeados pelas florestas-de-galeria caracterizadas pelo buriti e pau-de-tucano, o campo cerrado tem uma sinúsia rasteira de capim barba-de-bode e outra arbórea, esparsa, caracterizada por paus-terra, lixeira e murici. Ambiente *Srf* – 1.560 km².

II. Floresta Decidual (Deciduous Forest)

a) Em quase toda folha, a floresta está alterada, dominando o babaçu, principalmente da espécie *Orbignya martiana*.

a.1) Em pequenos núcleos, nos altos das elevações, a floresta apresenta-se menos devastada, caracterizada pela copaíba. Ambientes *Fsl+Ap*, *Fsm* e *Fsb* – 13.620 km²

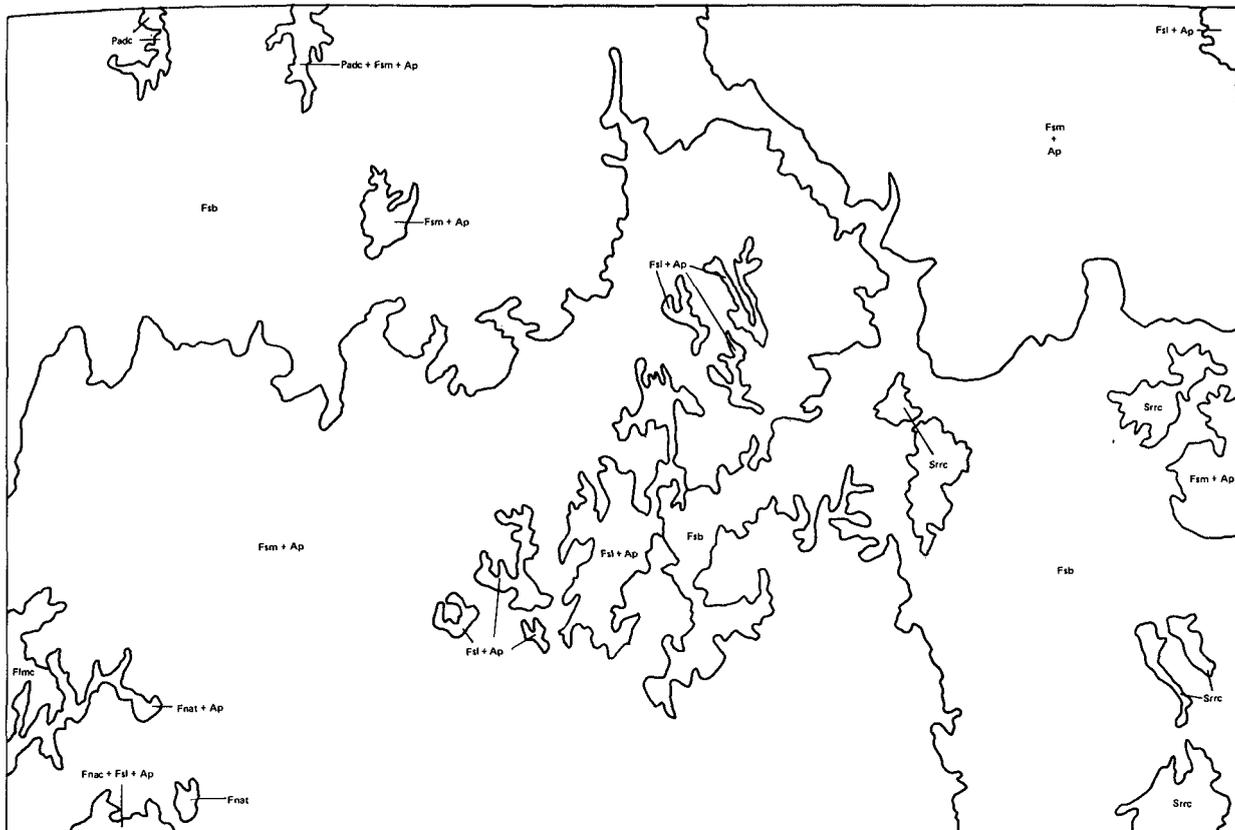
Resumindo:

a) Área revestida na sua maior parte de floresta decidual alterada e parte de cerrado.

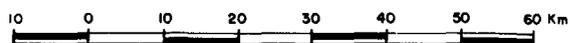
b) O aproveitamento madeireiro das poucas áreas ainda existentes e a pecuária tem condições de exploração racional.

c) Nos vales onde há agricultura ocorre também o babaçu, que pode ser explorado.

SB.23-X-A BACABAL



Escala gráfica



CERRADÃO
(Savanna)

Formações Pioneiras
(Pioneer Formations)

FLORESTA DECIDUAL
(Deciduous Forest)

FLORESTA SECUNDÁRIA
(Secondary Forest)

Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)

Aluvial
(Alluvial)

Nanofoliada
(Mecrophilous Forest)

Mista
Mixed Broadleaved Forest

Latifoliada
Mista
Babaçual

Ap (agropecuária)

Srrc (relevo acidentado-testemunhos)

Padc (áreas deprimidas inundadas periodicamente-campestres)

Fnc (relevo acidentado)
Fnat (relevo tabular)

Fnmc (relevo acidentado)

Fsl
Fsm
Fsb

9.1.8. FOLHA SB.23-X-A BACABAL

A vegetação da folha é caracterizada por intensa atividade humana que transformou a floresta em "capoeiras" e babaçuais.

I. Floresta Decidual (Decidual Forest)

a) Em pequenas áreas de relevo tabular, a floresta aparece mais intacta, com árvores finas e altas, caracterizada pela caraíba, paus-d'arcos e copaíba. Ambiente *Fnat + Ap* – 77 km²

a.1) Extensas áreas apresentam a floresta bastante alterada pela devastação para uma agricultura convencional, favorecendo o aumento do número de babaçu, cuja espécie dominante é o babaçu da floresta. Ambiente *Fsm* – 10.200 km².

a.2) Em áreas mais aplainadas, domina inteiramente o babaçu da floresta, constituindo parte do "cocal" da Baixada Maranhense. Ambiente *Fsb* – 7.000 km².

II. Cerrado (Savanna)

a) Em pequenas áreas de relevo tabular arenítico, observam-se campos cerrados, caracterizados por tapete graminoso em tufos com esparsas árvores, principalmente murici e lixeira. Ambiente *Srrc* – 310 km².

III. Formações Pioneiras (Pioneer Formations)

Na área, as formações pioneiras aluviais campestres aparecem em pequenas manchas ao norte da folha, caracterizadas por gramíneas, ciperáceas e babaçus esparsos. Ambiente *Padc* – 24 km².

Resumindo:

a) A área da folha é essencialmente revestida por floresta decidual e babaçu, aparecendo no entanto pequenos grupos de campo cerrado.

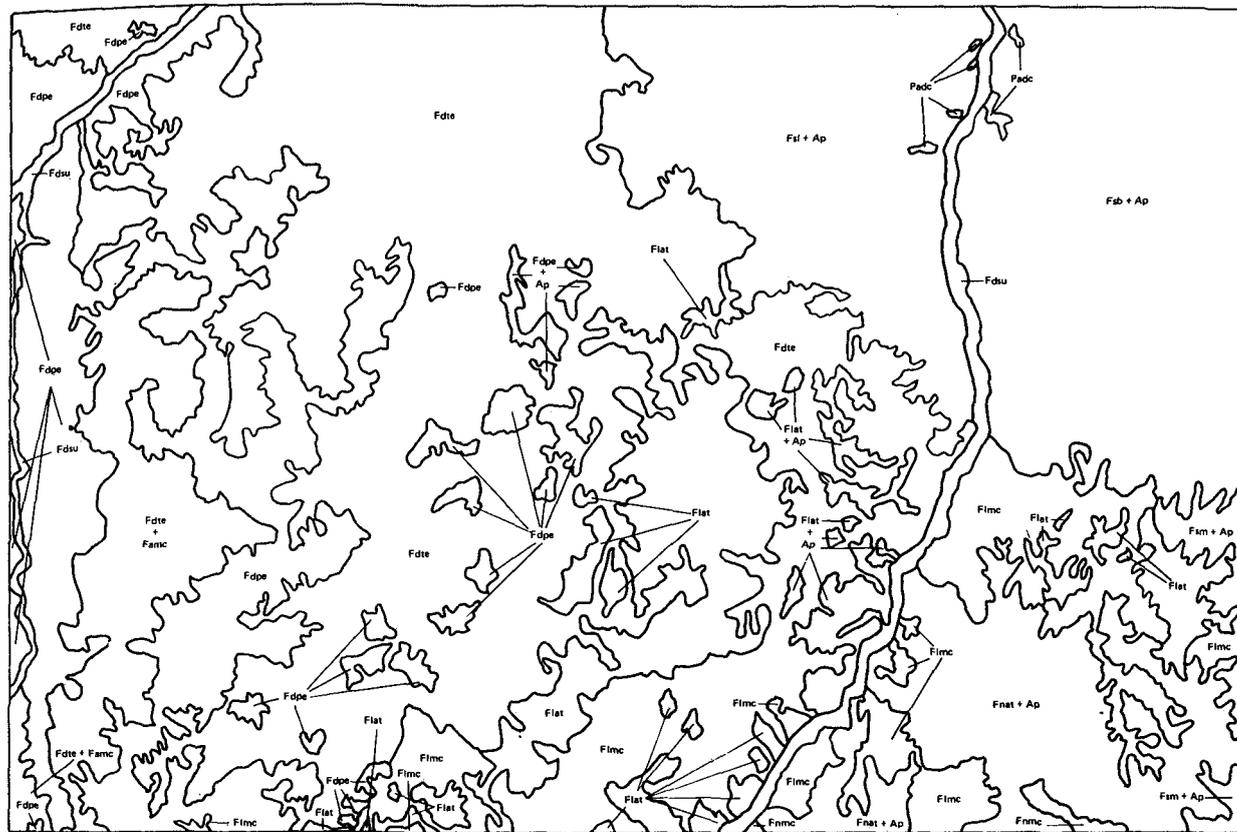
b) A floresta decidual ocupa a maior parte da área juntamente com o babaçu que domina em determinadas partes.

c) A floresta secundária mista de babaçu é resultante da devastação e do fogo periódico.

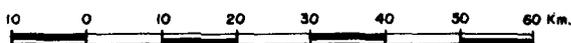
d) O extrativismo madeireiro e a agropecuária são intensos, modificando totalmente a paisagem primitiva.

e) O babaçu é bastante explorado devido à grande ocorrência, embora a sua produtividade seja baixa.

SB.23-V-B VITORINO FREIRE



Escala gráfica



**FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)**

Aluvial
(Alluvial)

Padc (áreas deprimidas c/inundações)

**FLORESTA OMBRÓFILA
(Ombrophilous Forest)**

Floresta Aluvial
(Alluvial Forest)

Fdsu (ciliar c/cobertura uniforme)

**FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)**

Floresta dos platôs
(Lowland Forest)

Fdpe (altos platôs c/emergentes)
Fdte (relevo dissecado c/emergentes)

Floresta Mista
(Mixed Forest)

Famc (relevo acidentado)

Latifoliada
(Broadleaved Deciduous
Forest)

Flat (relevo tabular)

Latifoliada Mista
Mixed Broadleaved Forest

Fmnc (relevo acidentado)

**FLORESTA DECIDUAL
(Deciduous Forest)**

Nanofoliada
(Microphilous Forest)

Fnat (relevo tabular)

Mista
(Mixed deciduous Forest)

Fnmc (relevo acidentado)

**FLORESTA SECUNDÁRIA
(Secondary Forest)**

Latifoliada
Mista
Babaçual

Fsl
Fsm
Fsb

Ap (Agropecuária)

9.1.9. FOLHA SB.23-V-B VITORINO FREIRE

A vegetação da folha caracteriza-se por pequenas áreas de campo, florestas sempre-verde densa, decidual e secundária, cobrindo diferentes aspectos morfológicos.

I. Formações Pioneiras

Às margens do Rio Grajaú, encontram-se pequenas áreas, encharcadas em determinadas épocas do ano, do chamado campo de perizes, cuja formação graminosa tem a água periódica como o seu fator regular. Ambiente *Padc* – 18 km².

II. Floresta Ciliar (Alluvial Forest)

Nos terraços dos maiores rios que cortam a folha, encontramos vegetação baixa, de cobertura uniforme, dominada pelos breus, babaçu e cipó. Ambiente *Fdsu* – 200 km².

III. Floresta do Platô Arenítico (Lowland Forest)

a) Nos relevos tabuliformes, esta floresta densa com cobertura de árvores emergentes, apresentando o angelim pedra como a espécie mais característica. Ambiente *Fdpe* – 2.850 km².

b) Nos relevos dissecados, esta floresta densa de árvores emergentes apresenta composição florística semelhante aos tabuleiros, com o angelim pedra dominando o estrato emergente. Esta espécie desaparece praticamente nos vales onde domina a maçaranduba. Ambiente *Fdte* – 88 km².

Nesse ambiente, foram realizados dois levantamentos florestais (Amostras A 10 e A 11) de um hectare cada, com volumes de 104 m³/ha. e 83,50 m³/ha, respectivamente, segundo tabelas anexas.

IV. Floresta Decidual – (Decidual Forest)

a) *Floresta Decidual latifoliada.* Esta floresta apresenta-se cobrindo os relevos tabuliformes em fase de dissecamento, caracterizada pela caneleira, breu e copaíba. Ambientes *Fnat* e *Fnat+Ap* – 2.670 km².

b) *Floresta Decidual mista.* Esta floresta ocupa os relevos dissecados com o babaçu nos vales e a floresta caracterizada pelos breus e caneleira nos altos e encostas dos testemunhos. Ambiente *Fnnc* – 2.530 km².

c) *Floresta Decidual nanofoliada.* Nos platôs menos dissecados, com solos profundos e permeáveis, a floresta caracteriza-se pela caneleira e breus. A área apresenta um extrativismo que, associado à agricultura convencional, vem alterando a paisagem.

Nesta área, foi realizado um levantamento florestal de um hectare (Amostra 12), resultando cerca de 100 m³/ha, de madeira segundo tabela anexa. Ambiente *Fnat+Ap* – 1.270 km².

V. Floresta Secundária (Secondary Forest)

a) Vegetação latifoliada, chamada de capoeira, dominada pela imbaúba. Encontramos nesta área intensa agricultura e campos de pastagens, demonstrando a influência do homem na alteração da paisagem. Ambiente *Fsl+Ap* – 1.730 km².

b) Vegetação mista de babaçu, com grandes grupos de babaçu em meio a pequenos agrupamentos de floresta secundária (capoeirão). Observam-se, também, áreas com agricultura compondo a paisagem. Ambiente *Fsb+Ap* – 2.290 km².

Resumindo:

a) A vegetação da folha caracteriza-se pela floresta, sendo observada:

a.1) A floresta sempre-verde, ocupando os tabuleiros dissecados, terraços e relevos ondulados, com composição florística que pouco diferenciou em função das variações morfológicas.

a.2) A floresta decidual, ocupando os platôs areníticos, com árvores de folhas caducas,

demonstra haver na área um deficit no balanço hídrico das plantas.

a.3) A floresta, ocupando as áreas aplainadas, apresenta vegetação de árvores latifoliadas a mista de babaçu.

b) Os recursos naturais renováveis da área são razoáveis nos setores madeireiro e de industrialização do babaçual, desde que se parta da sua viabilidade econômica.

TABELA I

AMOSTRA: A – 10

Folha: SB.23-V-B VITORINO FREIRE

Ambiente: Fdte

Data do Inventário: 05/10/72

Nome Vulgar	N.º de Indivíduos	Volume (m ³ /ha)
Abiorana Cutiti	03	6,98
Abiorana Goiabinha	01	1,13
Abiorana Seca	04	4,30
Açoita Cavallo	03	3,36
Breu Manga	08	10,20
Breu Sucuúba	01	1,12
Caju-Açu	01	7,38
Envira Preta	01	0,74
Goiabinha	02	2,85
Ingá	01	2,23
Ingá Xixi	02	3,99
Iperana Preta	01	1,43
Itaúba	01	1,43
Itaúba Preta	01	1,52
Jarana	03	9,39
Jutaí Mirim	02	2,58
Jutaí Pororoca	01	0,55
Louro Amarelo	04	3,87
Louro Itaúba	01	1,01
Louro Preto	02	2,08
Louro Rosa	01	0,85
Matamatá Branco	02	1,87
Matamatá-CI	01	2,53
Matamatá Vermelho	01	1,42
Miraúba	01	0,36
Pau D'Arco Roxo	02	5,02
Pau Santo	01	2,61
Caripe	01	0,81
Quinarana	01	0,72
Rosadinha	03	2,66
Tamanqueira	01	4,58
Tauari	02	7,63
Ucuúba da Mata	01	1,42
Urucurana	02	3,65
	65	104,27

TABELA II

AMOSTRA: A – 11

Folha: SB.23-V-B VITORINO FREIRE

Ambiente: Fdte

Data do Inventário: 07/10/72

Nome Vulgar	N.º de Indivíduos	Volume (m ³ /ha)
Abiorana Casca Grossa	01	1,01
Abiorana Casca Vermelha	01	1,20
Abiorana Cutiti	12	20,20
Abiorana Goiabinha	02	2,41
Abiorana Seca	02	1,67
Angelim Rajado	03	1,90
Araracanga	02	2,57
Breu Manga	02	3,07
Breu Mescla	01	0,36
Breu Vermelho	01	0,56
Caripe	01	0,67
Copaíba	03	4,18
Jarana	05	12,42
Jutaí Mirim	04	4,49
Louro Amarelo	02	1,81
Louro Itaúba	01	1,60
Louro Preto	01	0,88
Macucu (Hirtela)	01	1,63
Maparajuba	01	0,72
Matamatá-CI	01	3,75
Matamatá-Vermelho	01	1,01
Muiratinga	01	0,61
Quinarana	01	1,99
Rosadinha	04	8,85
Tachi Preto Folha Grande	03	2,84
Tauari	01	1,12
	59	83,52

TABELA III**AMOSTRA: A - 12****Folha: SB.23-V-B VITORINO FREIRE****Ambiente: Fnat****Data do inventário: 10/10/72**

Nome Vulgar	Nº de Indivíduos	Volume (m ³ /ha)
Abiorana Folha Miúda	01	0,94
Abiorana Seca	03	1,21
Angico	01	0,61
Breu Manga	01	0,98
Breu Mescla	05	3,34
Caneleiro	21	35,83
Copaíba	06	15,71
Cuiarana	01	1,64
Fava Folha Fina	01	0,87
Jacarandá	02	1,47
Jarana	01	1,57
Jutaí-Açu	02	5,46
Jutaí-Mirim	05	4,33
Maparajuba	02	1,10
Maria Preta	01	1,13
Matamatá Vermelho	02	2,24
Murupita	01	0,72
Mutamba	02	2,75
Pau D'Arco Amarelo	01	1,28
Pau Santo	01	0,54
Sapucaia	01	12,07
Taperebá	01	2,45
Trichilia	02	1,63
	64	99,87

9.1.10. FOLHA SB.23-V-D BARRA DO CORDA

A folha apresenta parte da área coberta de floresta decidual, uma faixa de contato Floresta/Cerrado e pequena parte de campo cerrado e a floresta sempre-verde.

I. Cerrado (Savanna)

a) Campo cerrado em relevo suave, caracterizado por paus-terra e lixeira, cortado por floresta-de-galeria com buriti e pau-de-tucano. Ambiente *Srf* – 670 km².

b) Algumas áreas de campo cerrado são entremeadas de parques, resultantes da degradação pelo fogo periódico ateadado ao campo cerrado. Ambiente – *Spfe+Srf* – 560 km².

II. Na área de Contato Cerrado/Floresta Decidual, o ambiente corresponde ao relevo tabular coberto de vegetação típica do campo cerrado, com murici e paus-terra, e encraves da floresta decidual, caracterizada pela caneleira, breu o copaíba. Ambiente $\frac{FSm}{Srrp+Fnat}$ – 2.228 km².

III. Floresta Decidual (Deciduous Forest)

A floresta decidual nanofoliada cobre o relevo tabular e a mista de babaçu ocupa a parte dissecada deste relevo.

a) A floresta decidual nanofoliada é caracterizada pela caneleira, breu e copaíba, havendo sempre atividade agropecuária. Ambiente *Fnat+Ap* – 7.100 km².

b) No relevo dissecado, a floresta decidual aparece ora nanofoliada, ora mista, com o babaçu dominando nos vales ocupados pelo homem. Ambientes *Fnac* e *Fnmc+Ap* – 1.730 km².

c) Próximo ao Rio Zutiua, em relevo tabular bastante dissecado, observa-se a floresta decidual latifoliada caracterizada por paus-d'arco e breu. Ambiente *Flat*.

d) Em relevo acidentado, a floresta está bastante devastada, aparecendo o babaçu. Ambiente *Flac+Fsb+Ap* – 1.200 km².

IV. Floresta Ombrófila (Ombrophylous Forest Alluvial and Lowland Forest)

Em pequena área a noroeste da folha, e acompanhando o leito do Rio Grajaú, aparece a floresta densa, caracterizada pela abiorana e jutaí mirim. Ambientes *Fdpe* e *Fdsu*, ambos com 500 km².

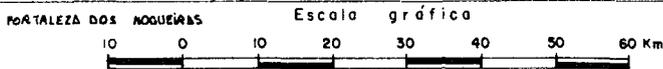
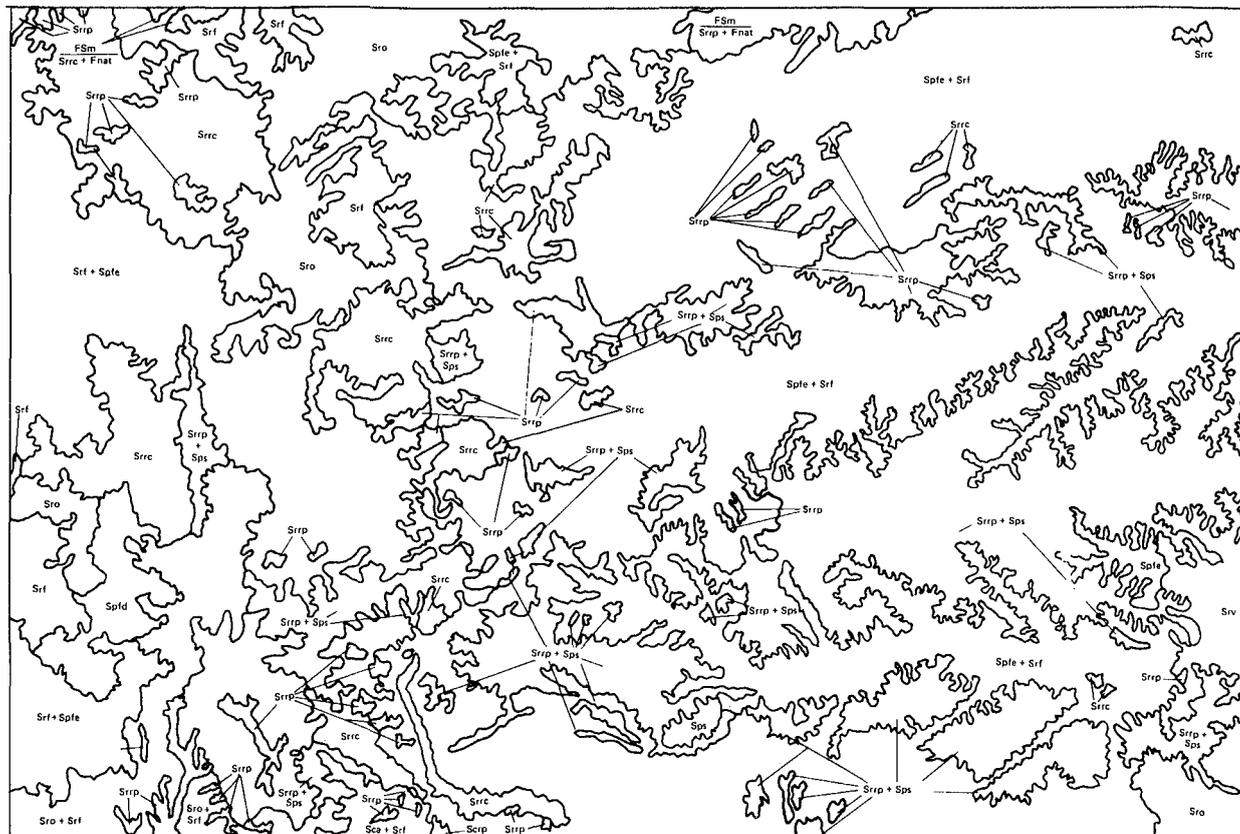
Resumindo:

a) Com diferentes tipos de vegetação, que varia do Cerrado a vários tipos de floresta, a área apresenta grande diversidade de recursos naturais renováveis.

b) No Cerrado, algumas espécies são utilizadas para lenha e construções de cercas (moirões) e de outras são utilizados os frutos para alimentação de população local.

c) Na floresta densa, o potencial madeireiro é razoável, o mesmo ocorrendo na floresta decidual.

SB.23-Y-B FORTALEZA DOS NOGUEIRAS



CERRADO (Savanna)	Cerradão (Woodland Savanna)	Sca (relevo acidentado-testemunhos)
		Sco (relevo ondulado)
		Srrp (relevo tabular-plateaus)
FLORESTA DECIDUAL (Deciduous Forest)	Campo Cerrado (Isolated Tree Savanna)	Srf (com floresta-de-galeria)
		Srrc (relevo acidentado-testemunhos)
		Sro (relevo ondulado)
		Srv (vales e depressões)
		Srrp (relevo tabular-plateaus)
	Parque (Parkland Savanna)	Srpd (drenagem densa c/floresta-de-galeria)
		Spfe (drenagem esparsa c/floresta-de-galeria)
		Sps (sem cursos d'água perenes)
	Nanofoliada (Mecrophilous Forest)	Fnat (relevo tabular)
	Contato (Contact Savanna/Forest)	Fsm (encrave) grupos

9.1.11. FOLHA SB.23-Y-B FORTALEZA DOS NOGUEIRAS

A vegetação que ocupa a área da folha caracteriza-se pelo tipo cerrado.

I. Cerrado (Woodland Savanna)

a) Campo Cerrado (Isolated tree Savanna). Com diferentes fisionomias ocasionadas por fatores naturais de dissecamento e pela ação do homem através do fogo periódico, para aumento de suas áreas de pastagens.

a.1) O campo cerrado que reveste as chapadas apresenta-se com vegetação arbórea bastante uniforme, caracterizada por murici e paus-terra num solo coberto por tapete graminoso ora ralo, ora espesso. Ambiente *Srrp* – 610 km². Observa-se em algumas áreas dessas chapadas, vegetação baixa graminosa entremeada de espécies lenhosas esparsas, constituindo o parque originado da degradação pelo fogo do campo cerrado. Ambiente *Srrp+Sps* – 3.100 km².

a.2) O campo cerrado dos testemunhos areníticos menores, tem caracterização florística semelhante à anterior. Ambiente *Srrc* – 1.550 km².

a.3) O campo cerrado das depressões, caracterizado pelos paus-terra e a sambaíba, aparece esparso com algumas áreas de pastagens e nos festões da escarpa da chapada alguns de cerrado são observados. Ambiente *Srv* – 225 km².

a.4) O campo cerrado dos relevos ondulados, apresenta-se com vegetação esparsa, com o solo coberto por tapete graminoso em tufos. Ambiente *Sro* – 1.320 km². Nos vales situados

entre estes interflúvios, observa-se a floresta-de-galeria, caracterizada pelo buriti e pau-de-tucano. Ambiente *Sro+Srf* – 530 km².

b) Parque (Parkland). Caracterizado por grandes extensões graminosas, com elementos arbóreos esparsos e palmeiras anãs. Observa-se nestes parques a ação do homem na degradação do campo cerrado, pelo fogo, para o aumento de suas áreas de pastagens.

b.1) Os parques dessa área são cortados por drenagem esparsa sempre acompanhada da floresta-de-galeria. Ambiente *Spfe* – 70 km². Algumas destas áreas de parque apresentam grupos de campo cerrado onde a ação do homem ainda não se fez presente. Ambiente *Spfe+Srf* – 8.520 km².

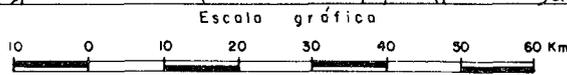
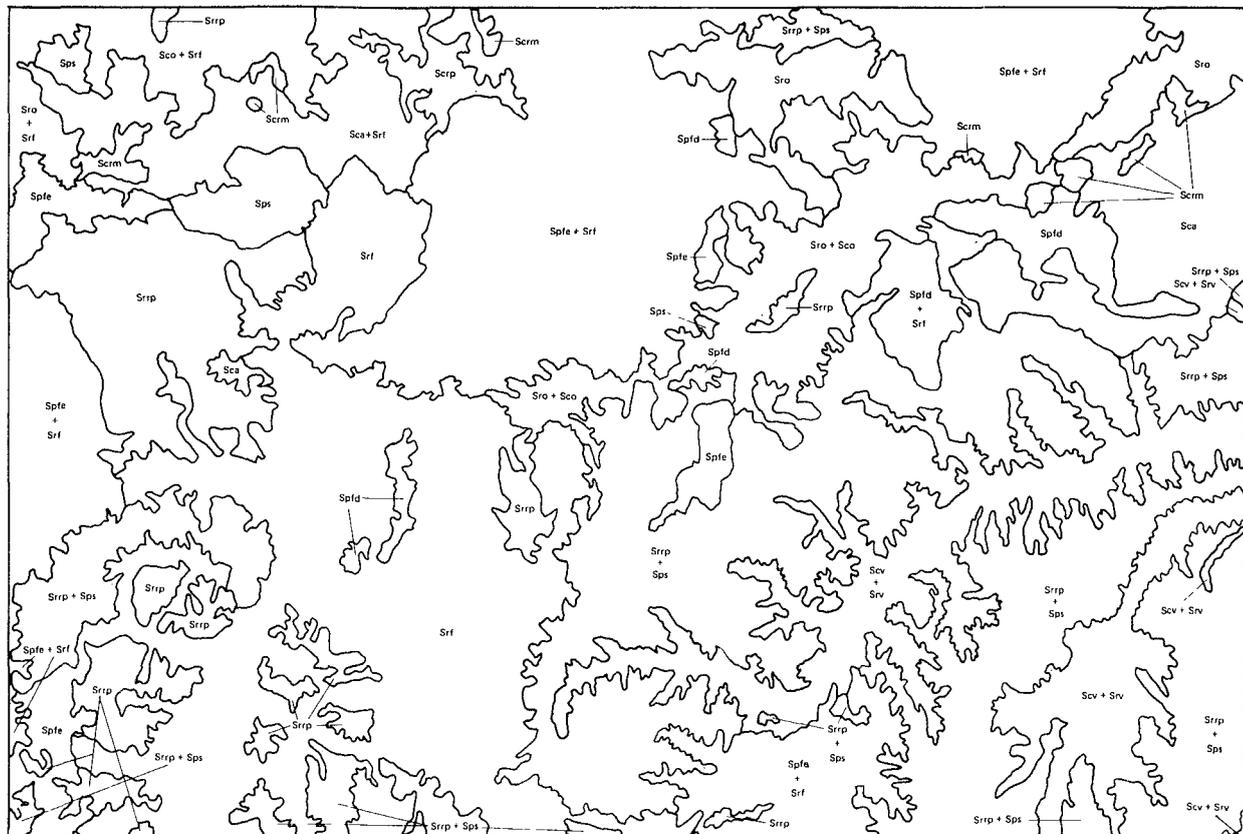
b.2) O parque em pequena área é cortado por drenagem densa, com a floresta-de-galeria margeada por extensões graminosas e esparsas palmeiras anãs e elementos arbóreos. Ambiente *Spfd* – 500 km².

Resumindo:

a) A vegetação do tipo cerrado domina a área da folha, revestindo o campo cerrado as chapadas, testemunhos menores e interflúvios, os parques com a floresta-de-galeria normalmente ocupando as largas depressões.

b) Áreas de vocação pastoril, caracterizado pelos parques naturais, ampliados pela ação do homem através do fogo periódico, a vegetação do campo cerrado acha-se muito degradada para aumento das áreas de pastagens.

SB.23-Y-D BALSAS



CERRADO
(Savanna)

Cerradão
(Woodland Savanna)

Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)

Parque
(Parkland Savanna)

- Srrp** (relevo tabular-platôs)
- Sscm** (relevo tabular-mesas)
- Scrv** (vales e depressões)
- Sca** (relevo acidentado-testemunhos)
- Sco** (relevo ondulado)

- Srf** (com floresta-de-galeria)
- Srrp** (relevo tabular-platôs)
- Sro** (relevo ondulado)
- Srv** (vales e depressões)

- Spfd** (drenagem densa c/floresta-de-galeria)
- Spfe** (drenagem esparsa c/floresta-de-galeria)
- Sps** (sem cursos d'água perenes)

9.1.12. FOLHA SB.23-Y-D BALSAS

A vegetação característica da folha é a Savana do tipo cerrado, com seus grupos: cerrado, campo cerrado e parques.

a) Cerradão (*Woodland Savanna*). O cerrado responde sempre a condições ecológicas mais favoráveis, de modo que possi maior porte e é mais denso do que os demais grupos.

O cerrado é encontrado revestindo os relevos tabulares, vales e áreas acidentadas (testemunhos areníticos menores) ou ondulados. Nestes três últimos ambientes, aparecem áreas de campo cerrado resultantes da degradação dos cerradões pela devastação e fogo.

As espécies mais características destes cerradões são cajuí, faveira-de-bolota, angico e sucupira. Ambientes *Scrp*, *Scrm*, *Scv +Srv*, *Sca+Srf* e *Sco+Sro* – 4.500 km².

b) Campo Cerrado (*Isolated tree Savanna*). O campo cerrado com diferentes aspectos, cobre as mais variadas situações topográficas, estando a sua distribuição atual bastante afetada pela intervenção humana.

É observado revestindo relevos, desde o residual tabuliforme – até o levemente ondulado, cortados por pequenos cursos d'água margeados pelas florestas-de-galeria com o buriti e pau-de-tucano.

A estrutura do campo cerrado é caracterizada por tapete gramíneo entremeado por vegetação rasteira lenhosa e palmeiras anãs (guriri), e um estrato arbóreo esparso onde ocorrem murici e paus-terra.

Quando a devastação e fogo atingem os campos cerrados, certos trechos se degradam rapida-

mente e se transformam. Isto ocorre principalmente nos relevos levemente ondulados, cortados por pequenos cursos d'água ladeados de florestas-de-galeria, porque a ação do homem aí se faz mais intensa para o estabelecimento de agropecuária convencional. Ambientes *Srf*, *Srrp*, *Sro* – 8.900 km².

c) Parque (*Parkland*). Fisionomia caracterizada por extensões – gramíneas, com árvores isoladas, como lixeira e murici.

Nas áreas de drenagem densa ou esparsa, os parques apresentam fisionomia de tapete gramíneo caracterizado pelo capim barba-de-bode, intercalado por árvores esparsas, contornando as florestas-de-galeria.

Nos relevos tabulares, os parques são sempre ocasionados pela ação do homem, através do fogo periódico. Ambientes *Spfd*, *Spfe*, *Sps* – 4.460 km².

Resumindo:

a) Fatores morfoclimáticos, aliados à ação do homem, são os principais responsáveis pela atual paisagem da folha.

b) Com relação à degradação da paisagem, observou-se que toda a atividade nesse sentido restringe-se às proximidades dos cursos d'água, onde intensa agricultura de subsistência e pecuária extensiva acarretam fundas modificações na paisagem.

c) A área não oferece possibilidades econômicas, pelo menos a curto prazo, sendo, portanto, a pesquisa técnica e o conservacionismo as metas principais em qualquer planejamento que vise ao desenvolvimento da área.

9.1.13. FOLHA SB.23-Y-C CAROLINA

I – Cerrado (Savanna)

É a vegetação característica da folha. Sua distribuição, no entanto, se processa em áreas de modo diferente, respondendo ao relevo à drenagem com fisionomia bem típicas.

a) Cerradão (Woodland Savanna). – responde sempre aos solos mais espessos situados nos platôs ou então nos de relevos suaves de deposição arenosa. Na folha em questão, três formações do grupo Cerradão foram identificadas:

a.1) O cerradão que reveste as chapadas, com espécies arbóreas esgalhadas, tais como piqui e paus-terra, sobre tapete gramíneo com tufo de capim barba-de-bode e guriri. Ambiente *Scrp*-260 km².

a.2) O cerrado que reveste mesas; ambiente com fisionomia semelhante ao anteriormente descrito, destacando na sinúcia arbórea os paus-terra e a folha larga. Ambiente *Scrm* – 860 km².

a.3) O cerradão em relevo ondulado encontrado em áreas de deposição arenosa espessa, com três sinúcias: uma rasteira, dominada por tufo de capim barba-de-bode, em mistura com pequenos arbustos dos gêneros *Myrcia* e *Eugenia*; a segunda, arbustiva, destacando-se as espécies do gênero *Ouratea*; e a última, arbórea, sem dominância aparente, com as espécies comuns do cerrado, faveira-de-bolota, pau-santo, sucupira, lixeira e outras menos freqüentes, Ambiente *Sco* – 1.200 km².

b) Campo Cerrado (Isolated tree Savanna) – estão sempre sobre áreas degradadas, sejam nas intensamente erodidas ou nas que foram alteradas pela ação do homem.

Na folha, podem ser vistos em todas as formas morfológicas, dominando mais freqüentemente as áreas areníticas de relevo mais suave, onduladas e nas testemunhas dos relevos residuais com solo laterizado.

b.1) O campo cerrado das encostas suaves das ondulações mais arenosas com floresta-de-galeria, com o murici dominando o ambiente.

As florestas de galeria são fisionomias florestais que circundam os pequenos cursos d'água, com palmeiras, principalmente o buriti e o babaçu. As espécies florestais mais comuns são: ipês, óleo-vermelho, angico e outras. Ambiente *Srf* – 580 km².

b.2) O campo cerrado que cobre o relevo colinoso, dominado pela folha larga e cajuí.

b.3) O campo cerrado do relevo tabular, com concreções lateríticas, de composição florística semelhante às anteriormente descritas. Ambiente *Srrp* – 650 km².

b.4) O campo cerrado que aparece no relevo ondulado apresenta fisionomia diferentes, conforme a posição topográfica que ocupa:

1) Nas encostas suaves das elevações, a lixeira e o murici dominam sobre a sinúcia rasteira do capim barba-de-bode.

2) Nos vales abertos capeados de areias, o campo cerrado é mais denso, não havendo dominância de determinadas espécies. Ambiente *Sro* – 700 km².

c) Parque (Parkland). É uma fisionomia onde extensões campestres são, vez por outra, interrompidas por árvores isoladas ou em pequenos grupos.

c.1) Parque marcado de florestas-de-galeria distribuídas por densa drenagem. Esta fisionomia de parque é ocasionada pelo fogo no campo cerrado. Ambiente *Spfd* – 2.500 km².

c.2) Parque com drenagem esparsa bem marcada de floresta-de-galeria, esta fisionomia é semelhante à anterior, no que se refere à intervenção do homem no campo cerrado. Ambiente *Spfe* – 4.850 km².

Resumindo:

a) Na área em questão, o fogo anual posto pelos criadores é o fator ecológico que mais influi na degradação da paisagem, de dois modos:

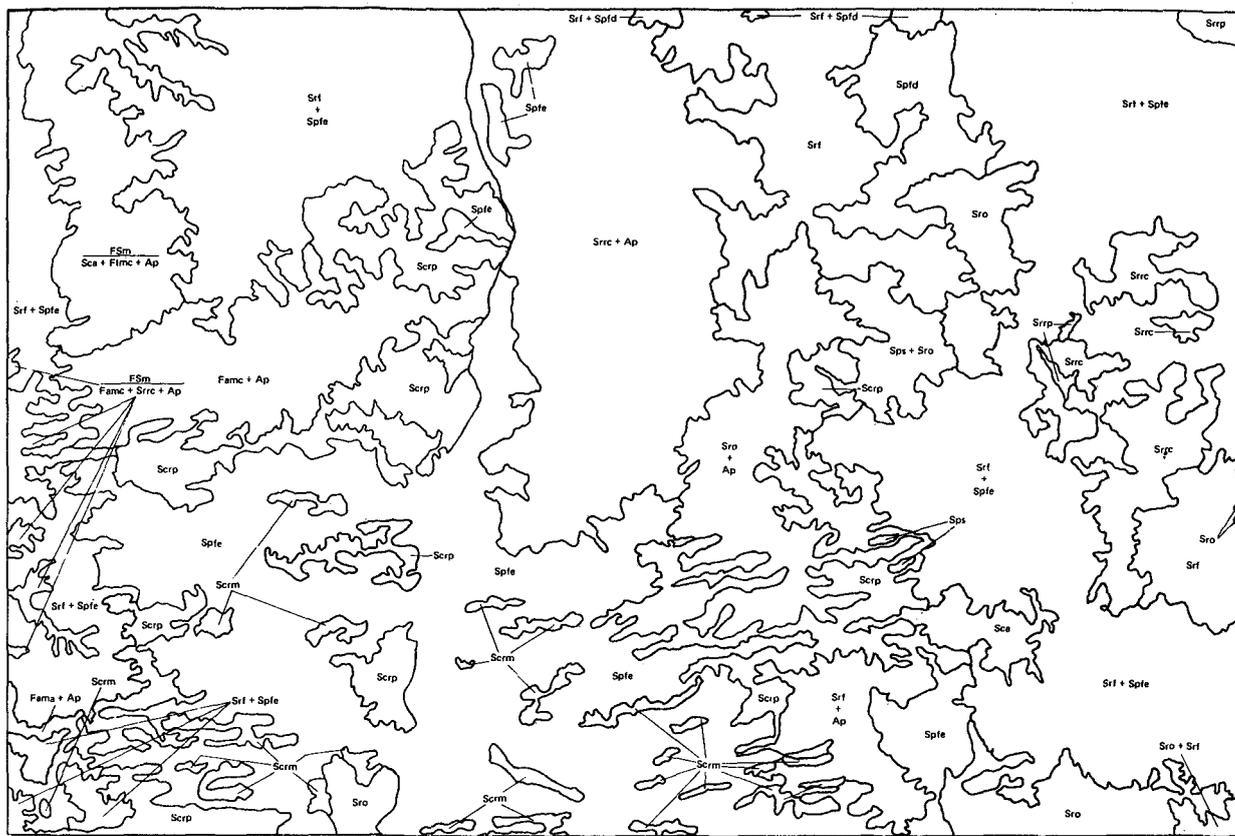
a.1) quando as queimadas são combinadas à devastação parcial do campo cerrado, o ambiente se unifica numa fisionomia que denominamos de Parque.

a.2) quando o fogo é posto ou, na maioria das vezes, atinge as áreas sem aguadas freqüentes

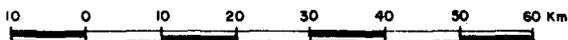
(logo, pouco usada para pastagens), o ambiente se altera menos, pois só a sinússia rasteira é destruída. Mas o fogo contínuo provoca, evidentemente, uma seleção de espécies, unificando a paisagem (clímax-de-fogo).

b) Área originalmente de vocação pastoril, foi degradada pelo mal uso da terra. Sua recuperação total ou parcial não é viável na atual conjuntura econômica. No entanto, se medidas conservacionistas forem tomadas, sua completa desertificação poderá ser evitada a longo prazo.

SB.23-Y-A TOCANTINÓPOLIS



Escala gráfica



CERRADO
(Savanna)

Cerradão
(Woodland Savanna)

Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)

Parque
(Parkland Savanna)

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Mista
(Mixed Broadleaved Forest)

FLORESTA DECIDUAL
(Deciduous Forest)

Latifoliada Mista
(Mixed Broadleaved Forest)

Contato
(Contact Savanna/Forest)

Ap (Agropecuária)

Scrp (relevo tabular-platôs)
Scrm (relevo tabular-mesas)
Sca (relevo acidentado-testemunhos)
Sco (relevo ondulado)

Srf (com floresta-de-galeria)
Srrc (relevo acidentado-testemunhos)
Srrp (relevo tabular-platôs)
Sro (relevo ondulado)

Spfd (drenagem densa c/floresta-de-galeria)
Spfe (drenagem esparsa c/floresta-de-galeria)
Sps (sem cursos d'água perenes)

Famc (relevo acidentado)
Fama (relevo aplainado)

Fimc (relevo acidentado)

FSm
grupos

9.1.14. FOLHA SB.23-Y-A TOCANTINÓPOLIS

A vegetação característica da folha é a Savana, existindo, porém, numa pequena faixa na sua parte oeste, uma área de Floresta.

A distribuição da Savana responde de modo diferente à variação de ordem morfológica e o grau de intervenção humana.

I. No Cerrado (Savanna)

a) Cerradão (Woodland Savanna). É encontrado nas áreas situadas nos platôs ou naquelas de deposição mais recente.

a.1) Este cerradão reveste o relevo tabular, com duas sinúsias: uma rasteira, com predominância da palmeira anã guriri, em mistura com tufos gramíneos de capim barba-de-bode, e outra arbórea, caracterizada pelo piqui e paus-terra. Ambiente *Scrp* e *Scrm* – 2.000 km².

b) Campo Cerrado (Isolated tree Savanna). Apresenta-se na folha em diferentes fisionomias, devido a fatores topográficos e processos de degradação, sejam por erosão natural, seja pela ação do homem.

b.1) No relevo ondulado, com floresta-de-galeria a comunidade foi bastante degradada pelo fogo periódico, ficando o tapete gramíneo ralo, deixando aparecer partes do solo arenoso. A estrutura deste campo cerrado é constituída por duas sinúsias, sendo uma rasteira com tufos de capim barba-de-bode e outra arbórea, com espécies de pequeno porte, destacando-se os paus-terra, a lixeira e o murici. Ambiente *Srf* – 7.000 km².

b.2) No relevo acidentado (testemunhos), sem floresta-de-galeria, o campo cerrado aparece com diferentes fisionomias: nos vales abertos capeados pelas areias aluviais, a comunidade é mais densa, enquanto nas encostas e altos das elevações, em geral com solos concrecionários lateríticos, a comunidade é mais rala, com

tapete gramíneo e indivíduos isolados de folha larga e cajuí anão. Ambiente *Srrc* – 2.350 km².

b.3) No relevo ondulado, sem floresta-de-galeria, o campo cerrado apresenta grandes extensões alteradas pela devastação e fogo. Nas áreas mais planas, a cobertura é mais espaçada e nos altos é mais densa, dominando a sucupira. Ambiente *Sro* – 1.250 km².

c) Parque (Parkland Savanna). Todos os parques da área são resultados da devastação e fogo periódico, que transformam os campos cerrados em extensos campos gramíneos, ficando o solo descoberto em certas partes, com algumas indivíduos relíquias dessa degradação. Estes parques, produto de degradação do campo cerrado, sempre contornam os cursos d'água, pela necessidade que tem o homem de aumentar as pastagens, havendo duas fisionomias em função da drenagem:

c.1) Parques com floresta-de-galeria em drenagem densa. Ambiente *Spdf* – 350 km².

c.2) Parques com floresta-de-galeria em drenagem esparsa. Ambiente *Spfe* – 3.450 km².

As florestas-de-galeria (Gallery Forest) são refúgios florestais que margeiam os pequenos cursos d'água que cortam o cerrado, com palmeiras como: babaçu e buriti, e árvores como pau-de-tucano e sucupira.

II. Área de Contato (encraves)

Nesta área, os agrupamentos de cerrado aparecem misturados com encraves elementos de floresta.

a) No relevo acidentado (testemunhos), o cerradão ocupa, quase sempre, áreas dissecadas, com sinúsia rasteira caracterizada por tufos gramíneos do capim barba-de-bode e mistura de chusque, e outra arbórea, com dominância

de sucupira e lixeira. Nos vales mais abertos, ocorre babaçu em mistura com agrupamentos florestais decíduais. Ambiente $\frac{FSm}{Sca + Fimc + Ap}$ – 650 km².

b) No relevo menos acidentado, a floresta aberta mista de palmeiras compõe paisagem, com inexpressivos grupos de cerrado. Ambiente $\frac{FSm}{Famc + Srec + Ap}$ – 120 km².

Nos vales, agricultura de sobrevivência é desenvolvida em meio a grande número de babaçu, enquanto nas partes mais altas do relevo

acidentado, ocorre a floresta aberta. Ambiente *Famc + Ap* – 800 km².

Resumindo:

a) Área originalmente revestida de cerradão e campo cerrado, apresenta-se inteiramente degradada pelo mal uso da terra.

b) O único recurso natural renovável, existente é o babaçu.

c) São necessárias medidas conservacionistas, visando a um planejamento global para evitar a completa desertificação da área abrangida pela folha.

9.1.15. FOLHA SB.23-V-C IMPERATRIZ

A vegetação da folha é caracterizada pelas florestas sempre-verde, decidual e Savana.

I. Cerrado (Savanna) apresenta:

a) Cerradão (Woodland Savanna) – aparece em áreas de relevo acidentado e ondulado, caracterizado pela sucupira, piqui, angico e paus-terra. Nas áreas menos movimentadas, o cerradão sofre alterações para agricultura tradicional, ocasionando-lhe a degradação. Ambientes *Sca* e *Sco + Ap* – 180 km².

a.1) O cerradão também ocorre em relevo tabular com composição florística semelhante ao ambiente anterior. Ambientes *Scrm* e *Scrp* – 60 km².

b) Campo Cerrado (Isolated tree Savanna). Na folha observa-se o grupo distribuído em várias fisionomias, resultantes da erosão natural do ambiente ou intervenção humana.

b.1) em relevo ondulado, com florestas-degaleria, o campo cerrado apresenta tapete graminoso ralo dominado por tufos de capim barba-de-bode e palmeiras anãs – guriri – e grupos de árvores baixas, espaçadas, dominados pela lixeira, paus-terra e murici. As florestas-degalerias, ao longo dos pequenos cursos d'água, são constituídas principalmente de pindaíba, pau-de-tucano e palmeiras. Ambiente *Srf + Spfe* – 1.600 km².

b.2) em relevo tabular, o campo cerrado parece ser resultante da erosão natural aliada à degradação pelo fogo, constituindo fisionomia com tapete graminoso e elementos arbóreos isolados, característicos do cerrado. Ambiente – *Srrp* – 360 km².

b.3) em relevo acidentado (testemunhos), onde a degradação para a agricultura de sobrevivência é intensa, ocorre o campo cerrado, com o babaçu dominando os vales mais abertos e

crescendo em número a devastação. Ambiente *Srrc + Ap* – 760 km².

c) Parque (Parkland Savanna), áreas cujas fisionomias são produto da devastação e do fogo freqüente que transforma os cerradões e campos cerradões e campos cerrados em extensões gramíneas com espécies relíquia *Spdf* e *Spfe* – 100 km².

Grande parte desta folha, cerca de 6.500 km², é dominada pela floresta decidual, sendo que ao longo das estradas, em virtude da devastação predominam o babaçal com vegetação secundária. Ocorre, também, em pequenas áreas, a floresta aberta mista e latifoliada.

II. Floresta ombrófila (Ombrophilous Forest)

a) Em pequenas áreas, às margens do Rio Tocantins, ocorre a floresta mista das planícies aluviais (Swamp forest), com árvores baixas, finas, provavelmente *Rubiaceae*, entremeadas por áreas gramíneas temporariamente alagadas. Ambiente *Fdpm* – 120 km².

III. Floresta Decidual (Decidual Forest)

a) Em áreas de relevo acidentado, a floresta decidual latifoliada está bastante alterada, o que favorece o aumento das espécies de babaçu. Ambiente *Flac + Fsb + Ap* – 6.000 km².

IV. Floresta Secundária (Secondary Forest)

Vegetação latifoliada, chamada capoeira, dominada pela imbaúba, havendo em áreas próximas ao Rio Tocantins, na localidade de Imperatriz, grande concentração de babaçu em meio à capoeira. Ambiente *Fsl + Ap* e *Fsm* – 5.000 km².

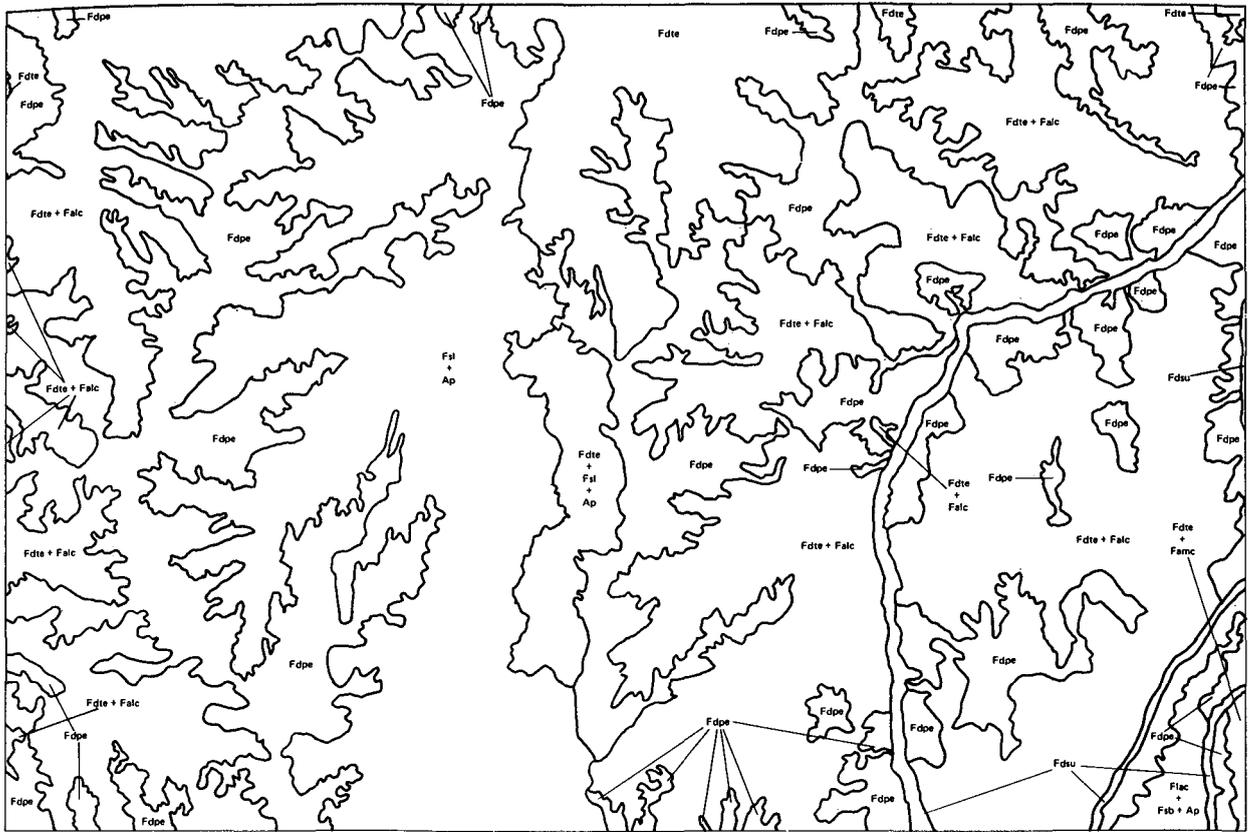
Resumindo:

a) A área compreendida pela folha apresenta-se parcialmente revestida pela Savana, com baixo potencial de recursos naturais renováveis, em visto do uso indiscriminado do fogo causando degradação na paisagem.

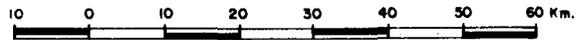
b) As áreas ocupadas pela floresta apresentam razoável potencial; quanto ao seu aproveitamento madeireiro.

c) O extrativismo é praticado na área onde o babaçu tem baixo rendimento.

SB.23-V-A RIO CAJUAPARÁ



Escala gráfica



FLORESTA OMBRÓFILA (Ombrophilous Forest)	Floresta Aluvial (Alluvial Forest)	Fdsu (ciliar com cobertura uniforme)
	Floresta dos platôs (Lowland Forest)	Fdpe (altos platôs com emergentes) Fdte (relevo dissecado com emergentes)
FLORESTA ABERTA (Woodland Forest)	Floresta latifoliada (Broadleaved Forest)	Falc (relevo acidentado)
FLORESTA DECIDUAL (Deciduous Forest)	Latifoliada (Broadleaved Deciduous Forest)	Fflac (relevo acidentado)
	Nanofoliada mista (Mixed deciduous Forest)	Fnm (relevo acidentado)
FLORESTA SECUNDÁRIA (Secondary Forest)	Latifoliada Babaçual	Fsl Fsb
	Ap (Agropecuária)	

9.1.16. FOLHA SB.23-V-A RIO CAJUAPARÁ

A vegetação dominante é a floresta, mostrando área bastante degradada pela ação do homem através da devastação e do fogo periódico.

I. A Floresta densa das áreas sedimentares (Lowland Forest)

a) Nos altos platôs terciários, a floresta é caracterizada pelo angelim-pedra como principal espécie da sinússia das árvores emergentes. Ambiente *Fdpe* — 5.700 km².

Nesse ambiente, foram inventariados 10 parcelas de 0,1 ha., com cerca de 20,60 m³/0,1 ha., segundo quadro anexo.

b) Nas áreas dissecadas desses platôs, a composição florística é muito semelhante à anterior, havendo no entanto pequenas variações quanto aos dominantes. Em certas áreas, o angelim-pedra aparece numeroso, enquanto em outras torna-se mais escasso.

c) Nas áreas bastante dissecadas, a floresta de árvores emergentes reveste os pequenos testemunhos tabulares: a floresta aberta de breus e visgueiro, parcialmente cobertas por linhas (mata de cipó) e poucas palmeiras, reveste os vales e encostas, alcançando a quebra de nível das elevações. Ambiente *Fdte + Falc* — 7.650 km².

Nesta floresta, foram inventariadas 7 parcelas de 0,1 ha., com cerca de 8,20 m³/0,1 ha., segundo quadro anexo.

II. Floresta densa em áreas dos terraços (Alluvial Forest)

a) Áreas de relevo aplainado, levemente ondulado, com floresta baixa de cobertura arbórea

bastante uniforme, caracterizada pelo visgueiro e por um tipo de quaruba. Ambiente *Fdsu* — 270.000 km².

III. Floresta Decidual (Decidua Forest)

Observada em pequena área de relevo bem movimentado, a sudeste da folha.

É floresta bem uniforme, árvores finas, porte baixa (+ 20 metros), mesofoliadas, com cerca de 60% de indivíduos deciduais, caracterizada pelos paus d'arco.

Nos vales estreitos, ocorre a floresta mista com o babaçu, passando esta espécie a dominar quando há devastação. Ambiente *Flac + Fbs + Ap* — 140.000 km².

IV. Floresta Secundária (Secondary Forest)

Vegetação latifoliada, chamada de capoeira, dominada pela imbaúba. Encontramos nesta área intensa agricultura e campos de pastagens, demonstrando influência do homem na alteração da paisagem. Ambiente *Fsl + Ap* — 3.370 km².

Resumindo:

a) A floresta densa domina na folha, revestindo os platôs terciários.

b) O desflorestamento seguido do fogo para a agropecuária cada vez mais degrada a paisagem.

c) Dos recursos florestais, as áreas ocupadas pela floresta dos platôs pouco dissecados, ainda oferecem condições de exploração.

TABELA IV

FOLHA SB.23-V-A RIO CAJUAPARÁ

Ambiente: Fdpe

VOLUME TOTAL POR HA = 206,11 m³VOLUME TOTAL POR 0,1 HA = 20,61 m³

Nome Vulgar	Volume de Madeira (m ³ /0,1 ha)										Volume Total (m ³ /ha)	
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º		
AMOSTRA: 01												
Abiorana Branca				6,96		5,04						12,00
Abiorana Casca Grossa	5,30	3,02	10,03			2,99		5,30	1,41			28,05
Acariquara									7,52			7,52
Achuá		1,42										1,42
Aroeira Branca	2,72							1,91				4,63
Breu Preto		4,43	2,21	3,85		0,99						11,48
Breu Sucuúba									2,46			2,45
Cedro						1,03						1,03
Cumaté					1,13							1,13
Fava Folha Fina									5,39			5,39
Freijó											0,72	0,72
Ingá							1,01					1,01
Jarana					5,01							5,01
Jatoá			1,45									1,45
Jutaí-Açu	17,15		1,20					13,12			3,38	34,85
Jutaí-Mirim			1,11	2,58					11,77	10,97		26,43
AMOSTRA: 02												
Jutaí Pororoca		2,00									1,01	3,01
Louro Preto				4,28								4,28
Maçaranduba				3,62							2,01	5,35
Mamoi											2,01	2,01
Maparajuba						1,44						1,44
Marupá		2,58										2,58
Matamatá—Cl								0,84				0,84
Pau d'Arco Amarelo											6,42	6,42
Pau d'Arco Roxo						16,38						16,38
Pau Santo						2,53						2,53
Quataquiçana	0,78			0,94								1,72
Tachi Preto					1,88							1,88
Tamanqueira			1,75									1,75
Tauri							6,02					6,02
Tento				2,14								2,14
Timbaúba				3,18								3,18
Total	25,95	13,45	17,75	27,55	8,02	30,40	7,87	20,33	28,55	26,24		206,11

TABELA V

FOLHA SB.23-V-A RIO CAJUAPARÁ

Ambiente: Fdte + Falc

VOLUME TOTAL POR HA = 57,74 m³VOLUME TOTAL POR 0,1 HA = 8,26 m³

Nome Vulgar	Volume de Madeira (m ³ /0,7 ha)										Volume Total (m ³ /ha)	
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º		
AMOSTRA: 01												
Abiorana Casca Grossa				0,89	0,67	0,61						2,17
Abiorana Cutiti					0,50							0,50
Aroeira	2,95											2,95
Breu Preto						0,71						0,71
Carapanaúba					5,39							5,39
Copaíba						0,80						0,80
Cumarú					1,88							1,88
Fava Folha Fina			4,80									4,80
Jarana						6,39	2,01					8,40
Jutaí-Açu			8,42									8,42
Jutaí-Mirim					2,41							2,41
Louro Amarelo	1,13											1,13
Marupá							0,96					0,96
Morototó		6,99					1,44					8,43
Pau d'Arco Amarelo						0,81						0,81
Pau Santo						0,56						0,56
AMOSTRA: 02												
Quinarana				1,31								1,31
Rosadinha	1,22											1,22
Sapucaia				4,01								4,01
Ucuuba	0,88											0,88
Total	5,05	8,12	13,22	6,21	10,85	9,88	4,41					57,74

9.1.17. FOLHA SB.24-Y-C PICOS

A vegetação característica da folha é a caatinga, havendo pequena área em que aparece a caatinga misturada ao cerrado.

A caatinga reveste a parte arrasada ou em pediplanação e, quanto à sua fisionomia, se diferencia entre arbóreas e arbustiva, principalmente devido à intervenção do homem.

I. Caatinga (Steppe)

A Caatinga ocupa cerca de 16.800 km² da área da folha, com duas unidades fisionômicas:

a) A Caatinga Arbórea Aberta (Open Thorn-tree Steppe), reveste quatro ambientes:

a.1) Nos relevos residuais de formas tabulares, onde a caatinga se encontra degradada pela agricultura, fogo e extração madeireira, a sinússia arbórea é caracterizada pela aroeira e braúna, e a arbustiva pelas juremas. Ambiente **Eabt** – 3.260 km².

a.2) Nos relevos acidentados, ambiente caracterizado por áreas bastante dissecadas, com testemunhos areníticos parcialmente descapeados, a caatinga é caracterizada pela aroeira no estrato arbóreo e, no mais baixo, pelas juremas e pau-ferro. Ambiente **Eaba** – 730 km².

a.3) Nas depressões alongadas, a fisionomia da caatinga mostra a intervenção humana, pela presença das juremas e do marmeleiro.

a.4) Já nas áreas aplainadas próximas aos rios, o juazeiro e a carnaúba, preservadas pelo seu valor econômico local, dão à fisionomia a característica de caatinga arbórea aberta. Ambiente **Eabv** – 4.250 km².

a.5) Nos relevos aplainados, cobrindo ondulações, a caatinga aparece com duas sinúsias: uma de aroeira e a outra de jurema. Entre as ondulações, observam-se vales secos e rasos,

aproveitados para a agricultura. Ambiente **Eabo + Ap** – 5.900 km².

b) A Caatinga Arbustiva (Thornbush Steppe). Esta unidade fisionômica foi observada em diferentes situações topográficas.

b.1) As cristas quartzíticas revestidas de caatinga densa, caracterizada por duas fisionomias: uma, na face suave com as juremas de porte baixo e esgalhado, e outra, na face abrupta com pequenas árvores esparsas e finas de aroeira. No topo das cristas, a caatinga arbustiva aberta de juremas, domina com o destaque do facheiro **Eudc+ Eaba** – 1 150 km².

b.2) No relevo residual arenítico de forma tabular – ambiente apresentando menor grau de dissecção, mas com contínua intervenção humana, a caatinga arbustiva aberta domina, destacando-se a favela ao lado das juremas. Ambiente **Eubt**.

b.3) O relevo aplainado ondulado, revestido por caatinga arbustiva aberta, é caracterizado por sinússia de juremas e favela. Ambiente **Eubo** – 770 km².

II. Área de Contato Caatinga/Cerrado

Em certas áreas do platô mais dissecado, o campo cerrado aparece isolado no meio da caatinga arbustiva. Este cerrado é caracterizado por paus-terra, murici e lixeira. Ambiente **Eubt + Srrp** – 320 km².

III. Cerrado (Savanna)

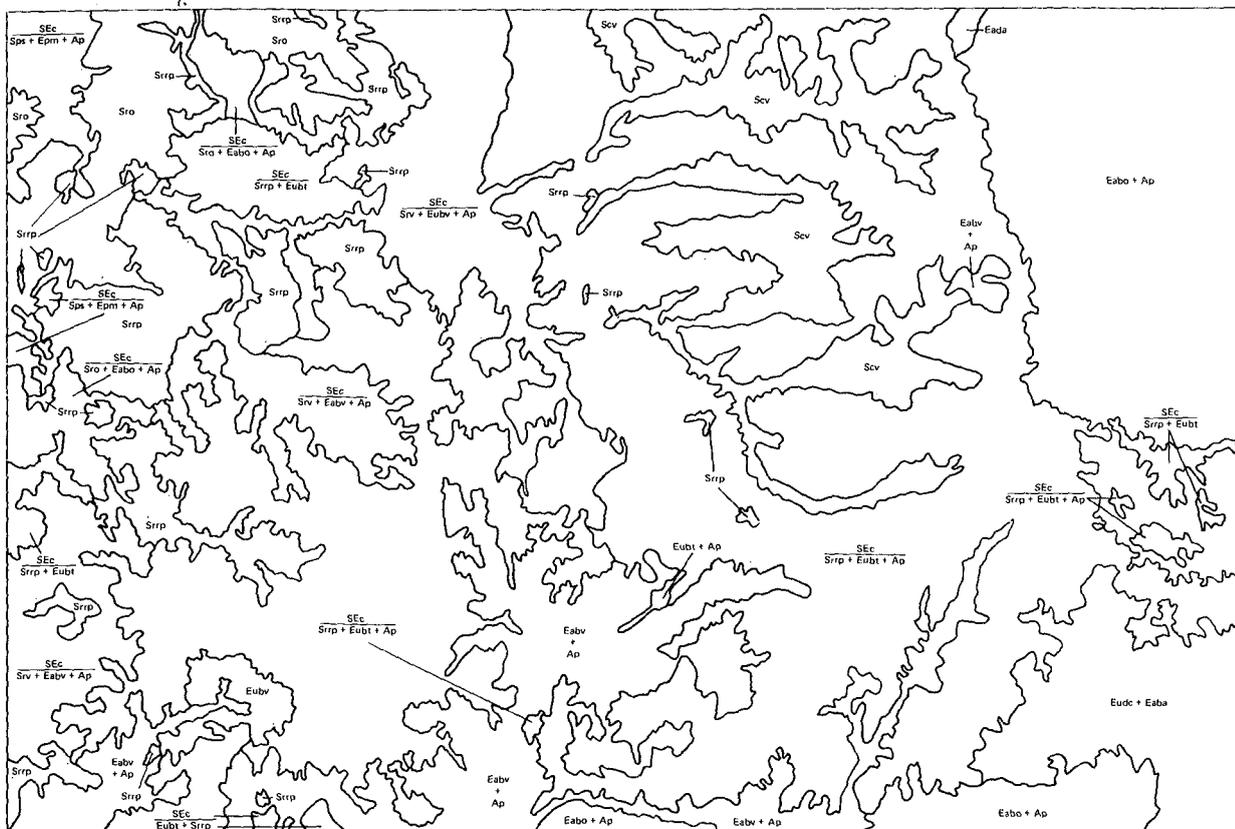
Aparece numa pequena área, cerca de 10 km², no seguinte ambiente. campo cerrado em relevo ondulado, sem floresta-de-galeria, caracterizado pela lixeira. Ambiente **Sro**.

Resumindo:

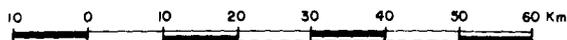
a) Na área da floresta, a forma do relevo e a intervenção humana são os fatores que mais influíram nas variações fisionômicas.

b) A área apresenta agricultura convencional intensa ao lado de pequena extração madeireira, o que ocasiona a degradação da caatinga, tornando-lhe difícil a regeneração natural.

SB.24-Y-A VALENÇA DO PIAUÍ



Escala gráfica



	Cerradão (Woodland Savanna)	Scv (vales e depressões)
CERRADO (Savanna)	Campo Cerrado (Isolated Tree Savanna)	Srrp (relevo tabular-platôs)
		Sro (relevo ondulado)
		Srv (vales e depressões)
		Srrc (relevo acidentado-testemunhos)
	Parque (Parkland Savanna)	Sps (sem cursos d'água perenes)
	Contato (Contact Savanna/Steppe)	SEc (encrave) grupos
CAATINGA (Steppe)	Caatinga arbórea densa (Closed Thorntree Steppe)	Eada (Relevo acidentado-testemunhos)
	Caatinga arbustiva densa (Closed Thornbush Steppe)	Eudc (relevo de cristas)
		Eudo (relevo ondulado)
	Caatinga arbórea aberta (Open Thorntree Steppe)	Eaba (relevo acidentado-testemunhos)
		Eabv (vales e depressões)
		Eabo (relevo ondulado)
	Caatinga arbustiva aberta (Open Thornbush Steppe)	Eubt (relevo tabular)
		Eubv (vales e depressões)
	Parque (Parkland Thorn Steppe)	Epm (misto)
	Ap (Agropecuária)	

9.1.18. SB.24-Y-A VALENÇA DO PIAUÍ

A vegetação da folha é caracterizada pelo contato cerrado/caatinga.

I. Cerrado (Savanna)

Compreende as seguintes unidades fisionômicas:

a) Cerradão (Woodland Savanna). O cerradão ocupa sempre áreas de condições ecológicas mais favoráveis:

a.1) Nos vales encaixados pelos rios temporários, o cerradão é caracterizado principalmente pela faveira-de-bolota. Ambiente *Scv* – 1.100 km².

b) Campo cerrado (Isolated tree Savanna). Na folha, o campo cerrado aparece com o aspecto de vegetação degradada pelo fogo.

b.1) No relevo tabular, o campo cerrado é caracterizado pelos paus-terra, murici e lixeira, sendo que nas onduladas diminuem os paus-terra e aumentam as lixeiras e os muricis. Ambiente *Srrp* e *Sro* – 1.100 km².

II – O contato entre o cerrado e a caatinga ocorre freqüentemente em quase toda a área abrangida pela folha.

a) Nos vales e depressões, o campo cerrado aparece nos testemunhos areníticos, caracterizado pela lixeira e paus-terra, e a caatinga arbórea ou arbustiva ocupa áreas arrasadas, caracterizadas pelas juremas e juazeiro.

Ambientes $\frac{SEc}{Srv+Eabv+Ap}$ e $\frac{SEc}{Srv+Eubv+Ap}$ – 190 e 1.500.

b) Nos relevos tabulares, o campo cerrado é caracterizado pela lixeira e murici, tendo como enclave elementos da caatinga arbustiva, caracterizada pelo marmeleiro e juremas, havendo intensa atividade agropecuária nesse ambiente

$\frac{SEc}{Srrp+Eubt+Ap}$ – 7.800 km².

c) Em áreas aplainadas, com problemas de hidromorfismo, ocorrem os parques mistos, com indivíduo arbóreo da caatinga e do cerrado sobre tapete graminoso contínuo. As espécies características são a carnaúba e a lixeira. Ambiente $\frac{SEc}{Sps+Epm+Ap}$ – 250 km².

III. Caatinga (Steppe)

Na parte oeste da folha, aparece a caatinga em comunidades puras, com diferentes fisionomias.

a) Caatinga arbórea (Thorntree Steppe) – Esta caatinga é observada nas depressões e nos relevos acidentados e ondulados, com fisionomias que revelam degradação por fatores naturais (pediplanação) ou artificiais (agricultura, fogo e exploração madeireira).

Nas áreas aplainadas, próximas aos rios, o juazeiro e o umbu, árvores de valor econômico local, dão à fisionomia a característica de caatinga arbórea aberta. Ambiente *Eabv + Ap* – 1.600 km². Enquanto nos relevos levemente ondulados, aparece esta caatinga com duas sinúsias: uma caracterizada pela aroeira e a outra, pelas juremas. Entre as ondulações, observam-se vales secos e rasos, aproveitados para a agricultura. Ambiente *Eabo + Ap* – 2.650 km².

b) Caatinga arbustiva (Thornbush Steppe) – foi observada em diferentes situações topográficas, com fisionomias distintas.

Revestindo cristas quartzíticas, a caatinga arbustiva densa é caracterizada por duas fisionomias: uma, na face suave com as juremas de porte baixo e esgalhado, e outra, na face abrupta com pequenas árvores esparsas e finas de aroeira. No topo das cristas, aparece a caatinga arbustiva aberta de juremas com facheiro. Ambiente *Eudc + Eaba* 750 km².

Em relevo aplainado ondulado, a caatinga arbustiva densa é caracterizada pelo marmeleiro e juremas. Ambiente *Eudo* – 200 km².

Resumindo:

a) Na área da folha, a morfologia e a intervenção humana são os fatores que mais influíram nas variações das fisionomias.

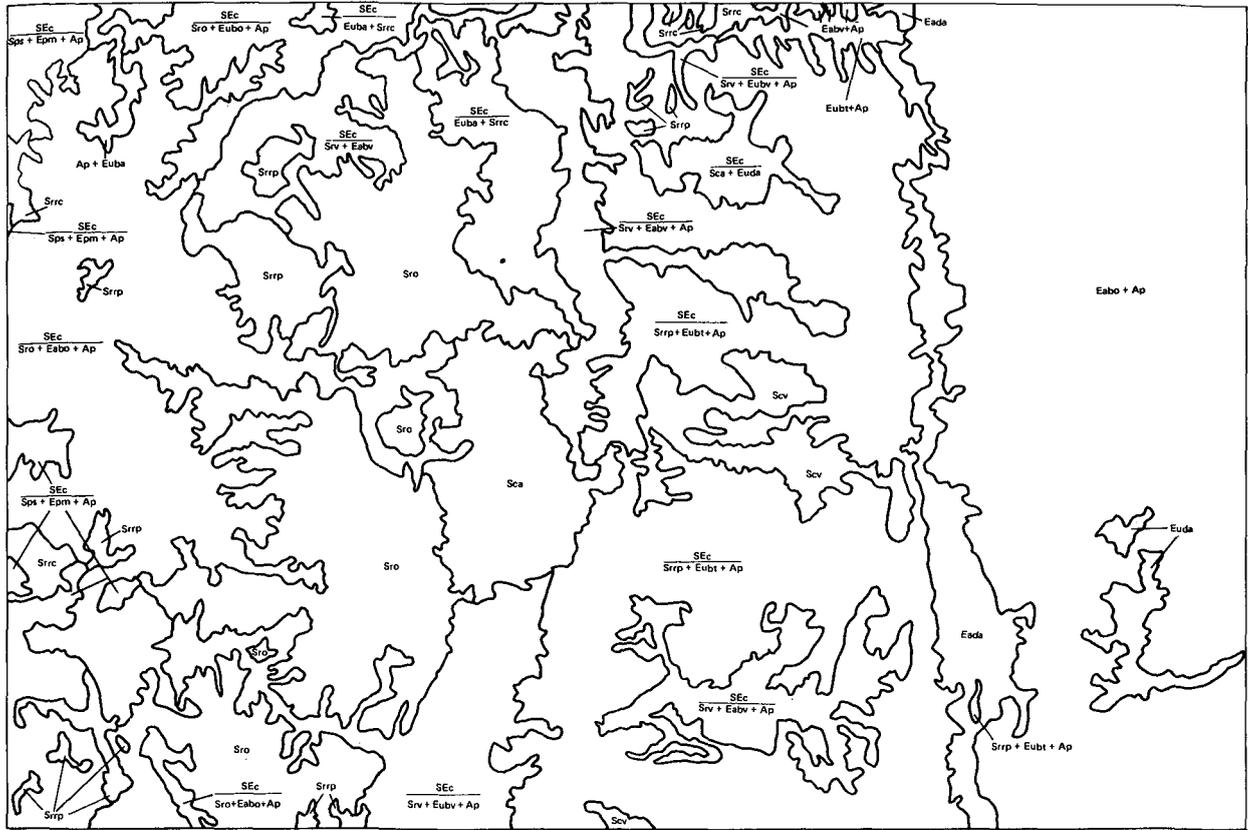
b) Nos relevos tabulares, existe agricultura convencional intensa, ao lado de pequena extração madeireira, o que prova a degradação da

caatinga, tornando-lhe difícil a regeneração natural.

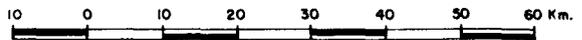
c) Nos vales e depressões alongadas, a agricultura é intensa, ficando poucas espécies de restrito valor econômico, tais como carnaúba e oiticica.

d) As áreas arrasadas com cristas quartzíticas não possuem expressão econômica, a não ser na exploração de algumas espécies e pequena agricultura convencional.

SB.24-V-C CRATEÚS



Escala gráfica



	Cerradão (Woodland Savanna)	Scv (vales e depressões)
		Sca (relevo acidentado-testemunhos)
CERRADO (Savanna)	Campo Cerrado (Isolated Tree Savanna)	Srrp (relevo tabular-platôs)
		Srrc (relevo acidentado-testemunhos)
		Sro (relevo ondulado)
		Srv (Vales e depressões)
	Parque (Parkland)	Sps (sem cursos d'água perenes)
	Contato (Contact Savanna/Steppe)	SEc (enclave) grupos
	Caatinga densa arbórea (Closed Thorn tree Steppe)	Eada (relevo acidentado-testemunhos)
	Caatinga densa arbustiva (Closed Thorn bush Steppe)	Euda (relevo acidentado-testemunhos)
CAATINGA (Steppe)	Caatinga aberta arbórea (Closed Thorn tree Steppe)	Eabv (vales e depressões)
		Eabo (relevo ondulado)
	Caatinga arbustiva aberta (Open Thorn bush Steppe)	Eubt (relevo tabular)
		Euba (relevo acidentado-testemunhos)
		Eubv (vales e depressões)
		Eubo (relevo ondulado)
	Parque (Parkland Thorn Steppe)	Epm (misto)
	Ap (Agropecuária)	

9.1.19. FOLHA SB.24-V-C CRATEÚS

Uma parte da folha cobre a área do contato cerrado/caatinga, refletindo grande número de comunidades. Embora seus limites não sejam tão bem definidos como acontece no centro de cada região florística, constatou-se, na maioria das vezes, intercalação de grupamentos das regiões, e mistura de espécies próprias aos dois clímax que se tocam.

I. Cerrado (Savanna)

a) Cerrado (Woodland Savanna). Este grupo de formação reflete sempre a condições ecológicas naturais, de modo que a vegetação se apresente com maior porte e mais densamente distribuídas que nas degradadas. O cerradão tem o estrato arbóreo mais ou menos denso, de onde se destaca a faveira-de-bolota com seu largo esgalhamento e espessa folhagem, o arbustivo bastante espaçado com a *Ouratea* sp. e o murici dominando e o rasteiro com ralo tapete gramíneo de capim-agreste e agrupamentos de palmeirinha guriri, entremeada por plantas lenhosas de largas folhas, tais como mirtáceas, lauráceas e rubiáceas.

Sua distribuição pela folha se prende principalmente a fatores morfológicos; assim, sua ocorrência se dá nos seguintes ambientes:

a.1) Cerradão dos relevos residuais bastante dissecados. O cerradão se distribui pelos vales e meias encostas enquanto o campo cerrado e parque, em pequenas manchas, recobrem os altos deste relevo acidentado. Ambiente *Sca* – 580 km².

a.2) Cerradão das depressões alongadas. Este cerradão, embora não apresente modificações estruturais em relação aos outros, tem sua distribuição ligada aos rios que, atualmente, apresentam margens agricultadas. Ambiente *Scv* – 770 km².

b) Campo Cerrado (Isolated tree Savanna). Este grupo de formação, com cerca de 3.500 km²

de área ocupada, é, em geral, vegetação degradada pelo fogo continuado. Sua distribuição pela folha se prende ao tipo morfológico, mas em vista da intervenção humana que desordena completamente a natureza, o campo cerrado foi encontrado nos mais variados ambientes.

b.1) Campo cerrado no relevo residual acidentado (testemunhos) – com dominância dos paus-terra, murici e lixeira. Ambiente *Srrc* – 100 km².

b.2) Campo cerrado no relevo tabular (ambiente de mesas e chapadas) com a mesma composição florística descrita anteriormente. Ambiente *Srrp* – 350 km².

b.3) Campo cerrado no relevo ondulado, ocorre caracterizado pela lixeira e murici. Ambiente *Sro* – 2.400 km².

II. Caatinga (Steppe)

A caatinga aparece em diferentes ambientes fitoecológicos.

a) Caatinga arbórea (Thorntree Steppe) – Esta unidade fisionômica foi observada nas depressões e nos relevos de acidentado a ondulado, com fisionomias que revelam degradação por fatores naturais (pediplanação) ou artificiais (agricultura, fogo e exploração madeireira).

a.1) Caatinga arbórea densa em relevo acidentado (testemunhos) – caracterizada pelo marmeleiro, juazeiro e paus-darco. Ambiente *Eada* 520 km².

a.2) Caatinga arbórea aberta em relevo ondulado com intensa intervenção humana, dominada pela canafístula, marmeleiro. Ambiente *Eabo + Ap* 3.820 km².

b) Caatinga arbustiva (Thornbush Steppe). Esta caatinga foi observada cobrindo o relevo aci-

dentado (testemunhos); bastante degradada pelo homem.

b.1) Caatinga arbustiva densa do relevo residual acidentado (testemunhos) – caracterizada pela jurema, sabiá e facheiro. Ambiente *Euda* – 140²

b.2) Caatinga arbustiva aberta do relevo movimentado com intensa atividade agropecuária, caracterizada pela jurema. Ambiente *Ap + Euba* – 75 km².

b.3) Caatinga arbustiva aberta que reveste o relevo de forma tabular – com atividades agrícolas e caracterizada pela jurema. Ambiente *Eubt + Ap* – 80 km².

III. Contato Cerrado/Caatinga

Os contatos entre cerrado e caatinga ocorrem freqüentemente em quase toda a área abrangida pela folha. O cerrado aparece com três unidades fisionômicas em mistura com elementos da caatinga:

a) Nos vales em fase de aplainamento onde camadas areníticas não foram totalmente arrasadas, este ambiente de contato é caracterizado pela sucupira e jatobá, misturadas com o juazeiro. Ambiente $\frac{SEc}{Scv+Eabc+Ap}$ – 450 km².

a.1) Nas áreas dissecadas das depressões, a caatinga arbustiva densa, caracterizada pela jurema é circundada pelo cerradão que ocupa as encostas e altos da parte festonada dos platôs. Ambiente $\frac{SEc}{Sca+Euda}$ – 170 km².

b) O campo cerrado do relevo ocorre com encaves da caatinga arbustiva, havendo na área

intensa atividade agropecuária. Ambiente $\frac{SEc}{Srrp+Eubt+Ap}$ – 4.000 km².

b.1) O Campo cerrado do relevo ondulado ocorre com encaves da caatinga arbustiva com áreas de agropecuária. Ambiente $\frac{SEc}{Sro+Eubo+Ap}$ – 360 km².

b.2) O campo cerrado das depressões aparece com elementos da caatinga ora arbórea, ora arbustiva aberta, caracterizada pelas juremas, juazeiro. Ambiente $\frac{SEc}{Srv+Eabv+Ap}$ – 950 km² e $\frac{SEc}{Srv+Eubv+Ap}$ – 690 km².

b.3) Parque misto (Parkland Thornmixed Steppe) – Este tipo de vegetação caracteriza-se por tapete graminoso, árvores esparsas e carnaúbas misturados e elementos do cerrado, como a lixeira. Ambiente $\frac{SEc}{Sps+Epm+Ap}$ – 550 km².

Em certas áreas, os agrupamentos de caatinga dominam sobre os do cerrado. Ambiente $\frac{SEc}{Euba+Srrc}$ – 450 km².

Resumindo:

a) A atividade agropecuária, restringe-se às áreas onde ocorre a caatinga, principalmente na área arrasada, após a Serra Grande.

b) É possível que, com a aplicação de novas técnicas agrícolas, se logre uma maior produção agrícola que depende, ainda hoje, das precipitações pluviais irregulares que caracterizam a região. Quanto às áreas tabulares, nada se pode fazer a curto e médio prazos.

9.1.20. FOLHA SB.24-V-A PIRIPIRI

A vegetação que reveste os diferentes ambientes da folha é bastante diversificada com o cerrado, a caatinga e áreas de contato.

I – A floresta ocorre em faixa estreita, cobrindo a parte da "cuesta" da Serra de Ibiapaba frontal ao mar; trata-se de refúgio florestal no meio da caatinga.

II – Os contatos entre cerrado e caatinga ocorrem freqüentemente em quase toda a área abrangida pela folha, prevalecendo, na maioria das vezes, a predominância da caatinga sobre os encraves de cerrado que sempre ocupam as áreas arenosas.

a) O campo cerrado ocorre no relevo ondulado, caracterizado pela lixeira e murici, com grupos de caatinga arbustiva, caracterizada pela jurema. A agropecuária é encontrada nessa área. Ambiente $\frac{SEc}{Sro+Eubo}$ – 4.000 km².

b) A caatinga arbustiva ocorre no relevo de forma tabular, com marmeleiro e jurema, e encraves de campo cerrado caracterizado pelo barbatimão e a faveira. Ambiente $\frac{SEc}{Eubt\ Srrp}$ – 2.150 km².

b.1) A caatinga arbustiva dos vales e depressões, caracterizada de juremas e juazeiro, ocorre com elementos do campo cerrado como o pau-terra e lixeira. Ambiente $\frac{SEc}{Eubv+Srv}$ – 450 km².

b.2) A caatinga arbustiva que cobre o relevo acidentado, caracterizada pela jurema e sabiá, aparece com encraves de campo cerrado dominados pela lixeira e murici. Ambiente $\frac{SEc}{Euba+Srrc}$ – 1.300 km².

b.3) A caatinga arbustiva, caracterizada pelo marmeleiro e jurema, ocupa o relevo ondulado ao lado do campo cerrado, dominado pelo

pau-terra e lixeira. Ambiente $\frac{SEc}{Eubo+Sro}$ 1.000 km².

c) O parque misto da caatinga, caracterizado por tapete gramíneo, árvores esparsas e carnaúba, aparece entremeado de grupos do cerrado com a lixeira dominando. Ambiente $\frac{SEc}{Epm+Sps}$ – 1.360 km².

III – Caatinga (Steppe)

a) Caatinga arbórea aberta das depressões, caracterizada pelo juzeiro e uma sinúsia mais baixa de juremas e sabiá. Ambiente *Eabc* 165 km².

a.1) Neste mesmo ambiente, a caatinga arbórea acha-se em parte ocupada pela agricultura tradicional. Ambiente *Eabv + Ap* – 850 km².

a.2) Nas áreas de relevo acidentado, a caatinga arbórea é caracterizada por elementos como o pau-branco e uma sinúsia mais baixa de juremas. Ambiente *Eaba* – 250 km².

a.3) Nas áreas de relevo ondulado, cobertas pela caatinga arbórea, observa-se o pau-branco, banha-de-galinha e uma sinúsia arbustiva com o marmeleiro. Ambiente *Eabo* – 2.950 km².

b) As cristas quartzíticas são revestidas por uma caatinga arbustiva de juremas e árvores esparsas como o pau-branco. Ambiente *Eudc* – 30 km².

b.1) Os relevos acidentados são revestidos por uma caatinga arbustiva, caracterizada pela jurema e sabiá. Ambiente *Euda* – 400 km².

b.2) A caatinga arbustiva que reveste o relevo de forma tabular, é caracterizada pela jurema. Ambiente *Eubt* – 1.950 km².

c) Em extensas áreas dos relevos movimentados, há intensa exploração agrícola dos vales, ficando os interflúvios com sua cobertura natural de caatinga arbustiva aberta, caracterizada pela jurema. Ambiente *Ap + Euba* – 18 km².

Resumindo:

a) A área tem cobertura vegetal bastante diversificada.

a.1) O cerrado que aparece na área, formado de pequenos grupos no meio da caatinga, ocupa sempre áreas arenosas.

a.2) A caatinga domina na Serra Grande, com enclaves de cerrado e da floresta, compondo paisagem semidesértica com áreas agrícolas circunscritas às partes mais úmidas dos vales e depressões, onde em geral são expostos melhores solos.

9.2. Lista das Espécies Características

9.2.1. ESPÉCIES DO CERRADO

Forma biológica	Nome científico	Nome vulgar
Na sP xylp ¹	<i>Byrsonima</i> spp.	Muricis
Mi sP xylp ²	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra f. grande
Mi sp xylp	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-terra f. média
Mi sP xylp	<i>Callisthene minor</i> Mart.	Pau-terra f. miúda
Mi sP xylp	<i>Curatella americana</i> L.	Sambaíba ou Lixeira
Mi sP xylp	<i>Anacardium</i> sp. forma anã	Cajuí
Mi sP xylp	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	Piqui
Mi sP xylp	<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	Mangaba
Mes sP xylp ³	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Faveira-de-bolota
Mes sP xylp	<i>Anacardium humile</i> L.	Cajuí
Mes sP xylp	<i>Bowdichia virgilioides</i> H.B.K.	Sucupira
Mes sP xylp	<i>Vochysia</i> af. <i>thyrsoidea</i> Pohl.	Pau-de-tucano
Na P ros ⁴	<i>Allagoptera campestre</i> (Mart.) O. Ktze	Coco-guriri
Mes P ros ⁵	<i>Mauritia vinifera</i> Mart.	Buriti
Mi cP a ⁶	<i>Sthryphnodendron barbatimão</i> Mart.	Barbatimão
Mi cP a	<i>Dimorphandra mollis</i> Mart.	Faveiro
eH caep ⁷	<i>Diectonias fastigiata</i> (Sw) H.B.K.	Capim agreste
eH caep	<i>Aristida</i> spp.	Capim barba-de-bode
Mes cP a ⁸	<i>Hymenaea</i> sp.	Jabotá
Mes cP a	<i>Piptadenia</i> sp.	Angico
Mes P ros	<i>Orbignya martiana</i> B. Rodr.	Babaçu-da-floresta
Mes P ros	<i>Orbignya oleifera</i> Burret.	Babaçu-do-cerrado
Mi cP a	<i>Salvertia convalhariodora</i> Mart.	Colher-de-vaqueiro ou folha larga
Mi Cp a	<i>Kielmeyera</i> sp.	Pau-santo
Mes cP a	<i>Copaifera</i> sp.	Óleo-vermelho
OsP ⁹	<i>Xylopia</i> sp.	Pindaíba
Mi cP a	<i>Magonia pubescens</i> St. Hil.	Tingui
	<i>Humiria floribunda</i> Mart.	Umiri

- 1 Na sP xylp = Nanofanerófita esclerófila (Na sP), com xilopódio (xylp)
 2 Mi sP xylp = Microfanerófita esclerófila (Mi sP), com xilopódio (xylp)
 3 Mes sP xylp = Mesofanerófita esclerófila (Mes sP), com xilopódio (xylp)
 4 Na P ros = Nanofanerófita sempre-verde (Na P), de folhas rosuladas (ros)
 5 Mes P ros = Mesofanerófita sempre-verde (Mes P), de folhas rosuladas (ros)
 6 Mi cP a = Microfanerófita decidual (Mi cP), sem espinhos (a)
 7 eH caep = Hemicriptófita parcialmente sempre-verde (eH), cespitosa (caep)
 8 Mes cP a = Mesofanerófita decidual (Mes cP), sem espinhos (a)
 9 OsP = Ombrófila (o), semi-esclerófila para esclerófila (s), fanerófita (P).

9.2.2. ESPÉCIES DA CAATINGA

Forma biológica	Nome científico	Nome vulgar
Na cP tb ¹	<i>Mimosa</i> spp.	Juremas
Na cP a ²	<i>Croton hemiargyreus</i> Muell. Arg.	Marmeleiro
Mi cP tb ³	<i>Mimosa acutistipula</i> Benth.	Jurema-preta
Mi cP tb	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Pau-ferro
Mi cP tb	<i>Bursera leptophloios</i> Engl.	Umburana-de-espinho
Mi cp tbl ⁴	<i>Cnidosculus phyllacanthus</i> Pax.K.Hoffm.	Favela
Mi cP a ⁵	<i>Aspidosperma pirifolium</i> Mart.	Pereiro
Mi cP a	<i>Spondias tuberosa</i> Arr. Cam.	Umbu
Mes cP a ⁶	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira
Mes cP a	<i>Cassia excelsa</i> Schrad.	Canafístula
Mes cP a	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenau	Angico
Mes cP a	<i>Schnopsis brasiliensis</i> Engl.	Braúna
Mes cP a	<i>Astronium urundeuva</i> Engl..	Aroeira
Mi P xylp ⁷	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro
Mi P xylp	<i>Licania rigida</i> Benth.	Oiticica
Mes P ros ⁸	<i>Copernicia cerifera</i> (A. Cam.) Mart.	Carnaúba
P succ ⁹	<i>Leocereus squamosus</i> (Guerke) Werd.	Facheiro
Ch E herb ¹⁰	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart.	Macambira
Mi sP a ¹¹	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	Sabiá
Mi cP a	<i>Auxemma oncocalyx</i> Taub.	Pau-branco
Mi cP tb	<i>Swartzia psilonema</i> Harms.	Banha-de-galinha

1	Na cP tb	= Nanofanerófita decidual (Na cP), com espinhos nos galhos (tb)
2	Na cP a	= Nanofanerófita decidual (Na cP), sem espinhos (a)
3	Mi cP tb	= Microfanerófita decidual (Mi cP), com espinhos nos galhos (tb)
4	Mi cP tbl	= Microfanerófita decidual (Mi cP), com espinhos nos galhos e folhas
5	Mi cP a	= Microfanerófita decidual (Mi cP), sem espinhos (a)
6	Mes cP a	= Mesofanerófita decidual (Mes cP), sem espinhos (a)
7	Mi P xylp	= Microfanerófita sempre-verde (Mi P), com xilopódio (xylp)
8	Mi P ros	= Microfanerófita sempre-verde (Mi P), de folhas rosuladas (ros)
9	P succ	= Fanerófita (P) suculenta (succ)
10	Ch E herb	= Caméfita (Ch) epífita (E), herbácea (herb), com folhas afuniladas em forma de concha (b).

9.2.3. ESPÉCIES DA FLORESTA SEMPRE-VERDE

Forma biológica	Nome científico	Nome vulgar
Mes P scap ¹	<i>Pouteria surinamensis</i> Eyma.	Abiorana-branca
Mes P scap	<i>Pouteria engleri</i> Eyma.	Abiorana c. grossa
Mes P scap	<i>Sapotaceae</i>	Abioraba c. vermelha
Mes P scap	<i>Pouteria macrophylla</i> Eyma.	Abiorana-cutiti
Mes P scap	<i>Pouteria</i> sp.	Abiorana-seca
Mes P scap	<i>Sterculia</i> sp.	Axixá
Mes P scap	<i>Protium sagotianum</i> March.	Breu-branco
Mes P scap	<i>Protium poeppigianum</i> Swart.	Breu-manga
Mes P scap	<i>Protium paraensis</i> Cuart.	Breu-mescla
Mes P scap	<i>Protium neglectum</i> Swart.	
	<i>Protium opacum</i> Swart.	Breu-preto
Mes P scap	<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	Breu-sucuruba
Mes P scap	<i>Protium</i> sp.	Breu-vermelho
Mes P scap	<i>Protium</i> sp.	Almacega
Mes P scap	<i>Inga</i> sp.	Ingá-xixi
Mes P scap	<i>Hymenaea parvifolia</i> Hub.	Jutaí-mirim
Mes P scap	<i>Manilkara huberi</i> Duke.	
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke), A. Chev.	Maçaranduba
Mes P scap	<i>Tabebuia</i> sp.	Pau-d'arco-amarelo
Mes P scap	<i>Tabebuia</i> sp.	Pau-d'arco-roxo
Mes P scap ²	<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke.	Angelim-pedra-folha-pequena
Mes P scap	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke.	Angelim-da-mata
Mes P scap	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Mogno
Mes P scap	<i>Parkia</i> spp.	Visgueiro
Mes P scap	<i>Vochysia</i> sp.	Quaruba
Mes P scap	<i>Ceiba pentandra</i> Gaerthn.	Sumaúna

1 Mes P scap = Mesofanerófita sempre-verde (Mes P), escaposa (scap)
 2 Mes P scap = Megafanerófita sempre-verde (Mes P), escaposa (scap)

9.2.4. ESPÉCIES DA FLORESTA DECIDUAL

Forma biológica	Nome científico	Nome vulgar
Mes cP scap ¹	<i>Protium poeppigianun</i> Swart.	Breu-manga
	<i>Protium paraensis</i> Cuart.	Breu-mescla
	<i>Cenostigma</i> sp.	Caneleira
	<i>Copaifera reticulata</i> Ducke.	
	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne.	
	<i>Copaifera martii</i> Hayne.	Copaíba
	<i>Sapium marmieri</i> Hub.	Murupita
Mes P scap ²	<i>Tabebuia</i> sp.	Pau-d'arco-amarelo
Mes cP scap	<i>Platonia insignis</i> Mart.	Bacuri
	<i>Tabebuia caraíba</i> Mart.	Caraíba

1 Mes cP scap = Mesofanerófita decidual (mes cP), escarpa (scap)

2 Mes P scap = Mesofanerófita sempre-verde (Mes P), escarpa (scap)

USO POTENCIAL DA TERRA

**USO POTENCIAL DA TERRA DA FOLHA SB.23 TERESINA E PARTE
DA FOLHA SB.24 JAGUARIBE**

(Avaliação Média da Capacidade Natural do Uso da Terra)

AUTORES:

Geógrafo LUIZ GUIMARÃES DE AZEVEDO
Geógrafa VICTÓRIA TUYAMA
Geógrafo JOÃO C. JARDIM DA CUNHA

PARTICIPANTES:

Geógrafa ELOISA DOMINGUES PAIVA
Geógrafa MARIA DAS GRAÇAS GARCIA

SUMÁRIO

ABSTRACT	V/5
1. INTRODUÇÃO	V/7
2. OBJETIVO GERAL	V/9
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	V/9
4. METODOLOGIA	V/10
4.1. Conceituação das Atividades	V/10
4.2. Elementos Disponíveis	V/10
4.3. Avaliação e Classificação	V/10
5. ANÁLISE DO MAPA DE USO POTENCIAL DA TERRA	V/12
5.1. Considerações Gerais	V/12
5.2. Média capacidade Natural do Uso da Terra. Características	V/12
6. CONCLUSÕES E JUSTIFICATIVAS	V/16
7. O MAPA DE USO POTENCIAL DA TERRA E AS PERSPECTIVAS REGIONAIS	V/19
8. RESUMO	V/22
9. BIBLIOGRAFIA	V/23
10. ANEXO	V/24

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPA

Mapa de uso potencial da terra (em envelope anexo)

FIGURAS

1. Domínios ecológicos V/8
2. Distribuição das atividades extrativas vegetais por produto V/15
3. Representação esquemática da utilização do solo nos "baixões piauienses" V/18
4. Limites propostos para o Parque Nacional das Mesas de Carolina V/25

TABELAS

1. Classes da média da capacidade V/11
2. Distribuição das áreas de proteção ao ecossistema e das atividades de produção V/20

FOTOS

1. Utilização do solo na Depressão de Crateús
2. Visão panorâmica dos "baixões piauienses"
3. Área de capacidade BAIXA para criação de gado
4. Área de criação de gado em pasto natural
5. Plantação de mandioca em solos arenosos
6. Paisagem típica de áreas de atividades em coexistência
7. Aluviões intensamente cultivadas
8. Terraço aluvial do Rio Parnaíba
9. O fogo como fator de degradação do Cerrado
10. Aspectos da região das Mesas de Carolina
11. Aspectos da região das Mesas de Carolina
12. Aspectos da região das Mesas de Carolina
13. Área de proteção ao ecossistema por imposição legal

ABSTRACT

By using the thematic synthesis from the other maps prepared by the Project, the MAP OF POTENTIAL LAND USE provides an evaluation of the natural average capacity for land utilization. It also indicates prospective areas for minerals and rocks of economic interest, including the occurrences already known. This evaluation aims at the establishment of agricultural, livestock, timber and plant extractive activities which is expressed by the possibility of economic usage of the area covered by the Project, according with the principles of preservation and avoiding effects of regional unbalances by organization or reorganization of the economic space.

Methodology used is based on the combined utilization of geologic, geomorphologic, soil and phytogeographic maps, study of radar imagery and field checking, according with the following main stages:

- 1 – establishment of the large homogeneous units;*
- 2 – attribution of weights, ranging from zero to one, to the factor obtained from the thematic maps and in accordance with the productive activities considered;*
- 3 – computation of the indices of natural capacity by using a combinatory probabilistic criterion of the weights; an index of one would represent optimum condition for all factors considered.*
- 4 – establishment of five classes of natural average capacity – high, medium, low, very low and not significant starting from the indices obtained.*

Application of this methodology determined the existence of 50 different combinations of productive activities. The map also shows the presence of rather extensive areas in which possibilities for timber and plant extractive activities fall in the HIGH category, and other rather representative areas where farming and cattle raising in both artificial and natural pastures reach the MEDIUM category.

The middle-north and the northwest parts of the area studied are outstanding not only because of the greater incidence of higher indices of natural capacity but also by the variety of economic possibilities presented.

The map also indicates areas that should receive special studies for their utilization because of the vulnerability of their ecological system, and others whose conditions require permanent preservation and, therefore, should be under the Brazilian Forestry Code.

One area of peculiar ecological conditions, mainly of geological and geomorphological aspects, is indicated to constitute a National Park, the limits of which are given.

1. INTRODUÇÃO

Conforme enfatizado em trabalho anterior (Azevedo et alii, 1973), o mapa de USO POTENCIAL DA TERRA é a síntese do exame, dentro de um enfoque interdisciplinar baseado nos mapas temáticos interpretativos, das imagens obtidas pelo Projeto RADAM.

A adoção dessa avaliação-síntese da interação dos fatores clima, relevo, solo, vegetação e sua apresentação em escala de 1:1.000.000 advém da impossibilidade do exame, em separado, dos parâmetros envolvidos nos diversos ecossistemas que se distribuem pela área coberta pelo PROJETO.

Os mapas temáticos retratam uma avaliação interativa de parâmetros. Assim, o Mapa de Solos ao definir suas unidades está em realidade, considerando, também, a granulometria, a drenagem, etc. Do mesmo modo, ao delimitar as formações vegetais, o Mapa Fitogeográfico está integrando, sob as mesmas unidades, parâmetros tais como precipitação, temperatura ... e mesmo a ação antrópica.

Utilizando a documentação técnica elaborada pelos diversos setores do PROJETO, obteve-se a *média da capacidade natural do uso da terra* *, para a implantação de atividades agropecuária, madeireira e de extrativismo vegetal; acrescenta-se que a indicação de fatores restritivos, pressupõe que com o emprego de tecnologia adequada na utilização dos solos, pode-se obter maior produtividade nas atividades agropecuárias.

Na área compreendida pela Folha SB.23 Teresina e parte da Folha SB.24 Jaguaribe — objeto desse estudo — se distribuem terras dos Estados do Pará, Maranhão, Piauí, Goiás, Pernambuco, Ceará e ainda de uma área litigiosa entre Piauí e Ceará, correspondendo, respectivamente, a 1.2,

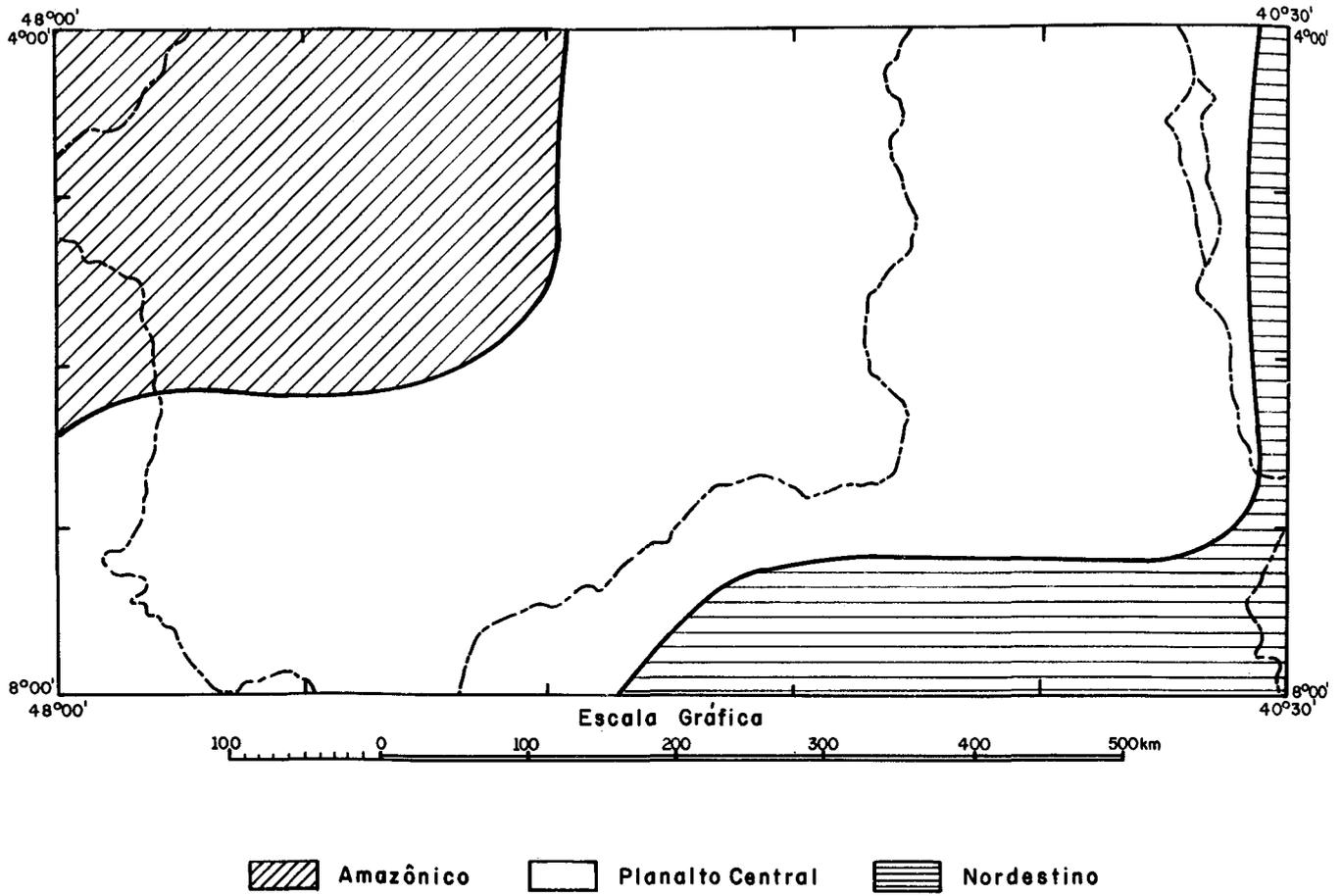
53, 36, 5, 0.2, 4.2 e 0.4% da área total do mapa que é de 367.150 quilômetros quadrados. Localizada entre os paralelos de 4° e 8° de latitude sul e os meridianos de 41°30' e 48°00' de longitude W de Greenwich, ela ocupa uma posição geográfica que imprime à área mapeada, características de nítida zona de contato entre diferentes Domínios Ecológicos: Amazônico, do Planalto Central e Nordeste (Domingues et alii, 1968).

Enquanto o Domínio do Planalto Central leva — sob a forma de cunha — o Cerrado ao litoral do Piauí e do Maranhão, os Domínios Nordeste e Amazônico se distribuem, respectivamente, nos setores sudeste e nor-noroeste da área de estudo (Fig. 1). Nessa distribuição espacial se fundamenta a organização do espaço econômico da área do mapa, consequência primeira da ação de seus respectivos climas. Assim, enquanto no setor sul-sudeste a economia agropecuária se ajusta às condições xéricas do sertão nordestino, a pecuária em pasto natural se estende sobre os chapadões de clima semi-úmido do sul do Piauí e do Maranhão. Por outro lado, o extrativismo e a exploração de madeira revelam as condições mais úmidas, com período seco não superior a quatro meses, do setor setentrional.

Essas características imprimem à maior parte da área mapeada, grande mescla de paisagens e condições ecológicas, devendo, por isso mesmo, ser encarada com particular atenção quanto à utilização de seus recursos naturais, pois, é nas zonas de transição e concorrência de regimes climáticos que se registram grandes desvios pluviométricos, de graves consequências para as atividades agropecuárias da região (Nimer, 1972).

* CAPACIDADE NATURAL — resultado da interação de fatores físicos e bióticos, expressa pela possibilidade de aproveitamento econômico.

Fig. 1 — Domínios ecológicos, segundo Domingues et alii, 1968



2. OBJETIVO GERAL

Ao elaborar o mapa de USO POTENCIAL DA TERRA, o PROJETO RADAM visa a:

Contribuir para a adoção de uma política de ocupação da área que considere o Homem como construtor e não como destruidor da paisagem. Pela grande variedade de condições ecológicas que apresenta, consequência da intercorrência de

três regimes climáticos distintos, a área deve merecer, dos órgãos encarregados do planejamento e de programas de desenvolvimento, uma atenção especial quanto à manutenção do seu equilíbrio ecológico, já tão ameaçado pela criação de caprinos no setor sudeste e pela expansão dos babaçuais na sua porção nor-noroeste.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.1. fornecer aos órgãos encarregados do planejamento, mais elementos para a seleção de áreas visando à elaboração de planos e programas de desenvolvimento;

3.2. contribuir para a organização e reorganização do espaço econômico, evitando ou minimizando os efeitos dos desequilíbrios regionais. Na própria área de estudo esses desequilíbrios são notáveis e advêm de contrastes decorrentes da economia regional que é do tipo nordestino nas porções este e sudeste, e, nitidamente amazônico no Planalto Setentrional do Pará—Maranhão;

3.3. contribuir, a partir da seleção de áreas programas, para estudos de maior detalhe baseados nos documentos sintéticos que são os mapas temáticos;

3.4. definir áreas em que as condições de vulnerabilidade dos ecossistemas, como conse-

quência de fatores restritivos extremos, recomendam maior cautela na sua utilização;

3.5. localizar áreas que, por sua vegetação e/ou pela presença de espécies em vias de desaparecimento devam ser preservadas;

3.6. propor áreas que pelos aspectos peculiares da paisagem, em particular ligados à vegetação, à geologia e ao relevo, justifiquem a sua proteção sob a forma de parques nacionais ou reservas equivalentes;

3.7. indicar, pelas informações de natureza geológica, áreas com probabilidades para a exploração dos recursos minerais, visando à mineração propriamente dita, à correção de solos, construções civis. . .

4. METODOLOGIA

Objetivando a avaliação global e independente dos fatores sócio-econômicos, foi utilizada a mesma metodologia de trabalho precedente (Azevedo et alii, 1973) e igualmente consideradas as seguintes atividades de produção para efeito de mapeamento: *Exploração de madeira, Lavoura e Criação de gado em pasto plantado, Extrativismo vegetal e Criação de gado em pastos naturais.*

4.1. Conceituação das Atividades

Exploração de Madeira (EXM)

— aproveitamento de recursos florestais em termos de produção de madeira.

Extrativismo Vegetal (EXV)

— aproveitamento de recursos florestais, excluía a madeira.

Criação de Gado em Pastos Naturais (GPN)

— atividade pecuária que utiliza vegetação espontânea de tipo "campo", que inclui formações herbáceas, arbustivas e mistas.

Lavoura e Criação de Gado em Pastos Plantados (LAV)

— atividades agrícolas tendo em vista a implantação de culturas de subsistência e/ou comerciais e pastos plantados.

4.2. Elementos Disponíveis

Na avaliação da média capacidade natural do uso da terra foram utilizados os seguintes elementos: mosaicos semicontrolados de radar, na escala 1:250.000, mapas temáticos, nas escalas 1:1.000.000 e 1:250.000 e consulta à bibliografia disponível.

4.3. Avaliação e Classificação

A metodologia adotada baseou-se na utilização conjunta dos elementos fornecidos pelos mapas temáticos, atendendo às seguintes etapas:

4.3.1. estabelecimento das grandes unidades homogêneas a partir de elementos obtidos dos mapas geomorfológicos e geológico, complementados pelo exame das imagens de radar;

4.3.2. em cada uma das atividades foram atribuídos pesos que variam de 0 (zero) a 1 (um) para os dados obtidos nos mapas de solos*, geomorfológico, fitogeográfico, avaliando-se assim as condições de solo, relevo, clima e vegetação para as grandes unidades homogêneas. No caso das atividades de Exploração de Madeira e Extrativismo Vegetal, complementação com dados sobre a volumetria das áreas florestais, distribuição e frequência de babaçu (*Orbignya martiana* B. Rodr. e *O. oleifera* Burret) e carnaúba (*Copernicia cerifera* Mart.), fornecidos pelo Setor de Vegetação e dados estatísticos de produção.

4.3.3. adoção de critério combinatório probabilístico, sob a forma de multiplicação sucessiva dos respectivos pesos, obtendo-se assim, os índices de capacidade natural. O índice unitário representaria condições ótimas para todos os fatores. A quantificação resultante conduziu à definição de cinco (5) classes da média da capacidade: ALTA, MÉDIA, BAIXA, MUITO BAIXA e NÃO SIGNIFICANTE (Tabela I) permitindo, também, a identificação dos fatores restritivos às atividades agropecuárias.

4.3.4. Trabalhos de campo, incluindo sobrevôos e percursos terrestres, visando ao conhecimento da realidade regional em termos de distribuição das atividades de produção, bem como à aferição dos pesos adotados para os fatores utilizados na avaliação.

* Pesos fornecidos pelo Setor de Solos.

TABELA I

CLASSES DA CAPACIDADE	INTERVALO	DÍGITO INDICADOR NO MAPA
ALTA (A)	$\geq 0,60$	4
MÉDIA (M)	0,40 a 0,60	3
BAIXA (B)	0,20 a 0,40	2
MUITO BAIXA (MB)	0,10 a 0,20	1
NÃO SIGNIFICANTE (NS)	$\leq 0,10$	0

A classe considerada ALTA compreende os índices superiores a 0,60; entretanto, uma avaliação preliminar indicou a possibilidade remota da ocorrência de áreas com índices acima de 0,85.

A classe NÃO SIGNIFICANTE, revelando capacidade inexpressiva, será considerada equivalente à inexistência da atividade à qual se referir, não sendo por isso, mencionada na análise das capacidades naturais.

Condições particulares de relevo, solo, ação antrópica, etc. . . definem áreas em que o ecossistema vem sendo submetido a uma contínua redução de sua capacidade natural, com graves conseqüências, em particular, para os solos. Por outro lado, existem áreas que, muito embora

tenham capacidade natural elevada, sua utilização deve ser limitada ou impedida, tendo em vista a manutenção do equilíbrio do ecossistema. Tais áreas são classificadas como de UTILIZAÇÃO CONDICIONADA A ESTUDOS ESPECÍFICOS.

Foram também definidas áreas que, por suas condições particulares são enquadradas na categoria de ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSISTEMA. Estão nesse caso:

áreas que, pela forma e energia do relevo são consideradas de preservação permanente, em consonância com o artigo 2º da Lei nº 4.771/65 (Código Florestal Brasileiro). São as ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSISTEMA POR IMPOSIÇÃO LEGAL, muitas das quais, em conseqüência da generalização cartográfica imposta pela escala, não foram representadas no mapa. Estão nesse caso, as áreas situadas ao longo dos cursos d'água, em torno de lagoas, nos bordos de algumas chapadas e tabuleiros, e nas nascentes e cabeceiras de rios.

áreas que devem oferecer condições para a recreação e a preservação e pesquisa de aspectos peculiares da paisagem, da flora e da fauna. São as ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSISTEMA POR CONDIÇÕES ECOLÓGICAS PARTICULARES.

5. ANÁLISE DO MAPA DE USO POTENCIAL DA TERRA

5.1. Considerações Gerais

5.1.1. A área do mapa constitui uma região de contato entre três grandes domínios climáticos, apresentando, por isso, uma grande variedade de paisagens, com reflexos distintos na sua utilização. Enquanto o setor oriental está submetido ao domínio do clima semi-árido, com 7 a 8 meses secos e grande irregularidade no regime de chuvas, a região ocidental faz parte da área de influência amazônica com clima úmido e menos de 3 meses secos. A influência do clima semi-úmido, com 5 a 6 meses secos, penetrando pelo setor sudoeste da área, atinge a sua porção central (Domingues et alii, 1968). Deve ser destacado que o desvio pluviométrico médio anual, é maior a leste e varia de 15 a 35%.

5.1.2. Geologicamente a área é caracterizada por três unidades distintas: uma constituída por rochas do Pré-Cambriano e que tem sua distribuição limitada ao setor leste; outra, sedimentar, predominante e outra de efusivas de distribuição irregular e maior ocorrência na parte oeste da área.

Pela incidência e diversidade, destacam-se os arenitos, folhelhos e siltitos, ressaltando — por cobrirem mais de quarenta por cento da área de estudo — os arenitos, argilitos e o calcário margoso da Formação Itapecuru.

5.1.3. À diversidade litológica assinalada, corresponde outra, de natureza pedológica. Maior incidência de Latossolos Amarelos e Podzólicos, corresponde ao clima úmido do Domínio Amazônico; no Domínio Nordeste há uma maior distribuição de Areias Quartzosas ao lado de Latossolos e solos de maior fertilidade como os Bruno Não Cálculos e os Brunizém Avermelhados. No domínio do Cerrado, além dos Latossolos e das Areias Quartzosas, sobressaem os Concrecionários Lateríticos.

Distribuídos por toda a área, porém com maior incidência nos Domínios Nordeste e do Pla-

nalto Central, os solos Litólicos ocorrem, sobretudo, nas áreas de dissecação intensa, nas Depressões Periféricas de Crateús e do Médio São Francisco, bem como na parte sul do planalto da Bacia Sedimentar de Piauí—Maranhão.

5.1.4. A cobertura vegetal é bastante variada e condicionada à diversidade climática e pedológica da região, podendo, entretanto, serem destacados três grandes ecossistemas: a Caatinga, o Cerrado e a Floresta. Zonas de tensão resultantes do contato ou da interpenetração desses ecossistemas, fazem surgir áreas em que a mudança da vegetação se faz gradativa, ou bruscamente, dependendo, muitas vezes, da variação de apenas um fator.

5.2. Média Capacidade Natural do Uso da Terra. Características

Isoladas ou associadas, as atividades de produção aparecem sob as mais variadas classes da média capacidade natural do uso da terra e são representadas no mapa por dígitos. Suas diferentes combinações e respectivas áreas são indicadas em tabela anexa (TABELA II). O conhecimento da distribuição dessas áreas e sua capacidade natural para as atividades de produção representa um instrumento valioso na implantação de programas e planos de desenvolvimento. A indicação dos fatores restritivos às atividades agropecuárias constitui, também, um dado essencial na escolha dos elementos de correção a serem cogitados quando se procurar levantar os índices de produtividade regional.

5.2.1. O exame do mapa revela, de imediato, que:

5.2.1.1. Além das atividades de LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO e CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS, assinaladas nas Folhas Rio São Francisco e Aracaju (Azevedo et alii, 1973),

aparecem nessa área possibilidades para **EXPLORAÇÃO DE MADEIRA E EXTRATIVISMO VEGETAL**.

5.2.1.2. A capacidade natural para a atividade **LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO** é a de maior distribuição na área, aparecendo nas classes **MUITO BAIXA, BAIXA E MÉDIA**, predominando, entretanto, as duas primeiras.

As áreas de capacidade natural **MUITO BAIXA**, como atividade isolada ou associada, ocorrem, principalmente, nos setores leste, centro-sul e centro-norte. Assim, têm larga distribuição na margem direita do Rio Parnaíba, estendendo-se para leste. No Maranhão, são encontradas, principalmente no vale do Rio das Balsas, ao norte da Serra de Itapecuru, nos altos cursos dos rios Mearim e Grajaú e no vale do Corda, alcançando também, parte da Serra das Alpercatas. No setor noroeste, outra área, se estende para sudeste, cortando os vales do Pindaré, Zutiua e Grajaú.

Áreas de menor expressão espacial ocorrem a oeste e sudoeste da área de estudo.

A distribuição das áreas classificadas como de capacidade **BAIXA**, seja como atividade isolada ou associada, indica uma predominância na parte centro-sul, particularmente na porção maranhense do vale do Parnaíba, e aparece, também, a sul-sudeste de Teresina onde abrange toda a região do divisor Parnaíba—Poti até Água Branca, estendendo-se para sul até a altura de Amarante e pelos vales dos rios Canindé e Salinas. Ocorre ainda a leste da Serra Grande, se estendendo desde o extremo norte até a região de Parambu, no Ceará. Acompanha, em estreita faixa, a margem direita do Parnaíba e alcança os vales do Itaueiras e seus afluentes mais importantes e o vale do Gurguéia até a região de Bertolínia. Outra, de significativa expressão geográfica, corresponde à parte dos vales dos rios Mearim, Itapecuru e Itapecuruzinho, abrangendo áreas próximas a Caxias, Coroatá e Bacabal. No setor noroeste se estende ao longo da estrada Grajaú—Barra do Corda e também aparece em distribuição irregular na margem direita do Rio Grajaú e suas aluviões.

Sua distribuição é generalizada nas bacias dos rios Gurupí, Cajuapará e Pindaré; no vale do Tocantins, aparece na região de Montes Altos e Paraíso. Também ocorre no divisor das bacias do Grajaú, Balsas e Tocantins e numa área isolada a leste de Picos. A ocorrência de áreas com capacidade natural **MÉDIA**, é de menor expressão e sua distribuição se faz de maneira dispersa. Assim, são encontradas manchas localizadas em Picos, Elesbão Veloso, baixo vale do Rio Piauí e nas regiões de Floriano e Teresina. Sua ocorrência é assinalada também, nas aluviões do Rio Parnaíba desde o extremo norte do mapa até um ponto a montante da sua confluência com o Rio das Balsas, área que só é interrompida pela bacia de acumulação da barragem de Boa Esperança; aparece ainda nas aluviões do Gurguéia, de Jerumenha para montante e ao longo de toda a calha do Tocantins. Faz exceção uma área de maior amplitude que, da margem direita do Rio Zutiua, se estende para as regiões de Vitorino Freire, Bacabal, Esperantinópolis, Tuntum, Dom Pedro, Presidente Dutra, Graça Aranha, Peritoró, Coroatá e alto vale do Rio Codozinho. Essa extensa área é interrompida pelas aluviões dos rios Grajaú e Mearim, que estão na classe de capacidade **BAIXA**.

5.2.1.3. A capacidade para a atividade **CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO NATURAL**, isolada ou em coexistência se apresenta na área estudada nas classes **MUITO BAIXA, BAIXA E MÉDIA**, com predominância da segunda. As áreas de capacidade **MUITO BAIXA** situadas no Piauí têm em geral, uma distribuição orientada no sentido norte-sul e ocorrem em dois blocos distintos: um corresponde à região das serras Grande e Cariris Novos e à Chapada do Araripe e outro à região situada nos divisores Canindé—Fidalgo e Gurguéia—Itaueira. No Maranhão, sua distribuição corresponde à bacia do Rio Manuel Alves Grande, ocorrendo também ao sul da cidade de Balsas em área que tem sua continuidade na Folha SC.23 Rio São Francisco.

A classe de capacidade **BAIXA**, isolada ou associada às demais atividades, é a de maior ocorrência na área de estudo e se apresenta em dois blocos: um na porção centro-oeste e outro com maior desenvolvimento na área compreendi-

da entre o Rio Parnaíba e o extremo leste da área estudada. A classe de capacidade MÉDIA seja isolada ou associada, tem pequena área de distribuição e se destaca tão somente na região em torno de Campo Maior, Carolina, Pastos Bons, do Rio Balseiros e em todo o setor centro-sul, entre os rios Gurguéia e Parnaíba.

5.2.1.4. A atividade de EXTRATIVISMO VEGETAL foi avaliada tão somente quanto ao aproveitamento do babaçu (*Orbignya martiana* B. Rod. e *O. oleifera* Burret) e da carnaúba (*Copernicia cerifera* Mart.), tendo em vista que os demais produtos de origem extrativa não têm significação econômica na área (Fig. 2). Ela se apresenta nas quatro classes de capacidade e a área em que aparece, seja como atividade isolada, ou associada, corresponde principalmente ao setor centro-norte. A classe MUITO BAIXA se distribui sobretudo nos vales do Parnaíba e baixos cursos de seus afluentes mais importantes como o Poti e o Canindé.

Quanto à classe BAIXA, duas áreas se destacam em território maranhense: uma ao longo dos vales do Santo Amaro e Itapecuruzinho e outra no vale do Mearim e seu divisor de águas com o Grajaú. No Piauí, ampla área na região de Campo Maior, Piripiri e Batalha se destaca. Áreas de menor expressão se distribuem nos divisores de água Tocantins—Grajaú e Grajaú—Mearim e na região do divisor de águas dos rios São Jerônimo e Piranhas, no extremo oeste do mapa. Também nas aluviões dos rios Tocantins, Pindaré e Zutiua essa classe tem larga distribuição.

A classe MÉDIA, concentra-se em dois blocos. O primeiro a este-sudeste de Timbiras, Coroatá e Codó, e o segundo na região de Bacabal, Dom Pedro e Tuntum.

A classe ALTA abrange o vale do Itapecuru, a região de Caxias, Codó e Bacabal; parte do vale do Mearim e toda a aluvião do rio Grajaú.

5.2.1.5. A atividade EXPLORAÇÃO DE MADEIRA tem suas áreas limitadas ao setor nor-noroeste, localizadas acima do paralelo de 6º de latitude sul. Aí, são encontradas todas as

classes de capacidade, predominando, entretanto, a ALTA e a MÉDIA.

Na classe ALTA, destacam-se as áreas localizadas nos divisores de água das bacias Gurupi—Tocantins, Gurupi—Pindaré e Pindaré—Mearim, muito embora, a partir do Rio Pindaré, seja encontrada nos vales dissecados das bacias dos rios Grajaú e Buriticupu Outra área de grande expressão se estende no rumo nor-nordeste, entre a estrada Grajaú—Barra do Corda, e o paralelo de 5º de latitude sul. A classe MÉDIA, apresenta-se com o mesmo tipo geral de distribuição notando-se, entretanto, a predominância de áreas contínuas dessa classe a oeste do vale do Pindaré. A leste, sua presença, embora expressiva é assinalada por áreas menores, porém de grande frequência.

Ao contrário, as classes BAIXA e MUITO BAIXA têm pequena distribuição espacial e só aparecem ao longo da bacia do Rio Mearim, nos limites dos Domínios Amazônico e do Planalto Central.

5.2.1.6. As áreas classificadas como de UTILIZAÇÃO CONDICIONADA A ESTUDOS ESPECÍFICOS podem ser subdivididas em três grupos: áreas em que as condições de relevo movimentado e solos rasos somam-se ao clima semi-árido com período seco de 6 a 7 meses. É o caso das áreas de intensa utilização para a pecuária, situadas na porção centro-leste. Correspondem a alguns divisores aplainados e áreas dissecadas nas bacias dos rios Sambito, São Nicolau, Guaribas, Itaim e Canindé. Aí, por limitações da escala do mapa, estão incluídos, também, fundos de vales férteis, de grande expressão na agricultura regional;

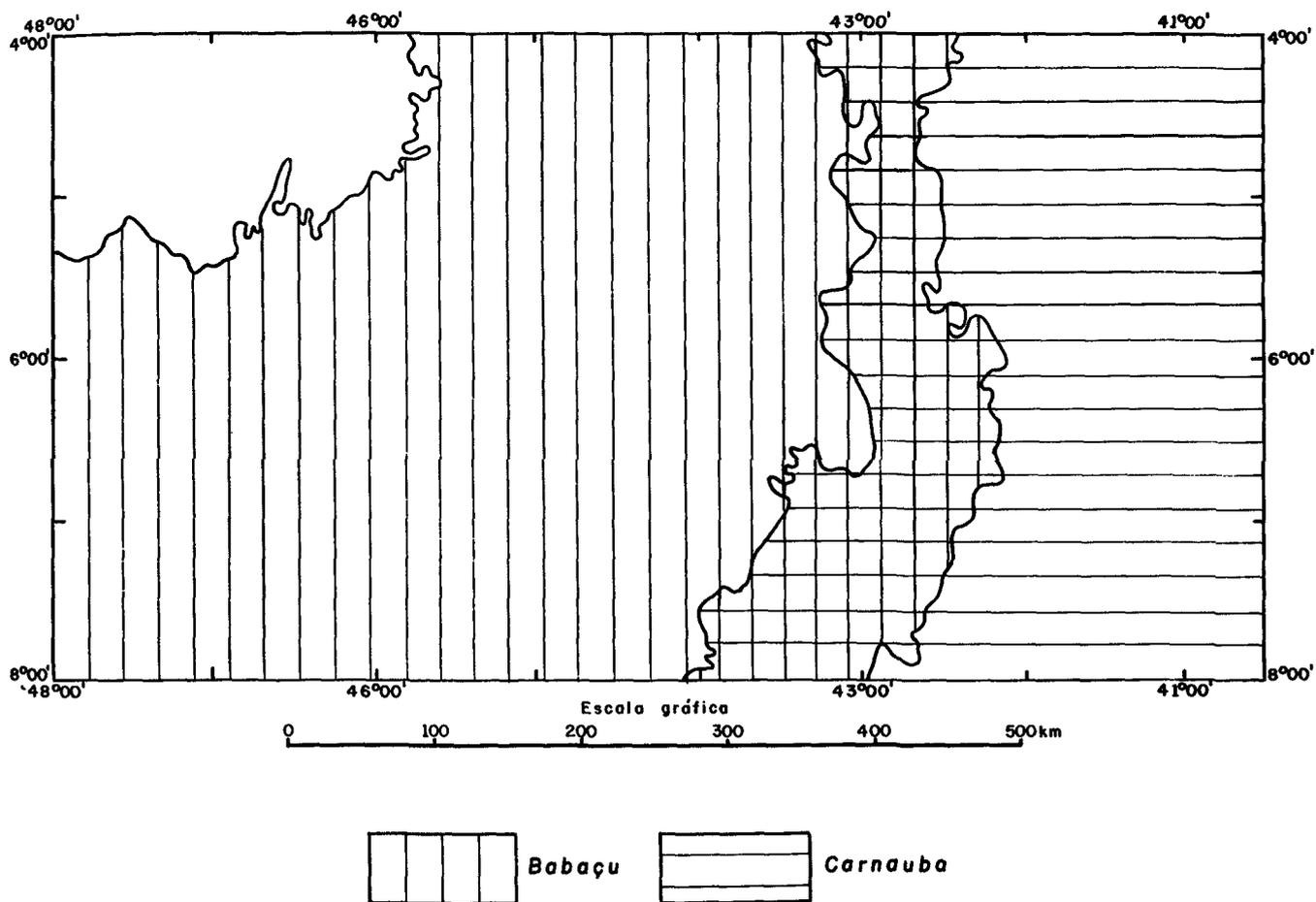
— áreas em que os solos rasos e relevo movimentado, são fatores restritivos à lavoura e a floresta exclui a pecuária em pasto natural. Estão nesse caso a área do divisor de águas dos rios Zutiua e Grajaú e a região a nor-nordeste de Grajaú;

— áreas de solos rasos e vegetação alterada pela utilização pastoril, localizada a este-sudeste de Carolina. Essa área inclui grande parte da bacia do Rio Sereno e ultrapassa o divisor Tocantins—Parnaíba estendendo-se até próximo a Balsas.

5.2.1.7. Quanto às áreas definidas como de PROTEÇÃO AO ECOSISTEMA POR IMPOSIÇÃO LEGAL, destacam-se como principais as localizadas no centro-sul, correspondendo aos vales dissecados dos afluentes do Parnaíba, à área da bacia de acumulação da barragem de Boa Esperança e aos bordos dissecados das serras do Itapecuru, Tiracambu, Gurupi, Grande, Ibiapaba e da Chapada do Araripe.

A distribuição das áreas de Atividades de Produção, sejam isoladas ou em coexistência, bem como as de UTILIZAÇÃO CONDICIONADA A ESTUDOS ESPECÍFICOS, as de PROTEÇÃO AO ECOSISTEMA POR IMPOSIÇÃO LEGAL E POR CONDIÇÕES ECOLÓGICAS PARTICULARES é mostrada na Tabela II.

Fig. 2 – Distribuição das atividades extrativas vegetais por produto



6. CONCLUSÕES E JUSTIFICATIVAS

O exame da distribuição espacial das classes de capacidade natural, permite afirmar que:

6.1. a área apresenta maior disponibilidade de recursos naturais do que a área precedente (Azevedo et alii, 1973) tendo em vista que, além das atividades de Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado e Criação de Gado em Pastos Naturais, constata-se possibilidades para o desenvolvimento de atividades de Extrativismo Vegetal e Extração de Madeira; esse fato é consequência de sua posição geográfica pois, se estendendo para norte, é submetida a condições ecológicas diversas;

6.2. a distribuição espacial da capacidade natural para as atividades de produção segue, em linhas gerais, a dos Domínios Ecológicos. Assim o do Planalto Central conduz à dominância das atividades de Criação de Gado em Pastos Naturais no setor centro-oeste, muito embora sua influência se estenda para nor-nordeste, particularmente na margem direita do Parnaíba, onde, em contato com o Domínio Nordestino, abre perspectivas, também, para a Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado. Por outro lado, é a influência do Domínio Amazônico que traz aos setores nor-oeste e centro-norte da área, as possibilidades para a Exploração de Madeira e o Extrativismo Vegetal, em particular para o aproveitamento do babaçu;

6.3. é também a diversidade ecológica definida pela distribuição geográfica dos Domínios Nordestino e Amazônico, a responsável pelo aparecimento de duas possibilidades distintas nas atividades extrativas: a da carnaúba e a do babaçu. Cumpre assinalar, todavia, que enquanto as possibilidades extrativas para o babaçu são encontradas em classes bastante elevadas, a carnaúba, que tem em linhas gerais, sua área de distribuição à leste do Rio Parnaíba, aparece nas classes mais baixas da capacidade natural;

6.4. as áreas com possibilidades para a EXPLORAÇÃO DE MADEIRA, que predominam no setor nor-noroeste, têm sua distribuição ligada

aos Latossolos Amarelo de textura argilosa. As condições climáticas aí reinantes, com precipitações elevadas e menos de três meses secos, levam a considerar que a exploração de madeira nessas áreas deve ser acompanhada de uma série de medidas que conduzam à conservação daqueles solos, através do uso de técnicas adequadas (exploração sustentada, cultivos permanentes, etc. . .). Essa necessidade se acentua quando se trata de áreas localizadas nas zonas de tensão entre os Domínios Amazônico e do Planalto Central, como é o caso da Floresta Decidual Nanofoliada dos altos platôs do divisor Grajaú – Barra do Corda;

6.5. DAS ÁREAS DE UTILIZAÇÃO CONDI-CIONADA A ESTUDOS ESPECÍFICOS se destacam:

– uma, tendo como principais fatores restritivos ao desenvolvimento das atividades de Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado e Criação de Gado em Pastos Naturais, respectivamente o solo e a vegetação. Está localizada a este-sudeste de Carolina e vem sendo utilizada como área de pecuária extensiva desde o século XVIII (Albuquerque, 1960). A degradação da vegetação natural pelo uso indevido do fogo no cerrado, agravada pela ocorrência de solos arenosos, levou a uma situação que exige a adoção de estudos que definam as medidas conservacionistas adequadas ao seu aproveitamento;

– outras, em que o clima e o relevo ou o relevo e o solo restringem as possibilidades para a Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado e a vegetação para a Criação de Gado em Pastos Naturais. Cumpre assinalar, entretanto, que nessas áreas estão incluídas as aluviões das bacias dos rios Itaim, Canindé, das Guaribas, Piauí, Poti e Sambito, com capacidade natural elevada e responsáveis pela maior parte da produção agrícola do Piauí. Fazem parte dos conhecidos “baixões piauienses” e que, face à generalização imposta pela escala do mapa, não estão representados em separado. No esquema anexo (Fig. 3)

está representada essa situação que, de um modo geral, se repete nos vales incluídos no Domínio Nordeste da área mapeada;

— outras, em que os fatores solo ou relevo restringem a Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado e a Exploração de Madeira, muito embora apresente capacidade elevada para essa última atividade. Essas áreas foram incluídas nessa classe porque ocorrendo aí, solos de textura argilosa e relevo movimentado, sua utilização sem a devida cautela pode levar a problemas sérios de erosão;

6.6. existe uma distribuição coincidente entre os três grupos de áreas definidas como de PROTEÇÃO AO ECOSISTEMA POR IMPOSIÇÃO LEGAL e os domínios ecológicos que atuam na área do mapa. A leste, na região semi-árida, essa proteção tem como principal objetivo a manutenção do regime hídrico das áreas adjacentes, como é o caso daquelas localizadas sobre as Formações Pimenteiras e Cabeças. No Domínio do Planalto Central, isto é, na região do Cerrado, a preservação visa, principalmente, à manutenção das nascentes e à

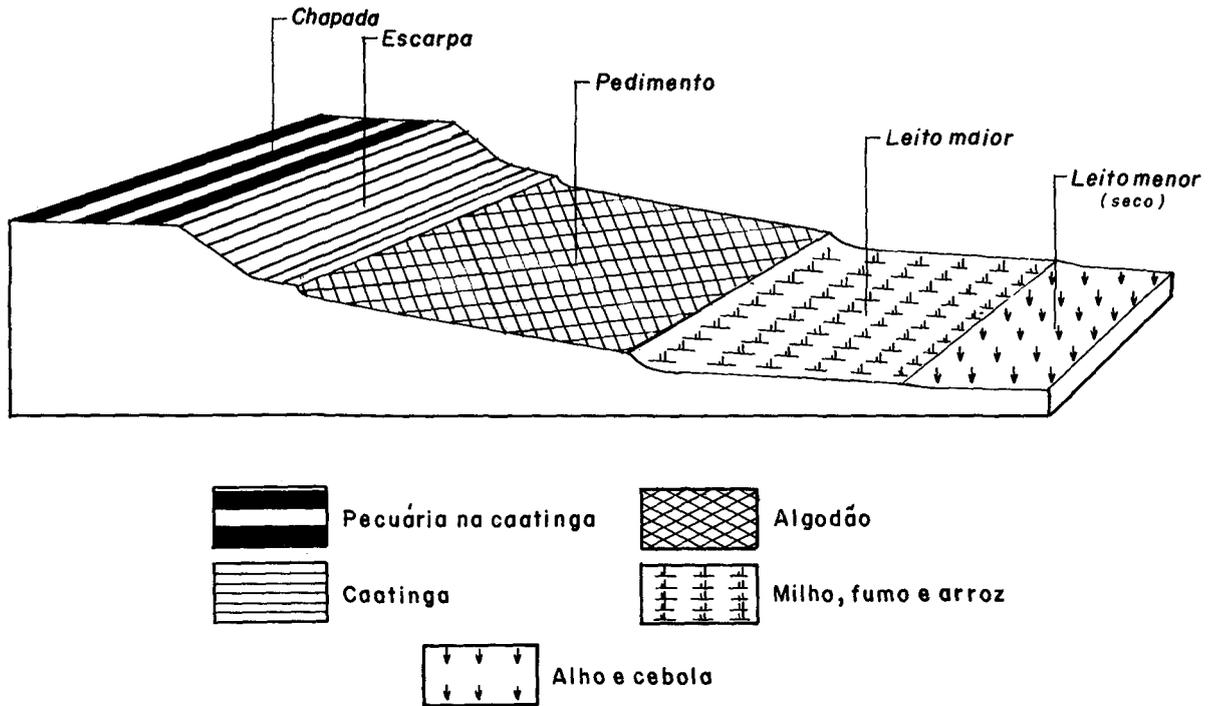
proteção dos bordos de chapadas e tabuleiros, numa área em que a natureza da rocha e um regime pluviométrico caracterizado por um período seco prolongado seguido de outro chuvoso, quando caem cerca de 70% do total anual, favorece o desenvolvimento de processos erosivos intensos.

No setor noroeste, sob a influência do Domínio Amazônico, a proteção florestal, seja nas áreas de relevo dissecado ou mesmo nos platôs conservados, é de importância fundamental no controle dos processos de erosão, lixiviação e iluviação;

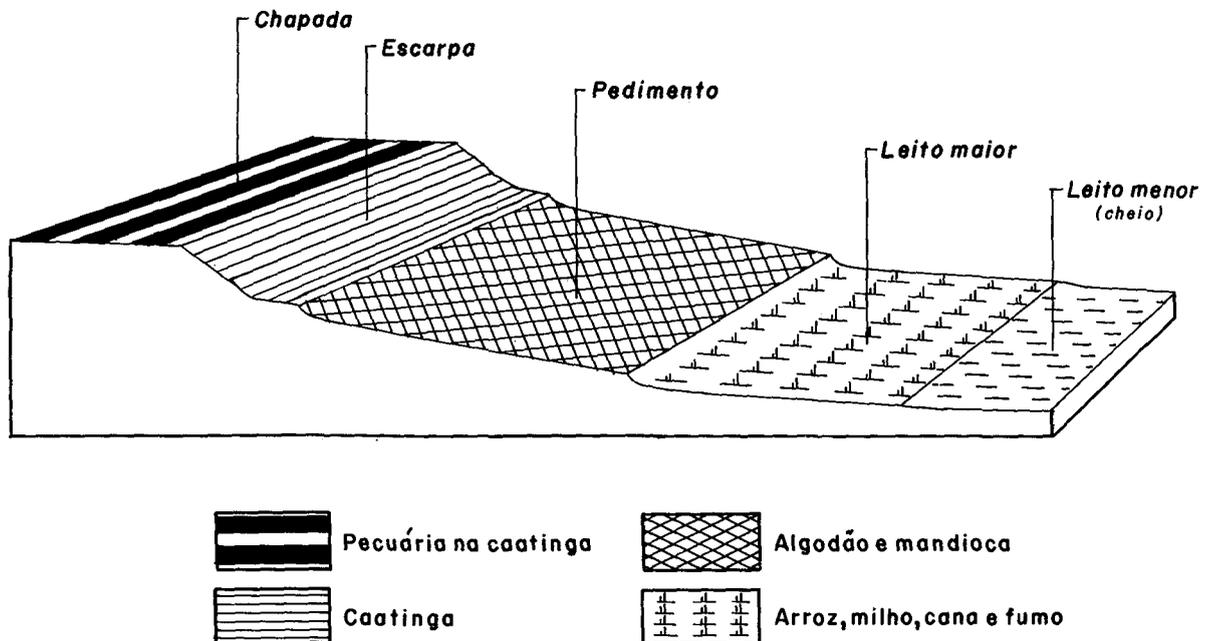
6.7. na região a este-nordeste, a presença de uma feição morfológica particular — as conhecidas mesas de Carolina — oferecem condições para que se cogite da implantação de um PARQUE NACIONAL. Essas condições se enquadram nos requisitos do Art. 3 da Lei 4.771/65, visando ao contexto paisagístico da área em questão. Sua implantação contribuiria ainda para a proteção do ecossistema, além de abrir perspectivas para o repovoamento faunístico da área.

Fig. 3 – Representação esquemática da utilização do solo nos "baixões piauienses"

a) "Verão"



b) "Inverno"



7. O MAPA DE USO POTENCIAL E AS PERSPECTIVAS REGIONAIS

A análise da Tabela II mostra que, do ponto de vista de sua capacidade natural, a área apresenta um quadro bastante diversificado, reflexo da interferência de três domínios ecológicos distintos.

Assim, considerando as atividades isoladas ou em coexistência, cerca de 80% da área apresenta condições de capacidade natural para Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado, 50% para a Criação de Gado em Pastos Naturais, 34% para Extrativismo Vegetal e 12% para Exploração de Madeira. Entretanto, um quadro diferente se evidencia quando se consideram somente as classes ALTA e MÉDIA. A classe ALTA só é encontrada para Exploração de Madeira e Extrativismo Vegetal, correspondendo, respectivamente, a 47% e 10% das áreas com possibilidades para essas duas atividades. À classe MÉDIA, correspondem 32% e 18%.

Para a Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado, 13% da área estão na classe MÉDIA e para a Criação de Gado em Pastos Naturais, só 10%.

Em contraposição as classes BAIXA e MUITO BAIXA têm maior expressão nas áreas com capacidade para Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado, Extrativismo Vegetal e Criação de Gado em Pastos Naturais. Para essas atividades, essas classes alcançam mais de 70% da área avaliada.

O exame dessa situação, considerando tão somente a capacidade natural permite admitir-se que:

— na área do mapa existe um elevado potencial madeireiro, representado por cerca de 3.600.000

hectares ocupados por florestas com MÉDIA e ALTA capacidade, cujo aproveitamento deverá ser apoiado em planos bem estruturados que considerem não só a infra-estrutura, como também a utilização posterior dessas áreas. Em particular, esses planos deverão visar técnicas e pesquisas para a implantação de lavouras permanentes, reflorestamento ou pecuária, em modelos que objetivem à conservação do solo, como elemento fundamental na manutenção do equilíbrio ecológico dessas áreas.

O potencial para Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado coloca-se em nível mais baixo, tendo em vista que somente cerca de 13% das áreas com capacidade natural para essa atividade apresentam capacidade MÉDIA, enquanto 85% são distribuídas nas classes BAIXA e MUITO BAIXA. Essa situação leva a considerar que, na área estudada, cabe a adoção de programas intensivos que, abrangendo não só o setor agropecuário, bem como também o extrativismo vegetal, visem à adoção de tecnologia capaz de elevar os níveis de produtividade regional. A utilização do potencial de águas subterrâneas nas áreas abrangidas pelo clima semi-árido para as atividades agrícolas seria, no caso, um dos aspectos a considerar no estabelecimento desses programas.

No mapa anexo, os órgãos responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento regional ou mesmo o investidor particular podem levantar dados para esses programas, bem como obter uma visão do potencial global da área, juntando, a esse quadro da capacidade natural, informações de natureza sócio-econômica.

TABELA II – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSISTEMA E DAS ATIVIDADES DE PRODUÇÃO

	Atividades				Área (km ²)	% Área
	Exm	Lav	Exv	Gpn		
Áreas de Proteção ao Ecossistema						
Por Condições Ecológicas Particulares	0	0	0	2	2.090*	0.50*
Por Imposição Legal					22.540	6.10
Áreas de Utilização Condicionada a Estudos Específicos	4	0	2	0	3.360*	0.90*
	4	0	0	0	500*	0.10*
	3	0	0	0	1.990*	0.50*
4.35% da Área Total	0	0	2	0	200*	0.05*
	0	0	0	0	10.600	2.80
Atividades Isoladas						
Extração de Madeira	4	0	0	0	500	0.10
	3	0	0	0	1.990	0.50
Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado	0	3	0	0	4.100	1.10
	0	2	0	0	11.410	3.10
	0	1	0	0	5.110	1.40
Extrativismo Vegetal	0	0	2	0	2.190	0.60
Criação de Gado em Pastos Naturais	0	0	0	3	1.200	0.30
	0	0	0	2	32.790	8.90
	0	0	0	1	4.330	1.20
Atividades em Coexistência	4	3	0	0	690	0.20
	4	2	2	0	5.470	1.50
	4	2	0	0	7.990	2.20
	4	1	0	0	2.670	0.70
	4	1	2	0	830	0.20
	4	0	2	0	3.360	0.90
	3	1	0	0	2.430	0.70
	3	2	0	0	10.320	2.80
	2	2	2	0	4.270	1.20
	2	2	0	0	730	0.20
	2	1	0	0	1.790	0.50
	1	2	0	0	2.580	0.70
	0	3	0	2	3.090	0.80
	0	3	0	3	890	0.20
	0	3	1	2	1.730	0.50
	0	3	1	0	3.760	1.00
	0	3	2	0	6.190	1.70
	0	3	3	0	14.900	4.10
	0	3	4	0	3.280	0.90
	0	2	4	0	6.160	1.70

(continua)

Exm	Atividades			Área (km ²)	% Área
	Lav	Exv	Gpn		
0	2	3	0	2.530	0.70
0	2	3	3	840	0.20
0	2	2	0	14.490	3.90
0	2	1	0	4.570	1.20
0	2	1	2	13.110	3.60
0	2	1	3	1.630	0.40
0	2	0	3	1.490	0.40
0	2	0	2	28.390	7.70
0	2	0	1	6.760	1.80
0	1	0	1	18.040	4.90
0	1	0	2	50.530	13.80
0	1	0	3	11.820	3.20
0	1	1	2	11.400	3.10
0	1	1	0	1.250	0.30
0	1	2	0	5.910	1.60
0	1	2	2	7.450	2.00

8. RESUMO

O mapa de USO POTENCIAL DA TERRA, avalia, usando a síntese temática dos demais mapas elaborados pelo PROJETO, a média capacidade natural para o uso da terra. Fornece também, indicações de áreas promissoras à ocorrência de minerais e rochas de utilização econômica, incluídas as ocorrências comprovadas. Essa avaliação visa à implantação de atividades agropecuárias, madeireiras e de extrativismo vegetal e é expressa pela possibilidade de aproveitamento econômico da área coberta pelo PROJETO, de acordo com os princípios conservacionistas e evitando os efeitos dos desequilíbrios regionais pela organização ou reorganização do espaço econômico.

A metodologia adotada tem base na utilização conjunta dos mapas geológico, geomorfológico, de solos, fitogeográfico, exame das imagens de radar e controle de campo. Segue as seguintes etapas:

- 1) estabelecimento das grandes unidades homogêneas;
- 2) atribuição de pesos, que variam de zero (0) a um (1), para os fatores obtidos através dos mapas temáticos, segundo as atividades de produção consideradas;
- 3) cálculo dos índices de capacidade natural, pela adoção de critério combinatório probabilístico dos pesos;
- 4) estabelecimento das cinco (5) classes de capacidade natural: ALTA, MÉDIA, BAIXA,

MUITO BAIXA e NÃO SIGNIFICANTE, a partir dos índices obtidos. O índice unitário representaria condições ótimas para todos os fatores considerados.

A aplicação dessa metodologia permitiu que fosse constatada a existência de cinquenta diferentes combinações das atividades de produção. Outrossim, o mapa revela a presença de áreas bastante amplas em que as possibilidades para as atividades de EXPLORAÇÃO DE MADEIRA e EXTRATIVISMO VEGETAL estão situadas na classe ALTA e outras em que as atividades de LAVOURA e CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO e CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS atingem a MÉDIA em áreas bastante representativas.

Na área estudada, o centro-norte e noroeste, se destacam, não somente pela maior ocorrência de índices de capacidade natural mais elevados, como também pela diversidade de possibilidades econômicas que apresentam.

Também são sugeridas áreas que devem merecer estudos especiais para sua utilização, face à vulnerabilidade de seu ecossistema e outras que pelas suas condições se enquadram, como de preservação permanente, no Código Florestal Brasileiro.

Uma área de condições ecológicas particulares, ligadas especialmente a aspectos geológicos e geomorfológicos, é indicada para constituir um Parque Nacional, cujos limites são fornecidos em anexo.

9. BIBLIOGRAFIA

1. ALBUQUERQUE, M.M. de. O povoamento. In BRASIL. Conselho Nacional de Geografia. *Grande região centro-oeste*. Rio de Janeiro, 1960. p. 145 – 181.
2. AZEVEDO, L.G. de et alii. Uso Potencial da Terra de parte das Folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju. Avaliação média de capacidade natural do uso da terra. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. Levantamento de Recursos Naturais, Vol. 1. Rio de Janeiro, 1973.
3. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia. Departamento de Geografia. *Picos e sua região*. Rio de Janeiro, 1971. 69 p. ii, mapas. (Subsídios ao planejamento da área nordestina, 6).
4. DOMINGUES, A.J.P. et alii. Domínios ecológicos. In: BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia. *Subsídios à regionalização*. Rio de Janeiro, 1968. p. 11 – 35.
5. NIMER, E. Climatologia da região nordeste do Brasil. *R. Bras. Geogr.* Rio de Janeiro, 34 (2):3 – 48, abr/jun. 1972.

10. ANEXO

PARQUE NACIONAL DAS MESAS DE CAROLINA (LIMITES PROPOSTOS)

A área proposta para o Parque Nacional das Mesas de Carolina no Estado do Maranhão constitui um polígono irregular de aproximadamente 2.100 quilômetros quadrados, tendo como limites:

1) a oeste: partindo da ponte sobre o Rio FARINHA, na BR-010, segue paralela a essa estrada no rumo do sul, até a cabeceira do Rio RUPUCHETA. Daí prossegue em linha reta até a cabeceira mais setentrional do Rio LAJES, que é afluente da margem direita do Rio TOCANTINS.

2) ao sul: do Rio LAJES parte em linha reta até a confluência do Rio ITAPICURU com o córre-

go RIBEIRÃO e daí em linha que, passando pela cabeceira do Rio GAMELEIRA, prossegue atravessando o Rio GRANDE até atingir o cruzamento da BR-230 (em construção) com o ribeirão LAJES, afluente do Rio SERENO; daí parte em linha reta até a cabeceira do córrego FOICES.

3) a leste: da cabeceira do córrego FOICES segue em linha reta até a cabeceira mais meridional do córrego RIBEIRÃO e desce por esse até seu encontro com o Rio FARINHA.

4) ao norte: acompanha, pela margem direita, o Rio FARINHA, atingindo novamente a ponte sobre esse rio na estrada BR-010.

Fig. 4 — Limites propostos para o Parque Nacional das Mesas de Carolina

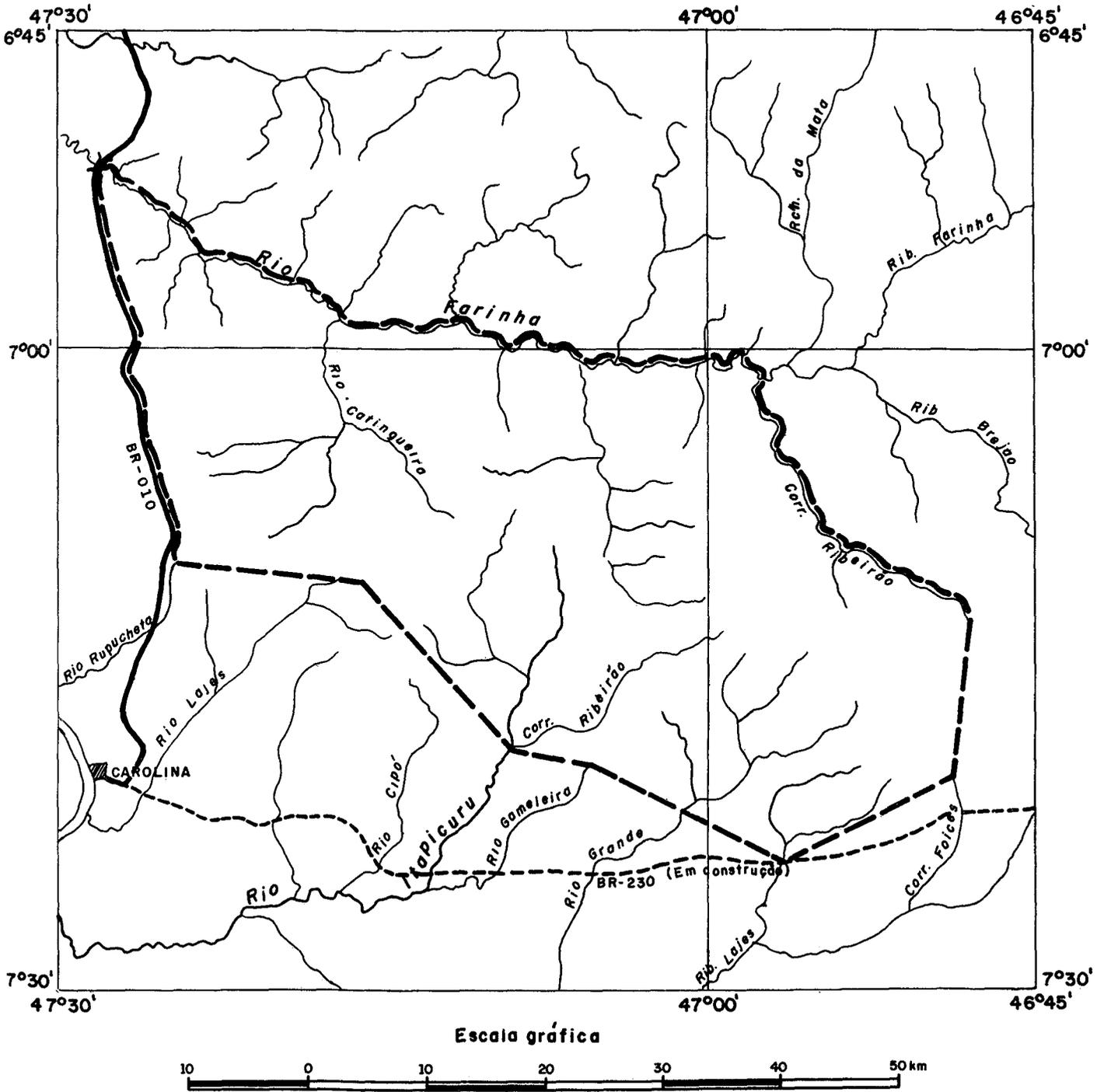




FOTO Nº 1

Utilização do solo na Depressão de Creteús. Observa-se a intensa divisão da propriedade e a ocupação dos solos aluviais.



FOTO Nº 2

Visão panorâmica dos "baixões piauienses".



FOTO Nº 3

Aspecto típico das áreas de capacidade **BAIXA** para a criação de gado em pasto natural e extrativismo vegetal (carnaúba) **BAIXO**, na estrada Teresina-Campo Maior.

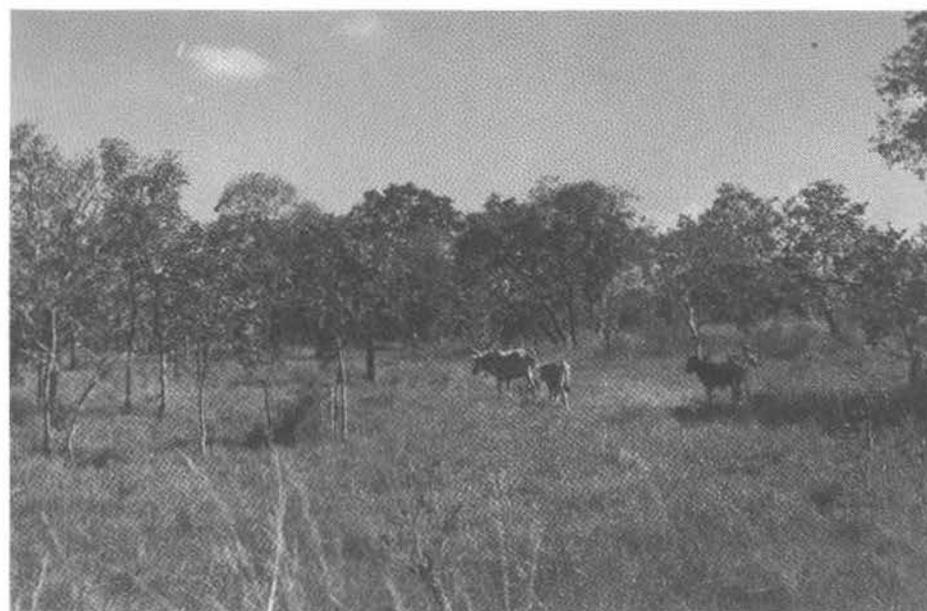


FOTO Nº 4

Área de criação de gado em pasto natural, com capacidade natural **MÉDIA**, na região de Campo Maior.

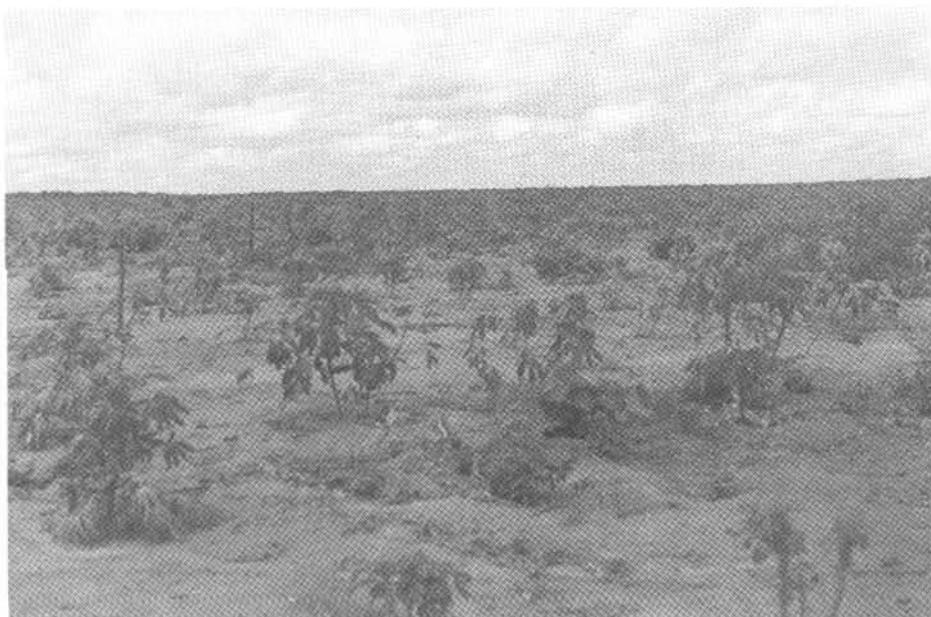


FOTO Nº 5

Plantação de mandioca em solos arenosos; área com capacidade natural MUITO BAIXA, entre Altos e Campo Maior.

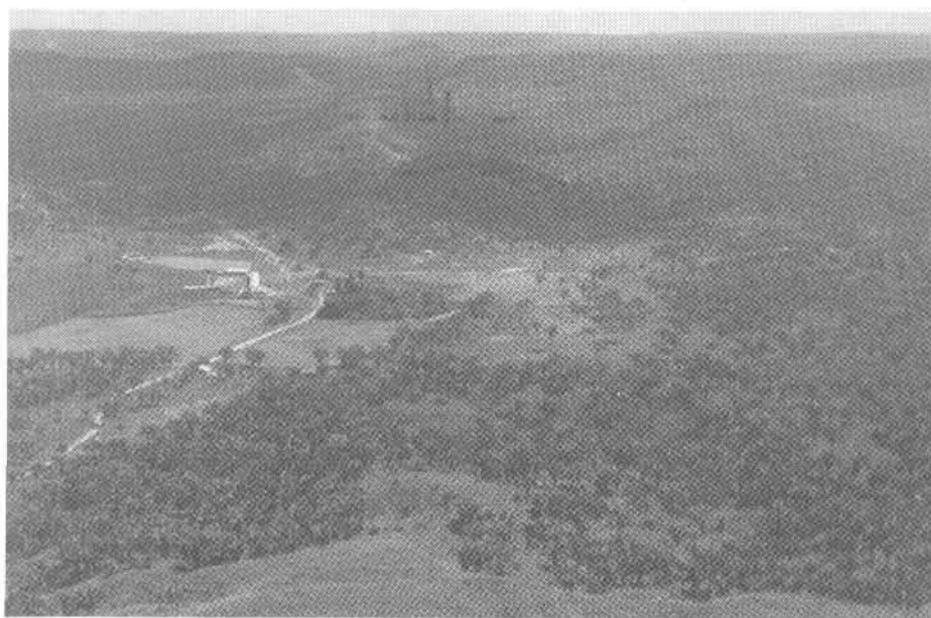


FOTO Nº 6

Paisagem típica de áreas de atividades em coexistência: lavoura e criação de gado em pasto plantado e extrativismo vegetal.



FOTO Nº 7

Proximidades de Água Branca; aluviões intensamente cultivadas revelam maior capacidade natural, em contraste com as áreas vizinhas.



FOTO Nº 8

Terraço aluvial do Rio Parnaíba, cuja utilização aproveita sua capacidade natural MÉDIA para a lavoura e criação de gado em pasto plantado.

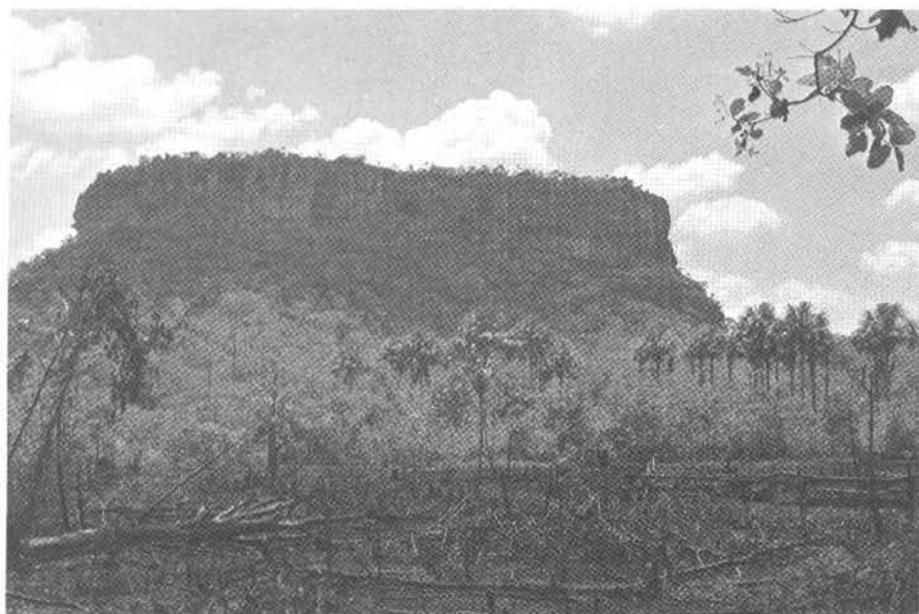


FOTO Nº 9

Na criação de Gado em Pastos Naturais o uso do fogo é fator de degradação do Cerrado localizado a este-sudeste de Carolina; área classificada como de Utilização Condicionada a Estudos Específicos.



FOTO Nº 10

Aspecto da região das Mesas de Carolina, área proposta para a implantação de um PARQUE NACIONAL.



FOTO Nº 11

Aspecto da região das Mesas de Carolina, área proposta para a implantação de um PARQUE NACIONAL.



FOTO Nº 12

Aspecto da região das Mesas de Carolina, área proposta para a implantação de um PARQUE NACIONAL.



FOTO Nº 13

Área de Proteção ao Ecossistema por imposição Legal, correspondendo à relevo dissecado no arenito da Formação Pimenteiras, na Serra Grande.

OUTROS PRODUTOS DO PROJETO RADAM

Além dos mapas temáticos na escala 1:1.000.000 e relatórios relativos a este bloco, encontram-se à disposição do público, os seguintes produtos finais:

1. Mosaicos Semicontrolados de Radar*

a) Folha de 1⁰⁰⁰' x 1⁰³⁰' — na escala 1:250.000 — abrangendo cerca de 18.000 km², podendo ser acompanhada por faixas de radar na mesma escala, permitindo visão estereoscópica em aproximadamente 50% da área.

b) Folha de 4⁰⁰⁰' x 6⁰⁰⁰' — na escala 1:1.000.000 — abrangendo cerca de 288.000 km², compreendendo 16 folhas na escala 1:250.000.

2. Fotografias*

a) Infravermelhas — na escala 1:130.000 — cobrem a área do aerolevanteamento em sua totalidade, tendo a sua utilização limitada quando da presença de nuvens ou nevoeiro.

Quando nítidas, no entanto, são de grande utilidade para mapeamento.

Para sua escolha, dispõe-se de fotoíndices na escala 1:500.000.

b) Multiespectrais — na escala 1:70.000 — em quatro diferentes canais (azul, verde, vermelho e infravermelho) — cobrem a área parcialmente. Foram obtidas simultaneamente com as infravermelhas, e apresentam as mesmas limitações.

3. Vídeo-Tape*

Na escala 1:23.000 — para sua utilização se faz necessária aparelhagem especial de TV. Apresenta as mesmas restrições das fotografias.

4. Perfis Altimétricos

Ao longo de cada linha de vôo (27 em 27 km), foram registrados perfis que fornecem a altitude do terreno. A aproximação absoluta é da ordem de 30 a 50 m. Por sua consistência a precisão relativa ao longo de uma mesma linha de vôo, pode ser considerada boa.

5. Mapas Planimétricos

Na escala 1:250.000 — em folhas de 1⁰⁰⁰' x 1⁰³⁰'.

6. Mapas Temáticos

Na escala 1:250.000 — em folhas de 1⁰⁰⁰' x 1⁰³⁰' — de Geologia, Geomorfologia, Solos e Vegetação, em transparência, para reprodução em cópia heliográfica ou similar.

* Já em disponibilidade para toda a área do Projeto.

CORPO TÉCNICO DO PROJETO RADAM

TOR DE GEOLOGIA

COORDENADOR: Geol. Guilherme Galeão da Silva
Geol. Abelardo da Silva Oliveira
Geol. Aluizio Roberto Ferreira de Andrade
Geol. Anderson Caio Rodrigues Soares
Geol. Aurimar de Barros Nunes
Geol. Cezar Negreiros Barros Filho
Geol. Dacyr Botelho dos Santos
Geol. Francisco Mota Bezerra da Cunha
Geol. Garrone Hugo Silva
Geol. Gerobal Guimarães
Geol. João Batista Pereira
Geol. José Waterloo Lopes Leal
Geol. Marcos de Barros Munis
Geol. Mario Ivan Cardoso de Lima
Geol. Miguel Angelo Stipp Basei
Geol. Omar Antonio Lima Salum
Geol. Paulo Edson Caldeira Fernandes
Geol. Raimundo Montenegro Garcia Montalvão
Geol. Roberto Dall Agnol
Geol. Roberto Silva Issler
Geol. Ruy Fernandes da Fonseca Lima

R DE GEOMORFOLOGIA

COORDENADOR: Geogr. Getúlio Vargas Barbosa
Geogr. Ceres Virginia Rennó
Geogr. Chimi Narita
Geogr. Eliana Maria Saldanha Franco
Geogr. Flora Marione Cesar Boaventura
Geogr. Lindinalva Mamede Ventura
Geogr. Leni Machado D'Ávila
Geogr. Maria das Graças Lobato Garcia
Geogr. Maria Novaes Pinto
Geogr. Ricardo Soares Boaventura
Geointérprete Paulo Sergio Rizzi Lippi

R DE SOLOS

COORDENADOR: Engº Agron. José Silva Rosatelli
Engº Agron. Airton Luiz de Carvalho
Engº Agron. Carlos Duval Bacelar Viana
Engº Agron. Hugo Moller Roessing
Engº Agron. Jaime de Souza Pires Neves Filho
Engº Agron. João Souza Martins
Engº Agron. João Viana Araújo
Engº Agron. Lucio Salgado Vieira
Engº Agron. Manoel Faustino Neto
Engº Agron. Mário Pestana de Araújo
Engº Agron. Nelson Matos Serruya
Engº Agron. Paulo Roberto Soares Corrêa
Engº Agron. Roberto Nandes Peres
Engº Agron. Sergio Sommer

R VEGETAÇÃO:

COORDENADORA: Naturalista Adélia Maria Salviano Japiassú
COORDENADOR: Engº Agron. Henrique Pimenta Veloso
Engº Florestal Eduardo Pinto da Costa
Engº Florestal Evaristo Francisco de Moura Terezo
Engº Florestal Florálim de Jesus Fonseca Coelho
Engº Florestal Heliomar Magnago
Geogr. Lúcia Maria Cardoso Gonçalves
Engº Florestal Luiz Goês Filho
Engº Agron. Osvaldo Koury Júnior
Engº Florestal Pedro Furtado Leite
Engº Florestal Petronio Pires Furtado
Engº Florestal Shigeo Doi
Engº Florestal Walmor Nogueira da Fonseca

SETOR DE USO POTENCIAL DA TERRA

COORDENADOR: Geogr. Luiz Guimarães de Azevedo
Geogr. João da Cruz Jardim da Cunha
Geogr. Victoria Tuyama
Geogr. Eloisa Domingues Paiva
Geogr. Maria das Graças Garcia

SETOR DE GEOCARTOGRAFIA

COORDENADOR: Engº Cart. Nielsen Barroso Seixas
Engº Cart. Sílvia Trezena Christino
Engº Cart. Jayme Augusto Nunes de Paiva
Engº Cart. Jaime Pitaluga Neto
Engº Cart. Sergio Paulo dos Santos Pimentel
Geogr. Zilca Navarro do Amaral
Geogr. Ângela Mendes de Carvalho

SETOR DE LOGÍSTICA

COORDENADOR: Cel. Av. R/R Paulo Moacyr Seabra Miranda

SETOR DE APOIO TÉCNICO

COORDENADOR: Geol. Helion França Moreira
Geol. Armando Simões de Almeida
Engº Berilo Langer
Geol. Carlos Nicolau Conte
Geol. Hubertus Colpaert Filho
Físico Rogério Carvalho de Godoy

PLANEJAMENTO CARTOGRÁFICO E CONTROLE DE EXECUÇÃO

COORDENADOR: Geol. Célio Lima Macedo
Engº Cart. Edison Pereira Ribeiro
Engº Cart. Francisco Nunes Ferreira
Artista Plástico: Nair Bessa Diniz Gonçalves

BANCO DE DADOS

COORDENADORA: Bibliotecária Sonia Regina Allevato
Bibliotecária Helena Andrade da Silveira
Bibliotecária Helofsa Maria Martins Meira
Bibliotecária Maria de Nazaré Ferreira Pingarilho

ESCRITÓRIO DO RIO DE JANEIRO

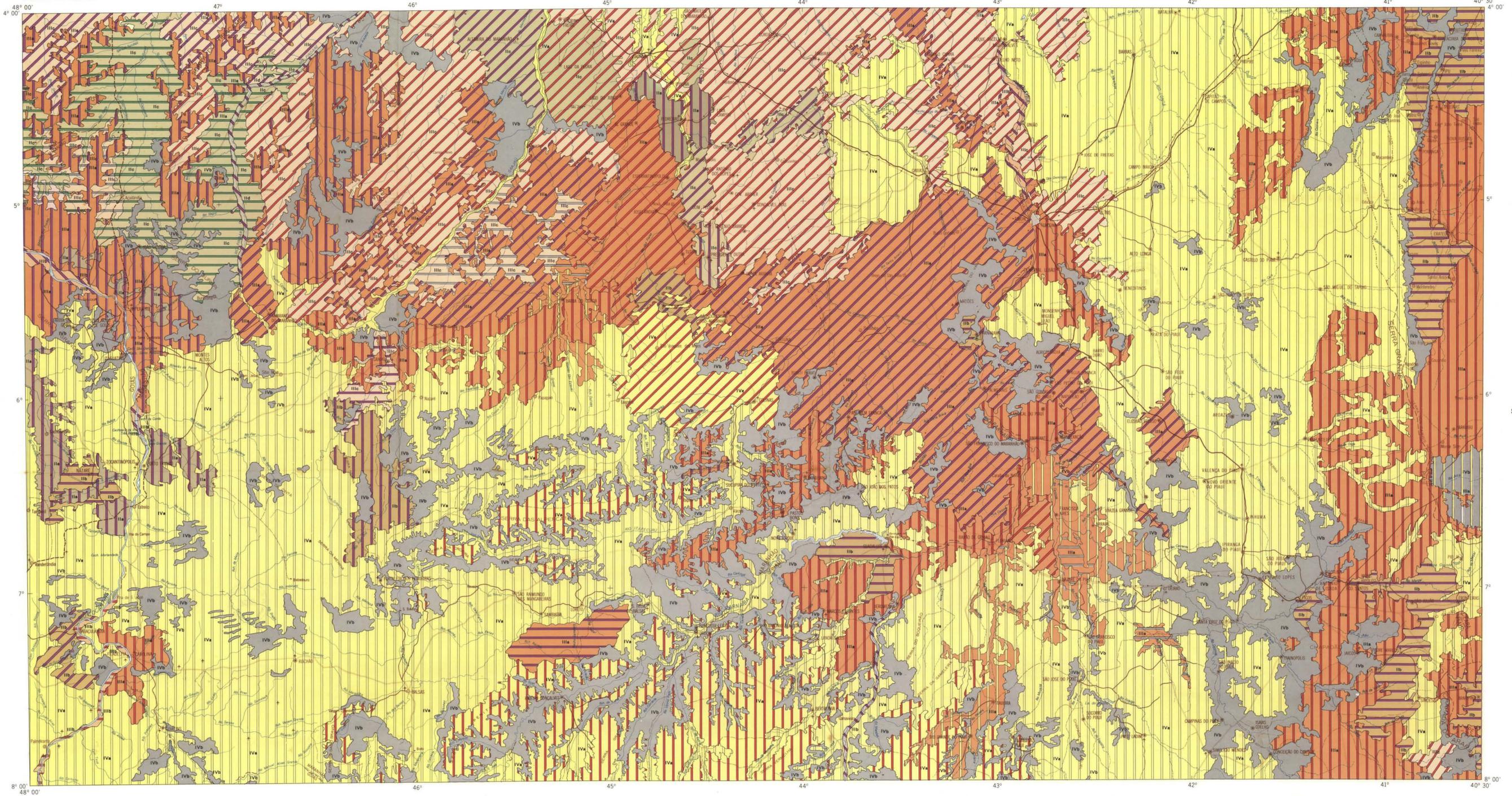
CHEFE: Econ. Aluísio Ambrósio

ESCRITÓRIO DE BELÉM

CHEFE: Joel Paiva Ribeiro

SUB-BASE DE MANAUS

CHEFE: Juracy Trindade Belesa



LEGENDA

SISTEMA DE MANEJO PRIMITIVO

- Ia - Regular para culturas de ciclo curto e longo
- Ib - Regular para culturas de ciclo curto; Restrita para culturas de ciclo longo
- Ic - Regular para culturas de ciclo longo; Restrita para culturas de ciclo curto
- IId - Regular para culturas de ciclo curto; Inapta para culturas de ciclo longo
- IIf - Restrita para culturas de ciclo curto e longo
- IIfb - Restrita para culturas de ciclo longo; Inapta para culturas de ciclo curto e longo
- IIfc - Restrita para culturas de ciclo curto e longo; Inapta para culturas de ciclo curto
- IIVa - Inapta para culturas de ciclo curto e longo; Adequada para pastoreio extensivo
- IIVb - Inapta para uso agrícola e pastoreio extensivo

SISTEMA DE MANEJO DESENVOLVIDO (SEM IRRIGAÇÃO)

- Ib - Boa para culturas de ciclo longo; Regular para culturas de ciclo curto
- IIf - Regular para culturas de ciclo curto e longo
- IIfb - Regular para culturas de ciclo curto; Restrita para culturas de ciclo longo
- IIfc - Regular para culturas de ciclo longo; Restrita para culturas de ciclo curto
- IIfd - Regular para culturas de ciclo curto; Inapta para culturas de ciclo longo
- IIfe - Restrita para culturas de ciclo curto e longo
- IIffb - Restrita para culturas de ciclo curto; Inapta para culturas de ciclo longo
- IIffc - Restrita para culturas de ciclo longo; Inapta para culturas de ciclo curto
- IIfv - Inapta para culturas de ciclo curto e longo; Adequada para pastoreio extensivo
- IIfvb - Inapta para uso agrícola e pastoreio extensivo

Base geográfica organizada no Departamento de Cartografia - IBGE, a partir de folhas planimétricas na escala 1:250.000, elaboradas pelo Projeto RADAM mediante interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo

Projeção Cônica Conforme de Lambert

- Cidade
- Aeródromo internacional
- Rodovia implantada
- Vila
- Outros aeródromos
- Rodovia em implantação
- Povoado lugarejo
- Rodovia pavimentada
- Rodovia temporária
- Porto, farol
- Rodovia em pavimentação
- Outras estradas, caminhos
- Estrada de ferro



PROJETO RADAM

ESCALA 1:1.000.000



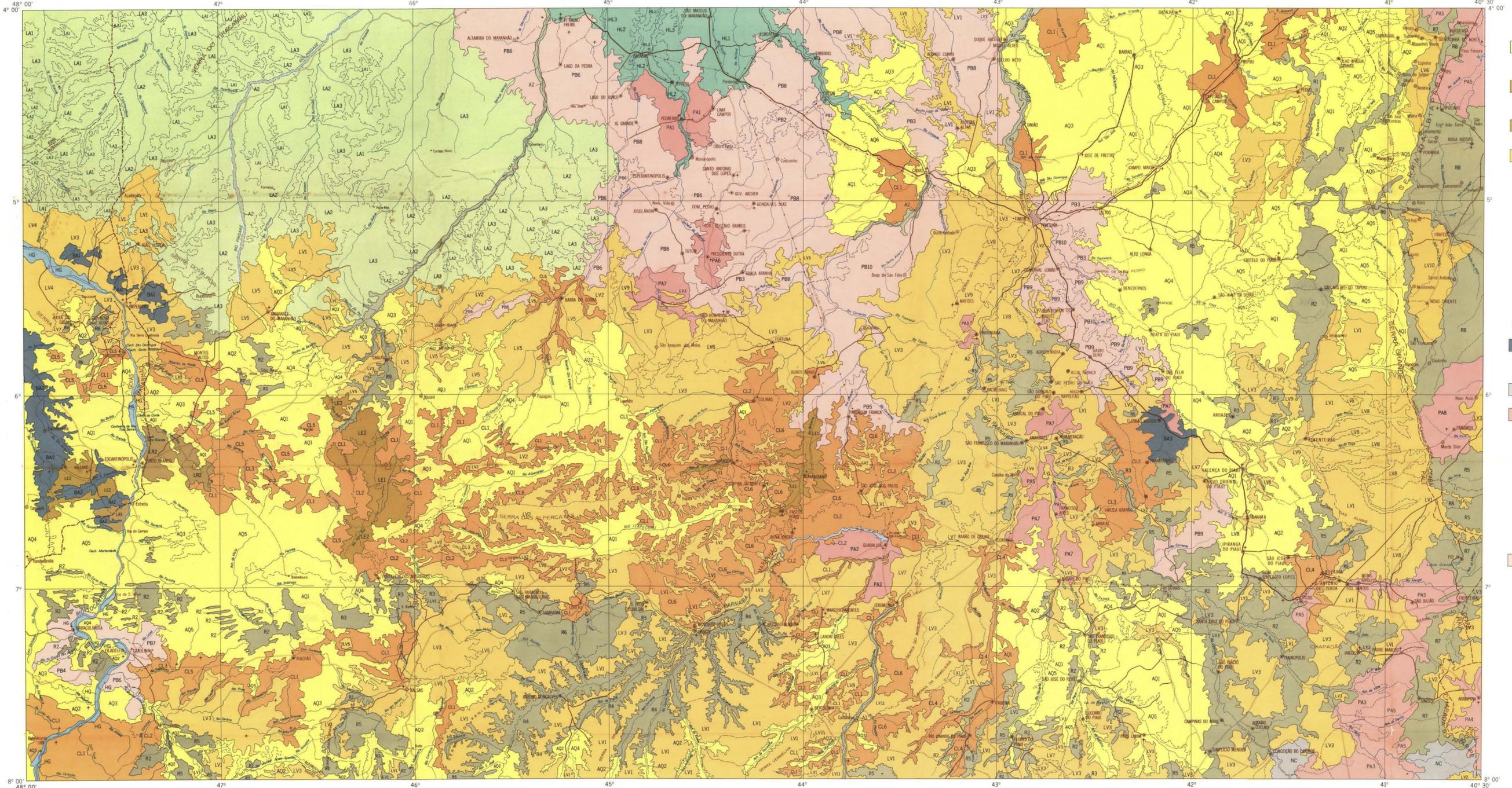
1973

MAPA REALIZADO PELO DNPM PARA O PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO NACIONAL E A SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE

FOLHAS NA ESCALA 1:250.000

RO CAUIAPARA SB. 23-V-A	VITORINO FREIRE SB. 23-V-B	BACABAL SB. 23-X-A	CAMPO MAIOR SB. 23-X-B	PARRÓSIA SB. 24-V-A
WITFANZI SB. 23-V-C	BARÃO DO CARNEIRO SB. 23-V-D	PRÉS D'ÁZUA SB. 23-X-C	TERESINA SB. 23-X-D	CRATEOS SB. 24-V-C
TOCANTINÓPOLIS SB. 23-Y-A	FORTALEZA DOS NOGUEIRA SB. 23-Y-B	GUADALUPE SB. 23-Z-A	FLORIANO SB. 23-Z-B	VALENÇA DO PIAUÍ SB. 24-Y-A
CAROLINA SB. 23-Y-C	BALSAZ SB. 23-Y-D	SIRICI SB. 23-Z-C	SERRES SB. 23-Z-D	PIÇÓ SB. 24-Y-C

Mapa elaborado, com base na interpretação do Mapa Exploratório de Solos pela Equipe de Pedologia, 1971 - 1973
 Colaboração recebida:
 Órgãos federais - SUDENE, SUDAM/MINTER, INCRA, IPEAN, IPEACS/MA, CEPLAC/MINIFAZ
 Órgão estadual - IDESP/PA



LEGENDA

- SOLOS COM HORIZONTE B LATOSSÓLICO (NÃO HIDROMÓRFICOS)**
- LA1 - LATOSSOLO AMARELO textura muito argilosa
 - LA2 - LATOSSOLO AMARELO textura argilosa
 - LA3 - LATOSSOLO AMARELO textura argilosa e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS
 - LE1 - LATOSSOLO VERMELHO ESCURO textura média LA - TOSSOLO VERMELHO AMARELO textura média e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS
 - LE2 - LATOSSOLO VERMELHO ESCURO e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS
 - LR1 - LATOSSOLO ROXO e AREIAS QUARTZOSAS
 - LR2 - LATOSSOLO ROXO SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS e AREIAS QUARTZOSAS
 - LV1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média
 - LV2 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO
 - LV3 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média e AREIAS QUARTZOSAS
 - LV4 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO
 - LV5 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS
 - LV6 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média e SOLOS LITÓLICOS concrecionários
 - LV7 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média, POZÓLICO VERMELHO-AMARELO AREIAS QUARTZOSAS
 - LV8 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média, AREIAS QUARTZOSAS e SOLOS LITÓLICOS
 - LV9 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média, POZÓLICO VERMELHO-AMARELO e SOLOS LITÓLICOS
 - LV10 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO EUTROFICO textura média BRUNO NÃO CÁLCICO e POZÓLICO VERMELHO-AMARELO EQUIVALENTE EUTROFICO
 - LV11 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média, SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS e AREIAS QUARTZOSAS
- SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL (NÃO HIDROMÓRFICOS)**
- BA1 - BRUNIZEM AVERMELHADO
 - BA2 - BRUNIZEM AVERMELHADO, TERRA ROXA ESTRUTURADA e SOLOS LITÓLICOS EUTROFICOS
 - BA3 - BRUNIZEM AVERMELHADO e SOLOS LITÓLICOS EUTROFICOS
 - NC - BRUNO NÃO CÁLCICO, POZÓLICO VERMELHO-AMARELO EQUIVALENTE EUTROFICO e SOLOS LITÓLICOS
 - PA1 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO EQUIVALENTE EUTROFICO
 - PA2 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO EQUIVALENTE EUTROFICO textura média
 - PA3 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO EQUIVALENTE EUTROFICO e BRUNO NÃO CÁLCICO
 - PA4 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO EQUIVALENTE EUTROFICO e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO BRUNO NÃO CÁLCICO
 - PA5 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO EQUIVALENTE EUTROFICO e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média
 - PA6 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO EQUIVALENTE EUTROFICO, VERTISSOLO e SOLOS HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS
 - PA7 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO EQUIVALENTE EUTROFICO e SOLOS LITÓLICOS concrecionários
 - PA8 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO EQUIVALENTE EUTROFICO, POZÓLICO VERMELHO-AMARELO textura média e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média
 - PA9 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO concrecionário
 - PA10 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO pinitico e POZÓLICO VERMELHO-AMARELO concrecionário
 - PA11 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO cascalhento e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média
 - PA12 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO e BRUNIZEM AVERMELHADO
 - PA13 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO textura média e AREIAS QUARTZOSAS
 - PA14 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO, POZÓLICO VERMELHO-AMARELO concrecionário e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS
 - PA15 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO e BRUNO NÃO CÁLCICO
 - PA16 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO concrecionário, SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS e SOLOS HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS
 - PA17 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO SOLOS LITÓLICOS e AFLORAMENTOS ROCHOSOS
 - PA18 - POZÓLICO VERMELHO-AMARELO textura média, LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média e SOLOS LITÓLICOS
- SOLOS INDISCRIMINADOS CONCRECIONÁRIOS**
- CL1 - SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS e AREIAS QUARTZOSAS
 - CL2 - SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média
 - CL3 - SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS e SOLOS LITÓLICOS
 - CL4 - SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS, LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média e SOLOS LITÓLICOS
 - CL5 - SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS e VERTISSOLO
 - CL6 - SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS e POZÓLICO VERMELHO-AMARELO concrecionário
- SOLOS ARENO-QUARTZOSOS**
- AQ1 - AREIAS QUARTZOSAS
 - AQ2 - AREIAS QUARTZOSAS e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média
 - AQ3 - AREIAS QUARTZOSAS e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS
 - AQ4 - AREIAS QUARTZOSAS, LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS
 - AQ5 - AREIAS QUARTZOSAS e SOLOS LITÓLICOS
 - AQ6 - AREIAS QUARTZOSAS e SOLENETZ SOLIDIZADO
- SOLOS HIDROMÓRFICOS**
- H1 - LATERITA HIDROMÓRFICA, SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATÉRFICOS e AREIAS QUARTZOSAS
 - H2 - LATERITA HIDROMÓRFICA, POZÓLICO VERMELHO-AMARELO e AREIAS QUARTZOSAS
 - H3 - LATERITA HIDROMÓRFICA, GLEY POUCO HÚMICO e SOLOS ALUVIAIS
- SOLOS POUCOS DESENVOLVIDOS**
- A1 - SOLOS ALUVIAIS EUTROFICOS e SOLOS HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS
 - A2 - SOLOS ALUVIAIS e GLEY POUCO HÚMICO
 - R1 - SOLOS LITÓLICOS
 - R2 - SOLOS LITÓLICOS e AREIAS QUARTZOSAS
 - R3 - SOLOS LITÓLICOS e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média
 - R4 - SOLOS LITÓLICOS concrecionários e POZÓLICO VERMELHO-AMARELO concrecionário
 - R5 - SOLOS LITÓLICOS, LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO textura média e AREIAS QUARTZOSAS
 - R6 - SOLOS LITÓLICOS, POZÓLICO VERMELHO-AMARELO e AREIAS QUARTZOSAS
 - R7 - SOLOS LITÓLICOS, POZÓLICO VERMELHO-AMARELO AMARELO cascalhento e AFLORAMENTOS ROCHOSOS
 - R8 - SOLOS LITÓLICOS, BRUNO NÃO CÁLCICO e AFLORAMENTOS ROCHOSOS
 - R9 - SOLOS LITÓLICOS, POZÓLICO VERMELHO-AMARELO e VERTISSOLO

NOTA

1- Figuras em primeiro lugar as associações de solos mais importantes sob o ponto de vista de extensão ou, no caso de extensões equivalentes, os componentes mais importantes sob o ponto de vista de utilização agrícola. Da mesma maneira de símbolos e as cores das associações foram convencionadas, sempre em função do componente que figura em primeiro lugar.

2- É usada a especificação numérica (paralelo de bases média e altura) para distinguir de desdiferenciação de bases médias para a mesma classe de solos. Quando por definição a classe de solo compreender somente o caráter diagnóstico ou eufônico, o mesmo será omitido na legenda.

Base geográfica organizada no Departamento de Cartografia - IBGE, a partir de folhas planimétricas na escala 1:250.000, elaboradas pelo Projeto RADAM, mediante interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo.

- Projeção Cônica Conforme de Lambert
- Cidade
 - Vila
 - Povoado, lugarejo
 - Porto, farol
 - Aeródromo internacional
 - Outros aeródromos
 - Rodovia pavimentada
 - Rodovia em pavimentação
 - Rodovia implantada
 - Rodovia em implantação
 - Rodovia temporária
 - Outras estradas, caminhos
 - Estrada de ferro



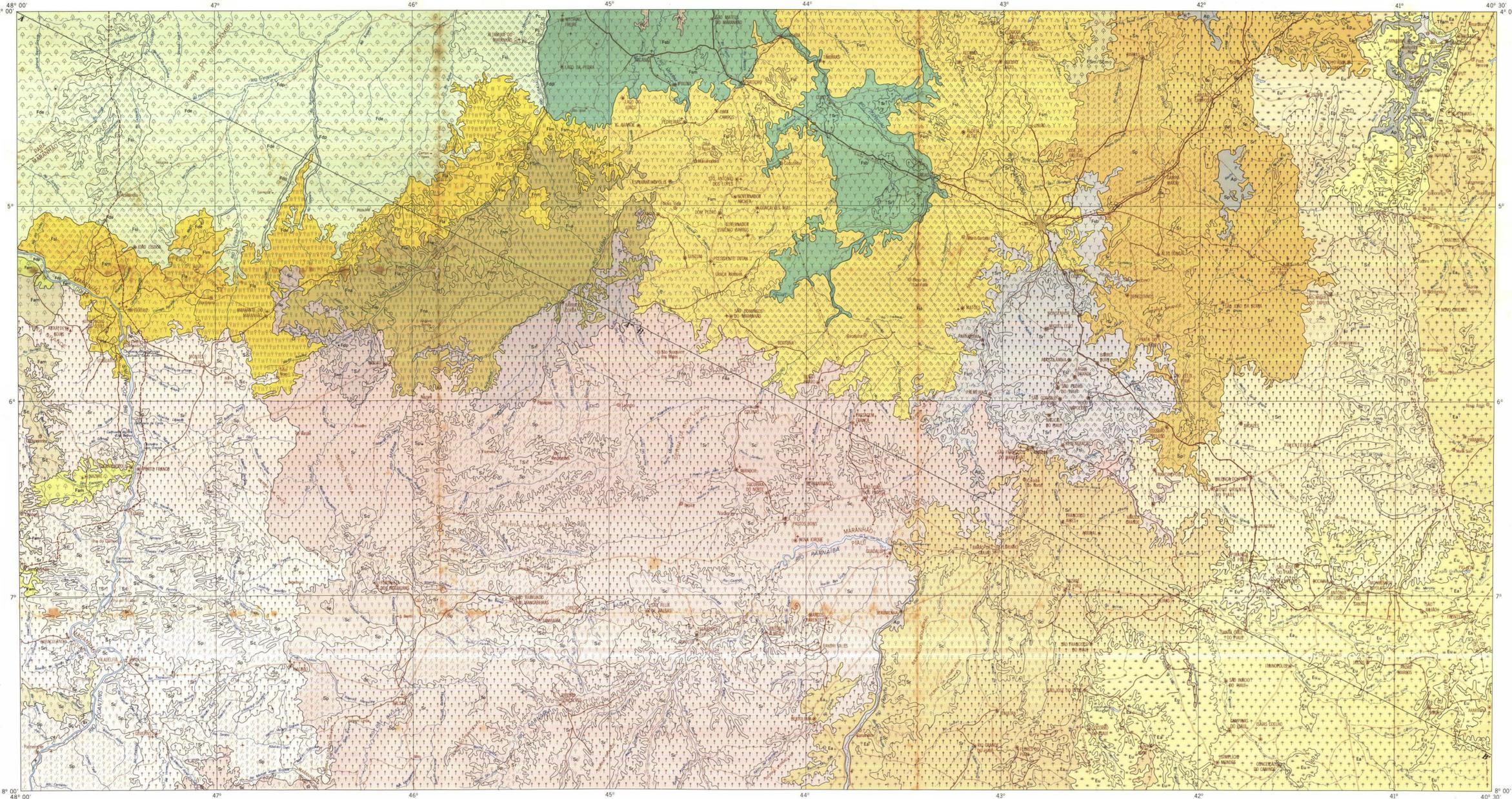
MAPA REALIZADO PELO DNP PARA O PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO NACIONAL E A SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE

FOLHAS NA ESCALA 1:250.000

RO CAJAPARA SB. 23-V-A	VIGORNO FREIRE SB. 23-V-B	BACALAL SB. 23-X-A	CAMPO MAIOR SB. 23-X-B	PIRIPRI SB. 24-V-A
INTERATRE SB. 23-V-C	BARBA DO CORDEIRO SB. 23-V-D	PRES. DUTRA SB. 23-X-C	TERESINA SB. 23-X-D	CRATEIAS SB. 24-V-C
TICANTINÓPOLIS SB. 23-Y-A	FORTALEZA DOS REQUEIJOS SB. 23-Y-B	GUADALUPE SB. 23-Z-A	FLORIANO SB. 23-Z-B	VALENÇA DO PIAUÍ SB. 24-Y-A
CAROLINA SB. 23-Y-C	SALGUEIRO SB. 23-Y-D	URUCUI SB. 23-Z-C	SIQUEIRA SB. 23-Z-D	POZOS SB. 24-Y-C

Mapa elaborado, com base em interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo, pela Equipe de Pedologia, 1971-1973.

Colaboração recebida:
Órgãos federais - SUDENE, SUDAM/MINTER, INCRA, IPEAN, IPEACS/MA, CEPLAC/MINIFAZ,
Órgãos estaduais - IDESP/PA, SEPLAN/PI



LEGENDA

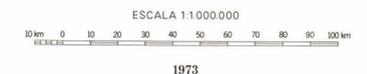
REGIÕES ECOLÓGICAS	ECOSSISTEMAS
REGIÃO DA CAATINGA	CAATINGA, CONTATO, CERRADO, CONTATO, FLORESTA, FORMAÇÃO PIONEIRA
Sub-região da depressão periférica Cratéus/Parnaíba	Arbórea, Arbustiva
Sub-região dos altos platôs Araripe/Itapaba	Arbórea, Arbustiva, Campo Cerrado, Secundária mista
Refúgio Tianguá	
FAIXA DE CONTATO	
Áreas dos platôs e depressões longitudinais do Gurugiú	Arbórea, Arbustiva, Cerrado, Campo Cerrado
Área de depressão de Campo Maior	Arbustiva, Parque, Campo Cerrado, Parque
Áreas dos platôs da Serra Grande	Arbórea, Arbustiva, Parque, Cerrado, Campo Cerrado
REGIÃO DO CERRADO	
Sub-região da depressão da Bacia do Tocantins	Cerrado, Campo Cerrado, Parque
Sub-região dos altos platôs do Maranhão/Piauí	Cerrado, Campo Cerrado, Parque
FAIXA DE CONTATO	
Área dos baixos platôs de Brejo	Caatinga/Cerrado, Cerrado/Floresta
REGIÃO DA FLORESTA DENSA	
Sub-região dos altos platôs do Pará/Maranhão	Planície aluvial, Áreas sedimentares-Platô, Secundária latifoliada, Aluvial Campestre
Sub-região do cocai da Baixada Maranhense	Campo Cerrado, Secundária mista, Aluvial Campestre, Babaçual
REGIÃO DA FLORESTA ABERTA	
Sub-região da superfície apilada do Alto Xingu/Itari	Aberta mista
FAIXA DE CONTATO	
FLORESTA DECIDUAL	
Sub-região dos baixos platôs Presidente Dutra/Teresina/Itapecuru-Mirim	Campo Cerrado, Decid. secund. latifoliada, Decid. secund. mista
Sub-região do platô dissecado de Imperatriz/Rio Graú	Planície aluvial, Áreas sedimentares-Platô, Decid. latifoliada, Decid. mista, Decid. nanofoliada, Secundária latifoliada, Secundária mista
Sub-região dos altos platôs Graú/Barra do Corda	Campo Cerrado, Planície aluvial, Decid. nanofoliada, Decid. mista
FAIXA DE CONTATO	
Área dos baixos platôs do Médio Rio Parnaíba	Campo Cerrado, Secundária latifoliada, Secundária mista, Babaçual
Área dos platôs dissecados de Graú	Cerrado, Campo Cerrado, Parque, Decid. nanofoliada, Decid. mista
AGROPECUÁRIA	TAP, Ap
Refúgio Tianguá - Tap	

Base geográfica organizada no Departamento de Cartografia - IBGE, a partir de folhas planimétricas na escala 1:250.000, elaboradas pelo Projeto RADAM, mediante interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo.

- Projeção Cônica Conforme de Lambert
- Cidade
 - Aeródromo internacional
 - Vila
 - Povoado-lugarço
 - Porto, farol
 - Rodovia implantada
 - Rodovia em implantação
 - Rodovia temporária
 - Rodovia pavimentada
 - Rodovia em pavimentação
 - Outras estradas, caminhos
 - Estrada de ferro



PROJETO RADAM



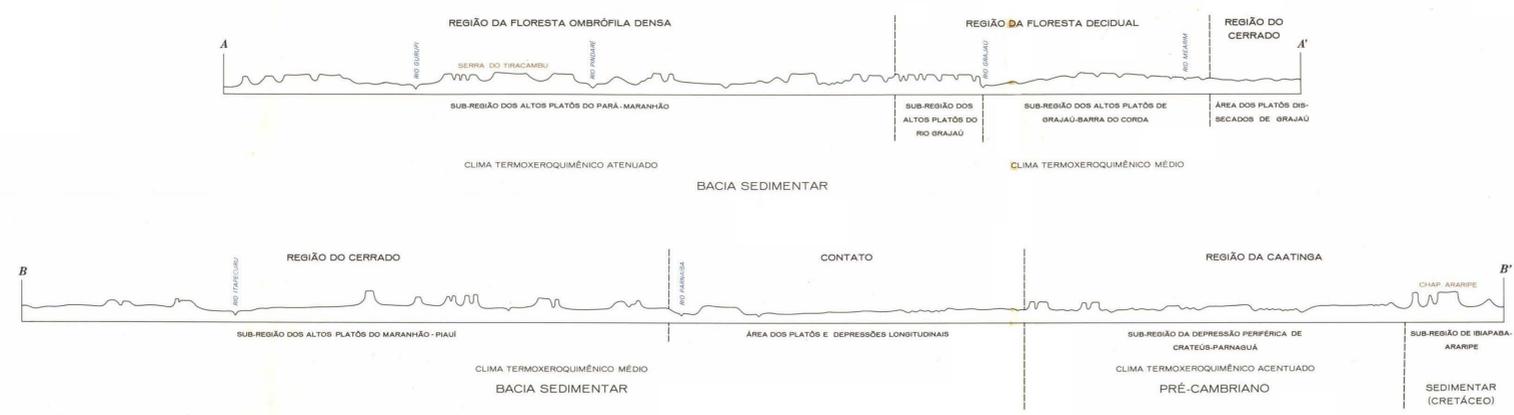
MAPA REALIZADO PELO DNPM PARA O PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO NACIONAL E SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE

FOLHAS NA ESCALA 1:250.000

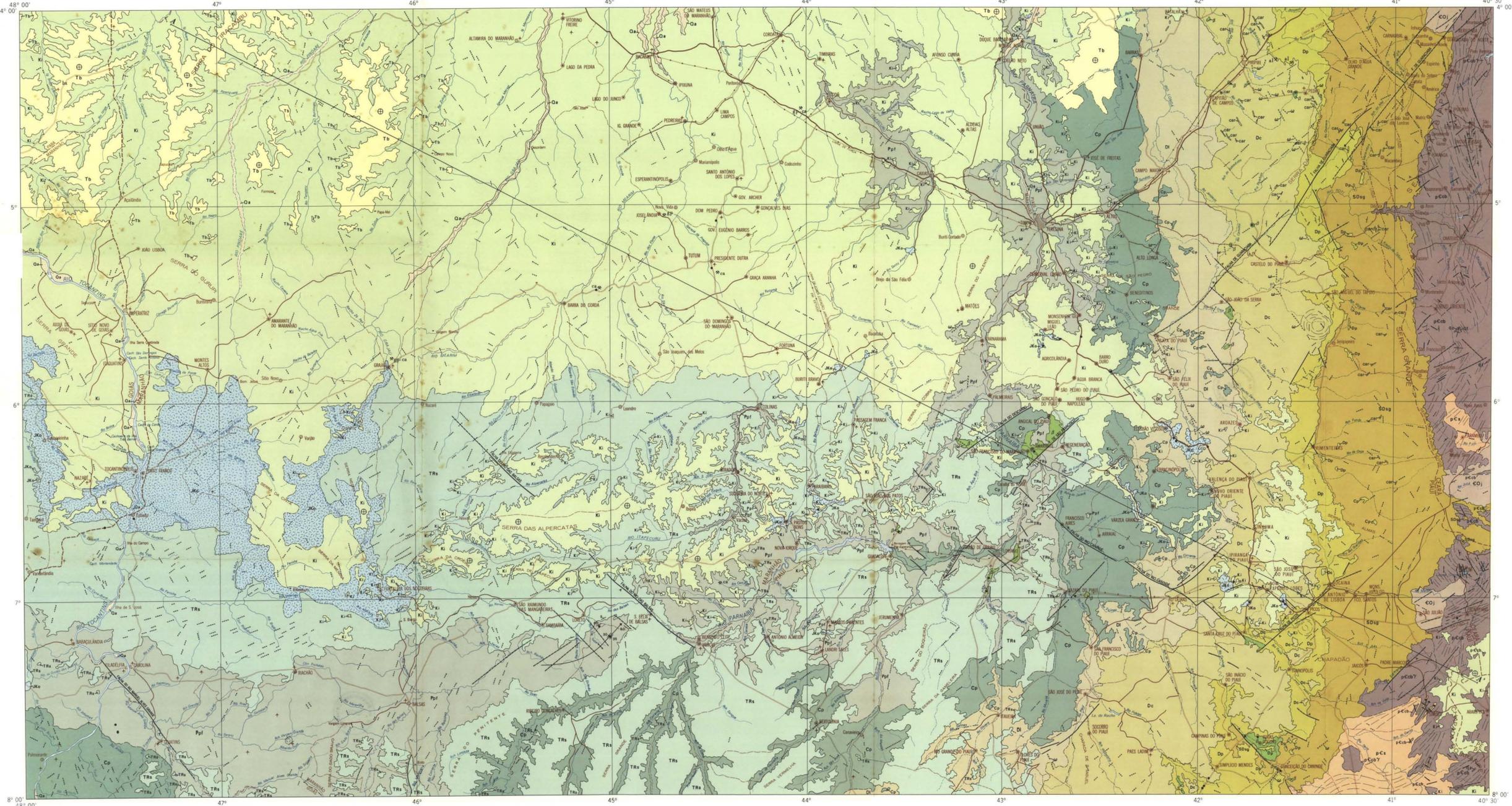
RO OLIMPINA SB. 23-V-A	VIGORNO PEREIRA SB. 23-V-B	MACALÉ SB. 23-X-A	CAMPUS BAIXO SB. 23-X-B	PIPIRIBÁ SB. 24-V-A
IMPERATRIZ SB. 23-V-C	BARRA DO CORDA SB. 23-V-D	PREL. DUTRA SB. 23-X-C	YTERINA SB. 23-X-D	CRATEÚS SB. 24-V-C
TECUMATELÉ SB. 23-Y-A	FORQUEL DOS MOZINHOS SB. 23-Y-B	DISCÓLURI SB. 23-Z-A	FORMOSA SB. 23-Z-B	VALINCO DO PAÍZ SB. 24-V-A
CAROLINA SB. 23-V-E	ENGLER SB. 23-V-F	IMPOZIT SB. 23-Z-C	ESPERO SB. 23-Z-D	POZOS SB. 24-V-C

Mapa elaborado com base em interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo, pela Equipe de Vegetação, 1971-1973. Colaboração recebida: Orgãos federais - SUDENE, SUDAM, MINTER, INCRA/MA, FIOCRUZ/MS, Orgão estadual - IDESP/PA.

PERFIS ESQUEMÁTICOS



Preparado para o Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Planejamento, pelo Instituto de Pesquisas Ambientais, sob a direção de CARLOS EDUARDO GONÇALVES DE SA.



- LEGENDA**
- Qa - Aluviões: cascalhos, areias, argilas
 - Tb - Formação Barreiras: arenitos brancos e róseo-avermelhados, granulação variada, pouco consolidados, leitos de argila creme e leites de caulim
 - Ki - Formação Itaperu: arenitos predominantemente vermelhos, finos, caulinosos; argilitos vermelhos framente laminados; calcário margoso fossilífero
 - Jk - Formação Orozimbo: basalto cinza-escuro a preto amigdaloidal; nas superfícies intemperizadas, torna-se marrom-escuro
 - Trs - Formação Sambaliba: arenito branco-avermelhado, fino a médio bem selecionado e grãos bem arredondados; estratificação cruzada
 - Ppf - Formação Pedra de Fogo: arenitos, siltitos e folhosos avermelhados; amarelos e róseos com leitos de silv; calcário fossilífero e gipsita
 - Cp - Formação Piauí: arenitos; cinza-esbranquiçados, com intercalações de folhosos carbonosos e restos de plantas carbonizadas
 - Di - Formação Longá: folhosos e siltitos cinza-escuros a pretos, laminados, com finas intercalações de arenito cinza
 - Ca - Formação Cabeças: arenito creme-avermelhado, médio a grosso, leitos espessos; estratificações cruzadas e "mud-cracks"; Fraturas silicificadas; car
 - Dp - Formação Pimenteira: folhosos e siltitos marrons, cinza-escuros e pretos, micáceos, com níveis de oolitos piríticos; intercalações de arenito principalmente no topo
 - Sdg - Formação Serra Grande: arenito branco, grosseiro, conglomerático; com leitos de conglomerado oligomítico e seixos de quartzo; na base, leitos de siltitos e folhosos vermelhos no topo; estratificações cruzadas; Fraturas silicificadas; car
 - Coj - Grupo Jaibaras: conglomerado polimítico, predominando seixos e "boulders" de diabásio, ardósias e filitos cinza e vermelhos, com intercalações de calcário preto-azulado, contendo pirita disseminada
 - Pcs - Grupo Salgueiro: micaxistos, quartzitos micáceos e leitos de calcário cristalino
 - Pcb - Grupo Caraiás: gnaisses migmatizados; biotita gnaisse; leitos de quartzitos e veios de quartzo leitos; leites de anfibolito e mármore; Granitos de anaxite; Y

- ROCHA ÍGNEA**
- B - Basalto
- ROCHA METAMÓRFICA**
- Qtz - Quartzo
- Atitude de camada medida
- / - Camada com mergulho fraco
 - ⊕ - Camada horizontal
 - ↗ - Bandamento secundário inclinado
- Contato, traçado onde localizado aproximadamente
- ↗↖ - Eixo de anticlinal
 - ↗↖ - Eixo de anticlinal com cimentação
 - ↖↗ - Eixo de sinclinal com cimentação
 - - Estrutura não determinada
 - - Falha normal, traçado onde inferida a - bloco alto
 - - Falha de deslocamento horizontal, traçado onde inferida
 - - Falha indiscreta
 - - Fratura
 - - Alinhamento: delimitação de estruturas; traço de camadas
 - - Zona de cisalhamento
 - - Dique
 - - Diabásio
 - * - Mina ou jazida
 - al - Aluminite
 - ca - Calcário
 - gp - Gipsita
 - bx - Bauxita
 - gr - Garimpo
 - op - Opalite
 - * - Ponto amostrado
 - o - Poço

Base geográfica organizada no Departamento de Cartografia - IBGE, a partir de folhas planimétricas na escala 1:250.000, elaboradas pelo Projeto RADAM, mediante interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo

Projeção Cônica Conforme de Lambert

- * - Cidade
- * - Aeródromo internacional
- - Rodovia implantada
- o - Vila
- * - Outros aeródromos
- - Rodovia em implantação
- o - Povoador lugarejo
- - Rodovia pavimentada
- - Rodovia temporária
- o - Porto, farol
- - Rodovia em pavimentação
- - Outras estradas, caminhos
- - Estrada de ferro



PROJETO RADAM

ESCALA 1:100.000

10 km 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 km

1973

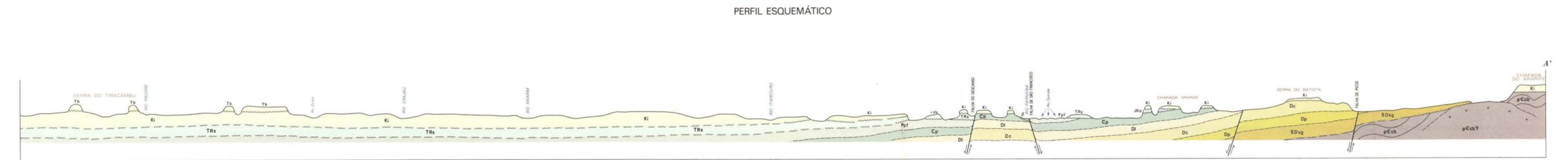
MAPA REALIZADO PELO DNPM PARA O PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO NACIONAL E A SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE

FOLHAS NA ESCALA 1:250.000

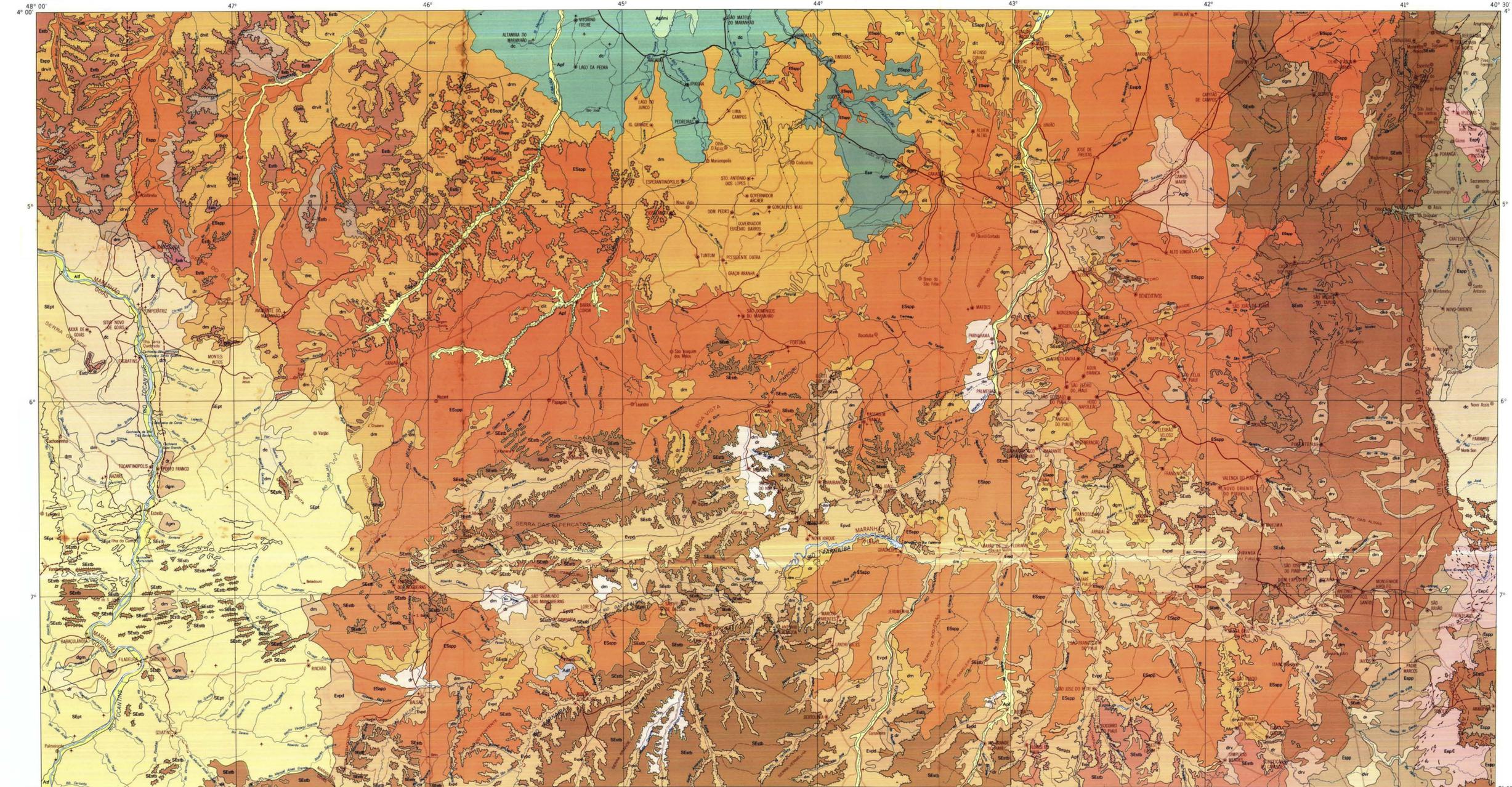
47° 30'	47° 00'	46° 30'	46° 00'	45° 30'	45° 00'
RO CALABANA SB. 23-V-A	VITORINO FREIRE SB. 23-V-B	BACAL SB. 23-X-A	CAMPO MAIOR SB. 23-X-B	PIPIRIBI SB. 24-V-A	
WISLAZEL SB. 23-V-C	SARRA DE CORDA SB. 23-V-D	PRIO SUTRA SB. 23-V-E	TEREZA SB. 23-V-F	OMITIBA SB. 24-V-C	
TOCANTINÓPOLIS SB. 23-Y-A	FOZ DE IGUAÇU SB. 23-Y-B	GUARALUPE SB. 23-Z-A	FLORIANO SB. 23-Z-B	VALENÇA DO PIAUÍ SB. 24-Y-A	
CAROLINA SB. 23-Y-C	BALAIAS SB. 23-Y-D	URUGUÁ SB. 23-Z-C	BEIRAS SB. 23-Z-D	PIÇÓ SB. 24-Y-C	
47° 30'	47° 00'	46° 30'	46° 00'	45° 30'	45° 00'

Mapa elaborado com base em interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo, pela Equipe de Geologia, 1971-1973

Colaboração recebida:
Órgãos federais - SUDENE, SUDAM/MINTER, INCRA/MA
Órgãos estaduais - IDESP/PA, SEPLAN/MA.



Produção em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Brasil. Financiada pelo CNPq, através da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Pernambuco (FAPESP/PE).



LEGENDA

FORMAS ESTRUTURAIS

- Seab Seab**: Superfícies tabulares estruturais submetidas a processos de pedimentação. Chapadas geralmente areníticas, cuestas-formas ou rito limitadas por rebordos festonados, localmente disimuladas por pedimento.
- Sept**: Patamares estruturais, submetidos a processos de pedimentação, geralmente escalonados.
- dvit**: Dissecado em mesas e interflúvios tabulares. Formas complexas de relevo resultantes da associação de dois tipos de dissecação.
- dvit**: Dissecado em ravinas, vales encaixados e interflúvios tabulares. Formas associadas de diferentes tipos de dissecação.
- dc**: Dissecado em colinas. Forma de dissecação de superfícies aplanadas por vales pouco aprofundados e ravinas.
- dgn**: Dissecação em grupo de massas Relevo residual tabular isolados em superfícies aplanadas; forma mais evoluída do dissecado em mesas.

FORMAS EROSIVAS

- Sab**: Superfície tabular erosiva. Superfície de aplanamento talhada em rochas sedimentares, topograficamente elevada.
- ESapp**: Superfícies estruturais pediplanadas. Externas superfícies elaboradas em rochas sedimentares, com amplos vales interplânicos pedimentados e algumas áreas muito dissecadas por retomada de erosão recente.
- Eapp**: Superfícies pediplanadas. Aplainamentos em retomada de erosão recente elaborados geralmente em rochas sedimentares, com áreas muito dissecadas correspondendo aos afloramentos de Pré-Cambriano.
- Eapp**: Superfícies pediplanadas. Aplainamentos bem conservados elaborados em rochas pré-cambrianas no interior das depressões periféricas. Externas áreas recobertas por detritos superficiais inconsolidados com numerosas lagos temporárias e drenagem intermitente.
- Esa**: Superfícies aplanadas. Área submetida a aplainamentos em zona de interferência de processos litórnios e continentais.
- Espc**: Área de exumação de estruturas pré-cambrianas. Dobramentos erodidos e cristas estruturais, exumados sob cobertura sedimentar.
- Epd**: Vales pedimentados. Vales interplânicos com pedimentos bem conservados, convergindo, geralmente sem ruptura de declive, para a calha fluvial; eventualmente em processos de retomada de erosão.
- E**: "Inselbergs". Relevo residual das superfícies pediplanadas; geralmente em rochas pré-cambrianas.

FORMAS DE ACUMULAÇÃO

- Alt**: Terraços fluviais com aluvião. Terraços baixos com depósitos silto-arenosos inconsolidados e numerosas lagos.
- Apf**: Planícies fluviais. Geralmente em faixas de aluviões recentes e baixadas inundáveis de fundo-de-vale.
- Apfm**: Planície flúvio-marinha. Áreas complexas de depósitos continentais recentes; com acréscimos esporádicos e/ou periódicos de sedimentos marinhos. Terrenos periodicamente inundáveis, com lagos de barragem fluvial.
- Aplo**: Grupo de lagos em área de "playa". Concentração de lagos temporários e depósitos inconsolidados de pedimentos, em zona de exorreísmo recente.
- Adf**: Dunas (?) Possivelmente formas elaboradas nos depósitos inconsolidados das superfícies pediplanadas.

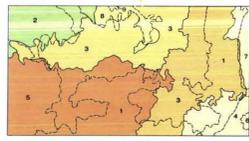
SÍMBOLOS

- Escarpa adaptada a falha
- Escarpa em "glint"
- Escarpa erosiva
- Cristas estruturais
- Caimento de superfície de aplainamento
- "Inselbergs". Relevo residual das superfícies pediplanadas; geralmente em rochas pré-cambrianas.
- Dissecado em interflúvios tabulares. Forma de dissecação determinada pelo entalhamento profundo de talveguês em relevos tabulares.
- Dissecado em mesas. Formas resultantes da evolução do processo de dissecação em interflúvios tabulares.
- Dissecado em cristas. Cristas residuais, geralmente orientadas resultantes da dissecação acentuada por ravinas e vales encaixados.
- Dissecado em ravinas. Forma de dissecação superficial resultante do entalhamento por drenagem recorrente.
- Dissecado em ravinas e vales encaixados. Dissecação resultante da evolução do dissecado em ravinas.
- Dissecado em ravinas e mesas. Forma de dissecação em mesas, apresentando um reentanhamento pela drenagem superficial.
- Rebordos erosivos
- Rebordos estruturais
- "Fronte de cuestas"
- Limite de formas
- Limite aproximado de unidade de relevo

TIPOS DE DISSECAÇÃO

- dt**: Dissecado em interflúvios tabulares. Forma de dissecação determinada pelo entalhamento profundo de talveguês em relevos tabulares.
- dm**: Dissecado em mesas. Formas resultantes da evolução do processo de dissecação em interflúvios tabulares.
- dc**: Dissecado em cristas. Cristas residuais, geralmente orientadas resultantes da dissecação acentuada por ravinas e vales encaixados.
- dr**: Dissecado em ravinas. Forma de dissecação superficial resultante do entalhamento por drenagem recorrente.
- dv**: Dissecado em ravinas e vales encaixados. Dissecação resultante da evolução do dissecado em ravinas.
- dm**: Dissecado em ravinas e mesas. Forma de dissecação em mesas, apresentando um reentanhamento pela drenagem superficial.

UNIDADES MORFO-ESTRUTURAIS E MORFO-CLIMÁTICAS



- 1- PLANALTO DA BACIA SEDIMENTAR PIAUÍ-MARANHÃO
- 2- PLANALTO SETENTRIONAL PARA-MARANHÃO
- 3- PEDIPLANO CENTRAL DO MARANHÃO
- 4- DEPRESSÃO PERIFÉRICA DO MÉDIO TOCANTINS
- 5- DEPRESSÃO ORTOCLINAL DO MÉDIO TOCANTINS
- 6- CHAPADA DO ARAPIPE
- 7- DEPRESSÃO PERIFÉRICA CRATEUS
- 8- SUPERFÍCIE FLÚVIO-MARINHA DO GOLFO DO MARANHÃO
- 9- PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA DO GOLFO DO MARANHÃO

- Domínio dos planaltos amazônicos rebavados e dissecados, revestidos por floresta sempre verde.
- Zona de superfícies rebavadas e sub-litorâneas revestidas por cocais.
- Zona de pediplanos muito dissecados revestidos por floresta decídua, com áreas localizadas de contato entre a floresta decídua, cerrado e caatinga.
- Domínio das chapadas e depressões periféricas recobertas por cerrado.
- Faixa de transição em planaltos e depressões, áreas complexas de contato entre cerrado e caatinga.
- Domínio das depressões interplânicas e periféricas semi-áridas revestidas por caatinga.

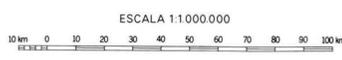
Base geográfica organizada no Departamento de Cartografia - IBGE, a partir de folhas planimétricas na escala 1:250.000, elaboradas pelo Projeto RADAM, mediante interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo.

Projeção Cônica Conforme de Lambert

- Cidade
- Vila
- Povoados, lugarejo
- Porto, farol
- Aeródromo internacional
- Outros aeródromos
- Rodovia pavimentada
- Rodovia temporária
- Rodovia em pavimentação
- Rodovia implantada
- Rodovia em implantação
- Outras estradas, caminhos
- Estrada de ferro



PROJETO RADAM



1973

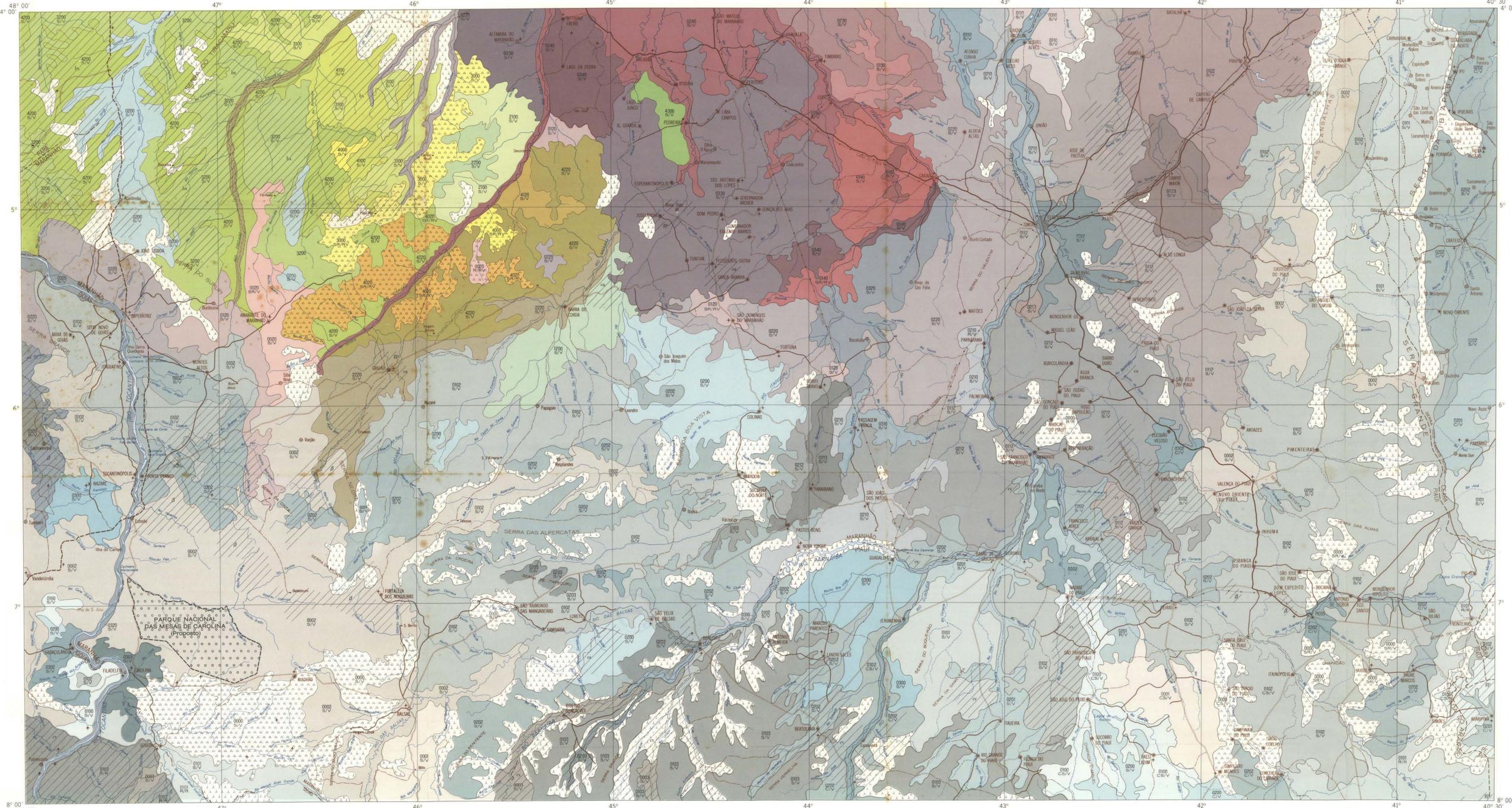
MAPA REALIZADO PELO DNPM PARA O PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO NACIONAL E SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE

PERFIL ESQUEMÁTICO



Mapa elaborado com base em interpretação de mosaicos semi-controlados de imagens radar, fotos multiespectrais e sódonô, pela Equipe de Geomorfologia, 1971-1973

Colaboração recebida: Órgãos Federais: SUDENE/MINTER, INCRA/MA, UFROG/MEC, UNB, Órgãos estaduais: IDESP/PA, IGA-CED, CODEVALE/MG, USP/SP



LEGENDA

AVALIAÇÃO MÉDIA DA CAPACIDADE NATURAL DO USO DA TERRA

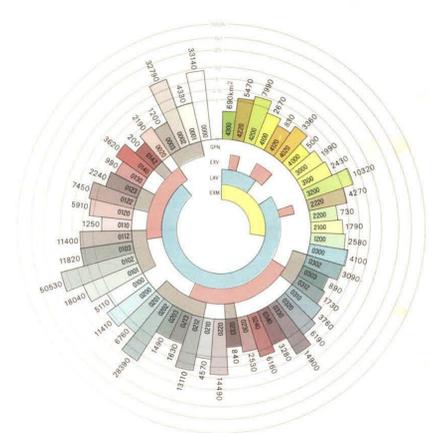
ATIVIDADES CONSIDERADAS - CLASSIFICAÇÃO

	EXPLORAÇÃO DE MADEIRA	LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS PLANTADOS	EXTRATIVISMO VEGETAL	CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS
ALTA	4000	0400	0040	0004
MÉDIA	3000	0300	0030	0003
BAIXA	2000	0200	0020	0002
MUITO BAIXA	1000	0100	0010	0001
NÃO SIGNIFICANTE	0000	0000	0000	0000

PRINCIPAIS FATORES RESTRITIVOS

	LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS PLANTADOS	CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS
CLIMA	C/	/C
RELEVO	R/	/R
SOLO	S/	/S
VEGETAÇÃO	V/	/V

ATIVIDADES AVALIADAS, ISOLADAMENTE OU EM COEXISTÊNCIA COM
INDICAÇÃO DE ÁREAS E PORCENTUAIS



- Área de utilização condicionada a estudos específicos - 16.650 km²
- ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSISTEMA
 - Por imposição legal (Lei nº 4.771/65 - Código Florestal) - 22.540 km² (Área cartográfica em escala 1:500)
 - Por condições ecológicas particulares - 2.090 km²
- ÁREAS MAIS PROMISSORAS A RECURSOS MINERAIS (Inclui as ocorrências comprovadas)
 - Gipsita pp, Canho, ev, Calcário, ca, Basalto, β Opala, M, Marmore, mm, Alumin, al.

Base geográfica organizada no Departamento de Cartografia - IBGE, a partir de folhas planimétricas na escala 1:250.000, elaboradas pelo Projeto RADAM, mediante interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo.

Projeção Cônica Conforme de Lambert

	Cidade		Aeródromo internacional		Rodovia implantada
	Via		Outros aeródromos		Rodovia em implantação
	Povoado, lugarejo		Rodovia pavimentada		Rodovia temporária
	Porto, farol		Rodovia em pavimentação		Outras estradas, caminhos
	Estrada de ferro				



FOLHAS NA ESCALA 1:250.000

RIO CAIAPIRA SB. 23-V-A	VITORINO FREIRE SB. 23-V-B	BACARAL SB. 23-X-A	CAMPO MAIOR SB. 23-X-B	PIPIPI SB. 24-Y-A
INFERIÃO SB. 23-V-C	BARRA DO CORA SB. 23-V-D	PRES. DUTRA SB. 23-X-C	TERESINA SB. 23-X-D	CRATEOS SB. 24-Y-C
TOCANTINÓPOLIS SB. 23-Y-A	FORTALEZA DOS MORGADOS SB. 23-Y-B	GUADALUPE SB. 23-Z-A	FURNAS SB. 23-Z-B	VALENÇA DO PAÍ SB. 24-Y-A
CAROLINA SB. 23-Y-C	BALSAS SB. 23-Y-D	URUGUAI SB. 23-Z-C	SECAL SB. 23-Z-D	PIZZOS SB. 24-Y-C

Mapa elaborado com base em dados e documentação cartográfica do Projeto RADAM pelo Equipe de Uso Potencial da Terra 1973.

Colaboração recebida:
Órgãos federais: SUDENE, SG/MINTER, INCRA/MA, DNAEE/MME
Órgãos estaduais: IDESP/PA, ISA - CED/MS