PRESIDENTE DA REPUBLICA
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 5

FOLHA SA.22 BELÉM

GEOLOGIA
GEOMORFOLOGIA
SOLOS
VEGETAÇÃO
USO POTENCIAL DA TERRA

PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO NACIONAL

RIO DE JANEIRO
1974

Brasil. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam

Folha SA.22 Belém; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974.

27,5 cm (Levantamento de recursos naturais, 5)

1 Região Norte – Geologia 2 Região Norte - Geomorfologia 3 Região Norte – Solos 4 Região Norte – Vegetação. 5 Região Norte – Uso Potencial da terra I Brasil Programa de Integração Nacional II Série III Título

CDD 558 1

Correspondência: Av. Pasteur, 404 Praia Vermelha Rio GB

PLANO DA OBRA

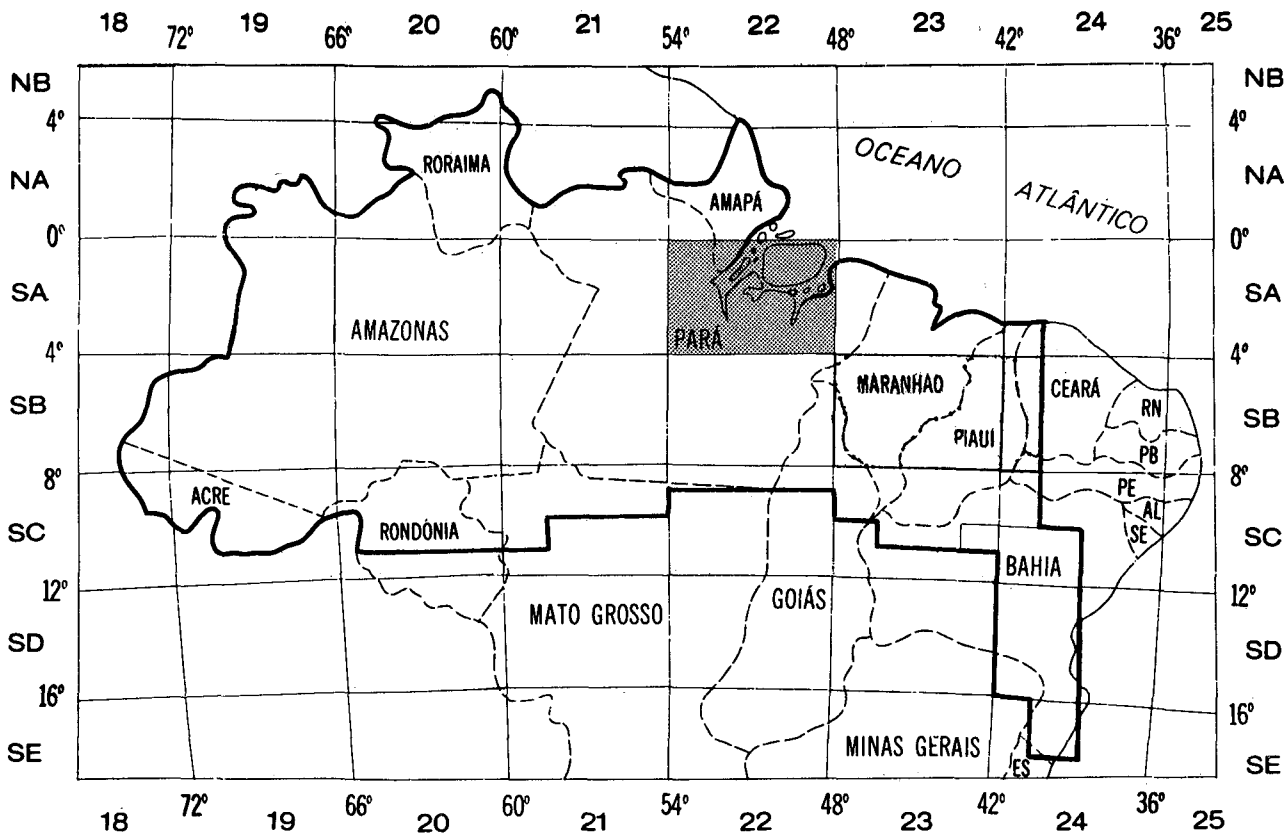
Localização da Área
Apresentação
Prefácio

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

A descoberta do espaço amazônico, através do emprego de técnicas das mais modernas, como o sensoriamento remoto, renasce neste momento com o seu potencial de recursos naturais, através do Projeto RADAM, ao divulgar expressivos dados obtidos nos mapeamentos da Amazônia.

Deste modo, a quietude dos imensos vazios que reclamavam ocupação de sentido econômico, começa a ser rompida através de um esforço conjunto e arrojado.

O Projeto RADAM, no cumprimento da missão que lhe foi atribuída, dentro do contexto do Programa de Integração Nacional, sente-se orgulhoso em participar da iniciativa gigantesca em que se empenha o Governo Federal no desenvolvimento da Amazônia Brasileira.

Ao ensejo de mais este lançamento, renovamos os agradecimentos formulados nos volumes anteriores pelo irrestrito apoio obtido nesta tarefa inédita e de imensurável valor sócio-econômico.



YVAN BARRETTO DE CARVALHO
Diretor Geral do Departamento Nacional
da Produção Mineral

PREFÁCIO

Com este 5º volume dá-se prosseguimento à divulgação dos estudos efetuados pelo Projeto RADAM na Amazônia Oriental, ou mais precisamente, no domínio das desembocaduras dos rios Amazonas e Tocantins.

A área aqui focalizada situa-se entre o equador e o paralelo 4º S e os meridianos de 48º W e 54º W, com uma superfície de 284 780 km², abrangendo em quase sua totalidade terras do Estado do Pará e apenas uma pequena porção do Território Federal do Amapá.

Constitui a Folha SA.22, Belém, do corte cartográfico internacional.

Como os anteriores, o presente volume compreende cinco seções: GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, SOLOS, VEGETAÇÃO E USO POTENCIAL DA TERRA.

A metodologia seguida nos estudos dos diferentes temas foi, em linhas gerais, a mesma que vem sendo aplicada nos trabalhos do RADAM, ou seja, interpretação das imagens de radar auxiliada, quando necessário e possível, pelas fotos infravermelho e multiespectrais, complementada por sobrevôos a baixa altura, verificação no terreno, pesquisa bibliográfica e outras informações úteis à reinterpretação final.

Os estudos geológicos, malgrado a extensa cobertura de sedimentos novos, com uma relativamente pequena distribuição de rochas pré-cambrianas e paleozóicas aflorantes, conseguiram alcançar seus objetivos graças ao esforço da equipe em empreender uma exaustiva pesquisa bibliográfica, já analisando trabalhos antigos, já utilizando-se dos mais recentes resultados das pesquisas geológicas efetuadas pela PETROBRÁS na Amazônia. Também a coleta de informações de campo e as análises petrográficas e geocronológicas muito contribuíram para elevar o grau de fidedignidade do mapeamento geológico realizado. Dentre as várias recomendações feitas pelos autores, destacamos as duas seguintes:

1ª. — Executar um mapeamento de detalhes da Folha SA.22-V-A, Monte Dourado, pela importância econômica de suas intrusivas alcalinas e também por estar nela presente o Grupo Vila Nova, com suas unidades potencialmente ferríferas e manganesíferas;

2ª. — Foi observada na imagem de radar uma interessante feição de anomalia de drenagem, que pode ter algum significado para a pesquisa de petróleo, visto estar localizada nas proximidades do flanco oeste do Arco de Gurupá.

Quanto à GEOMORFOLOGIA a área foi dividida nas seguintes grandes unidades:

Planalto Setentrional Pará—Maranhão, Planalto Tapajós—Xingu, Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas, Planalto Rebaixado da Amazônia, Depressão Periférica do Sul do Pará, Depressão Periférica do Norte do Pará e Planície Amazônica.

Após descreverem cada uma destas unidades os autores discutem, no capítulo da evolução

do relevo, os efeitos estruturais na esculturação do relevo, as depressões periféricas à Bacia Paleozóica, os níveis de aplainamentos e, finalmente, de um modo magistral, são discutidos os complexos problemas da foz do Rio Amazonas, quer sob o prisma de sua natureza e classificação, quer sob os aspectos da origem, idade e evolução do grande rio.

Focalizam também o potencial hidrelétrico, escrevendo: "os rios da Geração Xingu, de grande volume d'água, cortam estruturas pré-cambrianas e depois pré-silurianas, permitindo a existência de sítios adequados para a construção de sistemas de barragens de grande porte"

Na seção de SOLOS são definidas dezoito unidades taxonômicas identificadas na área e descritas cinqüenta e nove associações de solos, tomadas como unidades de mapeamento. Além deste volumoso acervo pedológico, os autores apresentam uma análise do uso atual da terra e uma avaliação da aptidão agrícola dos solos, para os sistemas primitivo e desenvolvido de agricultura. Das conclusões e recomendações sobressaem as seguintes:

1ª. — cerca de 4% da área em condições naturais são inaptas ao uso agrícola; 2ª — as terras mais férteis são encontradas em áreas relativamente pequenas a sudoeste, nas proximidades da cidade de Altamira; ao norte, cortando o Rio Jari, próximo à Cachoeira de St.º Antônio são encontradas terras medianamente férteis; 3ª. — no último parágrafo do RESUMO os autores sintetizam suas conclusões afirmando que: "os solos na sua maioria possuem limitações de moderadas a fortes para a agricultura, dentro do sistema primitivo de manejo e que para a implantação generalizada de uma agricultura racional na área necessitam-se de estudos aprimorados de fertilização de culturas altamente rentáveis".

O estudo da VEGETAÇÃO segue a mesma metodologia que vem sendo adotada nos trabalhos anteriores, tendo sido dada ênfase especial, como aconteceu na área relativa ao 4º volume, ao inventário madeireiro da região.

São descritas, pormenorizadamente, cinco fisionomias ecológicas: o CERRADO, as FORMAÇÕES PIONEIRAS, a FLORESTA ABERTA, a FLORESTA DENSA e a FLORESTA SECUNDÁRIA.

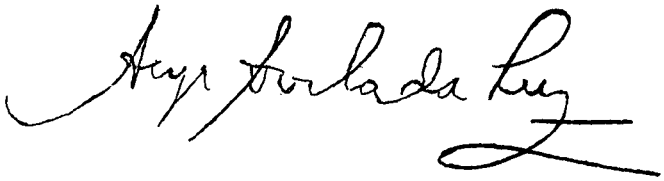
Como síntese de suas conclusões os autores ressaltam o elevado potencial econômico dos recursos naturais renováveis, principalmente o grande acervo madeireiro das vastas florestas existentes e as extensas pastagens naturais nas áreas das Formações Pioneiras, especialmente na parte leste da ilha de Marajó.

A parte final do presente volume é dedicada ao USO POTENCIAL DA TERRA, com uma interessante discussão sobre as modificações, que, certamente, advirão nas condições sócio-econômicas da área, como decorrência da vigorosa ação governamental que está tendo lugar na Amazônia. Uma delas será a descentralização da atividade comercial hoje quase que exclusiva de Belém devendo participar como um dos grandes centros econômicos da área a cidade de Altamira, situada em posição privilegiada que juntamente com Marabá a sudeste e Itaituba a sudoeste formará o triângulo propulsor da economia do Centro-Sul do Pará.

Como nos volumes precedentes, os autores discorrem sobre a metodologia empregada e

apresentam uma análise do MAPA DE USO POTENCIAL DA TERRA. Desta análise ressaltam o grande potencial madeireiro e a importância do extrativismo vegetal, para quase toda a área, e a elevada capacidade natural dos campos de Marajó, para a atividade pecuária.

Os autores recomendam e justificam a implantação de 3 RESERVAS BIOLÓGICAS, bem como estendem para a presente Folha o domínio da FLORESTA NACIONAL DO BACAJÁ–ITACAIÚNAS, cujo estabelecimento já foi recomendado no volume anterior.



Acyr Ávila da Luz

GEOLOGIA

GEOLOGIA DA FOLHA SA.22 BELÉM

AUTORES:

ROBERTO SILVA ISSLER
ALUIZIO ROBERTO FERREIRA DE ANDRADRE
RÂIMUNDO MONTENEGRO GARCIA DE MONTALVÃO
GEROBAL GUIMARÃES
GUILHERME GALEÃO DA SILVA
MARIO IVAN CARDOSO DE LIMA

PARTICIPANTES:

JOSÉ WATERLOO LOPES LEAL
CEZAR NEGREIROS DE BARROS FILHO
ABELARDO DA SILVA OLIVEIRA
FERNANDO PEREIRA DE CARVALHO
JAIME FRANKLIN VIDAL ARAÚJO
ROBERTO DALL' AGNOL
MIGUEL ANGELO STIPP BASEI
FRANCISCO MOTA BEZERRA DA CUNHA
ANDERSON CAIO RODRIGUES SOARES
ARMINIO GONÇALVES VALE

SUMÁRIO

ABSTRACT I/7

1. INTRODUÇÃO I/9
1.1. Localização I/9
1.2. Objetivos do trabalho I/9
1.3. Método de Trabalho I/11

2. ESTRATIGRAFIA I/13
2.1. Províncias Geológicas I/14
2.1.1. Área Cratônica do Guaporé I/14
2.1.2. Área Cratônica das Guianas I/14
2.1.3. Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins I/15
2.1.4. Sinéclise do Amazonas I/15
2.1.5. Sinéclise do Maranhão—Piauí I/15
2.1.6. Coberturas Cenozóicas I/16
2.2. Descrição das Unidades I/16
2.2.1. Complexo Xingu I/16
2.2.1.1. Generalidades I/16
2.2.1.2. Posição Estratigráfica I/17
2.2.1.3. Distribuição na Área I/17
2.2.1.4. Geocronologia I/17
2.2.1.5. Petrografia I/17
2.2.2. Complexo Guianense I/20
2.2.2.1. Generalidades I/20
2.2.2.2. Posição estratigráfica I/22
2.2.2.3. Distribuição na Área I/22
2.2.2.4. Geocronologia I/22
2.2.2.5. Petrografia I/22
2.2.3. Grupo Vila Nova I/25
2.2.3.1. Generalidades I/25
2.2.3.2. Posição Estratigráfica I/26
2.2.3.3. Distribuição na Área I/26
2.2.3.4. Geocronologia I/26
2.2.3.5. Petrografia I/26
2.2.4. Alcalinas de Maraconai I/27
2.2.4.1. Generalidades I/27
2.2.4.2. Posição Estratigráfica I/27
2.2.4.3. Distribuição na Área I/27
2.2.4.4. Análises químicas I/28
2.2.5. Grupo Tocantins I/28
2.2.5.1. Generalidades I/28
2.2.5.2. Posição Estratigráfica I/28
2.2.5.3. Distribuição na Área I/28
2.2.5.4. Geocronologia I/29
2.2.5.5. Litologias I/29

2.2.6. Formação Trombetas I/29
2.2.6.1. Generalidades I/29
2.2.6.2. Posição Estratigráfica I/30
2.2.6.3. Distribuição na Área I/30
2.2.6.4. Litologias I/30
2.2.7. Formação Curuá I/31
2.2.7.1. Generalidades I/31
2.2.7.2. Posição Estratigráfica I/31
2.2.7.3. Distribuição na Área I/31
2.2.7.4. Litologias I/32
2.2.8. Formação Monte Alegre I/32
2.2.8.1. Generalidades I/32
2.2.8.2. Posição Estratigráfica I/33
2.2.8.3. Distribuição na Área I/33
2.2.8.4. Litologias I/33
2.2.9. Formação Itaituba I/33
2.2.9.1. Generalidades I/33
2.2.9.2. Posição Estratigráfica I/33
2.2.9.3. Distribuição na Área I/34
2.2.9.4. Litologias I/34
2.2.10. Diabásio Penatecaua I/34
2.2.10.1. Generalidades I/34
2.2.10.2. Posição Estratigráfica I/34
2.2.10.3. Distribuição na Área I/34
2.2.10.4. Geocronologia I/35
2.2.10.5. Petrografia I/35
2.2.11. Formação Itapicuru I/36
2.2.11.1. Generalidades I/36
2.2.11.2. Posição Estratigráfica I/36
2.2.11.3. Distribuição na Área I/37
2.2.11.4. Litologias I/37
2.2.12. Formação Barreiras I/37
2.2.12.1. Generalidades I/37
2.2.12.2. Posição Estratigráfica I/37
2.2.12.3. Distribuição na Área I/37
2.2.12.4. Litologias I/37
2.2.13. Aluviões I/38

3. ESTRUTURAS I/39
3.1. Estruturas Regionais I/39
3.2. Estruturas Locais I/40
3.2.1. Alto do Capim–Surubim I/40
3.2.2. Arco de Gurupá I/40
3.2.3. Estrutura do Pedreiro I/40
3.2.4. Sinclinal de Trucará I/40
3.2.5. Falhas de Volta Grande I/41

3.2.6. Fossa do Marajó I/41
3.2.7. Intrusivas Alcalinas de Maraconai I/41
3.2.8. Faixa de Serpentinitos Araguaia—Tocantins I/41
3.2.9. Lineamento Iriri—Martírios I/41
3.2.10. Lineamento do Rio das Velhas ou Tocantins—Araguaia I/42
3.2.11. Discordâncias I/42

4. GEOLOGIA ECONÔMICA I/44
4.1. Generalidades I/44
4.2. Ocorrências Minerais I/44
4.2.1. Ouro I/44
4.2.2. Diamante I/44
4.2.3. Ferro I/44
4.2.4. Estanho, Tântalo e Nióbio I/45
4.2.5. Titânio e Cromo I/45
4.2.6. Limonita I/45
4.2.7. Bauxito e Caulim I/45
4.2.8. Calcário I/45
4.2.9. Cristal de Rocha, Ametista e Turmalina I/46
4.2.10. Serpentina I/46
4.2.11. Turfa I/46
4.2.12. Materiais de Construção I/46
4.2.13. Água Subterrânea I/47
4.3. Possibilidades Metalogenéticas da Área I/47
4.4. Situação Legal dos Trabalhos de Lavra e Pesquisa Mineral I/49
4.4.1. Decretos de Lavra I/49
4.4.2. Alvarás de Pesquisa I/50
4.4.3. Pedidos de Pesquisa I/53

5. CONCLUSÕES I/54

6. RECOMENDAÇÕES I/55

7. RESUMO I/56

8. BIBLIOGRAFIA I/57

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPA

Geológico (em envelope anexo)

FIGURAS

1. Folha SA.22 Belém I/10
2. Coluna estratigráfica I/12

ESTAMPAS

1. Contato do Complexo Xingu com a Formação Barreiras I/61
2. Complexo Xingu (Lineamento Iriri–Martírios) I/61

FOTOS

1. Rochas graníticas à foz do rio Bacajá
2. Slicken-side em granitos porfiríticos cataclásticos
3. Granulito – fotomicrografia
4. Diorito – fotomicrografia
5. Hornfelse – fotomicrografia
6. Tremolita-actinolita-xisto – fotomicrografia
7. Itabirito da seqüência ferrífera Novo Mundo–Caripé
8. Metarcósio do Grupo Tocantins
9. Filito do Grupo Tocantins
10. Metagrauvaca do Grupo Tocantins
11. Caverna nos arenitos da Formação Trombetas
12. Folhelhos da Formação Curuá
13. Folhelhos com intercalação de arenito, Formação Curuá
14. Estratificação cruzada no arenito da Formação Monte Alegre
15. Calcário da Formação Itaituba
16. Discordância entre as Formações Itaituba e Barreiras
17. Afloramento de Diabásio Penatecaua
18. Diabásio Penatecaua – fotomicrografia
19. Diabásio Penatecaua – fotomicrografia
20. Diabásio Penatecaua – fotomicrografia

ABSTRACT

Geologic mapping of Sheet SA.22 Belém, comprising an area of 284.780 square kilometers, was based chiefly on field data and interpretation from semi-controlled SLAR mosaics of 1:250.000 scale reduced to the scale of final map.

The objectives were to study the differente large units, checking the geographic distribution by ground observations, and investigating the geological characteristics in order to furnish, in short time, the most important stratigraphic and economic aspects of regions of north Brazil.

The origin, evolution and location of six geologic provinces are emphasized. In addition to the description of the units, the potential mineral occurrences and most important ore deposits are also presented.

The basement rocks (Xingu and Guianense Complexes), the metamorphic sequence of the Vila Nova Group – including iron formation and manganese deposits – and a marginal orogenic belt (Araguaia–Tocantins) are the Precambrian records.

Oscilatory movements of epirogenic nature on the platform were responsible for the generation of syneclises, with sedimentation ranging from the Silurian (Amazonas) to the Cretaceous (Maranhão–Piauí).

Cenozoic sedimentary covers are widespread from west to east over the mapped area.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Localização

Entre o equador e 4º00'S e os meridianos de 48º 00' e 54º 00' W.Gr. está situada a área apresentada neste relatório. Pelo corte cartográfico internacional constitui a Folha SA.22, Belém com área de 284.780 km², é o "Bloco B—II" do Projeto RADAM (Figura, 1).

Seu encarte é feito na Amazônia Legal Brasileira, incorporando áreas do Estado do Pará e do Território Federal do Amapá.

Tem por máxima expressão fisiográfica a foz do rio Amazonas no oceano Atlântico, subdividida em dois braços envolventes aos 48.000 km² da ilha de Marajó. O meridional, denominado rio Pará, ajunta a pujança do Tocantins—Araguaia e dos drenos das bacias a leste, até o Xingu (p. ex.Araticu, Jacundá, Camaraipi, Pacajá, Anapu) e, para oriente, os rios Moju, Acará, Guamá-Capim. As drenagens mais importantes que fluem do norte para o Amazonas são os rios Jari e Paru.

Para oeste dos rios Macará-Pacu e Xingu, a assimetria das terras baixas em ambas as margens do Amazonas é marcada pelos bordos da sedimentação paleozóica, a sul divisores de águas, a norte ainda permeados por grandes rios conseqüentes. Alinhamentos sérreos pouco elevados em torno de NW-SE marcam as porções NW e SW da Folha, enquanto a SE a paisagem elaborada nos sedimentos meso e cenozóicos, mostra o fronte de dissecação do Planalto Setentrional Pará—Maranhão, já em testemunhos pós-Terciário. Do ocidente ao cabo Maguari, a porção de "terra firme" se restringe, em valores percentuais significativos, ficando em direção ao nascente os terrenos cada vez mais jovens da mesma maneira que, à esquerda do Tocantins, em direção à região das Ilhas, em Breves.

Em termos de ocupação urbana, aí está a cidade de Belém do Pará, maior adensamento populacional do Norte do País e, como outros núcleos de importância sub-regional, as pequenas cidades de Altamira, Tomé-Açu, Portel, Cametá, Abaetetuba, Prainha e Soure (Figura, 2).

Com parte da área em porção dos chamados Cráton do Guaporé e Cráton Guianês, aquele marginado pela faixa orogênica Araguaia—Tocantins, indubitavelmente as coberturas cenosóicas ocupam em superfície a maior parte da Folha.

O clima é em geral equatorial úmido, com diferenciações para: numa faixa ao longo da calha amazônica e porção oriental do Marajó é de características atenuada com relação a umidade; um bolsão superúmido a sul dessa faixa, até a linha Tomé-Açu, Tucuruí, Altamira, Prainha; desta linha para sul, além da diminuição da pluviosidade caracteriza-se um período seco de até 3-4 meses, situação que se repete a norte do Amazonas nos domínios Jari—Paru.

A cobertura vegetal predominante é a floresta densa, ocorrendo manchas de cerrado na faixa paleozóica de norte e nos "tesos" da porção leste de Marajó; campos de composição florística diversa ocorrem no Marajó, Baixo Amazonas e nos terrenos recentes até a borda paleozóica sul (SW) e em contato com o Complexo Xingu (S), Grupo Tocantins e coberturas mesocenozóicas (SE).

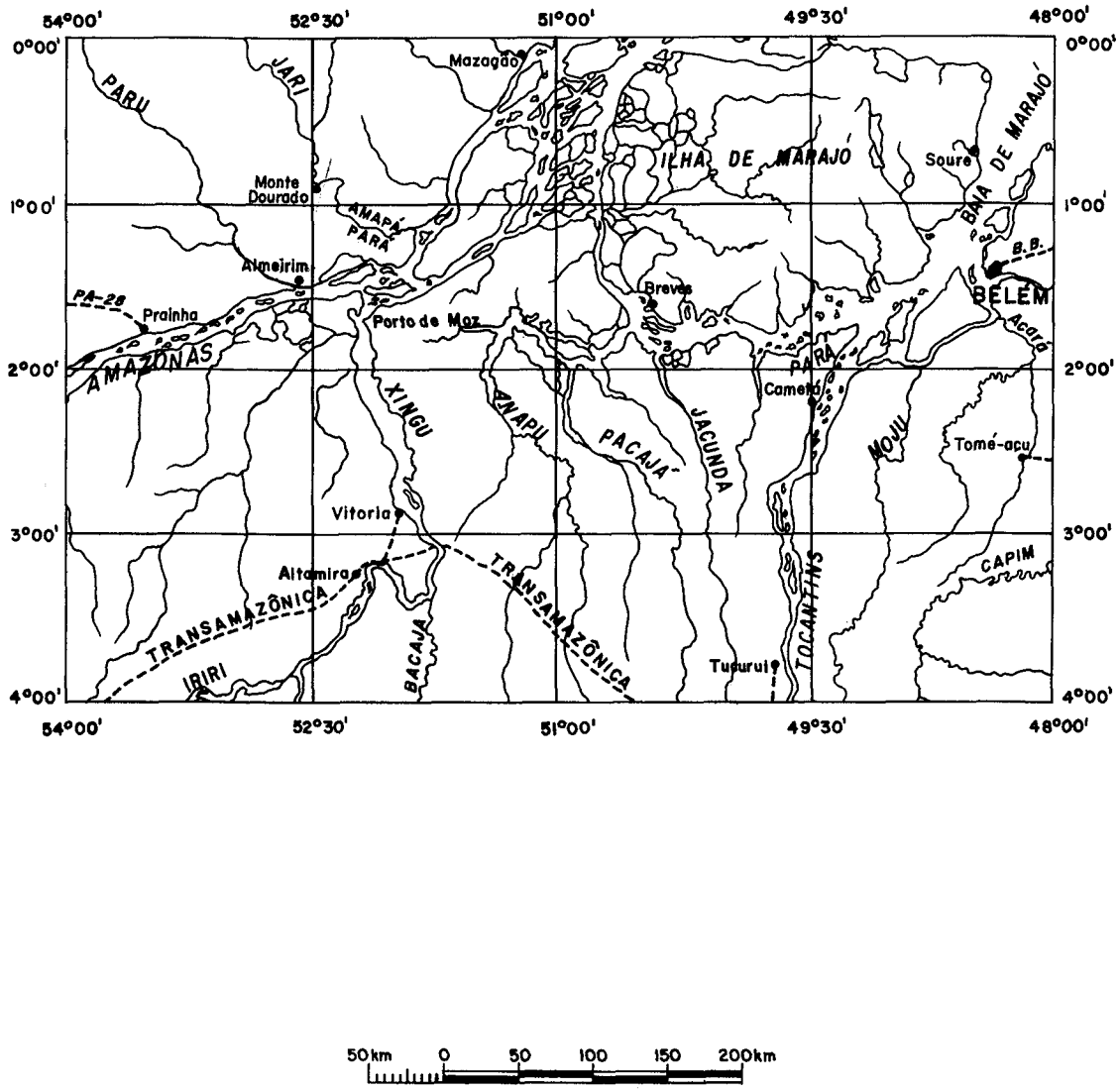
Na calha amazônica, região das Ilhas e estuário do Tocantins dominam os solos hidromórficos; fora desta área predominam os latossolos amarelos, exceto na faixa Paleozóica onde são latossolos vermelho-amarelos e, no embasamento polimetamórfico, onde são podzólicos.

1.2. Objetivos do Trabalho

Em escala de reconhecimento com base, principalmente, em imagens de radar, os estudos

FIGURA 1

FOLHA SA.22 BELÉM



levados a efeito delinearam os traços gerais mais característicos da geologia da área da folha Belém, porção da área total sob encargo do Projeto RADAM.

O objetivo de mostrar a distribuição dos principais grupos de rochas, sempre que possível agrupando-as em formações e estabelecendo uma ordem cronológica, de plotar as ocorrências minerais conhecidas e de sugerir áreas que a nosso ver mereçam mais estudos para sua precisa definição geológica, e até mesmo, por conseqüência, a descoberta de jazidas minerais, foi atingido no mapeamento que este relatório técnico apresenta.

1.3. Método de Trabalho

A relativamente pequena presença superficial de rochas pré-cambrianas e a extensa cobertura de sedimentos jovens nas zonas de depressão, fez com que, a maior parte da literatura geológica sobre a área contenha referências de reconhecimento básico no embasamento polimetamórfico e na faixa orogênica, passando daí, em grande parte, a resultados de estudos de subsuperfície nas zonas sedimentares. O interesse por bauxito, caulim, materiais de construção, água subterrânea e o "rush" na plataforma continental, resulta nas informações mais recentes. Essa literatura foi analizada em confronto com a experiência anterior dos autores e participantes, comparada também com o material adquirido pelo RADAM através do subsistema sensor (mosáicos semicontrolados de radar e faixas de visada lateral em 1:250.000, fotos infravermelho de 1:130.000). A interpretação preliminar foi verificada através de percursos rodoviários, por via férrea, fluviais, aéreos (sobrevôo com tomada de fotos convencionais, oblíquas, a baixa altura) e controle no terreno em helipontos nas zonas de acessibilidade restrita, com apoio de um serviço logístico ímpar na Amazônia em vista dos objetivos a atingir.

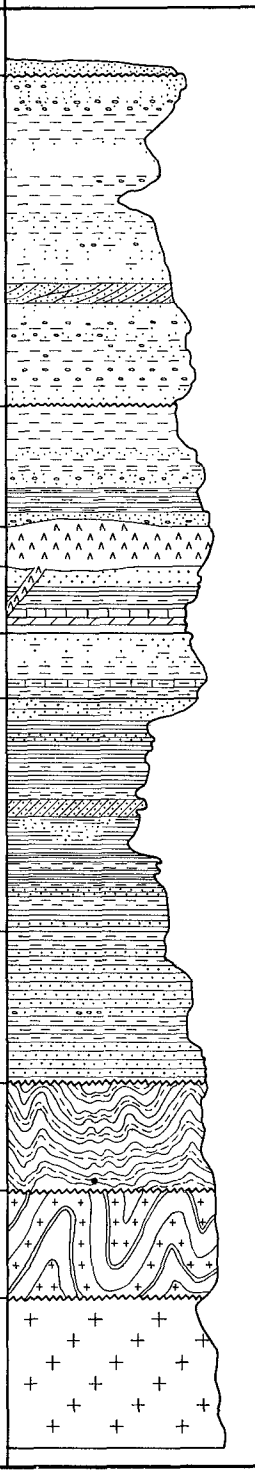
A disponibilidade dos dados tomados no campo e os obtidos em laboratório (petrografia microscópica e datação geocronológica), permitiu fortes subsídios à reinterpretação que deu origem ao mapa final agora apresentado na escala de 1:1.000.000.

O grau de detalhamento de campo não ajudou a separar em unidades litoestratigráficas as variações percebidas nas imagens quanto a diferenças de textura e tom, nas áreas mapeadas no Terciário Barreiras bem como Quaternário Aluvião, e que talvez sejam, em verdade, variações faciológicas.

A conceituação básica das descrições formais de unidades mapeadas, cujas localidades-tipo, desenvolvimento e expressão maior estão em áreas vizinhas, foi daí trazida por analogia.

FIGURA 2

COLUNA ESTRATIGRÁFICA: FOLHA SA-22

PERÍODO	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	SÍMBOLO	SEÇÃO COLUNAR	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
QUATERNÁRIO		Qa		ALUVIÕES: Cascalhos, areias, argilas
TERCIÁRIO	BARREIRAS	Tb		Arenitos finos, siltitos e argilitos caolínicos com lentes de conglomerado e arenito grosseiro, pouco consolidados até friaveis, em geral maciços ou horizontalmente estratificados, ocasionalmente com estratificação cruzada, vermelho, amarelo, branco
CRETÁCEO	ITAPICURU	Ki		Arenitos e argilitos vermelhos, laminados
JURÁSSICO-CRETÁCEO	PENATECAUA	JKp		Diabásios, localmente micrográficos e com diferenciados granodioríticos.
CARBONÍFERO	ITAITUBA	Cit		Calcarios, dolomitos e margas fossilíferas, arenitos calcíferos cinza e amarelo, folhelho com camadas de calcário e lentes de anidrita.
	MONTE ALEGRE	Cma		Arenito fino a médio, com estratificação horizontal e ocasionalmente cruzada, branco, amarelo e cinza
DEVONIANO	CURUÁ	Dca		Folhelho e siltito micáceo preto cinza e vermelho bem laminado com camadas intercaladas de arenito fino a médio bem selecionado geralmente com estratificação cruzada
SILURIANO	TROMBETAS	St		Arenito grosseiro, mal selecionado, com estratificação horizontal, camadas de folhelho e conglomerado intercaladas, branco e amarelo
PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR A MÉDIO	GRUPO TOCANTINS	p€t		Xistos, filitos, quartzitos, ardósias metagrauvacas, lentes de calcário cristalino
	GRUPO VILA NOVA	p€vn		Quartzitos, xistos, filitos, anfibolitos e horizontes ferríferos
PRÉ-CAMBRIANO MÉDIO A INFERIOR	COMPLEXO GUIANENSE / COMPLEXO XINGU	p€g / p€x		Migmatitos, gnaisses com encraves de xistos, quartzitos e anfibolitos; granitos

2. ESTRATIGRAFIA

Na Folha SA.22 Belém, foram mapeadas rochas cristalinas pré-cambrianas do Complexo Guianense – Singh (55) (1972), do Complexo Xingu e Faixa Orogênica Araguaia–Tocantins – Silva et alii (54) (1974), rochas paleozóicas da sinéclise do Amazonas e coberturas sedimentares mesozóicas e cenozóicas.

As rochas do Complexo Xingu afloram ao sul, no baixo Xingu e baixo Tocantins. Predominam migmatitos, gnaisses, granitos e metamorfitos do fácies granulito. Alguns xistos, paragnaisses e quartzitos pertencentes a esse complexo foram destacados no mapeamento, i.e. Xisto Três Palmeiras, na Folha SA.22-Y-D Altamira.

Ao norte da área foram identificados gnaisses graníticos, anfibolitos e granitos do Complexo Guianense. Na Folha SA.22-V-A Monte Dourado, a parte desse conjunto constituída predominantemente de rochas gnáissicas com encraves ocasionais de xistos, quartzitos e granulitos, foi litologicamente individualizada como Gnaissse Tumucumaque. Sobre o Complexo está uma seqüência metassedimentar denominada Grupo Vila Nova, aqui constituído principalmente de paragnaisses, quartzitos com lentes de itabiritos, anfibolitos e xistos.

Na parte sudeste da área, Folha SA.22-Z-D Tucuruí, xistos, filitos, metagrauvacas e quartzitos do Grupo Tocantins foram mapeados em discordância sobre as rochas do Complexo Xingu. O termo Grupo Tocantins foi utilizado em substituição à "Série do Tocantins" – Moraes Rego (42) (1933), de acordo com o disposto pelo Código de Nomenclatura Estratigráfica.

A posição estratigráfica relativa das rochas dos grupos Vila Nova e Tocantins foi deduzida tentativamente, a partir da relação de contato inferior, grau de metamorfismo, intensidade de dobramentos, estruturação e dados geocronológicos tomados em conjunto, visto não haver contato estratigráfico e proximidade geográfica definida entre as duas unidades para reconhecer a superposição.

As rochas sedimentares da sinéclise do Amazonas estão representadas pelas formações Trombetas, Curuá, Monte Alegre e Itaituba. Essas rochas que documentam a sedimentação do Siluriano ao Carbonífero afloram em faixas de direção WSW-ENE de um e outro lado do vale do rio Amazonas, estando na parte S e N em nítida discordância sobre rochas do Complexo Xingu e Complexo Guianense, respectivamente.

Em algumas partes do flanco sul da sinéclise do Amazonas, a sedimentação Curuá (Devoniano) transgrediu a unidade Trombetas (Siluriano), assentando diretamente sobre rochas do Complexo Xingu. A frente da cuesta formada pelos arenitos Trombetas no noroeste da área marca o bordo setentrional atual da sedimentação na sinéclise do Amazonas. A atividade magmática que afetou as rochas paleozóicas, bem representada em seu flanco meridional, é definida como Diabásio Penatecaua, e foi tentativamente colocado no Jurássico-Cretáceo.

Como vem sendo feito nas folhas vizinhas, de leste a sul, a cobertura tabular pós-triássica da Plataforma Brasileira foi mepeada a SE, folha SA.22-Z-D Alto Capim, sendo aí identificada como Formação Itapicuru (Cretáceo), em ocorrência restrita.

Com apoio nas observações de campo e na visualização regional obtida nas imagens de radar a cobertura sedimentar terciária foi mapeada sob a denominação única de Formação Barreiras, nome conservado pela maior tradição em relação a Alter do Chão e Solimões usados em trabalhos anteriores.

Os sedimentos quaternários designados genericamente por "Aluviões" ocupam ponderável extensão superficial principalmente nas folhas de nordeste (SA.22-X-A, X-B e X-C).

2.1. Províncias Geológicas

Na área há no mínimo três grupos de rochas metamórficas separadas por discordâncias principais. Bordejando setentrional e orientalmente o Cráton do Guaporé, houve a implantação da sinéclise do Amazonas (N) e da sinéclise do Maranhão–Piauí (E). A margem meridional da Área Cratônica das Guianas constitui também base de sedimentação da sinéclise do Amazonas.

Os metamorfitos da área apresentam-se dobrados em estilo diferentes, falhados e metamorfizados em graus variáveis. As demais unidades litoestratigráficas, paleozóicas, mesozóicas e cenozóicas foram afetadas por uma intensa e extensa fase de fraturamentos. A vasta cobertura aluvionar quaternária oblitera normalmente qualquer reflexo das feições litológicas e estruturais das unidades subjacentes.

Existe indícios de uma fase epirogênica atuante no Cenozóico.

Para efeito de apresentação a área foi dividida em seis Províncias Geológicas:

– Área Cratônica do Guaporé
– Área Cratônica das Guianas
– Faixa Orogênica Araguaia–Tocantins
– Sinéclise do Amazonas
– Sinéclise do Maranhão–Piauí
– Coberturas Cenozóicas

2.1.1. ÁREA CRATÔNICA DO GUAPORÉ

Esta área pertence à Plataforma Brasileira definida por Almeida (5) (1967), ou seja, está em parte na porção setentrional do Cráton do Guaporé. Pode ser tomada também como Plataforma Amazônica, Suszczynski (56) (1969), Ferreira (23) (1969).

Foi submetida a eventos orogenéticos e episódios de "rejuvenescimento" devido a processos de plataformas ativadas, seguida de epirogênese, com profunda erosão; sua característica litológica predominante são rochas pré-cambrianas do Complexo Xingu.

Acreditamos ser provável que esta porção do Cráton tenha, em boa parte, completado sua evolução e consolidação através dos ciclos geotectônicos muito antigos (Guriense mais de 2.600 M.A; Transamazônico 2.600-1.800 M.A.), bem como sido afetada pelos eventos de outros ciclos mais jovens, Ferreira (22) (1972).

2.1.2. ÁREA CRATÔNICA DAS GUIANAS

o extremo NW da Folha pertence a porção sudeste do Cráton Guianês, correspondendo ao Núcleo Cratônico Guianês, Suszczynski (56) (1970). Esta pequena parte do Cráton Guianês é formada por rochas pré-cambrianas constituindo o Complexo Guianense e outras unidades.

Nas Guianas, Singh (55) (1972), reconhece quatro episódios tectônicos:

– Um primeiro, ocorre no Arqueano e representa um período de dobramento e metamorfismo regional datado entre 3.000-2.700 M.A. Este episódio é denominado de Guriense.

– Outro significante e amplo exemplo de dobramento e metamorfismo regional no Pré-Cambriano Inferior é datado entre 2.000-1.800 M.A. É denominado Episódio Transamazônico (Episódio Guianense ou Akawaiiano).

– O terceiro episódio é marcado por cataclase em escala regional; é tido no Pré-Cambriano Médio e foi datado como tendo ocorrido a aproximadamente 1.200 M.A.; nas Guianas é chamado de Episódio K'Mudku.

– O quarto evento tectônico significante é marcado pelos falhamentos em bloco e foi denominado Episódio Takutu; este episódio de afundamento ocorreu no Mesozóico, no Jurássico-Cretáceo.

Estes todos poderão ser correlacionáveis aos que se sucederam na porção do Cráton Guianês na Folha Belém.

2.1.3. FAIXA OROGÊNICA ARAGUAIA-—TOCANTINS

A faixa Araguaia—Tocantins, é constituída pelos Grupos Tocantins e Araxá (este último, dado a escala do mapa e das características homogêneas com que aqui se apresentam nas imagens, não foi representado), com rochas básicas e ultrabásicas.

Assim, Francisco; Silva; Araujo (25) (1967), dizem: "encontram-se em Tucuruí e arredores rochas básicas alteradas em xistos verdes (metabasitos) que são sobrejacentes às metagrauvacas e metassiltitos, além de filitos, quartzitos e leptitos do Grupo Tocantins". Na mesma área há também outras básicas sem apresentarem estas características e estas relações.

Na quadrícula Sa.22-Z-D — Moju correspondente à Folha SA.22-Z-D Médio Capim, Damasceno e Garcia (20) (1970) fazem referências à rochas ultrabásicas nas cachoeiras Jaquara, Santo Antônio e Jararaca.

A faixa Orogênica Araguaia—Tocantins perde aqui muito da sua expressão morfológica mas ainda baliza nas imagens interpretadas a margem oriental do Cráton do Guaporé. A direção geral é N 20 W. Trunca e transgride as feições estruturais do Complexo Xingu, orientados na direção WNW-ESE, estabelecendo uma discordância angular.

Este truncamento de direção é equivalente ao encontro com o Lineamento do rio das Velhas, de Pflug (48) (1962) ou Lineamento Tocantins-—Araguaia, de Kegel (33) (1965).

O fácies metamórfico dos Grupos Tocantins e Araxá — bem como o das básicas e ultrabásicas associadas — é xisto verde (subfácies quartzo-albita-muscovita-clorita) e epídoto anfibólito (subfácies quartzo-albita-epídoto-almandina), respectivamente.

A faixa orogênica Araguaia—Tocantins é marca da presença de importante evento ligado a evolução de geossinclinal. Suas rochas básicas — ultrabásicas podem corresponder ao cinturão ultramáfico de Goiás.

Os dados geocronológicos obtidos desta faixa muitos deles difíceis de encaixar na estratigrafia proposta, variam de 400-3000 M.A.

2.1.4. SINÉCLISE DO AMAZONAS

Os afloramentos de suas rochas encontram-se confinados pela parte SE do Cráton Guianês e NE do Cráton do Guaporé.

A sedimentação dessa sinéclise está representada em superfície pelas rochas das formações Trombetas, Curuá, Monte Alegre e Itaituba. Os afloramentos distribuem-se em faixa orientada segundo WSW-ENE em ambos os lados da calha do rio Amazonas, em inconformidade sobre rochas dos Complexos Guianense e Xingu.

As faixas expostas das Formações Trombetas, Curuá e Monte Alegre são mais desenvolvidas no bordo norte do que a sul. O fato notável no bordo sul é o Diabásio Penatecaua, registro do vulcanismo básico toleítico que afetou a sinéclise no Jurássico-Cretáceo.

Quanto aos demais aspectos estratigráficos e estruturais de subsuperfície na área da foz do rio Amazonas, reportamo-nos ao trabalho de Schaller, Vasconcelos e Castro (52) (1971), que tratam sintética e objetivamente a questão.

2.1.5. SINÉCLISE DO MARANHÃO—PIAUÍ

Os eventos geológicos de leste da faixa orogênica Araguaia—Tocantins organizaram a sinéclise do Maranhão—Piauí. Na área seus sedimentos foram

cobertos por depósitos cretácicos da Formação Itapicuru e da Formação Barreiras, do Terciário.

Os trabalhos de geofísica da PETROBRÁS denotam que o padrão estrutural nesta sinéclise é mais simples que o do Amazonas.

Limita-se ao noroeste, com o Graben de Mexiana, pelo Arco Tocantins, e suas bordas restantes se acham confinadas pelas estruturas do embasamento pré-cambriano.

Existem dados de grandes estruturas de falhamentos cujas direções principais são ENE e NNW.

2.1.6. COBERTURA CENOZÓICA

A cobertura cenozóica se distribui amplamente em ambos os lados do rio Amazonas, depositada sobre o bordo NE do Cráton do Guaporé e SE do Cráton Guianês, em inconformidade sobre as rochas dos Complexos Xingu e Guianense. Na margem direita do rio Tocantins até o limite leste da Folha ela é bastante conspícua, jazendo a SE sobre as rochas da Formação Itapicuru.

É caracterizada pela ***Formação Barreiras*** — que apresenta uma grande diversidade de tipos litológicos (variando de argilito a conglomerado, as camadas ora exibem estratificação perfeita ora são maciços) — e por ***Aluviões*** (argilas, areias e cascalhos). De maneira geral, predominam no Terciário os arenitos finos e siltitos bem estratificados de cores vermelho, amarelo, branco e roxo, com camadas de arenito grosseiro e de conglomerado, geralmente com estratificação cruzada intercaladas. Ocorrem também com essas rochas bauxito e caulim.

Morfologicamente a Formação Barreiras, forma platôs e mesas isoladas como na serra de Paranaquara, Jutaí, Almerim, Areião e Acapuzal, cujas cotas máximas situam-se em torno de 350 metros.

A sul do rio Amazonas, a Formação Barreiras forma um vasto e contínuo platô dissecado que se estende para sul até Uruará, Vitória, Jutaí e Surubim.

As aluviões argilosas e arenosas predominam em áreas a oeste do baixo Tocantins, nas ilhas do estuário do Amazonas e na faixa marginal a este grande rio. Ao longo dos cursos da drenagem é constante a presença desses sedimentos do Quaternário.

2.2. Descrição das Unidades

2.2.1. COMPLEXO XINGU

2.2.1.1. Generalidades

Oliveira (45) (1928) descreve pela primeira vez, com lançamento em mapa, as rochas aflorantes ao longo do rio Xingu. No mesmo trabalho este autor ainda se refere sobre a geologia do rio Bacajá e enumera várias rochas descritas petrograficamente por Djalma Guimarães.

Barbosa et alii (8) (1966) sob a denominação de Pré-Cambriano Indiferenciado descrevem dioritos, anfibolitos, granito róseo, migmatitos com paleossoma de metabasitos e quartzitos cortados por vênulos, veios e lentes de quartzo-pegmatitos, mencionando ainda gabros e anortositos.

Mantendo essa denominação, Puty e equipe (16) (1972) apresentam quatro categorias de rochas baseados em estudos de campo e laboratório.

- gnaisses, augen-gnaisses migmatíticos, leptitos, granulitos, charnockitos e anfibolitos;
- granitos, granodioritos e quartzo dioritos;
- dioritos e noritos;
- cataclasitos e milonitos.

Kirwan (34) (1972) assinala na área do Bacajá a presença de rochas metamórficas, ígneas e migmáticas e registra que nas imagens de radar os vários horizontes são extremamente persistente formando dorsais alongadas, orientadas em EW.

2.2.1.2. Posição Estratigráfica

Silva et alii (54) (1974) propõem o termo Complexo Xingu às rochas que eram chamadas de Pré-Cambriano Indiferenciado. Dizem também que muito embora a composição litológica não possa ser individualizada em formações, nesta área, por falta de elementos estratigráficos marcantes, características petrográficas e estruturais obedecem o seguinte padrão:

- O interdigitamento de migmatitos com granitos, granodioritos, gnaisses e anfibolitos;

- A ocorrência de catamorfitos na seqüência migmática;

- Os alinhamentos concordantes com os "trends" de rumo WNW–ESE, ao norte da serra dos Carajás;

- As isógradas metamórficas muito próximas;

- Possibilidades de dobras isoclinais (cujos eixos teriam a direção WNW–ESE).

2.2.1.3. Distribuição na Área

O Complexo Xingu, no encarte da Folha Belém, restringe-se a porção sul, sendo limitado geograficamente a leste pelo rio Tocantins, a noroeste pelos sedimentos da sinéclise do Amazonas e para nordeste atinge a zona Bacajá–Tueré.

Em seus domínios corre o rio Bacajá, em seu curso mais baixo, bem como o rio Iriri e o Xingu antes de se espraiar em rumo ao Amazonas.

Ao contrário da Folha SB.22 Araguaia e SC.22 Tocantins, onde o Complexo Xingu representa mais de 40% da área mapeada, aqui esta unidade representa menos de 30.000 km^2, cerca de 10% da área.

2.2.1.4. Geocronologia

Não conhecemos nenhuma datação feita em rochas do Complexo Xingu coletadas na Folha SA.22. Todavia várias datações foram efetuadas em amostras de pouco a sul, da Folha SB.22 Araguaia.

Almaraz (3) (1967) encontrou pelo método K/Ar idade média de 2.000 M.A. para granitos, migmatitos e anfibolitos da região dos rios Itacaiúnas, Parauapebas e Tocantins.

Amaral (6) (1969) em gnaisses, anfibolitos e muscovita-xisto da área do Itacaiúnas, chegou a resultados que o levaram a fixar o último evento metamórfico em torno de 2.000 M.A. Em um anfibolito da parte oeste da serra Tapirapé, Amaral (op. cit) encontrou em K/Ar 3280 ± 113 M.A., resultado quase idêntico ao de um gnaisse do baixo Itacaiúnas.

Gomes et alii (27) (1972) em amostras provenientes da serras Misteriosa, Cinzento, Buritirama e Carajás, bem como das margens do Itacaiúnas e afluentes, chegaram pelo método K/Ar a idades em torno de 2.000 M.A., sendo que um anfibolito do Itacaiúnas indicou em K/Ar 2540 ± 75 M.A.

Basei (9) (1973) obteve em rocha total, nas amostras da região do Bacajá, uma isócrona de referência ao redor de 1.800 M.A. Pela razão inicial Sr_{87}/Sr_{86} de 0,705± 0,0004 concluiu ser a isócrona referente à formação destas rochas. Dados disponíveis, todavia, levaram aquele autor a não poder excluir totalmente a hipótese de "rejuvenescimento" durante o Ciclo Transamazônico.

Dados de campo mostram a existência de uma larga faixa, a sul da área em questão, onde a superposição de esforços contemporâneos aos dobramentos Carajás, acha-se registrada.

2.2.1.5. Petrografia

A amostragem no domínio desta unidade foi reunida em 3 grupos (Tabela I):

- Ectinitos normais

— Rochas metassomáticas

— Rochas graníticas

— Ectinitos normais: duas amostras representam este grupo, ambas de fácies mesocatazonais. São rochas de granulação média a pegmatóide, coloração cinza a rósea, com alguma orientação que lhes fornece textura granolepidoblástica a granonematoblástica. Mostram indícios de cataclase e metassomatismo incipiente. Ao microscópio revelam predomínio de quartzo e feldspato alcalino (microclínio e ortoclásio) e, subordinadamente, plagioclásio sódio com algumas lamelas de biotita. Em zonas de concentração máfica ocorrem biotita, hornblenda e diopsídio, estando este último parcialmente uralitizado. Como acessórios ocorrem apatita e esfeno e, menos comumente, opacos, clorita e rutilo. Estas rochas parecem advir da gnaissificação dinâmica (cataclase) de rochas granulíticas.

— Rochas metassomáticas: de rochas tipicamente metassomática foram coletadas treze amostras, representando os mais variados fácies de migmatitos. A granulação varia de fina a pegmatóide, com ou sem porfiroblástos. O bandeamento apresenta-se ora difuso, ora bastante acentuado. Suas cores variam de róseo-claro, cinza-médio e creme até cinza-escuro com tons esverdeados. A textura é francamente granolepidoblástica até granoblástica, com alguns exemplos de nematoblástica quando o anfibólio chega a atingir até 3% das rochas.

A composição varia nos seguintes entornos:

— Quartzo (35-25%) mostrando-se em cristais anédricos, com contatos suturados, muito fraturados, com extinção ondulante. Formas ocelares não são raras.

— Feldspato alcalino (40-15%) — por vezes representados por porfiroblastos e geralmente integrando a matriz. O microclínio e ortoclásio acham-se geralmente pertitizados, englobando, via de regra, quartzo e feldspatos de primeira geração. Normalmente estão alterados a sericita e/ou argiloso. Ao lado de grãos anédricos fraturados, aparecem cristais bem formados, mostrando claros indícios de tensões.

— Plagioclásio (50-20%) — é representado por albita-oligoclásio podendo mais raramente atingir a composição de andesina. De modo geral está mais alterado que os alcalinos, sendo seu produto de alteração sericita, argilosos e menos freqüente a epídoto. Lamelas de macla curvas são um aspecto freqüente nos minerais que também mostram enuviamento devido alteração a argilosos.

— Biotita (menos de 1 a 10%) — aparece ora em lamelas isoladas, ora em flocos. A alteração a clorita é comum. Com freqüência é fácil estabelecer sua origem a partir do anfibólio.

— Anfibólio (0-3%) — de modo geral trata-se de hornblenda, ocorrendo também a hastingsita. Altera-se a clorita e/ou biotita, não sendo todavia um mineral muito ocorrente neste grupo de rochas.

— Piroxênio (até 1%) — é representado pelo diopsídio. Acha-se freqüentemente envolvido por hornblenda.

Os acessórios mais comuns são opacos, apatita, zircão, esfeno (que pode atingir mais de 1% da rocha). Epídoto e alanita são raros. Como material de alteração ocorrem clorita, sericita e argilosos.

São mais freqüentes os fácies embrechíticos e anatexíticos, embora ocorram com certa assiduidade os fácies heterogêneos, principalmente os diadisitos e epibolitos. Petrograficamente são rochas antes granodioríticas que graníticas. O grau de metamorfismo varia de micaxistos superiores (epídoto-anfibolito) até gnaisses ultra-inferiores ou granulitos.

— Rochas Graníticas: nem sempre as amostras descritas sob esta classificação representam cor-

TABELA I

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DAS ROCHAS DO COMPLEXO XINGU

	Quartzo	Felds-pato-Alcal.	Plagiô-clásio	Bio-tita	Musco-vita	Anfi-bólio	Piro-xênio	Opacos	Apa-tita	Clo-rita	Zircão	Esfeno	Rutilo	Epi-doto	Carbo-natos	Argi-losos	Seri-cita	Ala-nita
AG-12	35	15	35	10	—	3	—	x	x	x	x	x	—	—	—	x	x	—
AG-11	30	30	30	5	x	—	—	x	x	x	x	x	—	—	x	x	x	—
PT 111B CN 579	25	20	50	5	—	—	—	x	x	x	x	x	—	x	—	x	x	—
PT 111B CN 520	25	25	45	x	—	2	1	x	x	—	—	1	—	—	—	x	x	—
PT 107 AA 146	x	x	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—	x	x	—
PT 107 AA 147	x	x	x	x	—	x?	—	x	—	—	x	—	—	—	—	—	—	—
PT 107 AA 148	x	x	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PT 107B CN 525	x	x	x	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PT 109 CN 522	x	x	x	x	—	x	—	x	x	—	—	x	—	—	—	—	—	x?
PT 110 JW 14	35	18	40	5	—	x	—	x	x	—	—	x	—	x	—	x	—	—
AG-13	30	40	20	5	—	x	—	x	x	x	x	x	—	x	—	—	—	—
AG-15	x	x	x	x	—	x	x	x	—	x	—	—	—	x	—	—	x	—
AG-151	x	x	x	x	—	x	x	x	x	x	—	x	x	—	—	—	—	—
AG-152	35	30	30	3	x	—	—	x	x	x	x	x	—	—	x	—	x	—
PT-105	x	—	x	x	—	x	—	x	x	—	—	x	—	—	—	—	—	—
PT 106A CN 523	x	x	x	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PT 106 CN 524A	x	x	x	x	—	x	—	—	—	—	—	x	—	—	—	—	—	—
PT 106 CN 524B	x	x	x	x	—	—	—	x[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PT 106 CN 524	x	x	x	x	—	x?	—	x	—	—	—	—	—	x	—	—	—	—

1 Inclui pirita.

pos isolados. É normal, aliás, representarem massas mais granitizadas do embasamento ou fácies granítico de uma massa migmatizada. São rochas de granulação fina a grosseira, homogênea ou porfiróide, com cores cinza em tons róseos, esverdeados ou avermelhados, maciças ou levemente orientadas. Sua composição varia de granitos calco-alcalinos a granodioritos adamelíticos.

Microscopicamente assim se apresentam:

— Quartzo (35-30%), ora em agregados de grãos anédricos, com extinção fracamente ondulante, ora bastante triturado, com contatos suturados e forte extinção ondulante. Pode envolver os fenocristais ou preencher fraturas, ou ainda, estar incluso nos feldspatos, fato ocorrente quando a rocha apresenta caráter mais migmático.

— Feldspato alcalino (40-30%), normalmente microclínio e mais raramente ortoclásio. Ambos podem apresentar-se pertitizados e alterados a sericita.

— Plagioclásio (30-20%) é normalmente o oligoclásio alterado geralmente a sericita e mais raramente a carbonatos. A macla Albita é uma constante.

— Biotita (5 a mais de 1%) pode dispor-se em faixas paralelas nas rochas com orientação ou distribuídos ao acaso nas rochas isotrópicas. Altera-se freqüentemente a clorita liberando óxido de ferro que lhe envolve.

— Muscovita, piroxênio (diopsídio-hedembergita) e anfibólio (hastingsita ou hornblenda) ocorrem esporadicamente.

— Acessórios freqüentes são: opacos, apatita, esfeno, zircão e subsidiariamente epídoto. Argilosos, sericita e clorita são os mais freqüentes produtos de alteração. Carbonato ocorre mais raramente como produto de alteração de plagioclásio.

Oliveira (45) (1928) sobre a geologia da região do baixo Bacajá registra que "em Três Palmeiras e no Travessão São João calçando o rio, estende-se cerca de 1 kilometro de largura, numa faixa de rocha schistosa, verde, microcrystalina que foi classificada pelo Dr. Djalma Guimarães como Ortho-amplhibolito".

É ainda Oliveira (op. cit) que assinala "abaixo da Maloca Velha dos Índios Araras um anphibolo-schisto" na continuação do Bacajá.

É nesta altura do rio Bacajá que foi possível separar uma faixa com até 10 km de largura por mais de 90 km de comprimento de rochas nitidamente orientadas, "Xisto Três Palmeiras".

O estudo do Complexo Xingu na Folha Belém, aliado àquele executado nas folhas Araguaia e Tocantins, permite sumarizar esta unidade como um conjunto de rochas metamórficas variadamente migmatizadas, contendo encraves de metabasitos e ectinitos normais, cujo grau metamórfico identificado fica diretamente relacionado ao nível de erosão regional que permite a exposição dessas partes mais profundas.

Em seus domínios podem existir corpos intrusivos, porém face à distribuição areal, dimensões, bem como feições topográficas, os mesmos não puderam ser delimitados ou detectados e ficaram por isso fazendo parte do conjunto.

2.2.2. COMPLEXO GUIANENSE

2.2.2.1. Generalidades

O Complexo Guianense compreende rochas de origens orto e parametamórficas, aflorantes ao norte da Amazônia Brasileira e que ocupam a parte noroeste da Folha SA.22 Belém. A sucessão de litotipos isotrópicos e anisotrópicos está em parte mascarada pela granitização que afetou a região.

Este Complexo é composto por rochas que

foram submetidas a um metamorfismo meso e catazonal correspondente aos fácies anfibolito e hornblenda-piroxênio granulito. As rochas mais comuns são os granulitos, gnaisses, anfibolitos, migmatitos, granitos, dioritos, granodioritos, gabros normais e rochas ultrabásicas (hornblenditos, piroxenitos e peridotitos. Apesar de as rochas serem bandeadas, alguns gnaisses foram submetidos a compressão maior, apresentando estruturas planares e lineares bem pronunciadas (Gnaisse Tumucumaque). Essa zona de orientação muitas vezes apresenta-se totalmente cataclasada, evidenciando uma superimposição do metamorfismo dinâmico.

Dentre as rochas mais antigas, temos os granulitos, que são as mais profundas no complexo, sendo sua área de afloramento muito restrita na região. Os granulitos apresentam variação ácida a básica, granulitos-graníticos a hiperstênio e granulitos gabroides a hiperstênio. Na região de Roraima essas rochas apresentam transição para os gnaisses, onde é comum silimanita plagioclásio-pertita gnaisse (ou granulito); no Amapá tal transição existe, contudo não é comum. Associados aos granulitos ocorrem leptinitos que dado a estabilidade do quartzo e do feldspato ocorrem também associados aos gnaisses.

Os gnaisses e os migmatitos são rochas abundantes no Complexo Guianense, sendo representados em todo norte da Amazônia; na Folha SA.22, nos rios Jari, Iratapuru, Paru e Maracá, seg. Neves e equipe (17) (1972).

Entre as variações mineralógicas dos gnaisses temos: biotita-gnaisse, biotita-plagioclásio gnaisse, biotita-hornblenda gnaisse, biotita-microclínio-plagioclásio gnaisse, silimanita-plagioclásio-pertita, gnaisse, sendo que os mais abundantes em todo o norte da Amazônia são os biotita-plagioclásio gnaisse e hornblenda-plagioclásio gnaisse.

A migmatização foi intensa no Complexo Guianense, quando as rochas foram parcial ou totalmente transformadas. Os migmatitos representam, possivelmente, a maior distribuição em área.

No rio Jari, o paleossoma é representado por anfibolitos e gnaisses e o neossoma por venitos de composição granodiorítica.

Nesta área cratônica a granitização é crescente para o norte, onde a transição dos migmatitos para os anatexitos é verificada. Na região do rio Oiapoque e rio Jari, blocos de quartzitos e kingisitos estão envolvidos por rochas granitizadas. A presença de kingisito e de quartzito-ortoquartzito no território do Amapá, leva-nos a concluir a origem, em parte, para essas rochas do Complexo, como parametamórfica.

Associados a essa sequência de rochas encontramos granodioritos-porfiróides, produto de transformação metassomáticas, os quais passam da transição dos migmatitos para uma zona intermediária de embrechitos. Tal exemplo, desenvolve imensos porfiroblastos de albita de neoformação e abundantes mirmequito; esses granodioritos são de formação sincinemática e outros corpos menores estão distribuídos em todo complexo mais antigo do norte da Amazônia.

Episódio plutônico tardiorogênico ocorreu no Complexo Guianense, e, é representado por granitos, dioritos, gabros (norito e gabro normal), os quais apresentam textura variável de micro-aplítica a pegmatóide e estão sempre cortando rochas mais antigas.

Outro episódio de interesse é o que originou rochas ultrabásicas sendo encontrados afloramentos de piroxenito, hornblendito e peridotito, cf. Vale e equipe (15) (1972).

Os principais sistemas de falhas, fraturas e estruturas apresentam direções NWN-SES, NW-SE; falhas deste último sistema são observáveis entre os rios Jari e Paru.

Denominamos de Gnaisse Tumucumaque, às áreas deste craton, definidas a norte da área ora

apresentada (na serra de Tumucumaque), que apresentam rochas com distinguível bandeamento, sendo esse bandeamento proveniente de "stress" com maior amplitude e onde há desenvolvimento de brecha de falha e milonitização. Associados aos biotita-plagioclásio gnaisse e hornblenda-plagioclásio gnaisse ocorrem anfibolito e quartzito, além de encraves ocasionais de xistos e granulitos. O paralelismo do bandeamento dessas rochas com os metassedimentos Vila Nova vem justificar que tal orientação se deu no momento em que o Cráton formou sulcos, parageossinclíneos ou semiplataformas de Beloussov (10) (1971), nos quais se depositou a seqüência Vila Nova.

Estruturas alinhadas ressaltando no terreno das demais rochas do complexo ocorrem com freqüência. Essas rochas apresentam disposição morfológica em serras, com direção NW-SE, entre os rios Jari e Paru.

2.2.2.2. Posição Estratigráfica

As rochas do Complexo Guianense representam a unidade mais antiga do flanco norte da Amazônia e fazem parte do Cráton Guianês. Apesar da dificuldade de subdivisão lito estratigráfica baseados em caracteres petrográficos e estruturais apresentamos como sugestão de trabalho subdividir essa unidade, da base para o topo, em granulitos, gnaisses, migmatitos e rochas plutônicas associados. Acreditamos ser possível separá-las com este posicionamento em mapeamento detalhado.

Os metamorfitos do Grupo Vila Nova constituem a unidade imediatamente superior nesta área.

O contato a leste, se faz com os sedimentos terciários e quaternários e a sudoeste e sudeste com os sedimentos silurianos da Formação Trombetas.

2.2.2.3. Distribuição na Área

O Complexo Guianense representa aproximadamente 1/8 da área formando uma faixa de direção NE-SW, adelgaçando para leste no Território do Amapá.

2.2.2.4. Geocronologia

Datações radiométricas feitas por Basei (9) (1973), para rochas do Complexo Guianense no Amapá deram isócrona K/Ar de 2.610 MA, incluindo o Gnaisse Tumucumaque.

2.2.2.5. Petrografia

As rochas do Guianense que fazem parte da Folha Belém são representadas por: biotita gnaisse, hornblenda gnaisse, migmatitos, anfibolitos, dioritos, granitos, epidiorito, epidiabásio e hornfelses.

Deste Complexo foram analisadas microscopicamente onze amostras da área (Tabela II).

Das amostras descritas em lâmina, 5 representam gnaisses, uma representa quartzito, uma grabro ou diorito, e um anfibólio gnáissico.

Os gnaisses apresentam composição variando de biotita-microclina gnaisse e hornblenda-plagioclásio gnaisse. Seus fácies petrográficos vão desde gnaisse superiores a gnaisses ultra-inferiores.

As amostras estudadas tem composição muito variável, desde granitos até dioritos e os primeiros predominam. O quartzo é constituinte essencial na maioria absoluta delas e ausente em apenas três (JF-26, 29 e 30). A relação entre os feldspatos alcalinos e plagioclásio é muito variável de amostra para amostra. Microclínio e ortoclásio, muitas vezes pertitizados, e o plagio-

clásio sódico, situado no intervalo albita-oligoclásio, são os mais comuns. Entretanto há rochas mais básicas onde o plagioclásio é andesina; são ricas em máficos, e foram, classificadas como dioritos ou quartzo-diorito, por vezes, gnáissicos (JF-24, 26, 28 e 29). Outra, ainda, tem composição sienítica e boa orientação de seus minerais ferro-mangnesianos (JF-30). No que diz respeito aos máficos, a biotita e hornblenda se destacam dos demais. A primeira predomina nas rochas ácidas, cuja composição oscila de granitos e granodioritos e a segunda naquelas mais básicas, quartzo dioritos a rochas dioríticas. Hastingsita foi observada na amostra JS-6.

A amostra JF-27 representa um muscovita-granito. Os minerais acessórios são, na ordem de freqüência nas lâminas: apatita, opacos, epídoto, zircão, rutilo, granada e muscovita. Os secundários ou de formação hidrotermal, obedecendo o mesmo critério, são: clorita, sericita, carbonatos, minerais argilosos e uralita. A rocha JF-22 é um biotita-granodiorito, muito alterado, com substituição de feldspato por sericita.

Na lâmina JF-30, destaca-se a ausência de quartzo, o elevado teor de feldspato alcalino e hornblenda e a orientação de seus constituintes. Outro aspecto particular é a abundância de minerais acessórios, representados por esfeno, epídoto e apatita. Esse tipo de rocha é definido como lamboanito.

Os biotita-plagioclásio gnaisses, tem textura granolepidoblástica, composta de quartzo, plagioclásio, biotita, apatita, zircão e opacos. O quartzo é xenoblástico em concentrações sacaroidais, bordas suturadas e forte extinção ondulante. O plagioclásio (oligoclásio-andesina) apresenta-se curvado e fraturado, pelo efeito dinâmico a que foi submetida a rocha; o feldspato apresenta-se parcialmente sericitizado e argilizado. A biotita, marrom escura, ocorre em diminutas palhetas, e, às vezes com nítida orientação entre os grãos félsicos. O mirmequito é abundante na periferia dos plagioclásios. A apatita, dispersa em grandes cristais, é comum em algumas amostras e acompanha a biotita e epídoto.

Hornblenda-gnaisse (JF-28): rocha com alternância de bandas máfica e félsicas com orientação nítida; textura granonematoblástica, composta de quartzo, hornblenda, plagioclásio, sericita, epídoto, apatita, carbonatos e opacos. O quartzo ocorre como aglomerados locais de aspecto sacaroidal, associado ao feldspato, com bordas denteadas, extinção ondulante e granulação variável. O feldspato é abundante na rocha e foi totalmente sericitizado. A hornblenda constitui as bandas máficas, e, é representada por prismas alongados, alterada a clorita. Apatita, epídoto e opacos ocorrem em nítida associação na rocha.

Migmatitos denunciam textura granoblástica e são compostos por quartzo, microlina-pertita, ortoclásio, biotita, anfibólio, esfeno apatita, rutilo, zircão, clorita, sericita e opacos. O quartzo ocorre em agregados, sendo anédrico com extinção ondulante, bordas suturadas e microfraturados. O feldspato (microclínio-oligoclásio) ocorre em íntima associação com o quartzo. Os máficos estão representados por biotita e hornblenda e constituem o melanossoma da rocha. Zircão esfeno, apatita e opacos estão associados e formam aglomerados dispersos na rocha. A clorita é produto de alteração dos ferromagnesianos.

Muscovita granito (JF-27): apresenta textura hipidiomórfica, granular, composta de quartzo, pertita, microclínio, oligoclásio muscovita, biotita, granada e epídoto. O quartzo, anédrico e intergranular, é abundante na rocha sob forma de mirmequito e tem bordas suturadas. Os feldspatos constituem os principais minerais e dão um índice de cor baixíssimo à rocha. Muscovita e biotita, em quantidade bem reduzida, são os principais micáceos da rocha. Alguns cristais de granada e epídoto estão dispersos na lâmina.

Epidiorito e epidiabásio: essas rochas são comuns cortando o Complexo Guianense, e têm

incipiente grau de metamorfismo. Apresentam textura subofítica a hipidiomórfica granular, composta de augita, plagioclásio, uralita, titanita, quartzo, apatita e calcita. A augita subédrica está parcialmente e, em alguns pontos, totalmente uralitizada. A labradorita forma ripas grosseiras, com parcial alteração a argilo-minerais e incipiente carbonatação. Intersticialmente, abundante intercrescimento de quartzo e feldspato (micrográfico). Alguma apatita e grânulos de titanita ocorrem distribuídos na rocha.

As amostras JF-12, JF-14 e JF-35 são muito semelhantes e foram classificadas como hornfelses. Possuem textura blastoporfiríticas, com fenocristais remanescentes de feldspatos englobados em matriz granoblástica de granulação muito fina e cujos principais constituintes são: quartzo, biotita, muscovita e feldspatos. A biotita concentra suas finas lamelas em certos níveis que se estendem de modo totalmente desordenado pela lâmina sem revelar orientação. Os feldspatos são mais grosseiros funcionando como porfiroblastos, interpretados estes como remanescentes da rocha original e dando uma tendência blastoporfírítica para a atual rocha. A sua forma devia ser subédrica e anédrica, tendo atualmente contornos mal definidos e estando em parte substituídos por outros minerais, sobretudo muscotiva, estão sempre maclados, alterados a argilosos e contendo inclusões dos máficos. Algumas maclas Carlsbad e Albita são visíveis e a maior freqüência da primeira, bem como ausência de geminação de certos cristais, indica serem os feldspatos-alcalinos mais comuns que os plagioclásios. O microclínio ocorre entremeado aos cristais de quartzo na matriz e em teor subordinado. A muscovita desenvolve lamelas esparsas que englobam cristais menores; é oriunda da cristalização sofrida pela rocha e é característica do fáceis anfibolito dos hornfelses. O quartzo é o mineral dominante em to-

TABELA II
COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA PERCENTUAL DAS ROCHAS DO COMPLEXO GUIANENSE EM SA.22 (INCLUINDO GNAISSE TUMUCUMAQUE)

Mineralogia	Amostras										
	JS-6	JF-12	JF-14	JF-22	JF-24	JF-26	JF-27	JF-28	JF-29	JF-20	JF-35
Quartzo	25%	57%	x	30%	20%	–	20%	20%	–	–	x
F. K.	–	–	–	–	–	–	50%	15%	–	50%	–
Plagioclásio	15%	–	–	45%	50%	60%	25%	40%	70%	15%	–
Biotita	10%	10%	x	10%	10%	–	x	–	–	–	x
Anfibolito	10%	–	–	–	15%	–	–	20%	20%	30%	–
Piroxênio	–	–	–	–	–	x?	–	–	–	–	–
Esfeno	x	–	–	x	–	–	–	–	x	x	–
Apatita	x	x	x	x	x	x	–	x	x	x	x
Opacos	x	2%	–	x	x	x	–	x	x	–	–
Clorita	x	x	x	x	x	x	–	x	5%	x	x
Zircão	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
Muscovita	–	10%	x	–	–	–	5%	–	–	–	x
Rutilo	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Epídoto	–	x	x	x	–	x	x	x	x	x	x
Sericita	x	–	–	–	x	x	–	x	x	–	–
Carbonatos	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–
Uralita	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Argilosos	x	x	–	–	–	–	x	–	–	–	x
Prehn.	–	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–
Granada	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–
Calcita	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–

das as lâminas e também está recristalizado, tem granulação muito fina com contatos bem definidos, apresenta extinção normal ou pouco ondulante; raramente seus cristais formam agregados um pouco mais grosseiros. Os opacos aparecem como grânulos diminutos e se encontram presentes em toda a rocha. A apatita é um acessório comum. O epidoto é mais raro. Parece haver localmente carbonato muito pouco individualizado. A biotita constitui agregados locais em cristais pequenos e também inclusos nos feldspatos.

2.2.3. GRUPO VILA NOVA

2.2.3.1. Generalidades

Ackerman (1) (1947) denominou de "Série Vila Nova" a um conjunto de rochas Pré-Cambrianas, intercalado no "Complexo fundamental", estando as mesmas perturbadas, dobradas, e com atitudes aproximadamente verticais.

Marotta et alii (39) (1966) citam ocorrências de metassedimentos nos arredores da Serra do Navio em contato com o embasamento granito gnáissico, colocando-os como pertencentes a "Série Vila Nova".

O Grupo Vila Nova é constituído por uma seqüência de metamorfitos com rochas que vão de epizona a mesozona, pertencentes aos fácies xistos verde e almandina-anfibolito — Turner e Verhoogen (57) (1960). Essas rochas ocorrem na parte central do Território Federal do Amapá, na bacia dos rios Vila Nova, Amapari, Flexal, Tartarugal e Jari, incluindo esse Grupo as jazidas de manganês na Serra do Navio e os afloramentos de formação ferrífera (possíveis jazidas) situados a noroeste do Pará, margem direita do rio Ipitinga.

Em geral, são quartzitos, anfibolitos (lentes, maciços) dentro de quartzitos, mica-xisto (muscovita-xisto, biotita-xisto, biotita-granada-xisto, actinolita-tremolita-xisto, clorita-xisto, talco-xisto, talco-antofilita xisto), itabirito, minério de manganês e de ferro (Ipitinga Vila Nova e Tracajatuba). Camadas de mármores calcíferos e manganesíferos foram revelados através de sondagem na Serra do Navio.

Observamos tectônica "rígida" e "plástica", esta última, devido ao conjunto de dobras sinclinais e anticlinais com mergulhos variando entre 15º a 30º nos flancos (Ipitinga). As camadas ferríferas apresentam microdobras com recumbência marcante.

Na Folha SA.22 Belém, o Grupo Vila Nova se apresenta com morfologia de serras alinhadas em direção NW-SE.

Rochas ofiolíticas ocorrem no Grupo Vila Nova, caracterizadas pela presença de serpentinito na bacia do Camaipi do Vila Nova, associado a talco, antofilita, tremolita e actinolita-xistos. Sua presença é conclusiva para a identificação de faixa orogênica—eugeossinclinal.

Na Serra do Navio, o grupo é bastante dobrado, constituindo estruturas fechadas. Scarpelli (51) (1973) inclui no Grupo Vila Nova uma seqüência tida como de hiperstênio granulitos (rio Falsino), mas há dúvidas porque o grau de metamorfismo que afetou as rochas do Grupo Vila Nova não permitirla a formação de hiperstênio granulito; leptito ou leptinito seria possível ocorrer na seqüência, visto que esses tipos podem ocorrer desde a epi até a catazona.

A medida que chegamos para SW da Serra do Navio, em direção ao rio Ipitinga, o grupo vai enriquecendo em ferro e perdendo a presença de carbonatos e manganês; essa variação de fácies é comum em outras regiões no sul do Pará, como por exemplo — seqüência do Sereno—Lageiro e serra do rio Naja.

Se fossem levadas em consideração apenas as semelhanças litológicas estruturais entre os Gru-

pos Vila Nova, Araxá e Tocantins, aliadas a alguns dados geocronológicos, poderíamos colocá-los em posição estratigráfica equivalente; entretanto, mantida a diferenciação entre Araxá e Tocantins, este último será mais jovem em relação ao Vila Nova e ao Araxá.

2.2.3.2. Posição Estratigráfica

O Grupo Vila Nova, repousa discordantemente sobre as rochas dobradas do Complexo Guianense e representa um evento provavelmente correlacionável com os originários dos grupos Araxá e Tocantins, com possibilidade de constituírem uma mesma faixa orogênica.

2.2.3.3. Distribuição na Área

O Grupo Vila Nova se dispõe preenchendo sulcos alongados com direção NW-SE, margeando o rio Jari e continuando ao longo do rio Ipitinga. Essas faixas metassedimentares individualizadas, com largura média de aproximadamente 3 a 8 km e comprimento de 30 a 50 km, estão também situadas entre os rios Jari e Paru.

2.2.3.4. Geocronologia

Análise nos xistos e anfibolitos da Serra do Navio pelo método K/Ar indicou idade de 1.750 ± 70 M.A. para as micas e hornblenda. Análise em rocha total, Rb/Sr, chegou a valores variáveis entre 1975 a 2530 M.A.

Hurley (30) (1968) determinou uma isócrona Rb/Sr de 2210 M.A. para essas rochas do Amapá e Cordani (18) (1974) calcula uma isócrona de 2090 M.A. para as rochas da área da Serra do Navio.

Na parte do Norte-Central da Venezuela, unidade semelhante ao Grupo Vila Nova apresenta idade 2.000 M.A., Chase (12) (1965).

2.2.3.5. Petrografia

Na seqüência de metamorfitos do Grupo Vila Nova há predominância de rocha derivadas de sedimentos pelíticos com camadas basais arenosas, impurezas aluminosas e calcíferas e, vulcanismo básico associado.

— Quartzito: em geral, constitui a base do Grupo Vila Nova; é representado por uma variação, silimanita-quartzito, muscovita-quartzito e quartzito-ortoquartzítico.

Silimanita-quartzito: apresenta textura granoblástica, cataclástica. Os minerais constituintes são quartzo e silimanita e em quantidade subordinada muscovita e óxido de ferro. O quartzo, mostra-se xenoblástico, com extinção ondulante, microfraturado, bordas suturadas e incipiente granulação mecânica marginal; silimanita contorcida ocupa o espaço intergranular.

Muscovita quartzito, quartzito e ortoquartzito são dos tipos mais comuns; às vezes apresentam xistosidade dado o desenvolvimento dos minerais micáceos, sendo então compostas essencilamente de quartzo e muscovita.

— Anfibolito: rocha granonematoblástica, composta de quartzo, plagioclásio e hornblenda verde em cristais bem desenvolvidos. Contém inclusões de apatita e ilmenita. O plagioclásio é, quantitativamente, o mineral predominante, com macla de albita, extinção ondulante e alteração em argilo-minerais. O quartzo xenoblástico está associado ao plagioclásio.

— Calco-biotita-sericita xisto: rocha de textura lepidoblástica, composta de quartzo, biotita, muscovita, clorita, calcita, epídoto, turmalina (?) e sericita. Apresenta uma granulação finíssima com minerais micáceos dispostos entre grãos de quartzo. A calcita em cristais bem desenvolvidos acompanha a xistosidade da rocha.

– Tremolita-actinolita xisto (JF-32A): rocha xistosa com actinolita, tremolita e quartzo. Actinolita-tremolita, formam uma associação íntima de cristais alongados radiais e fibrosos. Actinolita de cor verde é bem destacável na rocha.

– Talco xisto: ocorrente na região do rio Ipitinga é associado a actinolita-tremolita xisto; talco incolor em cristais bem desenvolvidos com orientação nítida.

– Anfibolitos: ocorrem como maciços ou lentes no Grupo Vila Nova, provavelmente entre seu embasamento (Complexo Guianense) e os quartzitos basais do grupo.

A distribuição mineralógica em amostras do Grupo Vila Nova é colocada na tabela seguinte:

TABELA III

Meneralogia	Amostras				
	JS-7	JF-20	JF-32-A	JF-36-B	JF-01
Quartzo	95%	X	X	X	60%
Muscovita	–	X	–	–	X
Biotita	–	X	–	–	–
Clorita	–	X	X	X	–
Calcita	–	X	–	–	–
Epídoto	–	X	–	X	X
Turmalina	–	X	–	–	–
Hornblenda	–	X	–	–	–
Opacos	X	–	–	X	X
Trem.-Actin.	–	–	X	X	–
Zircão	–	–	–	–	X
Sericita	–	X	–	–	35%
	1	2	3	4	5

1 Quartzito à muscovita
2 Calcita-biotita-sericita-quartzo xisto
3 Tremolita-actinolita xisto
4 Tremolita-actinolita xisto
5 Sericita-quartzo xisto

2.2.4. ALCALINAS DE MARACONAI

2.2.4.1. Generalidades

A noroeste estão os corpos intrusivos da serra de Maraconai, cujas coordenadas são: intrusiva maior, 00º 32'00"S. e 53º24'20"W.Gr; intrusiva menor, 00º34'00"S. e 53º20'30"W.Gr. A área onde se localizam é constituída por rochas do Grupo Vila Nova, de idade Pré-Cambriana. A estrutura do Maraconai dista 20 km do atual limite setentrional dos sedimentos paleozóicos da Sinéclise do Amazonas.

No paralelo 00º30'S. a 95 km a W. da estrutura do Maraconai, está outra grande estrutura, na serra do Maicuru.

2.2.4.2. Posição Estratigráfica

A posição dessas intrusivas na coluna estratigráfica regional ainda permanece em aberto. Podem ser paleozóicas ou mesmo pós-paleozóicas, à semelhança de estruturas idênticas ao redor da Sinéclise do Paraná. Aventamos para as intrusivas de Maraconai a grande possibilidade de serem relacionadas ao paroxismo básico-toleiítico da Sinéclise do Amazonas, Diabásio Penatecaua, de idade Jurássico-Cretáceo.

2.2.4.3. Distribuição na Área

As intrusivas de Maraconai apresentam feições morfológicas e estruturais, típicas de corpos intrusivos de composição alcalina ou ultrabásica-alcalina.

A serra é uma elevação anômala, isolada, ressaltando em meio à extensa área de rochas granito-gnaíssicas e metassedimentos regionais.

A intrusiva maior tem forma grosseiramente oval com um eixo maior de cerca de 5 km de comprimento da direção N-S, com uma área de cobertura laterítica de aproximadamente 25 km². Por sua vez a intrusiva menor, também de forma grosseiramente oval, com um eixo maior de cerca de 3 km de comprimento na direção EW, com área de cobertura laterítica ao redor de 8 km².

2.2.4.4. Análises Químicas

A laterita que recobre as intrusivas de Maraconai foram amostradas e a 35 C foi submetida a análise espectrográfica qualitativa e semiquantitativa cujos resultados são vistos nas tabelas IV e V, comparados aos de laterita da serra de Maicuru (599A):

TABELA IV

Amostras	Maiores Constituintes	Menores Constituintes	Traços
35 C	Fe, Al, Ti	Mn, Mg	Si, Ca, Cu, Zr, V
599 A	Fe, Al	Mg, Ti	Si, Mn,Ca, Zr,V, Cu

TABELA V

Amostras	Fe %	Ti %	Co %	Cr %	Cu %	Ni %
35 C	30	1	100	1.000	200	100
599 A	20	1	150	1.500	50	200

2.2.5. GRUPO TOCANTINS

2.2.5.1. Generalidades

Moraes Rego (42) (1933), denominou de "Série do Tocantins" a uma seqüência de metamorfitos — composta de filitos verde-claro e quartzitos, incluindo também lentes de calcários e metagrauvacas — tendo secção-tipo ao longo do rio Tocantins (trecho compreendido entre São João do Araguaia e Nazaré de Patos). Mais tarde, Barbosa et alii (8) (1966), quando da execução do Projeto Araguaia, descreveram o grupo como sendo composto principalmente de xistos finos e filitos.

O Grupo Tocantins é constituído por uma seqüência de metamorfitos pertencentes ao fácies xisto-verde (subfácies quartzo-albita-epídoto-clorita-xisto) tendo como principais litologias: filito, clorita-xisto, sericita-xisto, calco-clorita-xisto, actinolita-tremolita-xisto.

No rio Tocantins à altura de Tucuruí a seqüência é representada por quartzitos, itabiritos, lentes de hematita, metagrauvacas e filitos. Da fazenda Novo Mundo ao igarapé Caripé essa seqüência tem maior amplitude com camadas dobradas e mergulho acompanhando o caimento regional para NW. Essa variação de metagrauvacas, itabiritos e quartzitos é bem local no Grupo Tocantins; a maior extensão é representada por filitos e clorita-xistos.

No rio Moju a seqüência é rica em xistos magnesianos (clorita-xisto, actinolita e tremolita-xisto). Esses xistos são dobrados apresentando macro e microdobras com eixos principais com direção NWN-SES e, quando recumbentes, com o eixo voltado para oeste (Cráton do Guaporé).

2.2.5.2. Posição Estratigráfica

Ao longo do rio Tocantins o Grupo Tocantins repousa discordantemente sobre o Complexo Xingu (discordância angular) com o qual faz contato nas porções NW e SW. Sobrepostos estão os sedimentos terciários (Formação Barreiras), e sedimentos recentes que cobrem as calhas dos rios e zonas de inundações.

No rio Moju o Grupo Tocantins está sotoposto, na porção sudeste, à Formação Itapicuru (Cretáceo) e nos demais entornos é sotoposto aos sedimentos da Formação Barreiras e ao longo da calha é capeada por aluviões quaternárias.

2.2.5.3. Distribuição na Área

O Grupo Tocantins dispõe-se em duas faixas de afloramento, de direção NW-SE na parte sudeste da Folha Belém (baixo Tocantins e médio Capim). Têm aproximadamente 80 a 50 km de extensão com 15 a 30 km de largura, adelgaçando-se para norte e sul da serra do Trucará.

2.2.5.4. Geocronologia

Os estudos geocronológicos nas rochas do Grupo Tocantins não apresentaram resultados compatíveis ao seu relacionamento estratigráfico. Segundo Almeida (4) (1965) sua idade seria de 500 M.A. e significava um mínimo para o conjunto Tocantins–Cuiabá.

Entretanto, o posicionamento estratigráfico deve ser relacionado: ao Grupo Araxá (inferior), e à presença de vulcânicas pós-orogênicas (vatumã) nas cercanias do Tocantins (que estão recobertas por depósitos terrígenos de cobertura de plataforma e apresentam por datação idade em torno de 1.600 a 1.800 M.A.)

No rio Parauapebas, dique de andesito está cortando os arcóseos e siltitos – Puty et alii, (16)(1972), os quais estão repousando discordantemente sobre os epimetamorfitos do Grupo Tocantins. Esse andesito o que tudo indica está relacionado as efusivas do rio Fresco (Sobreiro e Iriri).

2.2.5.5. Litologias

O Grupo Tocantins pode ser dividido nesta área em quatro tipos petrográficos principais:

– Xistos de baixo grau
– Ardósias e filitos
– Quartzitos
– Metarcózio e metagrauvaca

As rochas mais comuns são xistos micáceos finos, cujos constituintes principais são sericita,clorita e quartzo. Foram identificados níveis quartzosos e micáceos, com microdobras perfeitamente definidas por esses níveis.

Os filitos de Novo Mundo e Caripé são de granulação fina, exibindo normalmente boa orientação. São constituídos por quartzo, sericita, clorita e feldspato e têm como acessórios: biotita, muscovita, opacos, carbonatos, turmalina, epídoto, titanita e zircão.

Os quartzitos do Muru, Aratera, Novo Mundo e Tucuruí têm quantidades acessórias de magnetita, óxido de ferro, sericita e turmalina e apresentam textura granoblástica, em geral fina.

No rio Tocantins e ao longo da E.F. Tocantins, há excelentes afloramentos de metagrauvacas e metarcóseos: metamorfismo de epizona, onde houve uma ligeira conservação da textura clástica original.

2.2.6. FORMAÇÃO TROMBETAS

2.2.6.1. Generalidades

Foi Derby (21) (1877) o primeiro autor a descrever com detalhe os sedimentos silurianos do rio Trombetas, Curuá e Maecuru, comparando-os ao grés de Medina, do Niagarano americano. Katzer (31) (1896) refere-se a camada siluriana no rio Maecuru baseado em amostras com graptolitos coletadas por João Coelho. A Derby (22) (1898) deve-se a denominação formal de grés Trombetas. Clarke (13) (1899) descreve o material paleontológico coletado por Derby colocando no siluriano médio, face à existência de suite paleontológica distribuída do siluriano inferior ao superior, corroborando a comparação de Derby ao niagarano. Albuquerque (2) (1922) encontrou graptolitos, na cachoeira do Viramundo, em arenitos da Série Trombetas. Maury (40) (1929), por sua vez descreve o material coletado por Albuquerque, concordando com os trabalhos de Derby e Clarke e correlacionando os sedimentos do Trombetas com o Llandovery inferior.

Moura (43) (1938) assinala a ocorrência de sedimentos Trombetas na margem direita do Amazonas, na altura do Tapajós, através de sondagens. Derby (21) (1877) já havia estendido

a ocorrência de sedimentos silurianos no rio Tapajós assinalando que "a semelhança em caracteres litológicos entre as rochas do Trombetas e as do Tapajós é tal que não se pode duvidar de que a formação seja a mesma nas duas localidades...". Este fato foi posteriormente corroborado por Silva (53) (1951) "em afloramentos localizados em Bela Vista, ilha Goiana e Vila Braga, a jusante da povoação de São Luís" à margem direita do Tapajós. Em mapa geológico das bacias ACRE—AMAZONAS—MARANHÃO, a Petrobrás (47) (1963) revela a presença da Formação Trombetas nos furos PB-2-PA e PB-1-PA na região do Tapajós. Não obstante, vários autores não têm mapeado a Formação Trombetas no Tapajós substituindo a indicação pela designação informal "Siluriano + Devoniano".

2.2.6.2. Posição Estratigráfica

Na área em estudo a Formação Trombetas assenta direta e discordantemente sobre os metamorfitos do Complexo Xingu, na margem direita do Amazonas e sobre o Complexo Guianense à margem esquerda. Com a Formação Curuá também é discordante.

Na margem direita, a WSW de Altamira, na Transamazônica, aflora um extenso corpo básico (Diabásio Penatecaua) que entremeia estas duas unidades paleozóicas.

A Formação Trombetas tem sido colocada desde Derby (21) (1877), no Siluriano Médio.

Caputo, Rodrigues e Vasconcelos (11) (1971) entretanto, baseados em estudos de Lange (36) (1967), Daemon e Contreiras (19) (1971) colocaram a Formação Trombetas como Ordoviciano-Siluriano, distribuindo-se desde o Ordoviciano superior até siluriano inferior.

Em dados de superfície e subsuperfície estes autores dividem a unidade em quatro membros: Autás-Mirim (subsup.), Nhamundá (sup.), Pitinga (sup.) e Manacapuru (sup.).

2.2.6.3. Distribuição na Área

No flanco sul da Sinéclise Amazônica, a Formação Trombetas aflora desde o extremo SW da área até pouco a leste do rio Uruará. A partir das cabeceiras do igarapé João Ribeiro, junto ao traçado da Transamazônica inicia uma faixa contínua de direção N 60º-70º E até pouco além da Volta Grande do Xingu, a leste de Altamira.

No flanco norte aflora numa faixa contínua, de mesma direção, desde o extremo oeste de Folha, pouco a sul da serra Jauaru até a altura do rio Maracá-Pucu, confirmando aliás, o vaticínio de Derby (19) (1877) de que "à vista de amostras trazidas pelo Dr. Ferreira Penna, do Maracá, pequeno rio quase fronteiro à extremidade ocidental da ilha de Marajó, julgo que se estende quase até o Atlântico".

2.2.6.4. Litologias

Assentando-se em "felsito no Oiteiro do Cachorro ou sobre sienito na cachoeira Viramundo", Derby (21) descreveu uma seqüência composta "quase exclusivamente de grés duro, argilo e micáceo dispostas em lajes finas de poucos centímetros de espessura porém com algumas camadas maciças de grés puro". Diz que "mergulha esta seqüência de cerca de 5º para SSO com direção N 65º O" e salienta a inexistência de calcário no pacote. Nesta região (Viramundo e Oiteiro do Cachorro) é que Derby coletou fósseis de animais e vegetais que permitiram a Clarke (13) (1899) sua colocação no Siluriano, aliás já então estabelecida por Derby.

Caputo, Rodrigues e Vasconcelos (11) (op. cit.) descreveram a Formação Trombetas como composta por intercalações de arenitos finos a

médios, brancos a cinza-esverdeados, castanhos e vermelhos, laminados, duros, caulínicos, variavelmente silicificados, siltitos verde-claros a cinza-esverdeados, micáceos, laminados e duros. Subsidiariamente ocorre folhelhos — a este conjunto deram a denominação de membro Autás-Mirim; arenitos brancos a cinza-claros, finos a médios, limpos, silicificados, com pouca intercalações de folhelhos, além diamictitos com seixos de pórfiros provavelmente oriundos de degelo — este pacote foi denominado por Breitbach como membro Nhamundá; folhelhos e siltitos cinza, de claros a escuros, micáceos, laminados, plásticos, com nódulos de pirita, com arenitos finos a médios, caulínicos, porosos, com estratificação paralela e cruzada intercalada. Silexitos também aí ocorrem — membro Pitinga; arenitos finos a médios, micáceos ou não, laminados, argilosos, cinza-claros, creme a vermelhos, duros e siltitos cinza, micáceos, laminados, intercalados — membro Manaçapuru.

As amostras coletadas pelo Projeto RADAM são de:

— arenitos ora com cores cinza-claro, maciços, friáveis, ortoquartzíticos com granulação fina a média, ora cremes, conglomeráticos com acamamento gradacional; doutra feita apresentam alto grau de litificação, silicificados, com granulação grosseira, mal selecionados. Embora seja característica a composição ortoquartzítica, não é raro aparecer arenitos finos, feldspáticos, caulínicos, laminados, com maior ou menor grau de ferrificação;

— folhelhos via de regra, bem laminados, com fissilidade razoável, sericíticos ou carbonosos.

2.2.7. FORMAÇÃO CURUÁ

2.2.7.1. Generalidades

A denominação "Grupo do Curuá" é de Derby (21) (1877) a uma seqüência "quasi exclusivamente em schistos pretos e avermelhados, passando as vezes ao grés schistoso", situada entre as rochas do "Grupo Ererê" (também Devoniano) e as rochas do Carbonífero.

Trabalhos posteriores, indicaram a presença de uma seqüência acima do Grupo do Curuá, de Derby, e abaixo das rochas Carboníferas, a qual passou a ser denominada de Curuá Superior, cf. Caputo, Rodrigues, Vasconcelos, (11) (1971).

Lange (35) (1967) denominou de membro Faro àquela seqüência superior.

Caputo, Rodrigues e Vasconcelos (11) (op. cit.) dividem a Formação Curuá em três membros, elevando o Membro Faro, de Lange, à categoria de formação.

2.2.7.2. Posição Estratigráfica

O Devoniano amazônico está representado na Folha SA.22 Belém apenas pela Formação Curuá. Seu contato superior é discordante com as formações Monte Alegre, Itaituba e Barreiras. Seu contato inferior se dá discordantemente com a Formação Trombetas ou com o Complexo Xingu. De acordo com estudos paleontológicos efetuados dos diversos autores, a idade do Curuá corresponde ao Devoniano superior (atingindo inclusive a base do andar inferior do Carbonífero).

2.2.7.3. Distribuição na Área

A Formação Curuá aflora na parte noroeste e sudeste da área mapeada. No noroeste, entre as formações do Paleozóico do Amazonas, é a de maior distribuição superficial. Estende-se de oeste para leste desde o norte de Prainha e Almerim (Pará) até próximo de Mazagão (Amapá), na região do baixo curso dos rios Paru e Jari. A inclinação das camadas no flanco norte é para S e SSE. Na parte sul, os folhelhos Curuá

estão bem expostos na rodovia Transamazônica nos primeiros quilômetros a oeste do rio Xingu, na região de Altamira (Pará) e nas proximidades da Agrovila Grande Esperança, Folha SA.22-Y-C, onde as camadas apresentam pequena inclinação para N e NNW.

2.2.7.4. Litologias

A Formação Curuá é composta por folhelhos cinza-escuros, laminados, com raros acamamentos de arenitos muito finos e micáceos, folhelhos cinzentos, às vezes siltíticos, siltitos calcíferos e arenitos silicificados em delgadas camadas-membro Barreirinhas;

— Folhelhos sílticos, cinzentos, laminados, micáceos, com intercalações de lentes de arenitos muito finos, argilosos; siltitos argilosos, cinzentos a pretos, maciços, micáceos, piritosos, diamictitos — membro Curiri

— Arenitos brancos a cinzentos, de fino a médios, piritosos, argilosos, mal classificados com intercalações de diamictitos; folhelhos e siltitos aparecem na coluna, sendo grosseiros, micáceos, pouco calcíferos; duros contendo lentes de arenitos argilosos finos — membro Oriximiná.

As amostras coletadas pelo Projeto Radam representam: Folhelhos — em tons cinza-claro, avermelhado, vermelho-tijolo e negro, normalmente micáceos, apresentando ora alternância com arenitos muito finos, argilosos, ora com siltitos maciços; localmente são grafitosos ou calcíferos.

Arenitos finos, localmente muscovíticos, estratificação plano —,paralela pouco notável, compactos, em cores gris, amarelo acaramelado, róseo e avermelhada; são argilosos, o arredondamento é baixo e a esfericidade é regular.

Siltitos — normalmente micáceos, às vezes maciços com fratura subconchoidal e outras vezes bem estratificados. As cores variam em tons cinza, do quase branco ao cinza médio e tons avermelhados, da oxidação de ferro; gradam para arenitos finos e para argilitos.

2.2.8. FORMAÇÃO MONTE ALEGRE

2.2.8.1. Generalidades

A ocorrência de rochas do Carbonífero do Amazonas é conhecida desde fins do século passado quando foram localizados calcários fossilíferos em Itaituba, Pará. Desde então as rochas do Carbonífero foram referidas por inúmeros pesquisadores motivados principalmente pela busca da riqueza mineral que supostamente elas deveriam conter: o carvão.

Derby (21) (1877), referindo-se às rochas do Carbonífero assinala que ". . . A Formação tanto pela sua idade geológica como pelas condições em que foi depositada é das mais próprias para conter depósitos de carvão . . ." e reconheceu". . . uma coincidência notável . . ." entre as espécies fósseis das camadas do Carbonífero da Bacia do Amazonas e as das "Coal Measures" da América do Norte. Tentou, sem êxito, determinar a sucessão estratigráfica dessas rochas e supunha que o calcário fossilífero formava um horizonte estratigráfico contínuo ". . . perto da base da Série . . .".

Albuquerque (2) (1922) explorou diversos rios ". . . no sentido de delimitar as Formações carboníferas além da área já conhecida . . ." e pôde fazer observações mais efetivas. Encontrou, no rio Japatu, abaixo de camadas terciárias, folhelhos e calcário fossilífero formando lentes em folhelhos vermelhos, considerando-as iguais aos de Pedra do Barco e Maué-Açu, tidos como carboníferos. Essas camadas constituíram o ". . . topo das Formações carbônicas . . .". No rio Capu-Capu, afluente da margem direita do Jatapu, reconheceu arenitos que havia anteriormente descrito na Pedreira do Forno (rio Jatapu), estratigraficamente abaixo das camadas de

folhelhos e calcários. Assinalou também uma discordância entre Arenito do Forno e as camadas fonte do sílex que constituía seixos de um conglomerado nele encontrado. Considerou o "Arenito do Forno" carbonífero já que situava-se em discordância sobre rochas datadas do Devoniano, através de fósseis.

Kremer (35) (1956) descreveu a mesma unidade (arenito do Forno), na parte norte da estrutura de Monte Alegre (Pará), sob a denominação de "basal carboniferous sandstone". Foi entretanto Freydank (26) (1957), trabalhando na mesma área que Kremer em 1956, que primeiro utilizou a denominação Monte Alegre para a Formação basal do Carbonífero do Amazonas. Após Freydank, o nome Monte Alegre foi consagrado pelo uso em quase todos os trabalhos geológicos (principalmente os da Petrobrás) a despeito da precedência do nome utilizado por Albuquerque (2) (1922).

2.2.8.2. Posição Estratigráfica

A formação Monte Alegre é tida como neocarbonífera.

Recobre discordantemente todas as unidades pré-carboníferas. Na área, suas exposições assentam diretamente sobre os sedimentos de Formação Curuá.

Superiormente acha-se coberta também em discordância pelos sedimentos da Formação Barreiras.

2.2.8.3. Distribuição na Área

A Formação Monte Alegre é restrita na Folha SA.22 ao flanco sul da calha do Amazonas; sua área de afloramento ocupa, diagonalmente (ENE) a porção central da Folha SA.22-Y-C Ilha Grande do Iriri.

2.2.8.4. Litologias

O pacote inicia-se geralmente por um conglomerado basal de pequena espessura contendo fragmentos de granitos, efusivas ácidas, quartzo e pelitos.

No geral trata-se de um pacote de arenitos médios esbranquiçados, relativamente limpos (caulim e micas aparecem raramente) com intercalações de finas camadas de folhelhos escuros, calcários e dolomitos claros (cinza a creme). A estratificação é planoparalela embora não esteja ausente o tipo cruzado.

2.2.9. FORMAÇÃO ITAITUBA

2.2.9.1. Generalidades

O termo "Série Itaituba" foi utilizado por Hartt (28) (1874), em referência às camadas de arenito e calcário fossilífero que afloram próximo a Itaituba (Paredão, Igarapé Bom Jardim e Paraná do Castanho), no Tapajós. Antes de Hartt outros pesquisadores se ocuparam das rochas de Itaituba, mas deve-se a ele a denominação. O estabelecimento da idade Carbonífera para essas camadas deve-se a Derby através de estudo de braquiópodos, estudo este anexado ao trabalho de Hartt publicados em 1874.

2.2.9.2. Posição Estratigráfica

A Formação Itaituba é muito fossilífera e representa uma das poucas formações brasileiras com tal abundância de fósseis. Corresponde no dizer de Daemon e Contreiras (19) (1971) ao Carbonífero superior, Westphalian "D" a Stephaniano, equivalente em parte à Formação Monte Alegre.

Assenta, discordantemente sobre a Formação Curuá, sendo da mesma forma coberta pela Formação Barreiras.

2.2.9.3. Distribuição na Área

A Formação Itaituba aflora no noroeste da área, Folha SA.22-V-C Almerim, nos arredores do povoado de Mulata. Há boas exposições na estrada Monte Alegre—Prainha, no limite ocidental da área.

2.2.9.4. Litologias

Esta unidade é representada em superfície por:

— calcários e dolomitos, localmente oolíticos, com tons de cinza a creme amarelado, duros, fossilíferos, com anidrita, subordinada;

— arenitos finos a médios, cinza-esverdeados, amarelos e brancos, mal selecionados, micáceos e argilosos, com estratificação planoparalela à parcialmente cruzada;

— siltitos e folhelhos de cores variegadas; localmente margosos. Os folhelhos têm baixa fissilidade, sendo normalmente micáceos, cinza em tons mais escuros.

2.2.10. DIABÁSIO PENATECAUA

2.2.10.1. Generalidades

Oliveira (45) (1928) assinala "Do igarapé Joá para cima, em Sumaúma, Carajás e Tubarão (. . .) rocha eruptiva pela margem a fora, constituindo um derramamento de diabásio normal", bem como a mesma litologia "acima da foz do Tucuruí e ao longo desse rio".

Katzer (32) (1933) descreve "folhelhos ligados com diabásio e Schalstein que se estendem pelas terras vizinhas, da volta grande para o ocidente".

As rochas básicas ocorrentes nas cabeceiras do rio Jarauçu têm sido mencionadas e cartografadas em trabalhos da Petrobrás. O poço JcsT-1-PA atravessa vários horizontes dessas rochas.

Neste trabalho é proposta a denominação de Diabásio Penatecaua — termo tirado da litologia mais importante da unidade e do nome de um pequeno rio formador do Jarauçu, que corta a rodovia Transamazônica 8 km a oeste da Rurópolis Pres. Médici — conforme proposição de Andrade (7) (1973) quanto à localidade-tipo, à unidade composta de rochas básicas introduzidas durante o intervalo Jurássico-Cretáceo em sedimentos da Sinéclise do Amazonas.

2.2.10.2. Posição Estratigráfica

Oliveira (45) (op. cit) sobre a manifestação vulcânica do Tucuruí descreve: "correspondem estas rochas aos afloramentos eruptivos no rio Tapajós entre a vila de Aveiro e a cidade de Itaituba. São considerados contemporâneos ou posteriores ao período carbonífero".

Andrade (7) (op. cit.) com base em trabalhos de campo e por sua elaboração final do mapa da SA.22, acredita estar o Penatecaua "estratigraficamente abaixo dos folhelhos Curuá e acima dos arenitos da Formação Trombetas"; entretanto, o contato com a Formação Trombetas não foi diretamente observado.

2.2.10.3. Distribuição na Área

De forma contínua, aflora como um corpo em faixa grosseiramente paralela ao conjunto paleozóico amazônico, numa extensão de cerca de 60 km e largura máxima em torno de 13 km. Como tal, acha-se restrita à Folha SA.22-Y-C Ilha Grande do Iriri, distribuindo-se pelas cabeceiras do rio Jarauçu, ao longo da rodovia Transamazônica em mais de 40 km.

Corpos menores com características mineralógicas, de composição química, texturais e geo-

cronológicas semelhantes, afloram em toda a sinéclise, sendo marcante na Folha SA.21 Santarém suas presenças no interior de domínios das rochas carboníferas.

2.2.10.4. Geocronologia

O resultado de duas amostras datadas por Basei (9) (1973) forneceram 134 ± 4 MA e 175 ± 7 MA em K/Ar (AB—9 e AB—4, respectivamente). A diferença de idade é tomada como devida principalmente à granulação grosseira da amostra AB—9 e ao seu maior grau de alteração.

Estes dados corroboram a correlação estratigráfica destas rochas com aquelas da Formação Orozimbo, Nunes; Barros Filho; Lima (44) (1973), Jurássico-Cretáceo.

2.2.10.5. Petrografia

As amostras coletadas no domínio desta unidade, Tabela VI, estão assim distribuídas:

Uma delas representa rocha básica alterada coletada em um dique. A laterita possui cores que vão do ocre-claro ao avermelhado-tijolo, sendo os tons claros devido a minerais aluminosos e os escuros a goethita, e, localmente, a película de óxido de manganês. A ausência de quartzo ou outros clásticos corrobora a formação sobre as rochas básicas.

As restantes apresentam diabásio com os mais variados graus de granulação. Todas esboçam uma textura subofítica, ainda que nas AB—5 e 6, uma textura micrográfica seja revelada pelo intercrescimento de quartzo e feldspatos alcalinos (até 35%).

Plagioclásios — tem composição que varia desde andesina e labradorita (40—65 An). São geralmente subédricos, bastante desenvolvidos, localmente zonados (zonação direta até composição ácida-albita); aparecem envolvendo os piroxênios. Às vezes são límpidos e doutra feita, encontram-se completamente alterados a saussurita, sericita e minerais argilosos. Sua granulação varia de amostra para amostra em intervalos bastante longos.

Piroxênios — geralmente subédricos bem desenvolvidos, freqüentemente maclados, esboçando vários graus de transformação para uralita, hornblenda, biotita e clorita. Não raramente esta transformação libera óxido de ferro que passa a envolver o mineral neoformado. No geral trata-se de pigeonita, embora muitas vezes as características óticas levem mais para o campo da augita, e em certos casos seja praticamente impossível seu diagnóstico, ainda que seja certo tratar-se de um membro da série augita-pigeonita. Sua participação depende do grau de uralitização, podendo alcançar 40%, quando a presença de uralita tende a alguns poucos porcentos (até 5%). A olivina foi duvidosamente diagnosticada (face ao tamanho dos grãos) em apenas em uma amostra.

Anfibólios — Os anfibólios aparecem sob a forma de hornblenda, uralita ou tremolita-actinolita, atingindo até 45% como no caso da AB—4.

Quartzo-feldspatos — o intercrescimento quartzo-feldspático foi verificado em todas as amostras, variando de uns poucos grãos até 35%, quando a rocha adquire características mais ácidas, podendo ser classificada como granodiorítica.

Acessórios — os acessórios constantes são apatita, sericita, clorita (até 3%, opacos (5%), ocorrendo sericita, saussurita e argilosos como produtos de alteração. Carbonato foi encontrado em uma amostra, porém pertencendo a um veio quartzo-carbonático. A biotita presente na maioria das amostras (até 2%), advém de transformação do anfibólio.

Pelas características micro e macroscópica somos levados a crer advirem estas amostras de um corpo hipabissal suficientemente espesso, que permitiu não só uma granulação relativamente grosseira como também uma lenta interação de fases, denunciada pela presença da série descontínua de Bowen para os máficos e uma diminuição relativa da basicidade dos plagioclásios. Um resíduo ácido final atestado pelo intercrescimento micropegmatítico de quartzo e feldspato alcalino teria sido o resultado da lentidão da cristalização, lentidão esta inerente aos corpos plutônicos e hipabissais. A abundância de água é comprovada pela progressiva hidrolização dos minerais anidros (piroxênio e plagioclásios) e pelos efeitos deutéricos mostrados pelos mais diversos minerais (sericitização, saussuritização, cloritização, etc).

TABELA VI

Minerais Constituintes	Amostras								
	AG–20	AB–2	AB–4	AB–5	AB–6	AB–7	AB–9	AB–10	Observação
Plagiocásio	x	50	45	30*	30	47	50	50	Andesina*
Pigeonita	–	40	–	–	–	40	20	40	
Augita	–	x*	–	–	–	x*	–	x*	Duvidosa*
Olivina	–	x*	–	–	–	–	–	–	Duvidosa*
Hornblenda	x	–	5	5	5	–	5	–	–
Uralita	–	x	40	25	20	5	15	5	–
Apatita	x	x	x	x	x	–	x	x	–
Clorita	x	x	x	x	x	3	x	x	–
Feldspato – Alc + Qzto	x	x	5	35	34	3	4	x	–
Sericita	x	x	x	x	x	x	x	x	–
Saussurita	–	x	–	–	–	–	–	–	–
Opacos	x	3	5	2	4	2	4	1	–
Carbonatos	x	–	–	–	–	–	–	–	–
Biotita	–	x	–	x	2	x	2	x	–
Argilosos	–	–	x	x	x	–	–	–	–
Piroxênio não ident.	–	–	x	x	5	–	–	–	–
Tremolita-actinolita	–	–	–	–	x	–	–	–	–

2.2.11. FORMAÇÃO ITAPICURU

2.2.11.1. Generalidades

As camadas Itapicuru descritas por Lisboa (38) (1914), estendem-se, com algumas interrupções, desde o norte do Pará (no paralelo de Vigia) até o rio Urucuia no noroeste de Minas Gerais pouco a sul do paralelo Brasília. Daí para o sul, embora mantendo quase todas as características paleontológicas e sedimentares, ainda que com maior participação vulcânica, estendem-se retalhadas por parte do oeste de Minas Gerais, ganhando maior continuidade a medida que adentram na Sinéclise do Paraná.

A rigor esta sedimentação não pertence a uma ou outra entidade geológica, (estrutural-estratigráfica), senão a um ciclo generalizado de cobertura continental cretácica; sedimentos isócromos são encontrados nas bacias costeiras brasileiras e nas chapadas de Mato Grosso (Parecis), no leste de Goiás e oeste da Bahia, Barbosa e outros (50) (1969).

2.2.11.2. Posição Estratigráfica

Segundo Mesner e Wooldridge (41) (1964) a Formação Itapicuru é albiana.

Na Sinéclise do Maranhão, está sobre o Basalto Orozimbo e sob a Formação Barreiras.

Na área em apreço assenta-se sobre os epimetamorfitos do Grupo Tocantins e é escassamente capeada pela Formação Barreiras.

2.2.11.3. Distribuição na Área

A Formação Itapicuru acha-se restrita à Folha SA.22-Z-D Médio Capim nas cabeceiras do rio Capim. Seu contato sob as exposições ocidentais se dá com o Grupo Tocantins e nas setentrionais com o Grupo Barreiras.

2.2.11.4. Litologias

Lisboa (op. cit.) descreveu as "camadas Itapicuru" como "rochas arenosas e argilosas sempre vermelhas e acinzentadas, porém livres de areias aluviais".

A Formação Itapicuru é representada principalmente por arenitos finos e argilosos com coloração variando do gris até o vermelho, intercaladas, subsidiariamente, com leitos de siltitos e folhelhos variegados. Há silicificação no topo da unidade. Estratificações cruzadas são freqüentes em convivência com estratificações plano-paralelas.

2.2.12. FORMAÇÃO BARREIRAS

2.2.12.1. Generalidades

Não se conhece a origem exata da designação formal dessa unidade. Aparentemente o termo "formação" foi incorporado ao nome descritivo "barreiras", usado para designar as falésias comuns no litoral brasileiro.

2.2.12.2. Posição Estratigráfica

A Formação Barreiras foi mapeada em discordância sobre todas as demais formações estratigraficamente inferiores; sua porção aflorante é do Terciário Superior por sua posição estratigráfica em relação às camadas de calcário fossilífero da Formação Pirabas, cuja idade é Mioceno, e às quais a Formação Barreiras se sobrepõe diretamente em algumas regiões da Folha SA.22 Belém. Em Nazaré de Patos, Tocantins, aflora um conglomerado basal, com seixos de quartzo e quartzito, cor parda a marrom, em discordância sobre quartzitos e xistos do Grupo Tocantins.

2.2.12.3. Distribuição na Área

Na Folha SA.22 Belém a Formação Barreiras acha-se distribuída sobre a vasta superfície em ambas margens da porção oriental da Sinéclise do Amazonas. No bordo norte a Formação Barreiras forma platôs e mesas isoladas, como na serra de Paranaquara e outras ao norte de Almerim (Pará), cujos topos tem altitudes em torno de 350 metros. No bordo sul a Formação Barreiras forma um extenso e contínuo platô que se estende para sul até a região de Altamira (Pará) e dos rios Moju e Capim, ao sudeste da área (Folhas SA.22-Z-C e Z-D).

2.2.12.4. Litologias

A Formação Barreiras apresenta uma excepcional variedade de tipos litológicos que variam de argilito a conglomerado. As camadas ora exibem estratificações perfeitas, laminadas, ora são maciças. De uma maneira geral, entretanto, predominam arenitos finos e siltitos, bem estratificados, nas cores vermelho, amarelo, branco e roxo, com camadas de arenito grosseiro e conglomerático, geralmente com estratificação cruzada, intercaladas. Ocorrem também com essas rochas, camadas argilosas bauxíticas.

A amostragem realizada na Formação Barreiras revelou arenitos quartzosos, feldspáticos ou não, com cimento limonítico em porção variável. Os grãos clásticos são normalmente angulosos. Em duas amostras foram identificadas uma canga

limonítica, com maior ou menor fração de clásticos e óxido de alumínio.

No Porto do Sabão (Folha SA.22-V-A), aflora canga laterítica concrecionária cujos grãos são pseudopisolitos e pisolitos verdadeiros. Por vezes a canga é brechóide, englobando fragmentos de rochas (folhelhos, arenitos, etc . . .).

Argilitos duros, compactos levemente micáceos, caulínicos, ocorrem juntamente com argilitos siltosos laminados.

A coloração das rochas é variável, porém os argilitos são cinzento-azulados e no caso dos arenitos e cangas predominam os tons marrom-avermelhados.

Maior ou menor presença de óxidos de alumínio foi constatada, embora, via de regra, nas amostras analisadas, predominem os óxidos de ferro com proporção variável de manganês. Os dados de campo mostram baixo grau de estratificação para o conjunto.

2.2.13. ALUVIÕES

A cobertura sedimentar recente mapeada sob a denominação genérica de "aluviões" compreende depósitos aluviais inconsolidados de variada granulometria. Esses sedimentos formam a ampla planície aluvial do Amazonas e têm notável extensão superficial no leste da área, região da ilha do Marajó, Caviana, Mexiana, Grande de Gurupá, todas na desembocadura do grande rio.

3. ESTRUTURAS

3.1. Estruturas Regionais

As análises das imagens de radar e os trabalhos de campo demonstraram na Folha SA.22 Belém a existência de feições estruturais com amplitude regional. A seção Pré-Cambriana exibe feições características de processos orogenéticos, havendo evidências de duas orogêneses.

O Craton do Guaporé, na sua porção setentrional é constituído por metamorfitos de médio a alto grau, denominados Complexo Xingu, que orientam-se segundo NW e mesmo E-W. Os mergulhos de estruturas planares e lineares dos metamorfitos variam de vertical a 20º, ora para NE e SSW. O sistema de falhas, fraturas e demais feições, aproximadamente ortogonais entre si, orientam-se segundo NW e NE, com variações para NNW, WNW, ENE e menos proeminente para NS.

O Craton Guianês, na sua porção sudeste é constituído por metamorfitos de médio a alto grau, denominados Complexo Guianense, que orientam-se segundo N 5-10º W e NW. As atitudes dos metamorfitos variam de vertical a 30º ora para NNE e SSW. A tectônica, com padrão ortogonal, tem rumo segundo NW e NE, com variações para NNW, WNW, ENE e menos proeminente NS.

Sobre o Complexo Guianense ocorre o Grupo Vila Nova, disposto em duas faixas aproximadamente paralelas segundo a direção NW do Gnaisse Tumucumaque (este pertencente ao Complexo Guianense).

O embasamento de ambos os cratons deve ter atingido parcial "sialização" através de orogêneses cuja idade por geocronologia é superior a 2.600 M.A. (Ciclo Guriense).

Existem evidências que estes dois cratons foram retomados por orogênese durante o chamado Ciclo Transamazônico, erigindo uma ampla faixa de metamórficas com direção geral NW-SE. Esta orogênese afetou amplas áreas do Craton do Guaporé e Guianês, e os limites precisos possivelmente poderão ser visualizados ao término dos trabalhos do Projeto RADAM nessas áreas.

Na Folha Belém, a faixa orogênica Araguaia-Tocantins perde muito a expressão morfológica das feições estruturais, comparando com as Folhas Araguaia e Tocantins; restringe-se ao Grupo Tocantins, cujos metamorfitos apresentam direção geral NNW, com mergulhos preferenciais para leste e valores entre 10º a 30º. Foi visto que a faixa orogênica Araguaia-Tocantins trunca as feições estruturais do Complexo Xingu, estabelecendo uma inconformidade.

As relações de campo indicam que essa faixa orogênica tenha sido edificada através de uma orogênese, "Araguaides", cuja idade seria superior 2.000 M.A., entretanto datações efetuadas por Hasui, Hennies e Iwanuch (29) (1972) tem resultados correlacionáveis ao Ciclo Brasiliano (400-800 M.A.).

Após os movimentos orogenéticos começou a implantação da sinéclise do Amazonas, com uma sedimentação de arenitos grosseiros, mal selecionados com estratificação horizontal, camadas de folhelhos e conglomerados da formação Trombetas, do Siluriano, aflorando em ambos os bordos da sinéclise. Sobrepondo-se a Formação Trombetas estão os folhelhos e siltitos micáceos, pretos, cinza e vermelhos, bem laminados com camadas intercaladas de arenitos finos a médios bem selecionados, geralmente com estratificação cruzada da Formação Curuá, do Devoniano, também aflorando em ambas as margens da sinéclise. Depositaram-se os arenitos finos a médios, com estratificação horizontal e ocasionalmente cruzada pertencentes a Formação Monte Alegre e depois os calcários, dolomitos e margas fossilíferas, arenitos calcíferos, cinza e amarelo, folhelhos com camadas de calcário e lentes de anidrita da Formação Itaituba. A

Formação Monte Alegre aflora no bordo sul da sinéclise, enquanto que a Formação Itaituba aflora no bordo norte, na área deste mapeamento. Ambas Formações, Monte Alegre e Itaituba, pertencem ao Carbonífero.

No Jurássico e Cretáceo desencadeou-se na Sinéclise do Amazonas um paroxismo vulcânico básico toleiítico, com episódios intrusivos de diabásios, localmente micrográficos, Penatecaua, que aflora no bordo sul da sinéclise.

As intrusivas alcalinas ou ultrabásico-alcalinas de Maraconai podem pertencer a este estágio de vulcanismo final.

No Cretáceo depositaram-se os arenitos e argilitos vermelhos, laminados, da Formação Itapicuru, que aflora na extremidade sudeste da Folha SA.22 Belém.

No Terciário, em ambos os lados do rio Amazonas, depositaram-se os sedimentos da Formação Barreiras que se distribuem, amplamente, e transgridem sobre o bordo NE do Craton do Guaporé e bordo SE do Craton Guianês, discordantemente sobre as rochas dos Complexos Xingu e Guianense, respectivamente. Da margem direita do rio Tocantins até o limite da folha mapeada essa cobertura cenozóica é bastante conspícua, transgredindo a SE sobre as rochas da Formação Itapicuru. A Formação Barreiras apresenta uma grande variedade de tipos litológicos variando de argilito a conglomerado. Apresenta platôs e mesas isoladas (serra de Paraquara e outras).

3.2. Estruturas Locais

Foram identificadas feições estruturais – dobras falhas, lineamentos, faixas orogênicas, chaminés – bem como inconformidades entre metamorfitos, ou entre sedimentares e sedimentares, que ocorreram durante a evolução dos Cratons do Guaporé e Guianês, na faixa orogênica Araguaia–Tocantins e sinéclises do Amazonas e Maranhão–Piauí.

3.2.1. ALTO DO CAPIM-SURUBIM

Na Folha SA.22-Z-D Médio Capim, ocorre um alto estrutural situado entre o curso do rio Capim e seu afluente da margem direita, o Surubim. A área é coberta pela Formação Itapicuru, que mostra-se levemente arqueada e fraturada na direção NW e NE. Tal alto estrutural dever-se-ia a influência do Arco de Tocantins, em subsuperfície.

3.2.2. ARCO DE GURUPÁ

Entre os Cratons Guianês e Guaporé sob a ilha Grande de Gurupá, na foz do rio Amazonas, a PETROBRÁS delimitou o "Horst" ou Arco de Gurupá com direção geral NW. É chamativa essa feição estrutural com a direção geral do Grupo Vila Nova e Gnaisse Tumucumaque.

3.2.3. ESTRUTURA DO PEDREIRO

Em sedimentos silurianos da Formação Trombetas, foram mapeadas estruturas, dobradas, constituindo sinclinal e anticlinal com eixos E-W; estão localizadas na margem esquerda do rio Amazonas entre os rios Jari e Maracá, área do igarapé do Pedreiro. Essas estruturas podem ser produtos de intrusão, dobramento local formando falhamentos, ou seja, uma falha inversa onde o bloco norte da estrutura teria cavalgado sobre a Formação Trombetas. Dobramento devido a forças tangenciais é difícil de ser imaginado tendo em vista que as camadas na borda da sinéclise apresentam-se sub-horizontais, mergulhos variando de 1º a 5º para sul, e pela suavidade desses mergulhos não se pode imaginar uma tectônica de escorregamento. A hipótese de intrusão é mais favorável.

3.2.4. SINCLINAL DE TRUCARÁ

No baixo curso do rio Tocantins, na serra do Trucará, ocorre uma seqüência de metassedimentos correlacionável do Grupo Tocantins. Essas rochas apresentam-se sob a forma de uma

faixa de direção geral N10°W, formando uma sinclinal cujo eixo principal é concordante com a faixa mas o caimento da estrutura é para SE. Tanto no flanco NW como SE, a seqüência dobrada apresenta-se adelgaçada e a parte central está truncada por uma falha de direção NE-SW.

3.2.5. FALHAS DE VOLTA GRANDE

No vale do rio Xingu entre Altamira e Vitória, nos domínios do Complexo Xingu, ocorre um sistema de falhas paralelas com direção geral NW. Este sistema de falhas é em parte intersectado por outro sistema de falhas mais espaçado, com direção NE.

Entre os rios Xingu e Bacajá ocorre um sistema de zonas de cisalhamentos com direção N60°-70°E. Feições estruturais análogas foram identificadas entre os rios Bacajá e Pacajá, mas com direção N30°E.

Na confluência dos rios Iriri e Xingu, a sudoeste de Altamira, nas bordas do cráton mas afetando também a Formação Trombetas, ocorrem falhas com direção N30°W, N70°E e N80°E.

3.2.6. FOSSA DO MARAJÓ

Dos trabalhos de subsuperfície da PETROBRÁS, executados na foz do rio Amazonas, a denominada Fossa do Marajó é na realidade a intersecção do Graben de Mexiana e Graben Limoeiro, cujas direções gerais são N45°E e N40°W. Essas duas grandes fossas se formaram através de falhamentos de gravidade —Schaller, Vasconcelos e Castro (52) (1971).

3.2.7. INTRUSIVAS ALCALINAS DE MARACONAI

A noroeste da Folha mapeada ocorrem duas chaminés cujos diâmetros são 5 km e 3 km.

Com relação a idade: as intrusivas são mais jovens que os metamorfitos do Grupo Vila Nova, entretanto a idade desses diatremas fica em aberto, pois essas chaminés são eventos magmáticos do tipo continental, relacionados ao vulcanismo final que se desenvolve sobre as plataformas, preferentemente nas bordas das sinéclises. Aventamos a possibilidade de estarem essas chaminés associadas ao vulcanismo básico toleiítico da Sinéclise do Amazonas (Penatecaua) de idade Jurássico-Cretáceo.

Morfologicamente as intrusivas alcalinas ou ultrabásico-alcalinas de Maraconai, apresentam relevo positivo e se ressaltam na topografia da região (feições essas que deve-se a espessa cobertura laterítica que preservou essas estruturas).

Com base nas análises de amostras da cobertura laterítica, (não foram encontrados afloramentos da rocha) sugerimos para as rochas das intrusivas de Maraconai, uma composição alcalina ou ultrabásico-alcalina, com ou sem carbonatito associado.

3.2.8. FAIXA DE SERPENTINITOS DO ARAGUAIA—TOCANTINS

No rio Moju, especialmente na corredeira do Jaquara, ocorre um afloramento de serpentinitos com aproximadamente 50 m de extensão. Mineralogicamente essas rochas são compostas por antigorita e crisotilo com aabundante pirita. São cortados por veios e lentes de crisotilo e estão associados a outras rochas verdes (tremolita-xisto e epídoto-tremolita xisto).

Esses serpentinitos estão ligados à faixa orogênica Araguaia—Tocantins, aflorando esparsamente ao longo do rio Moju e Estrada de Ferro do Tocantins, km 15.

3.2.9. LINEAMENTO IRIRI — MARTÍRIOS

Na interpretação das Folhas SB.22 Araguaia e parte da SC.22 Tocantins, delineou-se a norte da

serra dos Carajás, a partir da serra dos Martírios, lineamento com rumo geral NW-SE, que atravessa as áreas da serra do Sereno, serra de Buritirama, serra Misteriosa e serra Três Palmeiras — esta última na Folha SA.22 Belém, cruzando os rios Bacajá, Xingu e Iriri, até ser encoberto por sedimentos silurianos da Formação Trombetas.

As razões genéticas de tais lineamentos não foram bem definidas durante as campanhas de mapeamento. Todavia há possibilidade de ser esta faixa somente um "trend" das litologias do Complexo Xingu aí afetado por falhas, zonas de cinzalhamentos e fraturas NW-SE.

3.2.10. LINEAMENTO DO RIO DAS VELHAS OU TOCANTINS–ARAGUAIA

Tanto Pflug (48) (1962) como Kegel (33) (1965) chamam a atenção para um lineamento de dimensões continentais, denominado Lineamento do rio das Velhas e Tocantins–Araguaia, respectivamente. Se superpõe à faixa orogênica Araguaia–Tocantins e provavelmente tem correspondência em subsuperfície no Graben Limoeiro da ilha de Marajó e se prolonga no território Federal do Amapá, na preparação tectônica por onde depois ascenderam as rochas básicas toleiíticas do lineamento entre o Oiapoque e o Araquari (Cassiporé), cujo rumo é N10º-20ºW.

3.2.11. DISCORDÂNCIAS

Na Folha Belém SA.22, foram observadas as seguintes inconformidades:

— Os metassedimentos do Grupo Vila Nova repousam em discordância sobre o Gnaisse Tumucumaque e demais metamorfitos do Complexo Guianense. As rochas do Grupo Vila Nova, apresentam-se dobradas e com mergulhos variáveis, mas predominantemente mergulhando para NE e SW. A superfície de separação entre os metamorfitos do Grupo Vila Nova e Complexo Guianense ora se faz em quarzitos ora em anfibolitos do primeiro Grupo. O fácies metamórfico do Grupo Vila Nova é xisto verde a anfibolito, enquanto que o Complexo Guianense exibe fácies metamórfico — xisto verde, anfibolito a granulito. As isogradas metamórficas são diferentes, estabelecendo entre o Grupo Vila Nova e o Complexo Guianense uma "descontinuidade metamórfica".

— Os metassedimentos do Grupo Tocantins assentam em discordância angular sobre as rochas metamórficas do Complexo Xingu. Estruturalmente os metamorfitos do Grupo Tocantins exibem direção geral N5º—10ºW e mergulhos suaves para NE, enquanto as rochas polimetamórficas do Complexo Xingu possuem rumo geral NW e mesmo WNW e atitudes verticais, e mergulhos altos mergulhando tanto para NE como para SW.

A Formação Trombetas aflora em duas faixas alongadas com direção N70 E que são os flancos norte e sul da Sinéclise do Amazonas. No flanco norte as camadas da Formação Trombetas formam uma cuesta com altitudes que diminuem progressivamente de oeste para leste, desde os municípios paraenses de Monte Alegre, Prainha e Almerim, penetrando no Território Federal do Amapá até próximo do rio Maracá, a oeste da cidade de Mazagão. Essa faixa é cortada, no sentido N-S, pelos rios Paru e Jari. A faixa norte da Formação Trombetas assenta-se em discordância angular sobre os metamorfitos do Complexo Guianense, enquanto que a faixa sul analogamente sobrepõe-se em discordância angular sobre as rochas metamórficas do Complexo Xingu.

— A Formação Curuá aflora em duas faixas alongadas com direção N70º E em ambos lados da Sinéclise do Amazonas. No lado norte entre as formações paleozóicas da sinéclise, é de maior distribuição superficial. Estende-se de oeste para nordeste, desde o norte de Prainha e Almerim (Pará) até as proximidades de Mazagão (Amapá), na região do baixo curso dos rios Paru e Jari. As

camadas da Formação Curuá estão aflorando na rodovia Transamazônica nos primeiros quilômetros a oeste do rio Xingu, na região de Altamira (Pará), e nas proximidades da agrovila Grande Esperança; a inclinação das camadas aqui é suave mergulhando para N e NNW. Assenta-se sobre a Formação Trombetas através de uma discordância paralela.

— A Formação Monte Alegre aflora na parte sul da Sinéclise do Amazonas sob a forma de uma faixa de aproximadamente 85 quilômetros de comprimento e com direção geral N70º E. Assenta-se sobre a Formação Curuá através de uma discordância paralela.

— A Formação Itaituba aflora na parte norte da Sinéclise do Amazonas, através de uma faixa de 125 quilômetros de comprimento, com direção geral N70º E, e mergulhos de 3º a 5º para SE. Essa formação sobrepõem-se sobre a Formação Curuá em discordância erosional.

A Formação Itapicuru aflora na parte sudeste da área recobrindo os epitamorfitos do Grupo Tocantins, a oeste do médio curso do rio Capim, através de uma discordância angular.

— A Formação Barreiras acha-se aflorando sobre uma vasta superfície em ambos os lados do rio Amazonas, transgredindo sobre os bordos NE do Cráton do Guaporé e SE do Cráton Guianês, em inconformidade com as rochas dos Complexos Xingu e Guianense, respectivamente. Na margem direita do rio Tocantins, até o limite leste da Folha mapeada, essa cobertura cenozóica é bastante conspícua, transgredindo através de uma inconformidade sobre as rochas do Grupo Tocantins e, os sedimentos da Formação Itapicuru no limite SE da Folha.

— Aluviões quaternários depositaram-se na calha do rio Amazonas e no complexo sistema de ilhas de sua foz e na do Tocantins e, também, se localizam ao longo de outros cursos (Xingu, Jari,Paru etc.).

4. GEOLOGIA ECONÔMICA

4.1. Generalidades

Os recursos minerais de parte da Folha Belém foram tratados muito brevemente por Barbosa et alii (8) (1966).

Arantes, Damasceno e Krebs (14) (1972) no Projeto Argila—Belém tratam de recursos minerais não metálicos, na região acima do paralelo 2º sul e a leste de Belém até o meridiano 46º30' WGr, abrangendo uma área de aproximadamente 33.400 km².

4.2. Ocorrências Minerais

O desenvolvimento da área estará ligado à exploração de caulim, bauxito e materiais de construção para a Grande Belém, Altamira, Macapá, Monte Dourado (Jari) e vizinhanças de Tucuruí.

Ouro, diamante, ferro, estanho, titânio, cromo, limonita, calcário, cristal de rocha e ametista, serpentina, turfa, são conhecidos como ocorrências.

4.2.1. OURO

São conhecidas ocorrências de ouro nos aluviões do rio Bacajá, nos igarapés Itatá e Ituna afluentes do Xingu, bem como no rio Carecuru, afluente da margem direita do Jari. Os trabalhos de "garimpagem" no Bacajá, Itatá e Ituna chegaram até o estágio de desmonte e moagem de rocha para a extração do ouro. Atualmente a garimpagem de ouro nessa região está em decadência.

4.2.2. DIAMANTE

O diamante que ocorre no rio Tocantins, vai desde São João do Araguaia até as proximidades de Tucuruí. Na localidade de Montanha a 2 km a sul de Tucuruí, ocorrem pequenos diamantes em placers não atingidos pelas cheias do rio Tocantins.

4.2.3. FERRO

A seqüência ferrífera Novo Mundo — Caripé é conhecida algum tempo, pois Francisco, Silva e Araújo (25) (1967), relatam que pouco antes de Tucuruí, ao norte da fazenda Novo Mundo, cerca de 500 a 600 metros, no topo de uma elevação encontraram uma formação ferrífera com canga limonítica superficial e hematita, nos domínios do Grupo Tocantins.

Ao sul do igarapé Caripé, as estradas atravessam rochas do Grupo Tocantins, cujas elevações são constituídas por quartzitos, itabiritos e filitos enriquecidos com ferro. O ferro do Ipitinga é um conhecimento mais recente e identificado na campanha de mapeamento do Projeto RADAM. Associado aos metassedimentos do Grupo Vila Nova, encontram-se camadas ferríferas constituindo a parte mais superior do Grupo tendo-se como ocorrências: Santa Maria do Vila Nova, rio Tracajatuba e rio Ipitinga.

No rio Ipitinga o ferro poderá vir a ser lavrado, face a possança dos horizontes. O minério de ferro na região do Território do Amapá e no rio Ipitinga (Pará) é produto do enriquecimento supergênico dos itabiritos (?), sendo os principais minerais a hematita, limonita e algumas camadas de magnetita.

A hematita ocorre sob forma compacta constituindo camadas, lentes e bolsões, associada ao tipo chapinha e no conjunto associada com ferro do tipo friável.

As ocorrências do minério de ferro lenticular oferecem alguns problemas na prospecção pois na região o minério é capeado por espessas

massas de canga limonítica com depressões (caldeirões) e lagos. O minério de ferro está situado nos flancos das estruturas dobradas e em certas áreas ocorre em serras escarpadas e aflorando ainda sob a forma de grandes blocos de até mais de 10 metros de diâmetro.

4.2.4. ESTANHO, TÂNTALO E NIÓBIO

São conhecidas ocorrências de cassiterita, tantalita e columbita nos aluviões da grota do Helói, igarapé Ituna, afluente do rio Xingu. Ocorrências semelhantes se tem notícia do rio Carecuru, afluente do rio Jari, bem como na Grota do Cupuaru, rio Tucumanema, afluente do Paru.

Ocorrências de cassiterita aluvionar são conhecidas na ilha da Fazenda, no rio Xingu, bem como nos seus afluentes, igarapés Itatá e Ituna, o mesmo acontecendo no rio Bacajá, na altura de Volta Grande.

4.2.5. TITÂNIO E CROMO

As intrusivas da serra de Maraconaí no extremo noroeste da Folha SA.22 Belém constituem no conjunto uma elevação anômala, isolada, ressaltando-se em meio à extensa área de rochas granito-gnáissicas e metassedimentos regionais. Ambas as intrusivas são capeadas por um espesso manto laterítico cuja análise espectrográfica semiquantitativa acusou os valores vistos nas tabelas IV e V.

4.2.6. LIMONITA

Ocres limoníticos ocorrem na estrutura sinclinal de Trucará, no baixo curso do rio Tocantins, onde afloram epimetamorfitos correlacionáveis com o Grupo Tocantins. Esses ocres provêem de meteorização dos minerais ricos em ferro dessas rochas.

4.2.7. BAUXITO E CAULIM

Ocorrências de bauxito e caulim estão sendo motivo de pesquisas em Monte Dourado nos platôs da Formação Barreiras.

No rio Capim, aproximadamente entre as coordenadas 3°05' e 3°10' de latitude sul e 48°00' de longitude WGr, existe pedido de pesquisa para caulim nos domínios da Formação Barreiras.

4.2.8 CALCÁRIO

A ocorrência de calcário restringe-se aos afloramentos de Caraparu, na margem direita do rio Carapuru, por sua vez afluente da margem direita do rio Guamá. Essa área situa-se a 30 quilômetros, em reta, a oeste de Belém.

Foi estudada por Leinz (37) (1949) que descreve ser um "calcário brechóide composto de fragmentos centimétricos de calcário original, atravessado por vênulos irregulares de calcita. Os fragmentos são cripto-cristalinos, compactos, de cor ligeiramente creme, contendo impressões de conchas. As vênulas de calcita são de cor branca, granulação milimétrica, possuindo frequentemente cavidades com revestimento de calcita."

No microscópio observou a "mesma natureza brechóide, com recristalização irregular de calcita. Nos fragmentos compactos de calcário original encontram-se raros foraminíferos geralmente um foraminífero por centímetro quadrado da seção delgada, os restos lembram fragmentos de conchas. O calcário mostra silicificação incipiente com precipitação de calcedônia, principalmente nas vênulas".

É ainda opinião de Leinz (37) (op. cit), que apesar do aspecto cristalino da rocha, a conservação dos fósseis e as cavidades com vênulas indicam que não houve nenhum metamorfismo térmico, mas apenas cataclase que fragmentou o

calcário, o qual foi acompanhado por recristalização parcial do mesmo, portanto houve apenas movimentos tectônicos. Petri (46) (1952) encontrou foraminíferos miocênicos nestes calcários.

Este mesmo calcário do rio Caraparu, coletado e submetido a análise química do DNPM, acusa, conforme Boletim nº 14.574.

Perda ao Fogo	43,54%
R.I.	0,40 %
$R_2 O_3$	0,04 %
CaO	55,30 %
MgO	0,30 %
$Na_2 O$	0,30 %
$K_2 O$	0,10 %

4.2.9. CRISTAL DE ROCHA, AMETISTA E TURMALINA

Há notícias da ocorrência de cristal de rocha no igarapé Itacoroa, afluente da margem esquerda do rio Tocantins, na serra do Trucará.

Ametista do tipo veludo ocorrem no médio curso do rio Pacajá, sob a forma drusiforme, associadas a veios de quartzo de segregação metamórfica, que recortam o Complexo Xingu.

No flanco oeste da serra do Trucará, existe ocorrência de turmalina preta (afrisita) em veios de quartzo que cortam quartzo-muscovita xisto.

4.2.10. SERPENTINA

No rio Moju, Damasceno e Garcia (20) (1970) fazem referências a rochas ultrabásicas nas cachoeiras Jaquara, Santo Antônio e Jararaca. Essas rochas ultrabásicas estão parcial ou totalmente serpentinizadas, com veios e vênulas de antigorita e crisotilo.

4.2.11. TURFA

Há notícias que na localidade de Muru, ocorre camadas de turfa, assim como na ilha de Marajó, nos municípios de Soure e Salvaterra, tal fato é também referido.

4.2.12. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Os mais importantes depósitos de argilas e areias vão desde a baía de Marapatá (foz do rio Tocantins) até a Baía de Marajó, numa faixa orientada segundo a direção N 35º E, onde os depósitos se localizam desde o litoral até aproximadamente 30 quilômetros para o interior, e onde concentram-se as maiores indústrias cerâmicas da região. Os dados quantitativos desses materiais são fornecidos por Arantes, Damasceno e Krebs (14) (1972).

Os cascalhos ocorrem na baixada do igarapé Caraparu, bem como algumas vezes nos níveis conglomeráticos da Formação Barreiras (caso das falésias de Icoraci, Caratateua, Mosqueiro, Cametá e São Joaquim do Ituquara).

Outro material de construção importante são as rochas básicas de Tucuruí e os diabásios Penatecaua (Km 100 da rodovia Transamazônica, trecho Altamira-Itaituba, aflorando numa extensão contínua de mais de 40 km). O primeiro foi lavrado no passado para a construção do cais do porto de Belém, enquanto que o segundo oferece perspectivas favoráveis na utilização como brita, paralelepípedo, meio-fio, pedra de alicerce e até mesmo como material ornamental.

O grés do Pará, ou arenito ferrificado e/ou ferruginoso, encontra-se freqentemente associado a sedimentos da Formação Barreiras, ocorrendo em níveis descontínuos na parte superior dessa formação sob forma de blocos soltos, irregulares de tamanhos variados. As

maiores ocorrências exploradas situam-se em Ananindeua, Marituba, Coqueiro e Santo Antônio de Tauá.

Como material de construção o grés é historicamente responsável pela fixação do elemento humano, com defesa e abrigo no baixo Amazonas, embora modernamente tenha suas aplicações limitadas quanto ao uso em obras de média envergadura, ainda que apresentem-se bastante duros e compactos, apresentando grande resistência ao intemperismo.

Segundo Pianca (49) (1949), o grés em geral, faz boa pega com a argamassa; todavia, sendo bom condutor da umidade, não é aconselhável o seu emprego nos alicerces e paredes sem revestimento protetor.

4.2.13 ÁGUA SUBTERRÂNEA

A FSESP, por suas Diretorias Regionais de Engenharia, tem se ocupado dos problemas de abastecimento d'água das sedes municipais. Além dessas cidades, no Estado do Pará algumas localidades e vilas possuem esse sistema de abastecimento. Podem ser citadas, Icoaraci e Mosqueiro no município de Belém; Vila Maiamatá, em Igarapé-Miri; Beja em Abaetetuba; São Luís, em Igarapé-Açu, e, entre outras, diversas localidades da Transamazônica.

A exceção de Tucuruí, Altamira e Belém, que se suprem na maior parte de água de superfície, as demais sedes municipais abastecem-se de mananciais subterrâneos.

Informações verbais de técnicos na FSESP nos dão conta que poços tubulares têm sido construídos em vários pontos de Belém, com produtividade promissora. São citados os casos do quartel do 2º BIS, sede do DER-PA, Base Aérea de Belém, fábricas de refrigerantes, sedes campestres e sociais de diversos clubes, além de muitas propriedades particulares nos bairros da Nova Marambaia, Souza e Marco. Das localidades com abastecimento superficial, apenas Tucuruí apresenta do ponto de vista geológico, condições adversas à exploração de lençóis subterrâneos, já que Altamira repousa na aba sul da Sinéclise do Amazonas, com espesso pacote de sedimentos favoráveis.

Deve-se dizer que, até o momento, estudos especializados sobre o comportamento dos aqüíferos subterrâneos das formações geológicas da Amazônia têm sido postergados, dada a facilidade com que a água é obtida nas perfurações. Por isso mesmo, pouco se sabe sobre os mananciais de subsuperfície, não se podendo avaliar a capacidade real dos mesmos. As informações existentes sobre a hidrogeologia da Amazônia reúne até o momento, dados aleatórios, apenas.

Vale salientar os dados obtidos em Marajó, onde em Santa Cruz do Arari existe um poço com 84 metros de profundidade com artesianismo completo e grande produtividade, embora a água tenha teor ligeiramente salino. Nessa ilha, levantamento eletroresistivo foi efetuado no município de Soure e Salvaterra com a finalidade de selecionar áreas de captação.

4.3. Possibilidades Metalogenéticas da Área

O exame das informações sobre as ocorrências minerais da Folha SA.22 Belém, bem como os dados teóricos da metalogênese das demais plataformas do mundo, permitem esboçar e mesmo ampliar as possibilidades metalogenéticas de cada unidade.

Uma bibliografia básica acompanhará cada probabilidade metalogenética, sendo as referências apresentadas como fonte de informação nas pesquisas que poderão vir a ser encetadas na prospecção de determinados elementos.

COMPLEXOS XINGU E GUIANENSE

— Pegmatitos portadores de Sn, Nb, Ta.
— Veeiros de quartzo como Au.

DUCELLIER, V. Géologie du niobium et du tantale. ***Chron. des Mines et de la Recherche Minière.*** Paris, 317: 67-88; 318: 116-132, 1963.

GINZBURG, A. I.; OVCHINNIKOV, L. N.; SOLODOV, N. A. Genetic types of tantalum ore deposits and their economic importance. ***Intern. Geol. Review,*** Washington, 14 (7): 665-673, 1972.

MOUSSU, R. Recherche des gisements d'Etain. ***Chron. des Mines et de la Recherche Minière,*** Paris, 314: 338-347, 1962.

ROZHKOV, I. S. Genetic types of gold deposits and their setting in geotectonic structures. ***Intern. Geol. Review.*** Washington 12 (8): 921-929, 1972.

GRUPO VILA NOVA

— Seqüência metamórfica com Fe e Mn
— Ultrabasitos serpentinizados, Ni e Cr.
— Au associado aos anfibolitos.

BLONDEL, F. Les types de gisements de fer. ***Chron. Mines Coloniales,*** Paris, 231: 226-246, sept. 1955.

LOMBARD, J. Sur la geochimie et les gisements du Nickel. ***Chron. Mines d'Outre Mer et de la Recherche Mini ere*** 244: 237-256, 1956.

MACHAIRAS, G. Contribution à l'étude minéralogique et métallogenique de l'or ***B.B.R.G.M.,*** Paris, (2) sect. II, 3:2-73, 1970.

WISSINK, A. Les gisements de manganese du monde. Conditions de dépôt, typologie et metal contenu. ***B. B.R.G.M.***, Paris (2) sect. II, 1: 33-48, 1972.

GRUPO TOCANTINS

Níveis itabiríticos e filitos enriquecidos em Fe.
— Ni e Cr associados aos ultrabasitos serpentinizados.
— Ocres de ferro, provenientes da meteorização dos epimetamorfitos.

BLANCHOT, A. Description de quelques gîtes de cuivre, de nickel, molybdene et leur prospection. ***B. B.R.G.M.,*** Orléans, 1968. 214 p.

BLONDEL, F. Les types de gisements de fer. ***Chron. Mines Coloniales,*** Paris, 231: 226-246, sept. 1955.

THAYER, T.P. Mineralogy and Geology of Chromium. ***Chromium. Amer. Soc. Monogr.,*** 132: 14-52, 1956.

VOROBIEV, V. ***Matériaux de Construction.*** Mir Publishers, Moscou, 1967. 447 p.

INTRUSIVAS DE MARACONAI

— Ti, Nb, Zr, Lantanídeos, dependendo da composição das rochas e provável associação com carbonatito.

HEINRICH, E. Wm. Economic Geologic of the Yttrium Group Elements. ***Econ. Geol.,*** Lancaster, 51: 11, 1956.

KUN, N. The Economic Geology of Columbium and of Tantalum. ***Econ. Geol.,*** Lancaster, 57: 377-404, 1962.

LOMBARD, J. Sur la Géochimie et les Gisements de Titane. ***Chron. Mines d'Outre Mer et de la Rocherche Minière.,*** 253/254: 237-263, 1957.

TIKHONENKOV, I. P. Types génétiques et classification des gisements de zirconium et d'hafnium. Inst. Mineral. Geoch.

Kristallokhim. redr. Elem. ***Trudy S.S.S.R.,*** Moscou, 2: 211-229 /Tradução nº 3688 do Bureau de Recherche Géologique et Minière. Paris, 1959. 22 p./.

WILLIAMSON, D. & BURGIN, L. The Rare Earths (Lanthanous) ***B. Colorado School of Mines, Mineral Industries,*** Colorado 1-2, 1959, 20 p.

FORMAÇÃO BARREIRAS

– Bauxito
– Caulim

GILLOTT, J. E. ***Clay In Engineering Geology.*** Elsevier Publishing, Amsterdam/etc 1968. 296 p.

VALENTON, I. ***Bauxites.*** Elsevier Publishing, Amsterdam/etc/, 1972. 226 p.

ALUVIÕES

– Diamante nos aluviões, entre São João do Araguaia e Tucuri.
–Cassiterita, Tantalita,Columbita e Ouro nos cursos d'água, região de Volta Grande.

COSSAIS, J. C. & PARFENOFF, A. L'examen, des concentrés alluvionaires dans la prospection miniére moderne. ***B.B.R.G.M.,*** Paris,(2), sect. IV 3:15-27, 1971.

ISSLER, R.S.Súmula de Metalogenia. ***Min. Met.,*** Rio de Janeiro, 54 (331): 28-31, 1972.

4.4. Situação Legal dos Trabalhos de Lavra e Pesquisa Mineral

Segundo informações obtidas junto ao DNPM – 5º Distrito, é a seguinte a situação legal dos trabalhos de lavra na área:

4.4.1. DECRETOS DE LAVRA

MAZAGÃO / AMAPÁ

D.N.P.M.	Interessado	dec. lavra	Substância	Local
804.423/68	Min. Sta. Patrícia Ltda.	68.399/71	Caulim	Morro do Felipe I
817.837/68	Min. Sta. Patrícia Ltda.	69.183/71	Caulim	Morro do Felipe IV
811.177/70	Min. Sta. Patrícia Ltda.	69.711/71	Caulim	Morro do Felipe II

4.4.2. ALVARÁS DE PESQUISA

ALMERIM/PARÁ

D.N.P.M.	Interessado	Alv. Pesq.	Substância	Local
806.566/71	Min. Sta. Patrícia Ltda	313/72	Bauxita	Serra de Almerim
816.925/72	Min. Amapari Ltda	898/73	Zinco	Bacia do Rio Jari
816.927/72	Min. Amapari Ltda	900/73	Zinco	Bacia do rio
816.929/72	Min. Amapari Ltda	902/73	Niquel	Bacia do rio Jari
816.930/72	Min. Amapari Ltda	903/73	Níquel	Bacia do rio Jari
816.931/72	Min. Amapari Ltda	904/73	Níquel	Bacia do rio Jari
816.932/72	Min. Amapari Ltda	905/73	Níquel	Bacia do rio Jari
816.933/72	Min. Amapari Ltda	906/73	Níquel	Bacia do rio Jari
816.934/72	Min. Amapari Ltda	907/73	Wolframio	Bacia do rio Jari
816.935/72	Min. Amapari Ltda	908/73	Wolframio	Bacia do rio Jari
816.936/72	Min. Amapari Ltda	909/73	Wolframio	Bacia do rio Jari
816.937/72	Min. Amapari Ltda	910/73	Wolframio	Bacia do rio Jari
816.938/72	Min. Amapari Ltda	911/73	Wolframio	Bacia do rio Jari
816.939/72	Min. Amapari Ltda	912/73	Bauxita	Bacia do rio Jari
816.940/72	Min. Amapari Ltda	913/73	Bauxita	Bacia do rio Jari
816.941/72	Min. Amapari Ltda	914/73	Bauxita	Bacia do rio Jari
818.108/72	Min. Amapari Ltda	1307/73	Bauxita	Bacia do rio Jari
818.109/72	Min. Amapari Ltda	1308/73	Bauxita	Bacia do rio Jari
801.834/73	Min. Porto Santana Ltda	1309/73	Ferro	Bacia do rio Jari
801.835/73	Min. Porto Santana Ltda	1310/73	Ferro	Bacia do rio Jari
801.836/73	Min. Porto Santana Ltda	1311/73	Ferro	Bacia do rio Jari
801.937/73	Min. Cassiporé Ltda.	1312/73	Ferro	Bacia do rio Jari
801.838/73	Min. Cassiporé Ltda	1313/73	Ferro	Bacia do rio Jari
801.839/73	Min. Cassiporé Ltda	1314/73	Ferro	Bacia do rio Jari
801.840/73	Min. Cassiporé Ltda	1315/73	Ferro	Bacia do rio Jari
801.841/73	Min. Amapairi Ltda	1316/73	Ferro	Bacia do rio Jari
801.842/73	Min. Amapari Ltda	1317/73	Ferro	Bacia do rio Jari
801.843/73	Min. Amapari Ltda	1318/73	Ferro	Bacia do rio Jari
801.844/73	Min. Amapari Ltda	1319/73	Ferro	Bacia do rio Jari
801.845/73	Min. Amapari Ltda	1320/73	Ferro	Bacia do rio Jari
802.060/73	Min. Porto Santana Ltda	1341/73	Ferro	Bacia do rio Jari
802.489/73	Min. Serra do Navio Ltda	1321/73	Ferro	Bacia do rio Jari
802.490/73	Min. Serra do Navio Ltda	1322/73	Ferro	Bacia do rio Jari
802.491/73	Min. Serra do Navio Ltda	1323/73	Ferro	Bacia do rio Jari
802.493/73	Min. Serra do Navio Ltda	1324/73	Ferro	Bacia do rio Jari

SENADOR JOSÉ PORFIRO

D.N.P.M.	Interessado	Alv. Pesq.	Substância	Local
814.815/72	Aldo Serrano Noli Vergueiro	1205/73	Cassiterita	Ig. João Bispo
814.816/72	Aldo Serrano Noli Vergueiro	1250/73	Cassiterita	Ig. João Bispo
814.817/72	Aldo Serrano Noli Vergueiro	1251/73	Cassiterita	Ig. João Bispo
814.818/72	Aldo Serrano Noli Vergueiro	1252/73	Cassiterita	Ig. João Bispo
814.819/72	Aldo Serrano Noli Vergueiro	1206/73	Cassiterita	Ig. João Bispo
814.820/72	Otto Serrano Noli Vergueiro	1229/73	Cassiterita	Ig. João Bispo
814.821/72	Otto Serrano Noli Vergueiro	1230/73	Cassiterita	Ig. João Bispo
814.822/72	Otto Serrano Noli Vergueiro	1231/73	Cassiterita	Ig. João Bispo
814.823/72	Otto Serrano Noli Vergueiro	1232/73	Cassiterita	Ig. João Bispo
814.824/72	Otto Serrano Noli Vergueiro	1233/73	Cassiterita	Ig. João Bispo
801.816/73	Aldo Serrano Noli Vergueiro	1763/73	Ouro	Ig. Itata
801.817/73	Aldo Serrano Noli Vergueiro	1762/73	Ouro	Ig. Itata
801.821/73	Aldo Serrano Noli Vergueiro	1683/73	Tantalita	Rio Ituma
801.822/73	Otto Serrano Noli Vergueiro	1641/73	Tantalita	Ig. da Anta
801.823/73	Otto Serrano Noli Vergueiro	1642/73	Tantalita	Ig. da Anta
801.824/73	Otto Serrano Noli Vergueiro	1643/73	Ouro	Foz do Bacajá
801.825/73	Otto Serrano Noli Vergueiro	1644/73	Ouro	Foz do Bacajá
801.826/73	Otto Serrano Noli Vergueiro	1686/73	Ouro	Foz do Bacajá
801.827/73	Otto Serrano Noli Vergueiro	1687/73	Ouro	Foz do Bacajá
801.828/73	Otto Serrano Noli Vergueiro	1645/73	Ouro	Foz do Bacajá

MAZAGÃO/AMAPÁ

D.N.P.M.	Interessado	Alv. Pesq.	Substância	Local
817.698/70	Min. Sta. Patrícia Ltda.	1479/72	Cromo	Ig. do Breu
817.699/70	Min. Sta. Patrícia Ltda.	1480/73	Cromo	Ig. do Breu
821.486/71	Emp. Sta. Monica Ltda	396/73	Caulim	Morro do Felipe
821.487/71	Emp. Sta. Monica Ltda	484/73	Caulim	Morro do Felipe
821.488/71	Emp. Sta. Monica Ltda	485/73	Caulim	Morro do Felipe
821.489/71	Emp. Sta. Monica Ltda	486/73	Caulim	Morro do Felipe
821.490/71	Min. Sta. Monica Ltda	487/73	Caulim	Morro do Felipe
821.491/71	Min. Sta. Patrícia Ltda	488/73	Caulim	Morro do Felipe
821.770/71	Emp. Sta. Rita de Min. Ltda	1568/73	Bauxita	Serra do Acapuzal
821.771/71	Emp. Sta. Rita de Min. Ltda	1567/73	Bauxita	Paga Dívida
803.618/73	Emp. Cisplatina de Min. Ltda	1709/73	Bauxita	Ig. Cemitério
803.619/73	Emp. Cisplatina de Min. Ltda	1710/73	Bauxita	Ig. Cemitério
803.620/73	Emp. Cisplatina de Min. Ltda	1711/73	Bauxita	Ig. Mirituba
803.621/73	Emp. Cisplatina de Min. Ltda	1712/73	Bauxita	Ig. Turunas

BENEVIDES/PARÁ

D.N.P.M.	Interessado	Alv.Pesq.	Substância	Local
805.023/70	Mário José de Oliveira Peixoto	789/71	Argila Caulínica	Santo Amaro
805.024/70	Mário José de Oliveira Peixoto	790/71	Argila Caulínica	Santo Amaro

BENEVIDES/ANANINDEUA

D.N.P.M	Interessado	Substância	Local	Município
819.712/71	Rogelio Fernandes Filho	Areia Quartzosa	Rod. PA/17	Benevides
819.713/71	Rogelio Fernandes Filho	Areia Quartzosa	Rod. PA/17	Benevides
813.715/72	Manoel Dias Lopes	Areia	Entre kms 08 e 13 BR-010	Ananindeua
814.564/72	Emmanoel Bittencourt	Água de Mesa	Km 07 – BR-010	Ananindeua
806.906/73	Antonio Carlos Santos de Santana	Argila	Santo Amaro	Ananindeua
806.934/72	Refrigerantes Garoto Ind. e Com. S/A	Água de Mesa	–	Ananindeua
807.058/73	Azulejos do Pará	Argila	Sansunema	Benevides/ Ananindeua
808.915/73	Antonio Carlos Santos de Santana	Argila	Mocajuba/Curusambar	Ananindeua
808.916/73	Antonio Carlos Santos de Santana	Argila	Ilha Bela Vista	Ananindeua
808.917/73	Wilson Coelho Santana	Argila	Ilha de São Pedro	Ananindeua
808.918/73	Wilson Coelho Santana	Argila	Ilha São Pedro	Ananindeua

MAZAGÃO/AMAPÁ

D.N.P.M.	Interessado	Substância	Local	Município
803.616/73	Argilas Clay S/A	Bauxita	Ig. Ipitanga	Mazagão
803.617/73	Emp. Cisplatina de Min. Ltda	Bauxita	Ig. Muriaçú	Mazagão

PARAGOMINAS

D.N.P.M.	Interessado	Alv. Pesq.	Substância	Local
807.233/71	Cia. de Cimento Portland Poty	314/72	Bauxita	
807.234/71	Cia. de Cimento Portland Poty	315/72	Bauxita	
807.235/71	Cia. de Cimento Portland Poty	316/72	Bauxita	
807.236/71	Cia. de Cimento Portland Poty	317/72	Bauxita	
807.237/71	Cia. de Cimento Portland Poty	318/72	Bauxita	
807.238/71	Cia. de Cimento Portland de Sergipe	271/72	Bauxita	
807.239/71	Cia. de Cimento Portland de Sergipe	272/72	Bauxita	
807.240/71	Cia. de Cimento Portland de Sergipe	319/72	Bauxita	
807.241/71	Cia. de Cimento Portland de Sergipe	320/72	Bauxita	
807.242/71	Cia. de Cimento Portland de Sergipe	321/72	Bauxita	
808.171/71	Mineração Brasileira S/A – MINEBRA	1502/72	Bauxita	
808.172/71	Mineração Brasileira S/A – MINEBRA	1503/72	Bauxita	
808.173/71	Mineração Brasileira S/A – MINEBRA	1504/72	Bauxita	
808.174/71	Mineração Brasileira S/A – MINEBRA	1505/72	Bauxita	
808.175/71	Mineração Brasileira S/A – MINEBRA	1506/72	Bauxita	

4.4.3. PEDIDOS DE PESQUISA

ALMERIM/PARÁ

D.N.P.M.	Interessado	Substância	Local	Município
801.105/72	Mineração Guanhães Ltda	Bauxita	G – 3	Almerim
801.106/72	Mineração Guanhães Ltda	Bauxita	GN – 2	Almerim
801.107/72	Rio Doce Geologia e Mineração S/A	Bauxita	DG – 1	Almerim
801.108/72	Rio Doce Geologia e Mineração S/A	Bauxita	Área DG – 2	Almerim
801.109/72	Rio Doce Geologia e Mineração S/A	Bauxita	Área DG – 3	Almerim
801.111/72	Rio Doce Geologia e Mineração S/A	Bauxita		Almerim
801.119/72	Mineração Sta. Lucrécia Ltda	Bauxita	Caracuru DG – 5	Almerim
802.628/72	Mineração Araguaia Ltda	Fosfato	Área – 1	Almerim
803.877/72	Mineração Sta. Lucrécia Ltda	Bauxita	Serra Azul	Almerim
801.846/73	Min. Aporema Ltda.	Ferro	Bacia do Paru	Almerim
801.847/73	Min. Aporema Ltda	Ferro	Bacia do Paru	Almerim
801.849/73	Min. Aporema Ltda	Ferro	Bacia do Paru	Almerim
808.116/73	Mineração Sta. Lucrécia Ltda	Bauxita	Caracaru	Almerim
808.117/73	Mineração Sta. Lucrécia Ltda	Bauxita	Bom Jardim	Almerim

5. CONCLUSÕES

5.1. A etapa ora concluída revelou mais uma vez grande ferramenta de trabalho que são os sensores empregados (SLAR, Infravermelho e Multispectral); forneceram não somente um acurado poder de resolução das feições estruturais como também mostraram ser de grande valia na divisão estratigráfica. Adicione-se a isto a fidelidade de escala dos mosaicos semicontrolados de radar. O panorama de conjunto oferecido pelas imagens de radar — 1:250.000 e 1:1.000.000 — permite estabelecer a correlação estratigráfica assim como estender as feições estruturais, seja pela identidade de padrões seja pela continuidade física.

5.2. Os Complexos Xingu e Guianense são conjuntos metamórficos regionais bem antigos da Plataforma Brasileira, estando freqüentemente expostos sob fácies granulitos. Suas possibilidades metalogenéticas são bastante restritas.

5.3. O Grupo Tocantins mostra-se promissor à mineralizações associadas a maciços básicos-ultrabásicos, bem como para cristal de rocha, calcário, minerais de pegmatitos e ocres.

5.4. O Grupo Vila Nova mostra-se promissor a mineralizações de médio a grande porte de ferro e manganês, assim como mineralizações associadas a corpos ultramáficos.

5.5. As intrusivas de Maraconai, por seu posicionamento estrutural na borda da Sinéclise do Amazonas e face as primeiras análises espectroscópicas, mostram-se bastante promissoras para mineralizações à titânio, nióbio, zircônio e lantanídeos.

5.6. O diabásio Penatecaua aflorando numa extensão de mais de 40 km de margens da rodovia Transamazônica, dependendo de ensaios tecnológicos, poderá constituir-se num valioso material de construção.

5.7. A Formação Barreiras face a sua grande exposição em ambas as margens do rio Amazonas e mesmo a leste do rio Tocantins, e enriquecida a níveis com bauxito, mostra-se bastante promissora neste bem mineral, afora as áreas já requeridas para pesquisas.

5.8. Os aluviões dos cursos d'água dos domínios do Complexo Xingu (área de Volta Grande) e Complexo Guianense (área Carecuru—Tucumanema), são de interesse para jazimentos de cassiterita, tantalita, columbita e ouro.

6. RECOMENDAÇÕES

6.1. Recomendamos como área extremamente interessante sob o ponto de vista econômico o mapeamento de detalhe da Folha SA.22-V-A Monte Dourado, tendo em vista nela ocorrerem intrusivas alcalinas — por exemplo as de Maraconai, sendo provável que nela ocorram outras; p. ex., a 35 km a NE de Maraconai, observa-se uma feição circular muito arrasada que poderá ser outro corpo intrusivo. O mesmo é válido para outra feição circular, que ocorre a 50 km a N de Maraconai. Nesta área também está presente o Grupo Vila Nova com suas unidades promissoras a minério de ferro e manganês. Além do mais existe notícia da ocorrência de minerais valiosos nas aluviões dos rios Tucumanema e Carecuru, afluentes dos rios Paru e Jari, respectivamente.

6.2. Na área limitada a norte pelas aluviões da margem direita do rio Amazonas, a oeste e leste pelo meridiano 54° OO' e Xingu, respectivamente, e cujo limite sul é a faixa WSW-ENE das Formações Curuá e Monte Alegre, ocorrem platôs e mesas da Formação Barreiras, que nas regiões do Trombetas e Paragominas mostrou ser bauxitífera. Por comportamento geomorfológico e continuidade dos padrões deposicionais, recomendamos a área em epígrafe como sendo potencialmente bauxitífera.

6.3. As áreas vizinhas aos rios Tocantins e Moju, no domínio do Grupo Tocantins, merecem ser estudadas num programa visando os corpos básico-ultrabásicos da faixa orogênica Araguaia—Tocantins.

6.4. A área limitada a oeste pelo rio Xingu e leste, sul e norte pelo rio Pracupi e afluentes, apresenta na imagem de radar uma interessante feição de anomalia de drenagem, como sendo drenagem postecedente, cujo eixo está orientado segundo N 20° W (40 km). Tal feição nos parece ser a mais significativa em termos de Geologia do Petróleo, visto estar a mesma nas proximidades do flanco oeste do Arco de Gurupá.

6.5. Com relação ao fornecimento de recursos minerais ao pólo representado pela Grande Belém, se faz de interesse um estudo visando argilas expansivas para emprego como material de construção: as pedreiras mais próximas distam mais de 150 km. Também é chamativo a falta de drenagem não afetada por agentes poluentes e grau de salinidade, com possibilidade de atender a expansão do abastecimento de água. Isto nos faz recomendar o estudo do potencial dos aquíferos em subsuperfície, bem como, o estudo para captação em superfície das águas do rio Acará e dos problemas geotécnicos para trazê-las às estações de Belém.

6.6. A observação das imagens de radar da região dos rios Paru e Jari, mostra que esses cursos ao passarem na faixa setentrional do Paleozóico sofrem um fechamento. O rio Tocantins, entre Montanha e Caripé, 10 km a sul de Tucuruí, também sofre um fechamento no seu curso. Outro fato digno de salientar-se é a região de "Volta Grande do Xingu", onde o nível do Xingu desce cerca de 70 metros em todo o percurso de Volta Grande, oferecendo um dos maiores potenciais hidráulicos do baixo Amazonas. As sugestões aqui formuladas se prendem as ocorrências de platôs da Formação Barreiras (potencialidade bauxitífera) em Monte Dourado e na região Moju Capim—Paragominas, bem como a vastíssima extensão dessa formação a oeste do rio Xingu. Qualquer implantação de indústrias do alumínio na região demandará energia elétrica barata, cuja fonte será sem dúvida de origem hidráulica.

7. RESUMO

O mapeamento geológico da Folha SA.22 Belém, compreendendo cerca de 284.780 km², foi baseado principalmente em trabalhos de campo e de interpretação de mosaicos semicontrolados de radar, na escala de 1:250.000, reduzida à do mapa final.

Os objetivos foram o estudo das diferentes unidades maiores, comprovando sua distribuição geográfica através de observações no terreno e, investigação de suas características geológicas, tendo por meta fornecer a curto prazo os mais importantes aspectos estratigráfico e econômicos de regiões do norte do Brasil.

Foi destacada a origem, evolução e localização de seis províncias geológicas. Em acréscimo a descrição dessas unidades, são também apresentadas suas potencialidades e ocorrências minerais, bem como os mais importantes depósitos de minério.

As rochas do embasamento (Complexos Xingu e Guianense), a seqüência metamórfica do Grupo Vila Nova — incluindo formação ferrífera e depósitos de manganês — e uma faixa orogênica marginal (Araguaia—Tocantins) são os registros do Pré-Cambriano.

Movimentos oscilatórios de características epirogênicas, sobre a plataforma, foram os responsáveis pelo estabelecimento de sinéclises, com sedimentação desde o Siluriano (Amazonas) até o Cretáceo (Maranhão—Piauí).

Coberturas sedimentares cenozóicas desenvolvidas de oeste para este ocupam a maioria da área.

8. BIBLIOGRAFIA

1. ACKERMAN, F.L. — ***Recursos minerais do território do Amapá.*** Rio de Janeiro, Imp. Nac., 1948. 30 p.

2 ALBUQUERQUE, O. R. de — Reconhecimentos geológicos no Valle do Amazonas. (campanha de 1918 e 1919). ***B. Serv. Geol. Mineralógico,*** Rio de Janeiro, 3, 1922 84 p.

3. ALMARAZ, J.S.V. — Determinações K-Ar na região do curso médio do Tocantins. ***B. Soc. Bras. Geol.,*** São Paulo, 16(1): 121-126, nov. 1967.

4. ALMEIDA, F.F.M. de — Geossinclíneo paraguaio. ***Sedegeo,*** Porto Alegre, 1:87-101, 1965.

5. ALMEIDA, F.F.M. de — Origem e evolução da plataforma brasileira. ***B. Div. Geol. Mineralogia,*** Rio de Janeiro, 241, 1967. 36 p.

6. AMARAL, G. — Nota prévia sobre o reconhecimento geocronológico do Pré-Cambriano da região Amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23º, Salvador, 1969. ***Resumo das conferências e comunicações.*** Salvador, Sociedade Brasileira de Geologia, 1969. (Boletim especial, 1) p. 81-82.

7. ANDRADE, A.R.F. de — ***Notas sobre a estratigrafia da Folha SA.22; área B-II.*** Belém, Projeto Radam, 1973. 19 p/datilografado/.

8. BARBOSA, O. et alii — Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da área do Projeto Araguaia. ***Monogr. Div. Geol. Mineralogia,*** Rio de Janeiro, 19, 1966. 95 p.

9. BASEI, M.A.S. — ***Geocronologia: SB.22/SC.22.*** Belém, Projeto Radam, 1973. 3 p./datilografado/.

10. BELEOUSSOV, V. V. — ***Problemas básicos de geotectônica.*** Barcelona, Ed. Omega, 1971. 854 p.

11. CAPUTO, M.V.; RODRIGUES, R.; VASCONCELOS, D.N.N. de — ***Litoestratigrafia da Bacia do Amazonas.*** Belém, Petrobrás—Renor, 1971. (Relatório técnico interno 641-A).

12. CHASE, R. I. — El complejo de Imataca, la Anfibolita de Panamo e la Trondhjemita de Guri: rocas préambricas del quadrilátero de Las Adjuntas Panamo, Estado Bolivar. ***B. Geol.,*** Caracas, 7 (13):105-215, 1965.

13. CLARKE, J.M. — A fauna siluriana superior do rio Trombetas, Estado do Pará, Brasil. ***Arch. Mus. Nac.,*** Rio de Janeiro, 10, 1899. 49 p.

14. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM) — ***Projeto Argila—Belém.*** Belém, DNPM, 1972. 39 p./datilografado/.

15. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM) — ***Projeto Macapá—Calçone; relatório.*** Belém, DNPM, 1972.

16. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM) — ***Projeto Marabá;*** relatório integrado. Belém, DNPM, 1972. v.1.

17. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM) — ***Projeto Paru-Jari.*** Belém, DNPM, 1972.

18. CORDANI, U.G. — ***Comentários — Amapá.*** Belém, Projeto Radam, 1974. 3 p./datilografado/.

19. DAEMON, R.F. & CONTREIRAS, C.J.A. — ***Zoneamento palinológico da Bacia do Amazonas.*** Belém, Petrobrás-Renor, 1971. (Relatório técnico interno. 635-A)..

20. DAMASCENO, C.B. & GARCIA P.F. — ***Mapeamento geológico preliminar do rio Moju.*** Belém, DNPM, 1970. 40 p.

21. DERBY, O.A. — Contribuições para a geologia da região do Baixo Amazonas. ***Arch. Mus. Nac.,*** Rio de Janeiro, 2: 77-104, 1877.

22. DERBY, O.A. — O rio Trombetas. ***B. Mus. Paraense Hist. Natural Ethnografia,*** Belém, 2 (3): 366-382, 1898.

23. FERREIRA, E.O. — Considerações sobre o mapa tectônico do Brasil e sobre a tectônica da plataforma brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23º, Salvador, 1969. ***Resumo das conferências e comunicações.*** Salvador, Sociedade Brasileira de Geologia, 1969. Boletim especial, 1 p. 73-75.

24. FERREIRA, E.O — ***Carta tectônica do Brasil***; notícia explicativa. Rio de Janeiro, DNPM, 1972. 19 p. (Boletim, 1).

25. FRANCISCO, B.H.R.; SILVA, G.G.; ARAUJO, G.G. — Estudos geológicos e observações geográficas no Baixo Tocantins, municípios de Tucuruí e Baião, Estado do Pará. In: ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisa, 1967. v.1: Geociências. p. 187-197.

26. FREYDANK, H.G. — ***Geology of rio Jatapu and rio Capu-Capu.*** Belém, Petrobrás-Renor, 1957. (Relatório técnico interno, 156-A).

27. GOMES, C.B. et alii — Geocronologia da Área dos Carajás, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25º, São Paulo, 1971. ***Resumo das Comunicações.*** São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1971. (Boletim especial, 1) p. 162-163.

28. HARTT, C.F. — Contributions to the geology and physical geography of the lower Amazonas. ***B. Buffalo Soc. Nat. Sci.,*** 1(4): 201-235, 1874.

29. HASUY, Y.; HENNIES, W.T.; IWANUCH, W. — Idades potássio-argônio do norte de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO GEOLOGIA, 26º, Belém, 1972. ***Resumo das Comunicações.*** Sessões Técnicas. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. 296 p. (Boletim, 1) p. 22.

30. HURLEY, P.M. et alii — Some orogenic epídodes in South America by K/Ar, and whole-rock Rb-Sr dating. ***Canad. Earth Sci.,*** 5.:633-638, 1968.

31. KATZER, F — As camadas fossilíferas mais antigas da região Amazônica. ***B. Mus. Paraense Hist. Natural Ethnografia.,*** Belém, 1(4): 436-438, 1896.

32. KATZER, F. Geologia do Estado do Pará (Brasil). Trad. por Frei Hugo Mense. ***B. Mus. Paraense Hist. Natural Etnographia,*** Belém, 9, 1933. 269 p. il. mapa./trad. ed. alemã 1903/.

33. KEGEL, V.A. — Estrutura geológica do Nordeste do Brasil. ***B. Div. Geol. Mineralogia,*** Rio de Janeiro, 227, 1965. 47 p.

34. KIRWAN, J. L. — ***Bacajá areas;*** geological and economic impressions and comparisons. Belém, Projeto Radam, 1972. 47 p./datilografado/.

35. KREMER, G. — ***Geological report on the rios Tapajós, Cupari and rio Tracoá,*** Belém, Petrobrás-Renor, 1956, 19 p. (Relatório técnico interno, 134-A).

36. LANGE, F.W. — Subdivisão bioestratigráfica e revisão da coluna siluro-devoniana da bacia do Baixo Amazonas. In: ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisa, 1967. v. 1: Geociências, p. 215-326.

37. LEINZ, V. — Pequenas notas geológicas e petrográficas sobre o Território do Amapá. ***B. Mus. Nac. Geol.***, Rio de Janeiro, 7, 1949. 18 p.

38. LISBOA, M.A.R. — The permian geology of northern Brazil. ***Am. J. Sci.,*** New Haven, 37 (211): 423-443, 1914.

39. MAROTTA, C.A. et alii — Notas sobre o distrito manganesífero da serra do Navio, Território Federal do Amapá, Brasil. ***Av. Div. Geol. Mineralogia,*** Rio de Janeiro, 41: 57-69, 1966.

40. MAURY, C.J. — Uma zona de Graptolitos de Llandovery inferior no rio Trombetas, estado do Pará, Brasil. ***Monogr. Ser. Geol. Mineralógico,*** Rio de Janeiro, 7, 1929: 53 p.

41. MESNER, J. C. & WOOLDRIDGE, P.L.C. — Maranhão Paleozoic basin and cretaceous costal basins north Brazil. ***B. Amer. Assoc. Petr. Geol.***, Tulsa, 48 (9): 1475-1512, 1964.

42. MORAES REGO, L.F. de — Notas geographicas e geologicas sobre o rio Tocantins. ***B. Mus. Paraense Emilio Goeldi,*** Belém, 9. 271-288, 1933.

43. MOURA, P. de — Geologia do baixo Amazonas. ***B. Serv. Geol. Mineralógico,*** Rio de Janeiro, 91, 1938. 94 p.

44. NUNES, A.B., BARROS FILHO, C.N.; LIMA, R.F. — Geologia de parte das folhas SC.23 São Francisco e SC.24 Aracaju. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Parte das folhas SC.23 São Francisco e SC.24 Aracaju.*** Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 1).

45. OLIVEIRA, A.I. — Reconhecimento geológico no rio Xingu, Estado do Pará. ***B. Serv. Geol. Mineralógico,*** Rio de Janeiro, 29: 3-22, 1928.

46. PETRI, S. — Ocorrências de foraminíferos fósseis no Brasil. ***B. Fac. Fil. Ciê. Letr.,*** São Paulo, ***Geologia,*** 134, (7): 21-42, 1952.

47. PETROBRÁS. Petróleo Brasileiro S.A. ***Bacias Acre—Amazonas—Maranhão, mapa geológico-estrutural.*** Belém, Petrobrás, 1963. Esc. 1:2.000.000.

48. PFLUG, R.O. — O lineamento do rio das Velhas. ***Eng. Miner. Metal.*** Rio de Janeiro, 35 (210): 301-302, 1962.

49. PIANCA, J. B. — ***Manual do construtor.*** Rio de Janeiro, Globo, 1959. 664 p.

50. PROSPEC, Geologia, Prospecções e Aerofotogrametria S.A. ***Projeto Brasília.*** Rio de Janeiro, DNPM, 1969. 22 p.

51. SCARPELLI, W.; SILVA, A.R.; MAROTTA, C.A. — Contribuição ao estudo dos protominérios de manganês do Distrito de serra do Navio, Território Federal do Amapá. ***B. Soc. Bras. Geol.,*** São Paulo, 12 (1-2): 37-48, 1963.

52. SCHALLER, H.; VASCONCELOS, D.N.; CASTRO, J.C. — Estratigrafia preliminar da bacia sedimentar da foz do rio Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23º, São Paulo, 1971. ***Anais...*** São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1971. v. 3 p. 189-202.

53. SILVA, S. de O. O Silusiano no rio Tapajós. ***R. Esc. Minas,*** Ouro Preto, 16 (5): 9-11, 1951.

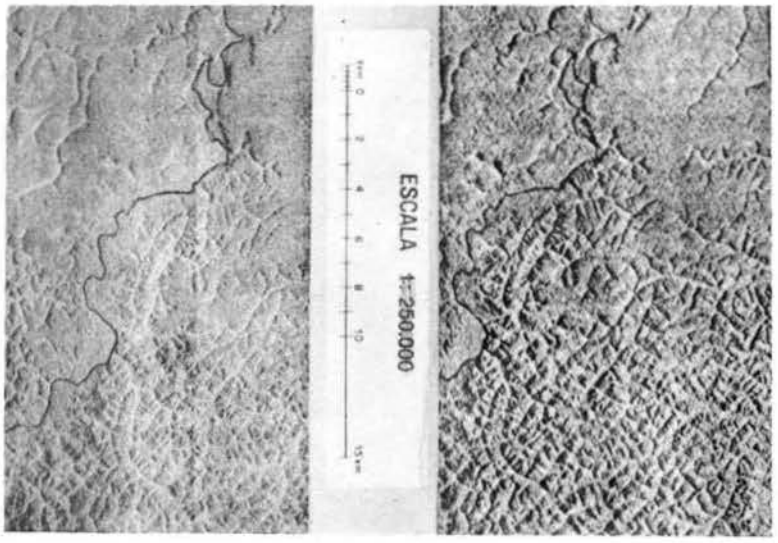
54. SILVA, G.G. et alii – Geologia das folhas, SB.22 Araguaia e SC.22 parte da Tocantins. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Folhas SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins.*** Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

55. SINGH. S. – ***The tectonic evolution of that portion of the Guiana Shield represented in Guyana an evaluation of the present status of investigations and correlation across the Guyana Shield.*** Georgetown, Geol. Surv. Min. Department, 1972. 10 p.

56. SUSZCZYNSKI, E.F. – Certas considerações sobre a tectônica da plataforma amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23º, Salvador, 1969. ***Resumo das conferências e comunicações.*** Salvador, Sociedade Brasileira de geologia, 1969. (Boletim especial, 1).

SUSZCZYNSKI, E.F. – La géologie et la tectonique de la plateforme Amazonienne. ***Geol. Rundschau,*** Stuttgart, 59 (3): 1232-1253, 1970.

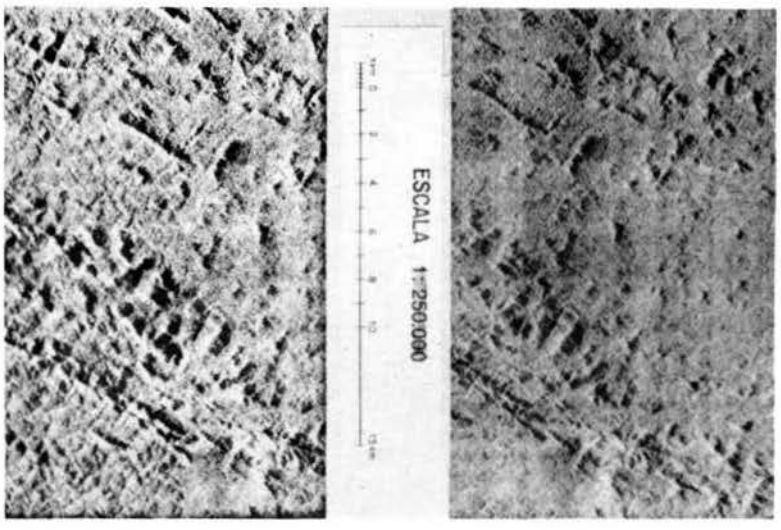
57. TURNER, F.J. & VERHOOGEN, J. ***Igneous and metamorphic petrology.*** 2. ed. New York, McGraw – Hill, 1960.



ESTAMPA 1

Contato do Complexo Xingu com a Formação Barreiras – área Bacajá, Rio Anapu (Folha SA.22-Y-D).

Parte sul representa o embasamento polimetamórfico em contato com os sedimentos terciários da Formação Barreiras, geralmente em platôs. Sedimentação recente no vale do Anapu transgride sobre as duas unidades (estereopar).



ESTAMPA 2

Complexo Xingu – área Bacajá (Folha SA.22-Y-D). Paragnaisses e migmatitos formando persistentes e longas cristas orientadas no "trend" regional do Lineamento Iriri–Martírios (estereopar).



FOTO 1
Folha SB.22-Y-D Altamira, Complexo Xingu.
Rochas graníticas à foz do rio Bacajá, na estação seca. Falha e fraturas controlam a drenagem desses canais do rio Xingu, no trecho Altamira—Vitória, conhecido como "Volta Grande do Xingu".



FOTO 2
Folha SA.22-Y-D Altamira, Complexo Xingu.
Slicken-side em granitos porfiríticos cataclásticos; rodovia Transamazônica, Km 45, entre os rios Xingu e Anapu.

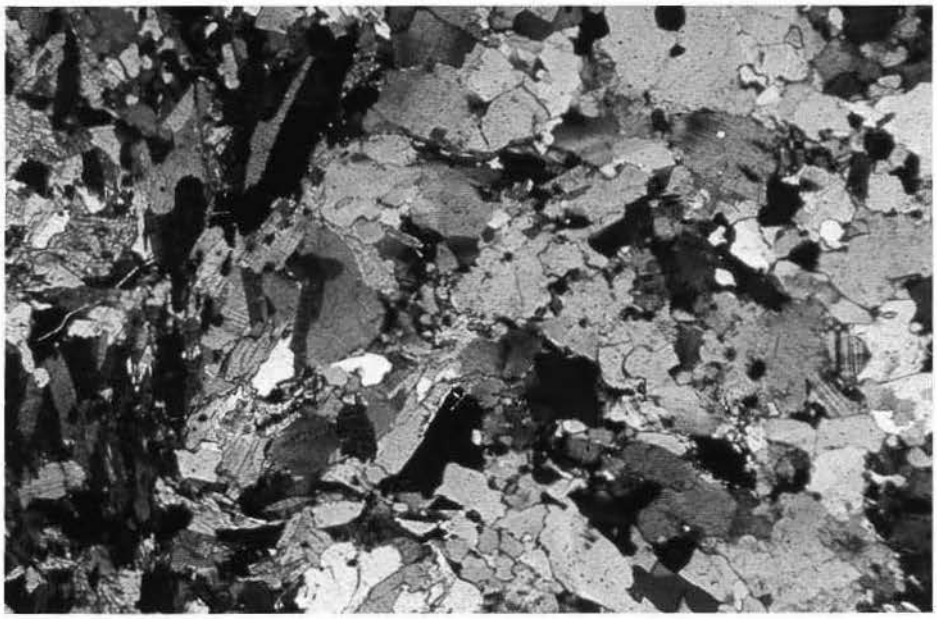


FOTO 3

Folha SA.22-Y-D Altamira, Complexo Xingu — fotomicrografia da amostra AG-15.1 — Granulito — LP-35.

Máficos segregados em bandas devido a reincidência de esforços. Note-se relictos de piroxênio envolvidos por hornblenda e intensa extinção ondulante de quartzo. Aparecem ainda biotita, apatita, esfeno e feldspatos alcalinos.

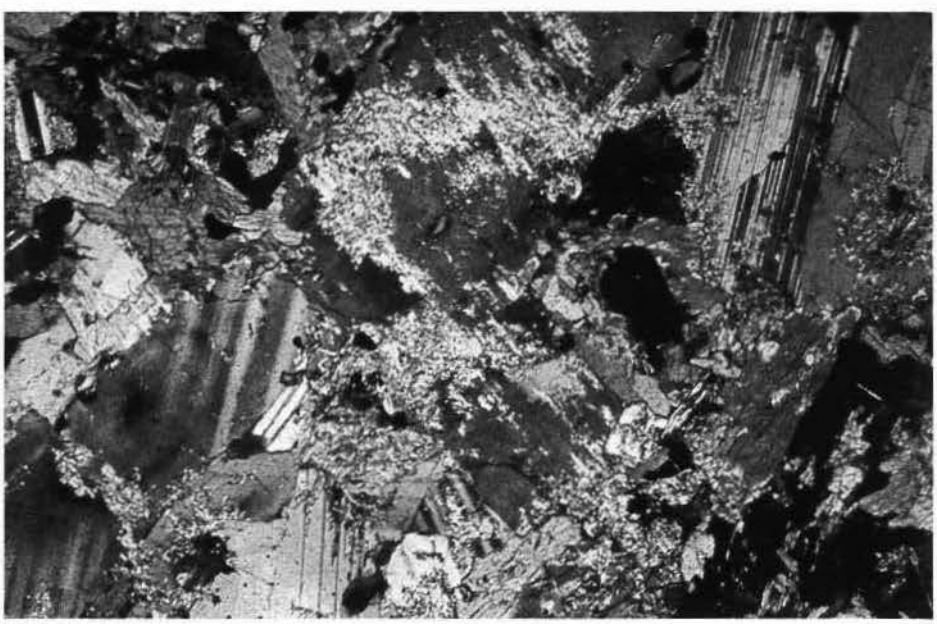


FOTO 4

Folha SA.22-V-A Monte Dourado, Complexo Guianense — fotomicrografia da amostra JF-26 — Diorito — LP-35.

Plagioclásio sericitizado, hornblenda, rara clorita e opacos. Note-se os vestígios de tensão.

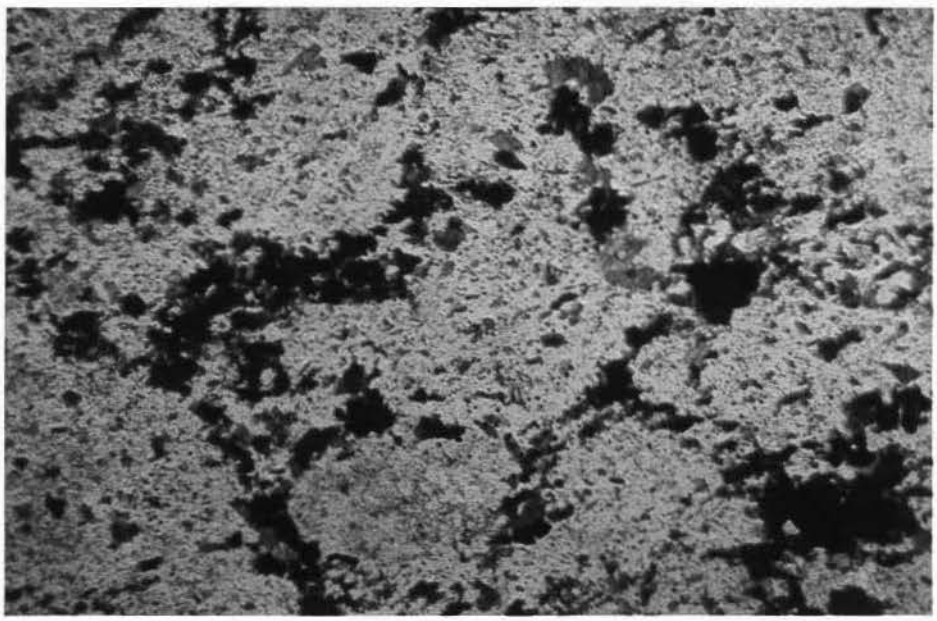


FOTO 5

Folha SA.22-V-A Monte Dourado, Complexo Guianense — fotomicrografia da amostra JF-35 — Hornfelse — LN 35

Biotita envolvendo cristais de feldspato e de quartzo. Aparecem ainda opacos e apatita. Note-se a abundância de finíssimas palhetas de biotita.



FOTO 6

Folha SA.22-V-A Monte Dourado. Grupo Vila Nova — fotomicrografia da amostra JF-32 a — Tremolita-actinolita xisto — LP-35.

Tremolita e actinolita com raros cristais de quartzo intersticial. Alguma clorita e opacos. Note-se microdobramentos.



FOTO 7
Folha SA.22-Z-C Tucuruí, Grupo Tocantins.
Itabirito da seqüência ferrífera do Novo Mundo—Caripé. E.F. Tocantins, km 15.



FOTO 8
Folha SA.22-Z-C Tucuruí, Grupo Tocantins.
Metarcósio creme a branco, fraturado, em pequeno afloramento à foz do igarapé Cachoeirinha, Andirobal, 6 km a norte de Nazaré dos Patos, Rio Tocantins.



FOTO 9

Folha SA.22-Z-C Tucuruí, Grupo Tocantins.
Filito bem orientado, apresentando alternância de níveis claros e escuros, respectivamente, mais pobres e mais ricos em óxido de ferro; parcialmente alterado e dobrado por esforços no Sinclinal de Trucurá. E.F. Tocantins, Km 14.



FOTO 10

Folha SA.22-Z-C Tucuruí, Grupo Tocantins.
Metagrauvaca cinza escura a marrom quando alterada; fraturas freqüentemente preenchidas por sílica; atitude local menor que 10° NE de mergulho.Mangal, 2 km à jusante de Tucuruí.



FOTO 11

Folha SA.22-Y-C Ilha Grande do Iriri, Formação Trombetas.
Caverna nos arenitos, 15 km ao sul da Agrópolis Brasil Novo, rodovia Transamazônica.



FOTO 12

Folha SA.22-Y-C Ilha Grande do Iriri, Formação Curuá.
Folhelhos com intercalação de arenito. Rodovia Transamazônica, Km 15, entre o rio Xingu e Altamira.



FOTO 13

Folha SA.22-V-C Almeirim, Formação Curuá.
Folhelhos deformados nas proximidades de diques de diabásio, próximo ao povoado de Mulato, WNW de Prainha; Estrada PA-28, Km 40.

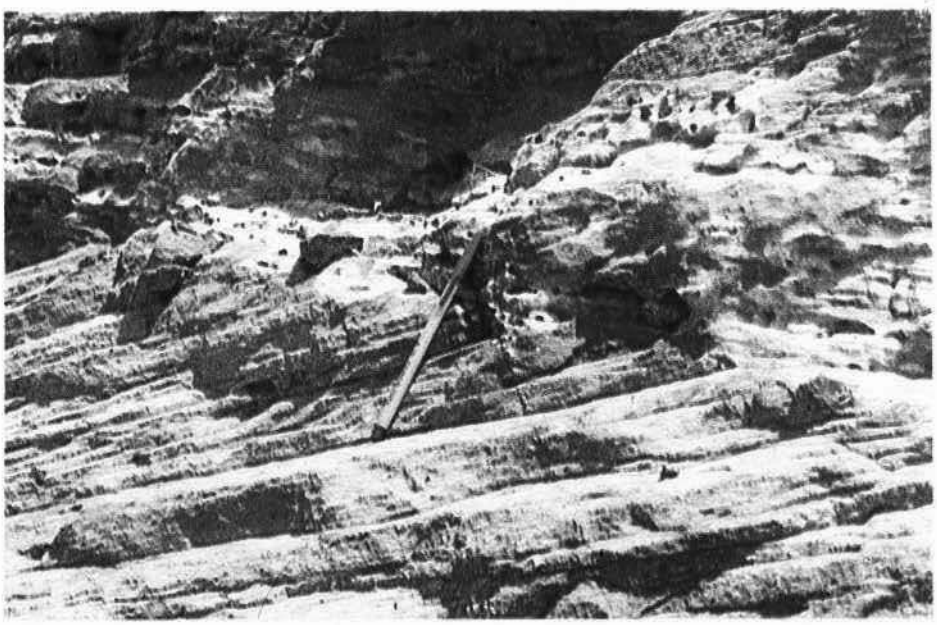


FOTO 14

Folha SA.22-Y-C Ilha Grande do Iriri, Formação Monte Alegre.
Estratificação cruzada no arenito em excelentes afloramentos num trecho de cinco quilômetros. Rodovia Transamazônica, km 131, entre a Rurópolis Pres. Médici e o acampamento "do 150" Altamira—Itaituba.



FOTO 15

Folha SA.22-V-C Almeirim, Formação Itaituba.
Calcário com estratificação horizontal, estrada Monte Alegre—Prainha, Km 34.



FOTO 16

Folha SA.22-V-C Almeirim
Discordância entre folhelhos mapeados na Formação Itaituba e arenitos do Barreiras. Estrada PA-28, leste de Jutuarana, 33 km de Prainha.

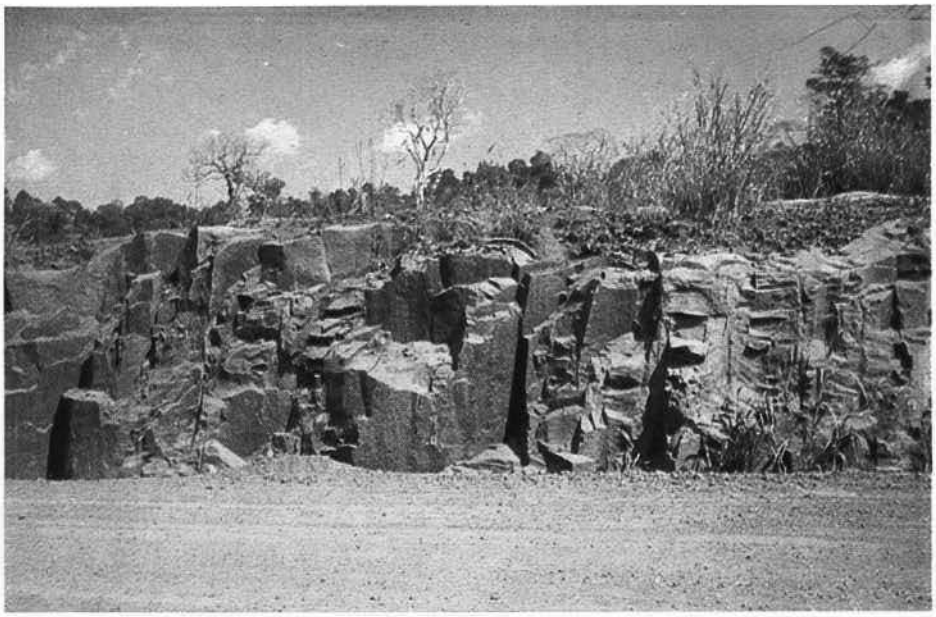


FOTO 17

Folha SA.22-Y-C Ilha Grande do Iriri.
Afloramento de diabásio Penatecaua; rodovia Transamazônica, entre Pres. Médici e Nova Fronteira, a 74 km de Altamira.

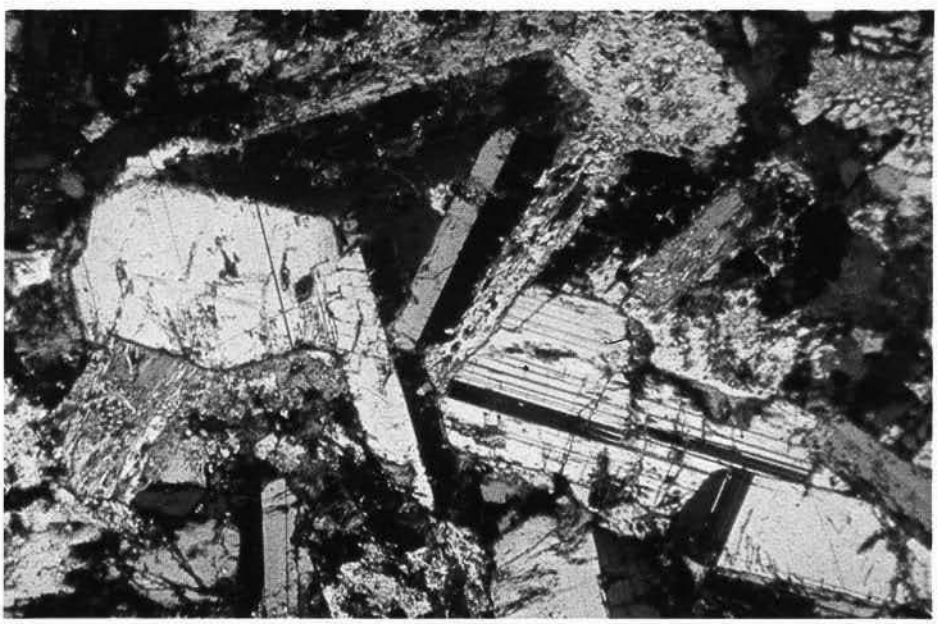


FOTO 18

Folha SA.22-Y-C Ilha Grande do Iriri.
Diabásio. Penatecaua — fotomicrografia da amostra AG-20 — Diabásio — LP-35.
Labradorita, uralita e clorita associada. Note-se intercrescimento micrográfico e a corrosão dos plagioclásios. Opacos são raros.



FOTO 19

Folha SA.22-Y-C Ilha Grande do Iriri
Diabásio Penatecaua — fotomicrografia da amostra AB-6 — Granófiro básico — LP-35.
Intercrescimento micrográfico quartzo-feldspático. Plagioclásios maclados, alterados a sericita, uralita, hornblenda e relictos de piroxênio completam a mineralogia.



FOTO 20

Folha SA.22-Y-C Ilha Grande do Iriri.
Diabásio Penatecaua — fotomicrografia da amostra AB-6 — Granófiro básico — LP-35.
Intercrescimento micrográfico quartzo-feldspático. Aparecem grandes cristais de plagioclásio, e ainda hornblenda e uralita.

GEOMORFOLOGIA

GEOMORFOLOGIA DA FOLHA SA.22 BELÉM

AUTORES:

GETÚLIO V. BARBOSA
CERES VIRGINIA RENNÓ
ELIANA MARIA SALDANHA FRANCO

PARTICIPANTES:

CHIMI NARITA
FLORA MARIONE CESAR BOAVENTURA
LENI MACHADO D'AVILA
LINDINALVA MAMEDE VENTURA
MARIA DAS GRAÇAS LOBATO GARCIA
RICARDO SOARES BOAVENTURA

SUMÁRIO

ABSTRACT II/7

1. INTRODUÇÃO II/9

2. METODOLOGIA II/12
2.1. Material e Métodos II/12
2.2. Classificação do Mapa II/12
2.3. Problemas da Cartografia Geomorfológica II/13
2.4. Chave da Legenda II/14

3. UNIDADES MORFOESTRUTURAIS E MORFOCLIMÁTICAS II/16
3.1. Planalto Setentrional Pará–Maranhão II/16
3.2. Planalto Tapajós–Xingu II/16
3.3. Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas II/17
3.4. Planalto Rebaixado da Amazônia (do Baixo Amazonas) II/17
3.5. Depressão Periférica do Sul do Pará II/18
3.6. Depressão Periférica do Norte do Pará II/18
3.7. Planície Amazônica II/19

4. EVOLUÇÃO DO RELEVO II/20
4.1. Efeitos Estruturais na Evolução Geomorfológica II/20
4.2. As Depressões Periféricas à Bacia Paleozóica Amazônica II/21
4.3. Os Níveis de Aplainamento II/22
4.4. Os Problemas da Foz do Rio Amazonas II/26

5. RESUMO II/34

6. BIBLIOGRAFIA II/35

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPA

Geomorfológico (em envelope anexo)

QUADRO

Quadro-resumo da geomorfogênese da Folha SA.22 Belém II/30

FIGURAS

1. Posição das Folhas na Escala 1:250.000 II/10
2. Limites Políticos, Rios e Cidades Principais II/10
3. Bloco – Diagrama Esquemático da Área II/11
4. Perfil B–B' II/31
5. Perfil C–C' II/31
6. Perfil D–D' II/31
7. Hierarquia da Drenagem II/32
8. Esboço Estrutural da Foz do Amazonas II/33

ESTAMPAS

1. Imagem da Garganta de Superimposição do Rio Jari II/37
2. Imagem dos "Furos" de Breves II/37
3. Imagem de Tipos de Leitos Fluviais II/38
4. Imagem do Rio Xingu II/38
5. Imagem do Delta de Colmatagem do Rio Jarauçu II/39

FOTOS

1. Escarpamento Tipo Falésia Tropical
2. Detalhe da Falésia Tropical
3. Cachoeira de Santo Antônio
4. Pediplano Pleistocênico
5. Áreas Arenosas Inundáveis
6. Detalhe das Áreas Arenosas Inundáveis
7. Contato Pediplano Pleistocênico e Planície Amazônica
8. Falésia no Rio Xingu
9. Detalhe da Falésia no Rio Xingu
10. Delta do Rio Jarauçu
11. Detalhe do Delta do Rio Jarauçu
12. Vale de Fundo Chato
13. Vales Colmatados
14. Vale de Fundo Chato Colmatado
15. Ilhas no Rio Xingu
16. "Furos" de Breves
17. Processo de Colmatagem no Rio Amazonas – I
18. Processo de Colmatagem no Rio Amazonas – II
19. Processo de Colmatagem no Rio Amazonas – III
20. Processo de Colmatagem no Rio Amazonas – IV

21. Processo de Colmatagem no Rio Amazonas – V
22. Processo de Colmatagem no Rio Amazonas – VI
23. Processo de Colmatagem no Rio Amazonas – VII
24. Planície Colmatada com Lagoas
25. Deposições Lineares
26. Planície Colmatada
27. Margem do Lago Arari

ABSTRACT

Geomorphologic mapping by radar immagery of Sheet SA.22 Belém, comprising an area of 284.780 km², is presented, as well as the major problems of geomorphological cartography for the scale of mapping and the solutions applied.

The system of presentation of the map and the function of the legend and the symbology are explained. By using a combination of letters it was possible to distinguish actual recognized relief features from the interpretative forms.

Location, description and geomorphological characteristics are given for the seven relief units in which the sheet was divided.

An analysis is made of the origin of the relief which, in this area, is contained in the Cenozoic, although tectonic effects of the Weldean reactivation have also extended into the Tertiary, and even in the Quaternary. Tectonic influences are indicated by the geomorphologic effects that they produced in the evolution of the relief, the presence of a peripherical depression in south Pará confirming a similar process to the north, bordering both the Tertiary and Paleozoic formations. Eversion processes are prominent in these depressions, which have been dated as post-Pliocene.

Previously established levels of peneplanation are confirmed, as well as the existence of a post-Barreiras level. Correlatable deposits of these peneplanations are projected into the Cenozoic stratigraphy of the Marajó Trough.

The complex problems of the Amazon hidrography are explained, and the geomorphologic evolution of the Amazonas delta, of the estuarine feature and the origin of the Marajó Island are explained by subsidence, by the Flandrian transgression, and by the specific mechanics of the Amazon drainage.

1. INTRODUÇÃO

A área da Folha SA.22 Belém, objeto do mapeamento e deste relatório, contendo 16 quadrículas na escala de 1:250.000 agrange uma área de 284.780 km² ocupando principalmente as desembocaduras dos rios Amazonas e Tocantins.

A composição da área por folha a 1:250.000 é mostrada na figura 1 e os limites políticos, principais rios e cidades estão representados na figura 2. A figura 3 permite identificação do relevo baixo vigente em toda a área, com extensa cobertura vegetal de floresta densa. A base geológica sobre a qual foram esculpidas as formas de relevo é uma cobertura de sedimentos cenozóicos e por pequenas áreas onde afloram terrenos Pré-Cambrianos e Paleozóicos. A morfogênese é essencialmente úmida apesar de relitos de fases menos úmidas terem sido constatado.

A presença da Fossa Marajoara como unidade tectônica persistente desde o Cretáceo foi responsável por muitos eventos geomorfológicos durante o Cenozóico. Mas o domínio morfoclimático predominantemente úmido e um particular e bem individualizado sistema hidrográfico da drenagem do rio Amazonas são responsáveis por um grande número de formas de relevo.

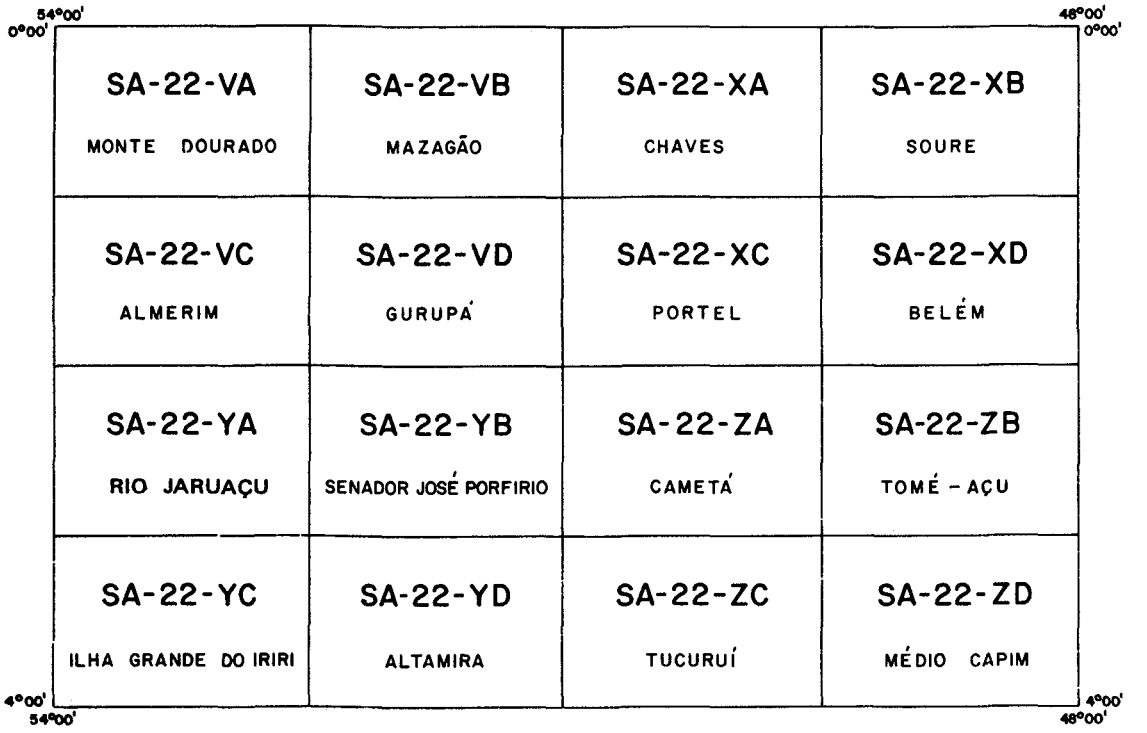


FIGURA 1 — Posição das folhas na Escala 1:250.000

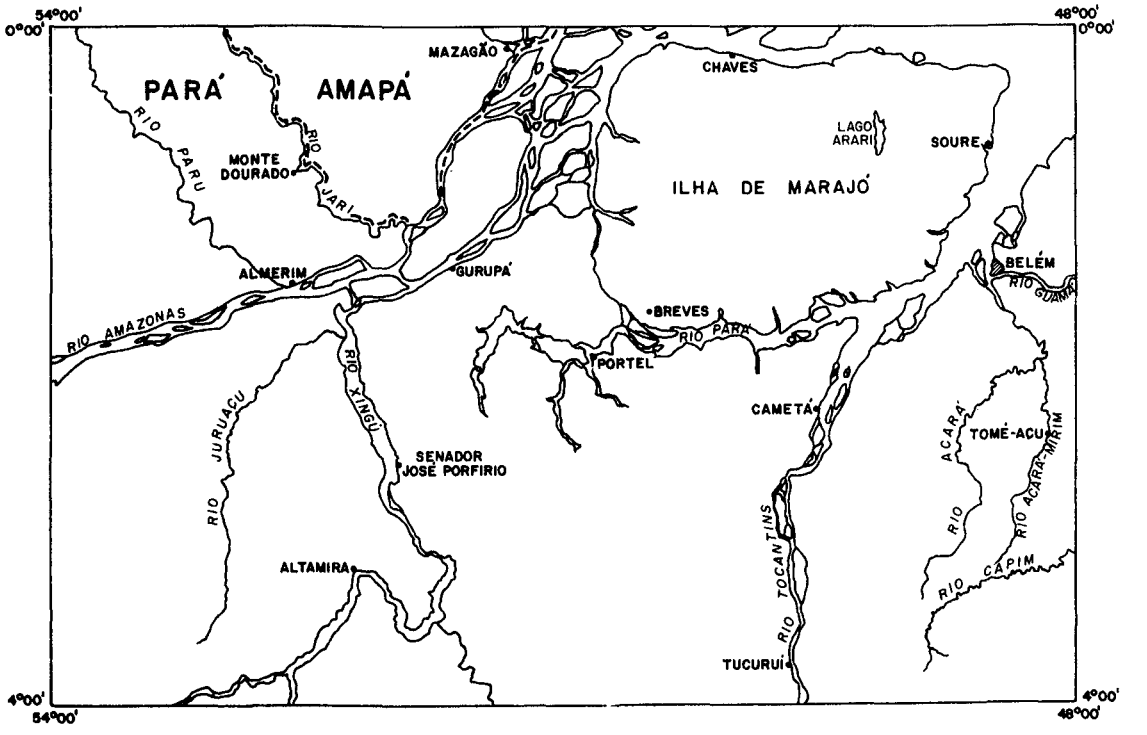


FIGURA 2 — Limites Políticos, Rios e Cidades principais

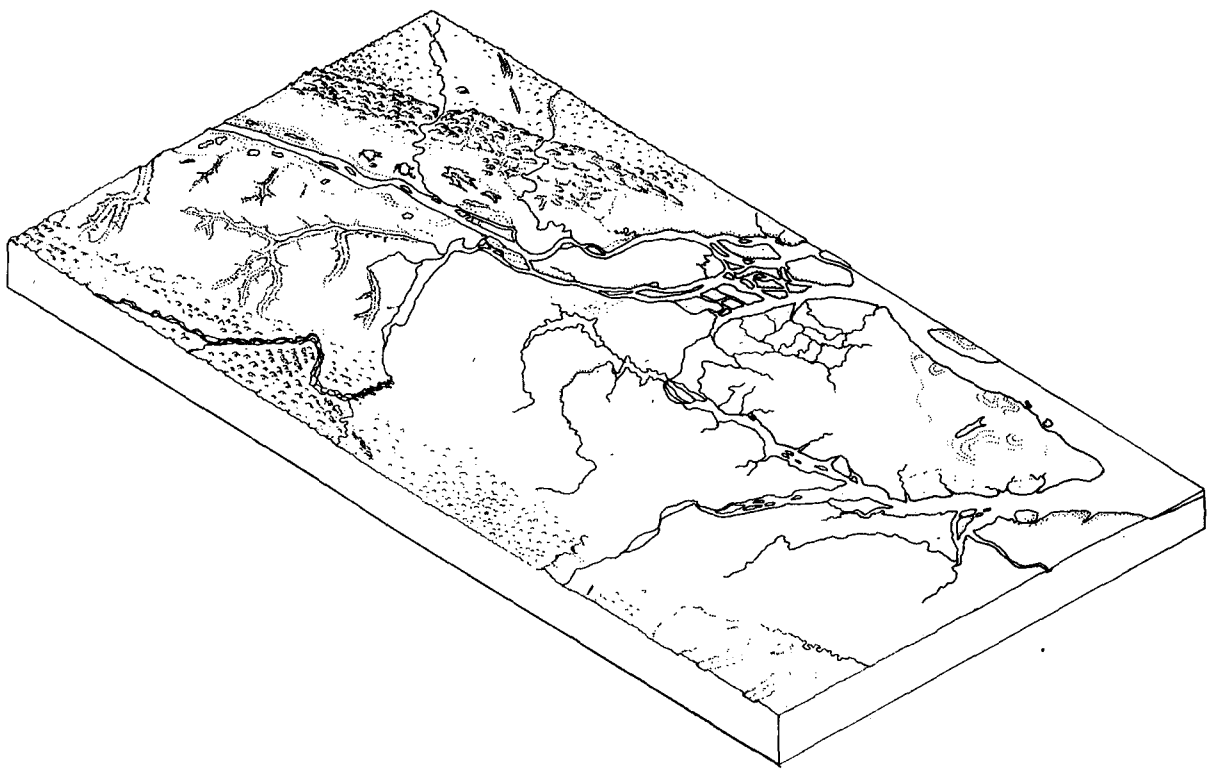


FIGURA 3 – Bloco Diagrama Esquemático da Área

2. METODOLOGIA

2.1. Material e Métodos

A interpretação e o mapeamento geomorfológico a 1:1.000.000 da área referente a este relatório seguem 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: fotoíndice na escala de 1:1.000.000, mosaicos semicontrolados a 1:250.000, faixas estereoscópicas na mesma escala dos mosaicos e perfis altimétricos. Além destes recursos, são utilizados também fotografias infravermelho em cópias coloridas e preto-e-branco na escala de 1:130.000, e fotos multiespectrais na escala de 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, em acetatos, da drenagem, até o nível de visibilidade dado pela escala. Em operação simultânea, segue-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 a gênese aproximada da forma de relevo. 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 consultas 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 à definição de padrões de formas de relevo que homogeneízam 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 fotoíndice a 1:1.000.000 permitem, no mapeamento, a 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 do mapeamento. Estas reduções progressivas, feitas em redutores automáticos, fixa o nível do fato mapeável e determina ou não a necessidade de agrupá-los. Isto evita a possibilidade 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 necessidade de representação de tipos de formas, simultaneamente com os processos morfogenéticos. 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 em 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 (1966) 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 grupar 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 da dinâmica de evolução geomorfológica atual.

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

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 de 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 idéia 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 grupamento de tipos de relevo. O emprego de cores dá, à média aproximação visual, a idéia de altimetria relativa e a de compartimentação do relevo mapeado e, à pe-

quena distância, podem-se identificar as formas de relevo. O problema da representação das províncias estruturais e domínios morfoclimáticos foi solucionado em níveis diferentes. As unidades morfoestruturais são marcadas no mapa pela diferenciação de cores e tons e imediatamente visualizadas. Graficamente não era possível ou recomendável a superposição, seja em cores, seja em preto. A solução encontrada foi realizada em 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 esta superposição continuará. O objetivo final é a divisão de extensa área do Brasil onde serão marcadas as províncias e os domínios morfoclimáticos.

O ponto de partida para estas divisões foram as proposições feitas por Ab'Sáber (1967) que serão mantidas como parâmetro até que sejam possíveis modificações plenamente justificáveis. Aquele autor conceituou as províncias morfoestruturais como grandes unidades onde o controle da erosão é exercido primordialmente pelas condições geológicas e como domínios morfoclimáticos, regiões onde as variações da erosão estavam na dependência de um sistema morfoclimático, no qual a fisiologia da paisagem estava mais relacionada às condições de clima, vegetação e solos. Em trabalhos posteriores Ab'Sáber (1971) esquematizou de modo muito genérico a distribuição do que chamou de "áreas-nucleares" dos domínios morfoclimáticos, estabelecendo que entre estas "áreas nucleares" de cada domínio existiam processos geomorfológicos de transição, atribuídos quer a influências geológicas, quer a influências bioclimáticas. O difícil problema de determinar os limites da preponderância de um ou outro processo foi assim colocado às pesquisas que seriam feitas posteriormente. Ao admitir áreas de transição entre "áreas-nucleares", Ab'Sáber implicitamente não atribuiu às palavras províncias e domínios os sentidos específicos que têm em geologia e botânica, a definição era de natureza morfoclimática. Os mapeamentos realizados pelo Projeto RADAM ensejam a oportunidade de delimitação das áreas de transição geomorfológica entre as "áreas-nucleares" porque são mapeados também tipos de solos e vegetação. A sensibilidade do mapa fitoecológico contribui para maior aproximação na divisão dos domínios morfoclimáticos. Ao serem iniciados os mapeamentos constatou-se a utilidade do método de superposição empregado, porque esses mapeamentos foram iniciados em áreas bem individualizadas do ponto de vista geológico, geomorfológico e fitoecológico. Os pequenos ajustes realizados eram previsíveis porque não há termos de comparação entre a proposição de esquemas e mapeamentos sistemáticos. Na medida em que o mapeamento atinge áreas amazônicas os desajustes são acentuados, principalmente porque ocorre sob florestas feições geomorfológicas antigas, herdadas de morfogêneses diferentes, justapostas ou até mesmo superpostas a feições geomorfológicas correlacionadas à morfogênese atual. Por outro lado, no que se refere às províncias morfoestruturais, os extensos depósitos de cobertura e a morfogênese úmida obliteraram as influências litológicas e estruturais. A definição das regiões de transição geomorfológicas começaram a ser esboçadas na medida em que o mapeamento progredia. Em decorrência foram mantidas as proposições iniciais de Ab'Sáber como parâmetro para as modificações que estavam sendo encontradas. Sem perder de vista as proposições iniciais, a denominação de províncias morfoestruturais passou a ser empregada em sentido mais adaptado à realidade amazônica, adquirindo uma conotação de unidades de relevo. Os domínios morfoclimáticos estão sendo mantidos na acepção original, descritos sob forma de tipos de relevo e contendo referências às variações fitoecológicas mapeadas pelo Projeto RADAM.

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 grupamento de letras, sempre notadas em maiúsculas. Esta divisão dá a gênese da forma: as letras podem ser combinadas entre si em muitos casos (SE, ou ES). Às letras maiúsculas seguem-se associações de minúsculas correspondentes ao registro de 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. Deste modo o ***registro*** de tipo de forma de relevo é colocado no meio, e a ***categoria***, lato sensu, em letra maiúscula abrindo a associação. ***Interpretação*** dada encerrando-a. 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 técnico foi dado aos tipos de dissecação precedido de ***d***, seguindo-se uma letra ou associações de letras que qualifica seu tipo. Esta qualificação supera designações inapreciáveis como forte, fraca ou moderadamente dissecados.

Os símbolos geomorfológicos e geológicos necessários são impressos em preto, bem como as compartimentações do relevo. A legenda se esclarece mais com uma complementação 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 ao 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 destes 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. Algumas formações superficiais são visíveis na imagem de radar, mas a identificação de sua natureza nem sempre é possível, ao nível atual de conhecimentos de imagem de radar, por falta de trabalhos sistemáticos de campo. O problema é assim, menos de natureza cartográfica que de dificuldade de informação.

A dinâmica da geomorfogênese também não foi representada pelos mesmos motivos.

Para suprir a ausência de representação gráfica das formações superficiais e da geomorfogênese atual, este relatório destaca o conjunto de informações disponíveis sobre o assunto.

3. UNIDADES MORFOESTRUTURAIS E MORFOCLIMÁTICAS

A Folha SA.22 Belém pode ser dividida em 7 unidades de relevo a saber:

3.1. Planalto Setentrional Pará–Maranhão

3.2. Planalto Tapajós–Xingu

3.3. Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas

3.4. Planalto Rebaixado da Amazônia (do Baixo Amazonas)

3.5. Depressão Periférica do Sul do Pará

3.6. Depressão Periférica do Norte do Pará

3.7. Planície Amazônica

A cobertura vegetal dominante é a floresta densa sendo identificadas uma faixa de transição entre floresta densa, floresta mista e cerrado, além das áreas de campos inundáveis.

As grandes unidades de relevo bem como as dominâncias de vegetação prolongam-se na sua maioria das áreas vizinhas e se estendem ainda em áreas a serem mapeadas.

3.1. Planalto Setentrional Pará–Maranhão

É um conjunto de relevos tabulares rebaixados. Localiza-se a SE da área mapeada sendo limitado como unidade de relevo na folha a 1:250.000 de Médio Capim. Suas cotas altimétricas variam entre 200 a 300 metros e engloba sedimentos das Formações Barreiras e Itapicuru. Não há escarpamentos para os Planaltos Rebaixados da Amazônia, provavelmente devido a processos de pedimentação retrabalhados por morfogênese de floresta densa.

A drenagem do planalto está bem encaixada, fragmentando esta unidade e dirigindo-se para o rio Capim onde aparecem terraços cortados nos sedimentos da Formação Barreiras com aproximadamente 5 a 6 metros acima do nível médio das águas.

As áreas dissecadas mostram a evidência de uma retomada de erosão atual pelas ravinas e vales encaixados que podem ser identificados pelo mapeamento a sul da folha a 1:250.000 de Médio Capim.

O Planalto Setentrional Pará–Maranhão faz parte do "Domínio Morfoclimático dos Planaltos Amazônicos Rebaixados ou dissecados das Áreas Colinosas e Planícies revestidas por Floresta densa.

3.2. Planalto Tapajós–Xingu

O Planalto Tapajós–Xingu mapeado a SW da Folha SA.22 Belém apresenta características em comum com o Planalto Setentrional Pará–Maranhão.

É todo talhado em rochas sedimentares com altitudes em torno de 200 metros e possui extensas áreas tabulares resultantes da dissecação na Formação Barreiras.

Apresenta um caimento gradativo, de direção S-N para a calha do Amazonas e W-E para o rio Xingu.

A folha a 1:250.000 de rio Jarauçu engloba a sua maior extensão e é onde ele se apresenta mais conservado.

A drenagem apresenta-se bem definida, com amplos vales pedimentados bem conservados indicando uma penetração da superfície pediplanada e sendo remodelados em algumas áreas por morfogênese úmida.

Faz parte do "Domínio morfoclimático dos

planaltos Amazônicos rebaixados ou dissecados das áreas colinosas e planícies revestidas por floresta densa".

3.3. Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas

Esta unidade é representada por um conjunto de relevos tabulares e uma grande faixa de dissecação em interflúvios tabulares e cristas, em retomada de erosão por drenagem incipiente. Corresponde a uma faixa de sedimentos paleozóicos, com altitudes entre 300 a 600 metros com sentido SW-NE. É o Planalto de Maracanaquara melhor representado na folha a 1:250.000 de Monte Dourado, onde tem feições típicas de bordo erosivo de Bacia Sedimentar: uma grande escarpa voltada para NW, talhada em arenitos com os topos cortados por aplainamento. Os rios Jari e Paru cortam o Planalto em direção NW-SE através de profundas gargantas de superimposição. O planalto cai bruscamente em direção à calha do Amazonas enquanto que na folha a 1:250.000 de Mazagão rebaixa gradativamente no sentido W-E.

O Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas está compreendido na sua maior extensão no "Domínio morfoclimático dos planaltos, planaltos amazônicos rebaixados ou dissecados das áreas colinosas e planícies revestidas por floresta densa". Abrange também uma parte da "Faixa de transição de domínios morfoclimáticos em planaltos, planaltos rebaixados revestidos por floresta densa, floresta aberta mista e cerrado"

3.4. Planalto Rebaixado da Amazônia (do Baixo Amazonas)

Esta unidade abrange a maior parte da área mapeada. É a extensa superfície do Pediplano Pleistocênico que se limita nas margens do rio com a planície Amazônica; ao sul com a Depressão Periférica do Sul do Pará e ao norte com o Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas. Tem proporções e características distintas nos dois bordos. À margem esquerda do Amazonas a dissecação resultou formas bem mais onduladas que no sul, onde a superfície é mais conservada. Aí os patamares ocupam uma área restrita no contato com a depressão periférica e ao norte o escalonamento vem até próximo ao rio Amazonas. Relevos residuais tabulares topograficamente elevados correspondem às serras Parauaquara, Jutaí, Almeirim, Acapuzal e Areião que foram englobados como Planalto Rebaixado pela descontinuidade espacial e pela área restrita que ocupam.

Os afluentes da margem esquerda do Amaznoas mostram as marcas da transgressão flandriana — o melhor exemplo é dado pelo rio Xingu na folha a 1:250.000 de Senador José Porfírio, cujos afluentes na área afogada têm os cursos curtos, vales alargados sofrendo colmatagem recente. O rio Xingu apresenta falésias com escarpamentos abruptos e a floresta chega geralmente até o rio. As faixas de praia são muito estreitas e descontínuas no sopé do escarpamento. As baías de Caxiuana, Portel e Melgaço são lagos de barragem fluvial em grandes dimensões interligados por "furos", relacionados também à transgressão.

Na folha a 1:250.000 de Rio Jarauçu pode-se distinguir dois tipos de vales bem característicos da área: os de penetração do Pediplano Pleistocênico através de formas pedimentadas, sem aluviões como o do rio Curuá do Sul e os vales de fundo chato colmatados, com o curso d'água cortando as aluviões como no rio Jarauçu. São amplos e limitam com a superfície por rebordos erosivos. Do bordo do Planalto Tapajós—Xingu em direção à calha do rio Amazonas a faixa do Pediplano cai gradativamente.

Na sua maior extensão a leste, abrangendo as folhas a 1:250.000 de Tomé-Açu, Cametá, Portel e Belém, o pediplano mostra-se conservado. Apesar da densa cobertura florestal, áreas de desmatamento próximas a Tomé-Açu possibili-

taram a identificação deste nível de aplainamento.

Na região do Tocantins os terraços são dissimulados por pedimentos e só em alguns trechos foi possível mapeá-los como na folha a 1:250.000 de Tucuruí. Na folha a 1:250.000 de Cametá, na margem esquerda do Tocantins aparecem algumas áreas isoladas, deprimidas apresentando depósitos arenosos, sujeitas a inundação, cobertas por vegetação rasteira.

Na ilha de Marajó, o Pediplano Pleistocênico abrange o centro-sul limitando a E com a planície colmatada e a W com os baixos terraços e áreas em colmatagem. A cobertura vegetal é a floresta densa e a superfície é conservada sendo cortada pela intrincada rede de drenagem constituída de "furos" e "igarapés".

Toda a extensão do Pediplano Pleistocênico está incluída no "Domínio morfoclimático dos planaltos amazônicos rebaixados ou dissecados áreas colinosas e planícies revestidas por floresresta densa".

3.5. Depressão Periférica do Sul do Pará

A maior extensão desta unidade ocorre na Folha SB.22 Araguaia e parte da Folha SC.22 Tocantins descrita por Boaventura (1973).

Na Folha SA.22 Belém a Depressão Periférica do Sul do Pará abrange as folhas de ilha Grande do Iriri, Altamira e Tucuruí. Faz parte da faixa de circundesnudação resultante de processos erosivos pós-pliocênicos na periferia das bacias paleozóicas do Piauí—Maranhão e do Amazonas.

A SE da folha a 1:250.000 de ilha Grande do Iriri, onde a depressão está mais caracterizada, pode-se constatar ainda a existência de áreas do Pediplano Pleistocênico mais conservadas, caindo em direção ao Xingu e ao Iriri.

A dissecação fluvial no pediplano originou vales pouco encaixados em grandes áreas, dando relevos definidos como colinas de topo aplainado, onde observa-se a existência de "inselbergs", geralmente remodelados por morfogênese úmida, sendo melhor caracterizados na folha a 1:250.000 de Tucuruí.

Este nível das colinas de topo aplainado, geralmente elaboradas em rochas pré-cambrianas, estende-se até o "front" dissimulado, desdobrado e descontínuo de um relevo de "cuesta" com altitudes em torno de 100 m. Apresenta ainda um nível de colinas mais alto com drenagem encaixada, elaboradas em rochas pré-cambrianas. Na folha a 1:250.000 de Altamira estão as maiores áreas deste nível.

A Depressão Periférica do Sul do Pará pertence a "Faixa de Transição de domínios morfoclimáticos em depressões e colinas revestidos por floresta aberta mista"

3.6. Depressão Periférica do Norte do Pará

Esta unidade de relevo mapeada na parte NW da Folha SA.22 Belém tem na folha a 1:250.000 de Monte Dourado sua maior área. Ela irá se estender no mapeamento das áreas vizinhas configurando assim uma faixa de circundesnudação na periferia norte da bacia sedimentar do Amazonas. Apresenta-se dissecada em colinas elaboradas geralmente em rochas Pré-Cambrianas com altitudes em torno de 150 m. Assim como na Depressão Periférica do Sul do Pará, um nível mais alto de colinas com drenagem encaixada ocupa grandes extensões desta unidade. Apresenta cristas com orientação NW-SE, cujos topos estão cortados por aplainamento, seccionado por gargantas de superimposição como a do rio Paru na serra do Cuiapocu. Os rios Jari e Paru apresentam vários trechos com corredeiras e cachoeiras, principalmente a montante das gargantas.

A Depressão Periférica do Norte do Pará está incluída no "Domínio morfoclimático dos planaltos amazônicos rebaixados ou dissecados das áreas colinosas e planícies revestidas por floresta densa".

3.7. Planície Amazônica

A Planície Amazônica como unidade de relevo é uma faixa nas duas margens do Amazonas alargando-se na região da foz nas inúmeras ilhas, incluindo Marajó. Tem características bem distintas não comparáveis a nenhuma outra área de planície no que diz respeito à particularidade e diversidade de feições que apresenta. Um emaranhado de canais recentes, paleocanais, "furos", "igarapés", "paranás", meandros abandonados, lagos, marca um complexo em evolução atual.

A planície tem partes sujeitas a inundações periódicas pelas chuvas ou pelas cheias de um dos rios. A inundação é um dos elementos que possibilita a sedimentação recente de uma grande área contribuindo também para a fixação através da vegetação rasteira. Os canais marcam a orientação da sedimentação e os diques marginais são os reflexos de um dos últimos eventos de todo um processo da sedimentação.

As áreas da planície amazônica já colmatadas por sedimentos holocênicos têm na Ilha de Marajó sua maior extensão contínua. Na folha a 1:250.000 de Soure identifica-se a planície fluvial colmatada com inúmeras lagoas sujeitas a inundações pluviais. Nos vales que cortam a planície nota-se uma vegetação arbustiva quando na maior extensão a vegetação é só de gramíneas. O lago Arari tem áreas bem marcadas de influência dando origem a zonas de "slikke" e "shorre" alinhadas e nítidas. Os paleocanais ao norte de Marajó têm formas de meandros e são identificados também na ilha de Mexiana. A faixa oeste de Marajó nas folhas a 1:250.000 de Mazagão e na folha a 1:250.000 de Gurupá, apresenta um nível de baixos terraços e áreas em colmatagem cortados por "furos" e "igarapés". Destacam-se ainda nesta planície numerosos lagos de barragem que são encontrados na folha a 1:250.000 de Gurupá. Esta faixa da planície Amazônica já é uma área de terrenos fixados que possibilitou a instalação da floresta densa. Desta forma, dois são os domínios coincidentes com a larga faixa da planície Amazônica: "Domínio morfoclimático das planícies inundáveis recobertas por campos" e "Domínio morfoclimático dos planaltos amazônicos ou dissecados, das áreas colinosas e planícies revestidas por floresta densa".

4. EVOLUÇÃO DO RELEVO

4.1. Efeitos Estruturais na Evolução Geomorfológica

Na distribuição das formas de relevo na folha SA.22 Belém, é marcada uma brusca interrupção da planície de aluviões holocênicas do rio Amazonas logo abaixo da desembocadura do rio Xingu. A montante desta área, corre o rio Amazonas em extensa planície que está em pleno processo de colmatagem, por mecanismos muito específicos daquele rio. A jusante a sedimentação mais significativa já foi feita quase totalmente. Ocorre então uma nítida separação entre duas feições geomorfológicas diferentes e bem identificadas na imagem de radar e no conseqüente mapeamento. Estas duas feições são separadas pelo arco estrutural de Gurupá, que coincide sua posição com a separação entre as duas formas de deposição. Isto é demonstrativo de que os altos estruturais continuaram sua movimentação até um tempo geológico holocênico, apesar de os falhamentos da Fossa Marajoara, associados aos altos estruturais, terem sua datação correlacionada à reativação Wealdeniana, de Almeida (1969). Em mapeamentos anteriores, Barbosa, Boaventura e Pinto, (1973 v.1 e v.2) mostraram os efeitos daquela reativação, assinalando suas resultantes geomorfológicas. Na folha SA.22 Belém as comprovações geológicas daquele evento são definidas na estratigrafia da Fossa Marajoara.

Nos citados mapeamentos anteriores, foi possível a identificação do pediplano Pré-Cretácico deformado pela reativação Wealdeniana, mas na folha SA.22 Belém, não há nenhum vestígio deste aplainamento. O mais antigo nível de aplainamento corresponde ao denominado Pediplano Pliocênico cuja sedimentação correlativa é a Formação Barreiras. Ele está representado na serra de Maracanaquara, tendo sido esculpido em litologias da bacia paleozóica do Amazonas. Este pediplano está basculado em direção E a partir da margem esquerda do rio Jari (folha a 1:250.000 de Monte Dourado). Nesta área, o Pediplano Pliocênico está fragmentado pela erosão posterior. O basculamento e a erosão ativa estão relacionados a um processo de subsidência seguida de transgressão na Fossa de Marajó. Os dois eventos podem ser demonstrados por uma seqüência de pequenas "rias" como as dos rios Cajari, Maraca-pucu, Preto, Mazagão e Anauerapucu todos na folha a 1:250.000 de Mazagão.

A pequena dimensão das "rias" da margem esquerda do rio Amazonas comparativamente ao grande afogamento de sua margem direita, como a "ria" do Xingu (fotos 8 e 9), é demonstrativo de uma desigualdade dos movimentos de subsidência em relação ao eixo da sinéclise paleozóica do Amazonas. Como resultado desta desigualdade, e em decorrência de a direção do rio Amazonas aproximar-se mais do bordo norte da bacia sedimentar, a Formação Barreiras está intensamente erodida neste bordo, enquanto no sul ocorre maior preservação da deposição continental terciária. Como as "rias" da margem direita estão mais preservadas e nelas não se instalou ainda o processo de colmatagem característico do rio Amazonas, a conclusão é que a transgressão data do início do Holoceno.

Nas unidades de relevo denominadas planalto Setentrional Pará—Maranhão e planalto Tapajós—Xingu, a Formação Barreiras aparece, conspicuamente, em extensas superfícies tabulares, retomadas por uma erosão pós-Barreiras. A posição destes relevos coincide, respectivamente com o arco estrutural do Tocantins (que divide a sedimentação paleozóica Piauí—Maranhão com a do Amazonas) e com o alto de Monte Alegre (que divide a bacia sedimentar do baixo Amazonas com a fossa de Marajoara), mostrados na fig. 8. Esta coincidência estrutural com formas de relevo parcialmente conservadas é considerada como evidência da movimentação destes altos em um tempo pós-Barreiras, precisa-

mente, durante o Quaternário, desde que esta deposição continental é considerada como depósito correlativo do pediplano Pliocênico.

Exceto o Amazonas, todos os grandes rios da folha SA.22 Belém, cortam estruturas pré-cambrianas (NW-SE) e paleozóicas por processos de superimposição. Estas gargantas são marcadas por quedas d'água, do tipo corredeiras, onde os rios aproveitam as fraturas para atravessar aquelas estruturas. Estes fatos podem ser observados nos rios Bacajá, Xingu, Tocantins, Pari e Jaru, dentre outros (foto 3). Estas gargantas marcam as direções estruturais NW-SE e NE-SW, predominantes na folha. Isto é considerado como evidência de reativação estrutural recente, pois a exumação daquelas direções estruturais é fenômeno cenozóico como demonstram mapeamentos anteriores já citados.

O conjunto destas evidências mostra que apesar de uma extensa cobertura cenozóica, as influências estruturais apresentam efeitos geomorfológicos mapeáveis. Estas influências estruturais explicam porque a folha SA.22 Belém não apresenta uma evolução geomorfológica simples como suas fracas variações altimétricas e a extensiva sedimentação cenozóica poderiam sugerir.

4.2. As Depressões Periféricas à Bacia Paleozóica Amazônica

Boaventura (1973) mostrou a existência de uma depressão periférica que penetra na área da folha SA.22 Belém com a denominação de Depressão Periférica do Sul do Pará. Esta depressão prolonga um fenômeno de circundesnudação periférico à bacia do Piauí—Maranhão estendendo-se para a bacia Paleozóica do Amazonas. Esse extenso processo de circundesnudação é nítido nas áreas periféricas da bacia Piauí—Maranhão mas ao penetrar na bacia Amazônica ele começa a apresentar diferenças específicas. Na borda norte da bacia Amazônica, o mapeamento da folha SA.22 Belém revelou um processo de circundesnudação designado como Depressão Periférica do Norte do Pará. Esta nova depressão é exclusiva da sedimentação Amazônica, não apresentando o caráter de continuidade revelado por todas as demais depressões periféricas brasileiras.

O mecanismo geral da abertura de depressões periféricas foi elucidado por Ab'Sáber (1949) e definido genericamente, como um evento pós-cretácico. Na folha SA.22 Belém a idade da circundesnudação pode ser definida com maior precisão devido à participação de depósitos terciários no fenômeno. Na folha a 1:250.000 de Altamira foram mapeados alguns relevos residuais mostrando uma orientação da deposição Barreiras. Estes alinhamentos estão localizados sobre orientações estruturais pré-cambrianas para além dos limites das formações paleozóicas. O acentuado aprofundamento da sinéclise Amazônica não sugere que ela ocupasse, no Cenozóico, extensão maior que seus atuais limites erosivos. Isto indica que as formações paleozóicas foram extensamente recobertas pela deposição Barreiras que se ligava diretamente ao Pré-Cambriano das plataformas marginais. O mapeamento confirma, assim, as considerações de Ab'Sáber (1967) sobre a maior extensão anterior da Formação Barreiras. A Formação Barreiras exerceu na bacia do Amazonas o mesmo papel da Formação Itapicuru (Cretáceo) na bacia do Piauí—Maranhão: extravasou os limites da deposição paleozóica. As diferenças geomorfológicas entre as duas bacias estão na resistência desiguais entre as duas formações citadas ante os processos erosivos, no aprofundamento desigual dos eixos das sinéclises e na existência de relevos residuais do "mar Itapicuru" além dos limites da deposição paleozóica.

A abertura da Depressão do Sul do Pará ocorreu, assim, após um movimento tectônico positivo no Pleistoceno, pois ela interessa diretamente à Formação Barreiras, como definiu Boaventura (1973). O recuo da escarpa de circundesnudação

fez-se a partir de um antigo contato entre Barreiras e Pré-Cambriano em direção ao eixo da bacia Amazônica, exumando estas últimas litologias até encontrar as formações paleozóicas. A baixa resistência da Formação Barreiras ante o processo de circundesnudação, praticamente eliminou-a como cobertura extensiva sobreposta ao paleozóico. O recuo da escarpa de circundesnudação foi retido, e geomorfologicamente definido, nos limites das formações paleozóicas.

A Depressão Periférica do Sul do Pará limita-se, ao norte, em rebordos e "cuestas" dissimulados aparecendo escarpas apenas em pequenos trechos. Estes rebordos estão desdobrados nas formações paleozóicas, suspensos sobre a área de eversão nas litologias pré-cambrianas e limitadas, em direção ao eixo da sinéclise Amazônica, por relevos tabulares que compõem o plantalto Tapajós—Xingu e os planaltos Rebaixados (Perfil C-C'). Há, assim, uma zona de circundesnudação periférica às estruturas paleozóicas e outra curta e mal definida zona de circundesnudação relacionada à Formação Barreiras mas os relevos residuais da Formação Barreiras, já citados, mostram que ambas são pós-pliocênicas. O mapeamento geomorfológico da folha SA.22 Belém revelou que há diferenças específicas entre as citadas características da Depressão Periférica do Sul do Pará e sua homóloga do Norte do Pará.

A Depressão Periférica do Norte do Pará não apresenta nenhuma forma de "cuesta" associada ao fenômeno de circundesnudação. O contato se faz diretamente sobre a Formação Trombetas (Siluriano) sem que se apresente entre esta formação e o pré-Cambriano qualquer camada tenra capaz de gerar um alinhamento de "cuestas". Além disto os mergulhos não são suficientemente fracos para gerar uma drenagem individualizadora de "cuesta". O contato entre o Pré-Cambriano e o Paleozóico é brusco e retilíneo. Não há, nesta área, nenhuma evidência nem sugestões de que a Formação Barreiras tenha ultrapassado os limites das Formações Paleozóicas. Registre-se também que a extensão da Formação Barreiras é muitas vezes maior na plataforma do sul que na do norte da Amazônia. Nestas circunstâncias, não há, até este estágio do mapeamento, evidências de que a Depressão Periférica do Norte do Pará tenha a mesma idade pós-pliocênica de sua homóloga do Sul. O tipo de limite desta depressão é também diferente daquela da plataforma sul. Assim no lugar de depressão periférica, do tipo clássico do modelo ***Morvan,*** ela se enquadra melhor no de ***falésia tropical,*** segundo a classificação proposta por Derruau (1967). (fotos 1 e 2). Permanece entretanto sua caracterização como periférica à sinéclise Amazônica (Perfil A-A').

Nas duas depressões os fenômenos de circundesnudação deixaram expostas as litologias precambrianas, nas quais foram desenvolvidas superfícies de aplainamento. Os mergulhos mais fortes das litologias paleozóicas da Amazônia não apresentam evidências de que os paleoplanos pré-silurianos ainda estejam representados morfologicamente. As superfícies de aplainamento deixaram, por eversão, cristas alongadas, sem as feições apalachianas comuns em morfologias análogas nas depressões periféricas à bacia Piauí —Maranhão.

À frente da falésia tropical (serra de Maracanaquara) que limita a Depressão Periférica do Norte do Pará a serra de Maraconai, por suas dimensões e aspectos diferentes do relevo circundante, é um acidente fisiográfico importante. Ele apresenta-se isolado, com uma cobertura de endurecimento ferralítico e topo aplainado onde aparecem numerosas lagoas. Sua posição isolada e sua elevação sobre o aplainamento pré-cambriano, podem ser tomados como elementos complementares, de natureza geomorfológica, indicadoras de uma litologia diferente. Estas circunstâncias dificultam uma interpretação da serra de Maraconai como um relevo residual de recuo da falésia tropical (Perfil C-C').

4.3. Os Níveis de Aplainamento

As imagens de radar têm permitido, ao longo do

mapeamento geomorfológico, a identificação de dois níveis muito extensos de aplainamento. Eles foram designados de modo genérico, como pediplano Pliocênico e pediplano Pleistocênico. Na folha SA.22 Belém eles aparecem muito desigualmente distribuídos no espaço.

O pediplano Pliocênico está representado na serra de Maracanaquara, que faz a borda meridional da Depressão Periférica do Norte do Pará. A litologia paleozóica da serra foi truncada pelo pediplano de modo perfeito. As diferenças litológicas permitiram que drenagens ortoclinais se instalassem nas camadas paleozóicas, acompanhando-as da borda para o eixo da bacia. A intensidade do encaixamento dos rios, mantendo entre eles topos aplainados, permite a separação das litologias recobertas por floresta. O perfil C-C' mostra o pediplano Pliocênico basculado para o eixo do Amazonas. Este basculamento seguido de transgressão é que gerou algumas das "rias" da margem esquerda do rio Amazonas. O Perifl C-C' permitiu o prolongamento do Pediplano Pliocênico desde a serra de Maracanaquara até a base da Formação Barreiras que é seu depósito correlativo. À serra Maraconai, cujas feições geomorfológicas já foram descritas, tem sido atribuída uma gênese de estrutura vulcânica, possivelmente de idade cretácica. Se isto se confirmar, seu topo aplainado pelo pediplano Pliocênico, será um elemento confirmador da idade pós-cretácica deste pediplano.

Em todo o restante da folha SA.22 Belém o nível de aplainamento mais extensivamente distribuído é o pediplano Pleistocênico. Sua grande distribuição pode ser bem observada no esquema de unidades do relevo, onde ele ocupa praticamente todo o planalto Rebaixado da Amazônia e as duas depressões periféricas, com variações de níveis altimétricos. Este pediplano é o responsável pela extensa topografia baixa da folha SA.22 Belém, juntamente com algumas planícies fluviais. Localmente ele está bem conservado como ao longo dos rios Pará e Tocantins. Ele corta litologias diferenciadas e sua cobertura atual é de floresta densa. Sua fragmentação pós-pleistocênica é feita, na área, geralmente por planícies fluviais.

Boaventura (1973) identificou, na área imediatamente abaixo da folha SA.22 Belém, um nível de topos de colinas e "inselbergs", acima da zona de eversão, este pediplano Pleistocênico. Este aspecto do pediplano termina gradualmente na área mapeada até tomar um aspecto mais compacto. Essa transição de dois aspectos de um mesmo nível de aplainamento se faz na área onde os limites da Depressão Periférica do Sul do Pará são mais imprecisos. Isto porque a Formação Barreiras ainda recobre as formações paleozóicas, que só aparecem nas folhas a 1:250.000 de Ilha Grande do Iriri e Altamira. Esta interrupção de dois aspectos do pediplano Pleistocênico é de difícil explicação, quando se sabe que este aplainamento acompanha os rios Tocantins e Araguaia até o centro-sul de Goiás. Uma explicação plausível está relacionada à subsidência do "graben" de Limoeiro gerada por reativação do arco de Tocantins e alto de Monte Alegre. Estes altos mostram o Pediplano Pleistocênico bem representado enquanto no "graben" ele se desfaz nas duas feições citadas. A subsidência que atingiu o "graben" de Limoeiro em seu trecho mais meridional foi definida por Barbosa, Boaventura e Pinto (1973 v.2) pelas correlações dos materiais dos terraços do rio Tocantins.

Em quase toda a área mapeada, os pediplanos Pliocênico e Pleistocênico estão recobertos por Floresta Densa. A imagem de radar permite, contudo, identificá-los e acompanhá-los, de modo contínuo, desde áreas onde estão revestidos por cerrados e até mesmo por caatinga. Isto é indicativo de uma extensa morfogênese herdada de fases anteriores. O recobrimento florestal posterior tem suas conseqüências geomorfológicas representadas nas áreas de dissecação dos pediplanos citados. Há outra indicação clara de formas herdadas de morfogênese anterior, menos úmida que a atual. Estas formas são alguns tipos de vales bem característicos do

planalto Tapajós—Xingu e planalto Setentrional Pará—Maranhão. Nesta área aparece extenso pediplano do nível pós-Barreiras, muito bem elaborado no qual há vales encaixados com vertentes pedimentadas. Vales deste tipo foram observados em mapeamentos anteriores em áreas de morfogênese bem mais seca.

A morfogênese úmida posterior transformou a parte do eixo destes vales em um tipo de fundo chato ("vales em manjedoura" de Ruellan) considerado como forma de evolução de regiões úmidas. Nestes vales foram conservados os pedimentos e apenas a área de fundo chato é atribuída à morfogênese úmida. Eles conservam, deste modo, formas de duas morfogêneses diferentes. Em alguns tipos de vales de fundo chato formaram-se "planícies de inundação" com meandros divagantes. Outros foram intensamente colmatados por aluvionamento que bloqueiam suas desembocaduras.

Os fundos chatos, em decorrência de colmatagem ou aluvionamento de meandros divagantes, mostram um contraste nítido, nas imagens de radar, em decorrência de vegetação adaptada a esses ambientes. Em outros casos a vegetação de floresta densa recobre indistintamente o pediplano, o pedimento e o fundo chato. A morfogênese úmida é representada apenas pela abertura do canal central dos rios, possivelmente devido ao substancial aporte de coloides da morfogênese úmida. Estas condições não abrigam os casos em que os vales são superimpostos por efeitos de tectônica (Estampa 3). No fundo destes vales não foram identificados formas que sugerissem antigas "playas", de arreismos anteriores (Fotos 12, 13, 14). Em algumas áreas sobre superfícies de aplainamento, ocorrem planos inundáveis parcialmente, sobre um fundo arenoso coberto de vegetação rasteira. Na imagem de radar a vegetação rasteira dá tonalidades claras em meio aos tons diferentes da floresta. No contato dos dois tipos de vegetação há pequenas rupturas de declives, nas quais é perceptível a exsudação do lençol freático, com remoção de areia (Fotos 5 e 6).

A interpretação geomorfológica dada para as áreas mais extensas, como na região do rio Tocantins, é a de "paleoplayas" com colonização florestal retardada em decorrência da cobertura arenosa. O hidromorfismo manifesta-se quando já há canais de drenagem abertos, mas nas margens destes canais não há floresta densa. No rio Capim há sugestões de que estas áreas inundáveis dão nascentes a rios de direções opostas, com possíveis capturas. Na margem direita do rio Xingu, em região elevada sobre a Formação Barreiras. O mesmo fenômeno se repete em áreas de dispersão de drenagem, sugerindo uma movimentação tectônica do arco de Gurupá elevando-a a uma posição de divisor. Entendidas como "playas" estas áreas representam evidências residuais de níveis de aplainamentos esculpidos em morfogênese mais seca.

Como tem sido ressaltado nos mapeamentos geomorfológicos do Projeto RADAM, os níveis de aplainamento são identificados pela imagem e descritos apenas quando atingem áreas substanciais. Na área da folha SA.22 Belém, esta explicação aumenta de significado na medida em que pesquisas de campo têm revelado alguns níveis embutidos que aqui, são englobados sob o título genérico de pediplano Pleistocênico. Quase todos estes níveis baixos foram identificados localmente em função da facilidade de acesso que a folha SA.22 Belém oferece, comparativamente, a outras da área amazônica. A imagem de radar permitiu identificação de um nível de aplainamento sobre alguns relevos tabulares da Formação Barreiras. Este nível é nítido nas unidades de relevo do planalto Setentrional, planalto Tapajós—Xingu na serra de Parauaquara, serra do Almeirim e serra do Jutaí, na folha a 1.250.000 de rio Capim. Um ponto mais acessível deste nível é o campo de pouso, na serra do Areião, que é utilizado por um grande empreendimento comercial nas áreas do rio Jari. Este nível de aplainamento, pós-Barreiras, tanto pode ser apenas o topo da Formação Barreiras pouco erodido, como pode ser um nível pós-Barreiras sem corresponder ao denominado de pediplano Pleistocênico. A nitidez da imagem de radar e a

posição subordinada que o pediplano Pleistocênico aparece em relação ao nível pós-Barreira, sugere mais a segunda interpretação. Neste caso, o pediplano Pleistocênico deve ser entendido como resultante de um processo de eversão na Formação Barreiras. O fato de este nível ter sido encontrado, até o presente estágio do mapeamento, apenas nos locais coincidentes com altos estruturais, não permite que se afaste a possibilidade de um nível ligado a movimentações tectônicas.

Alguns outros níveis embutidos podem ter na hierarquia da drenagem, mostrada pela imagem de radar, um útil instrumento de trabalho de campo. Assim, na folha SA.22 Belém, há três gerações de drenagem bem definidas principalmente na parte meridional do rio Amazonas (Fig. 7). A primeira, geração Xingu, está representada pelos grandes rios que estão superimpostos às estruturas paleozóicas e pré-cambrianas, principalmente em seus cursos médios. Na folha SA.22 Belém eles estão diretamente condicionados à tectônica de fissuramento, às direções estruturais maiores e refletem este condicionamento por fenômenos diversos. A segunda, geração Jarauçu, correlacionada à deposição Barreiras pois a extensão destes rios coincide com aquela deposição. Um exemplo é o próprio rio Jarauçu. A característica da segunda geração é a sua parcial independência da rede de drenagem da primeira geração desde que seguem paralelamente a ela, sem confluir, e caindo diretamente no rio Amazonas. A abertura dos vales na Formação Barreiras está sendo realizada pela geração Jarauçu, que faz penetrar o pediplano Pleistocênico embutindo-o dentro do nível pós-Barreiras, enquanto os amplos aplainamentos regionais estão relacionados à geração Xingu.

A mais nova rede de drenagem é a geração Guajará que está ligada à unidade chamada aqui de planície Amazônica e ao sistema hidrográfico mais típico do rio Amazonas. As gerações Guajará e Jarauçu estão ligadas às movimentações tardias da reativação Wealdeniana no Pleistoceno e Holoceno. A elas se devem os baixos níveis do Pediplano Pleistoceno, como por exemplo o de 30-70 metros ligados à geração Guajará ou o nível Belém—Marajó (5 a 12 m) de Ab'Sáber (1967).

A retomada de estudos feitos pela Petrobrás a partir de 1967 em várias regiões da Amazônia permitiu o conhecimento de novos dados sobre a foz do rio Amazonas. Isto permite um tratamento melhor dos problemas de aplainamento, eustatismos e subsidência geradores dos fenômenos fluviais do Quaternário. Com base nos trabalhos de Schaller et alii (1971), Andrade e Cunha (1971) e Milliman et alii (1972) os eventos geomorfológicos podem ser comprovados na seqüência estratigráfica estabelecida para a fossa de Marajó.

A fase de desmonte do pediplano pré-Cretácico referida em mapeamentos anteriores já citados, seguiu-se ao paroxismo da reativação Wealdeniana. Esta reativação atuou na foz do Amazonas com um caráter tafrogênico indicado pela Formação Jacarezinho cuja seqüência corresponde, pró-parte, a depósitos correlativos de falhas. Os "grabens" de Limoeiro e Mexiana formaram-se neste tempo. A seqüência da Formação Limoeiro parece corresponder à fase de desmonte do pediplano pré-Cretácico, pois apresenta material fluvial cuja area fonte é a bacia Piauí—Maranhão. É nesta região (fora da folha SA.22 Belém) que ocorrem alguns testemunhos erosivos identificados como pediplano pré-Cretácico. O transporte de material para a Formação Limoeiro se fez quando a drenagem do Tocantins atravessou as estruturas pré-cambrianas e se alojou ortoclinamente à bacia Piauí—Maranhão. Os clásticos da Formação Limoeiro se correlacionam a uma fase de morfogênese mais seca. Esta interpretação parece plausível na medida em que as seqüências da Formação Marajó (pós-Limoeiro) e de idade terciária já estão claramente correlacionadas ao aporte de material do rio Amazonas. Deste modo o pediplano pré-Cretácico teve seu desmonte iniciado no Cretáceo e prosseguiu durante todo o Terciário

até terminar na consecução do pediplano Pliocênico e a extensa deposição da Formação Barreiras. Este processo de desmonte corresponde às fases mais antigas de abertura das depressões periféricas. Localmente o pediplano pré-Cretácico foi apenas reelaborado.

O desmonte do Pediplano Pliocênico corresponde à fase de abertura das depressões periféricas na bacia Amazônica. A sedimentação correspondente à fase de reelaboração ou erosão do pediplano Pliocênico parece ser a Formação Pirarucu do Grupo Pará. A natureza argilosa desta formação identifica morfogênese mais úmida. Os pólens paleozóicos já retrabalhados encontrados na Formação Pirarucu, são indicativos de que as depressões periféricas amazônicas estavam abertas e já expostas as litologias paleozóicas.

O pediplano Pleistocênico formou-se sobre litologias variadas, incluindo as dos depósitos correlativos do pediplano Pliocênico representados pela Formação Barreiras no tempo Tucunaré, que é identificado como seu depósito correlativo. O grande aporte de clástico desta Formação é indicativo de morfogênese mecânica.

4.4. Os Problemas da Foz do Rio Amazonas

A folha SA.22 Belém mostra a quase totalidade da desembocadura dos rios Amazonas e Tocantins. Isto permite a discussão de alguns problemas geomorfológicos específicos.

O mapeamento geomorfológico revelou transgressões marinhas geradoras de "rias" coincidentes com a movimentação dos "grabens" de Limoeiro e Mexiana, conforme já foi demonstrado. Isto permite a conclusão de que a reativação Wealdeniana na fossa de Marajó não cessou até o início do Holoceno quando ocorreu a transgressão Flandriana.

Nas áreas onde não há falhamentos da fossa de Marajó, como no Canal Norte, a interferência da Transgressão Flandriana é limitada. O fenômeno inverso ocorre, pois o mapeamento revelou "rias" de grandes dimensões como no próprio rio Pará e "rias" internas como as das desembocaduras do Tocantins, Anapu, Pacajá e Xingu que mostram bem a grande penetração da transgressão na parte sul da plataforma. A maior e mais nítida de todas é representada pelo baixo Xingu, cujos escarpamentos retilínios (fotos 8 e 9) são evidências de afogamentos recentes. Esta "ria" é coincidente com a movimentação do alto de Monte Alegre e arco de Gurupá (Fig.8). Ela deve ainda ao basculamento em direção à foz com a região de flexura marcada por um conjunto de ilhas (foto 15) e corredeiras na região de escarpas mais altas enquanto próximo à foz estas escarpas decaem a ponto de se integrar nos processos típicos de colmatagem do rio Amazonas aparecendo mesmo uma deposição tipo delta no Jarauçu (Fotos 10 e 11). As margens das "rias" do Xingu são bem retilinizadas, ao contrário da "ria" do Tapajós. Estes elementos são elucidativos para caracterizar a "ria" do Xingu como do tipo "cherm".

O problema da origem da ilha de Marajó está diretamente ligado aos mecanismos de subsidência da respectiva fossa tectônica. A continuidade da Formação Barreiras no continente e na ilha associada ao fato de esta deposição ser correlativa do pediplano Pliocênico é uma comprovação de que, pelo menos até o tempo Barreiras a atual ilha integrava-se ao continente, formando um interflúvio largo entre o Amazonas e o Tocantins. Esta ligação continuou até o tempo do pediplano Pleistocênico, cujos resíduos estão presentes no interior de Marajó (Perfil B-B') e em várias ilhas marginais. Com a transgressão Flandriana, no início do Holoceno, atuando mais intensamente no "graben" de Limoeiro que no de Mexiana, a ilha foi separada do continente. O mapeamento revelou que a ilha de Marajó apresenta três feições geomorfológicas distintas: a leste planícies colmatadas, no centro o pediplano Pleistocênico e a oeste uma extensa região ainda em processo de colmatagem. O limite destas duas últimas feições é feito pelos

limites do "graben" de Mexiana Leste (Fig. 8). A imagem de radar mostra sinais da drenagem anterior à separação da ilha. Um exemplo pode ser tomado pelo rio Anapu que era afluente do Amazonas. Após a separação da ilha. o Anapu passou a correr em direção ao rio Pará através da captura por transbordamento executada pelo rio Pacajá. Na margem oriental da ilha da Laguna, ocorrem várias indicações de que nesse ponto a colmatagem posterior foi menos intensa permitindo a conclusão de que nesse trecho a ligação permaneceu por mais tempo, pois a retomada do pediplano Pleistocênico não se fez muito extensamente.

A colmatagem posterior bloqueou alguns importantes trechos afogados pela transgressão Flandriana. Estes afogamentos bloqueados são denominados regionalmente como "baías", sendo significativas por sua extensão as de Caxiuana, Pacajaí, Portel e Melgaço. Esse bloqueio gerou em complexo sistema hidrográfico conhecido como "Furos de Breves" (Foto 16). A diferença de regime e de descarga entre os rios Amazonas e Tocantins, permite que parte da carga do segundo passe para o primeiro através dos "Furos de Breves", com uma intensa colmatagem gerando até mesmo formas deltaicas embrionárias, internas como na baía das Bocas (Estampa 2). O mesmo processo de colmatagem pós-Flandriana, explica a multiplicação do sistema de furos, pois na medida em que ele interrompe os mais entulhados, outros são abertos. Isto explica a existência de "furos" com dimensões diferentes (Foto 15). O mesmo sistema explica a drenagem arborescente do Canal Norte, com o tronco maior ramificando-se um pouco além da foz do Xingu em ramos sucessivamente mais densos em direção à foz do Amazonas, com a multiplicação sucessivas de ilhas. Ocorrem assim dois sistemas opostos ao longo do rio Amazonas, pois enquanto na planície, à montante da foz do Xingu, os canais ("paranás") são construtores de sedimentação (fotos de 17 a 23), à jusante, os canais ("furos") são destruidores da colmatagem. Este processo de destruição da colmatagem representou uma fase de alta energia do Amazonas, capaz de abrir "paleocañons" submersos exatamente na região antiga, em frente à ilha Caviana, na direção predominante da bacia Amazônica SW-NE. A parte mapeada como planície fluvial na foz do Amazonas, agora fragmentada em várias ilhas no Canal Norte, poderia compor um litoral compacto, retilinizado na direção NW-SE, generalizada da costa norte do Brasil. Assim nada indica a existência de um golfo holocênico na foz do Amazonas, anterior à fase estuarina atual.

O deslocamento da foz do rio Amazonas da direção SW-NE para a direção NW-SE interessa à origem da parte colmatagem recente da ilha de Marajó. Os depósitos lineares mapeados nesta área são indicativos de antigas ligações com as ilhas Mexiana e Caviana. Isto indica divagações destes depósitos lineares por braços amazônicos em direção ao sul. Esta evidência exclui a possibilidade de o rio Tocantins ter tido um prolongamento através da área baixa de Marajó, pelo menos nesta fase.

Nesta região da ilha o processo de colmatagem está mais evoluído que ao longo do rio Amazonas e menos evoluído que nas ilhas de Caviana e Mexiana e outras, onde a vegetação florestal já se instalou enquanto a parte oriental de Marajó ainda continua em fase de vegetação pioneira. Há possibilidades de esta colmatagem estar relacionada com uma fase de ligeiro levantamento da ilha de E para W por movimentação do "graben" de Mexiana Leste em tempo holocênico. O processo de colmatagem é o de "slikke" e "schorre" fluviais que fixa a vegetação gradualmente, limitando cada vez mais, as áreas de inundação permanente (fotos 24 a 27).

Há muitas sugestões sobre a natureza e classificação da foz do Amazonas: se delta ou estuário. O mapeamento e as interpretações dadas aos eventos geomorfológicos da Folha SA.22 Belém permitiram a demonstração de que a fossa Marajoara esteve em movimentação desde o

paroxismo da reativação Wealdeniana no Jura-Cretáceo até períodos muito recentes do Holoceno. Pelo que se conhece sobre as formações cretácicas, muito de suas fácies parecem estar ligadas aos falhamentos da fossa. No atual nível de conhecimentos um delta cretácico, na foz do Amazonas não pode ser confirmado. As deposições terciárias refletem adaptações à subsidência contínua dos "grabens". Isto não criou portanto, condições para uma sedimentação em fácies deltaica. A sedimentação pleistocênica teve melhores condições tectônicas para se fazer em estrutura deltaica e possivelmente as Formações do Grupo Pará tenham alguma deposição embrionária ainda não perfeitamente definida. Atualmente o ambiente marinho é não-deposicional e Milliman et alii (1972) demonstrou a distribuição de parte da carga do Amazonas ao longo do litoral do Amapá por influência de circulação oceânica. Deste modo não há deltas em formação, apesar da taxa de sedimentação ser elevada e a plataforma ser suave. A possibilidade de existência de um delta cretácico na área do cone Amazônico escapa ao alcance deste relatório.

O mapeamento geomorfológico revelou que a região da foz não apresenta condições de colmatagem ativa. Estes processos são mais eficientes ao longo do rio, à montante da foz do rio Xingu. Na foz está ocorrendo a abertura de canais. Deste modo uma classificação de litoral de estuário está mais adequado para a complexa foz do rio Amazonas.

As condições de gênese do rio Amazonas interessam também ao problema da natureza da foz. Apesar da folha SA.22 Belém não abranger, ao nível de escala, uma grande seção do rio, o mapeamento geomorfológico permitiu algumas sugestões preliminares.

A possibilidade de o rio Amazonas ter corrido de E para W, não encontra na folha SA.22 Belém, nenhuma indicação, possivelmente devido a posição da folha junto à foz. A presença de delta na bacia do Acre ainda não apresenta correlações estratigráficas suficientes para comprovação. Ao contrário a presença simultânea de um delta cretácico da bacia do Acre e da fossa de Marajó, sugere a existência de pelo menos dois canais antigos, um em direção W outro em direção E, pelo menos até o tempo cretácico. A separação pode ter sido causada por movimentação dos altos estruturais que separam a antéclise da Amazônia. A única indicação do tempo desta separação, na folha SA.22 Belém é a Formação Marajó (Schaller et alii — 1971) do início Terciário, pois as formações anteriores não são nitidamente compostas de sedimentos trazidos pelo rio Amazonas. Além disto, a espessura das formações terciárias atingem 5.000 metros contra os 2.500 das Formações Cretácicas na foz do Amazonas. Isto faz supor um grande aporte de material quando o curso foi interligado. Há assim possibilidades de o Amazonas ter uma idade pós-pliocênica (Formação Marajó). Não se pode ainda definir em que áreas do atual curso ocorreu a separação (Arco de Gurupá? Alto do Purus?) mas há indicações de que o paleo-Amazonas não devia ser um grande curso desaguando no Atlântico. Por outro lado a evolução geomorfológica da folha SA.22 Belém sugere um trabalho erosivo muito pequeno para um rio da dimensão do Amazonas desde um tempo tão remoto. Um exemplo é a proximidade da Formação Barreiras no bordo das plataformas. Sendo considerada como depósito correlativo do pediplano Pliocênico, de fácies continental, ela devia ter chegado até áreas mais próximas do rio no tempo Plio-Pleistocênico. O recuo dos limites desta formação, controlado pela drenagem da geração Jarauçu (Fig. 7) mostra uma exagerada desproporção com as gerações anteriores e posteriores. Como a Formação Barreiras é facilmente erosível em qualquer morfogênese, o recuo de seus limites não é proporcional ao trabalho de encaixamento. Por outro lado o pequeno desenvolvimento do pediplano Pleistocênico nas partes marginais da calha, criado pela geração Guajará contrasta com o extenso desenvolvimento do mesmo pediplano pela geração Xingu. Este retardamento na evolução geomorfológica no vale do Amazonas é também contranstante com a extensão do pediplano Pleistocênico na bacia Araguaia—Tocantins.

Estes fatos são indicativos de que o Amazonas é pós-Tocantins, suposto por Boaventura (1973) como pré-Pliocênico, logo, por este critério geomorfológico a idade do Amazonas atinge o Holoceno. Até o presente estágio do mapeamento, o rio Amazonas só adquiriu suas atuais características, na folha SA.22 Belém, a partir do Holoceno. No exame das feições geomorfológicas e sua interpretação ao nível da escala de mapeamento, podem ser acrescentados alguns aspectos aplicáveis ao planejamento.

Inicialmente é necessário ressaltar a significação das inúmeras gargantas de superimposição. Os rios da Geração Xingu, de grande volume d'água, cortam estruturas pré-cambrianas e depois pré-silurianas, permitindo a existência de sítio adequado para a construção de sistemas de barragens de grande porte. O aproveitamento em sistemas de barragens sucessivas é ainda viável porque muitos rios cortam corredeiras e leitos rochosos, à montante dos quais aparecem leitos móveis de colmatagem lateral extensa propícios à construção de barragens de maior porte. Esta fase de pequenas usinas pode ser uma fase inicial da eletrificação de algumas áreas da Amazônia que até se atinja a fase de construção de grandes sistemas hidrelétricos.

Apesar da grande facilidade de construção de portos na área amazônica, as "rias" da margem direita mostram altitudes maiores para as instalações de grande porte.

Devido à cobertura especial de vegetação de campos à topografia plana e à proximidade de Belém, a ilha de Marajó poderia receber planejamentos para seu desenvolvimento. Por isto julgou-se útil um detalhamento de muitos tipos de planícies de acumulação até o ponto permitido pela imagem. A separação dos tipos de planícies de inundações, alagadas, periodicamente inundáveis, dentre outros, terá utilidade no traçado da rede rodoviária e na modernização da pecuária. A grande quantidade de água acumulada na parte oriental da ilha pode ser explicada pela alta pluviosidade regional e pelas Formações argilosas do Grupo Pará que retém água das chuvas evitando seu escoamento sob forma de rios. O sistema hidrográfico é curto e marginal à ilha, deixando isoladas as depressões interiores. A modernidade da sedimentação também colabora para a exposição permanente dos aquíferos. Um sistema de canais e "poulders" poderia ser estudado para acelerar a drenagem em algumas áreas quando isto fosse necessário.

QUADRO-RESUMO DA GEOMORFOGÊNESE DA FOLHA SA.22–BELÉM

Fases Geomorgológicas	Eventos Geomprfológicos e Formas de Relevo	Depósitos de Cobertura	Depósitos Correlativos	Morfogênese	Movimentos Tectônicos ou Eustáticos	Tempo Geológico	
RECOBRIMENTO ALUVIONAL	– Colmatagem no rio Amazonas, marginal da Fase "Paranás" – Colmatagem na foz do Amazonas; da Fase "canal", drenagem arborescente, com multiplicação de ilhas, abertura dos cañons na plataforma. – Deslocamento do rio Amazonas para o canal norte em direção ao sul; separação das ilhas, principalmente Mexiana, Caviana e Marajó. Formação do estuário. – Formação de depósitos lineares na antiga planície flúvio-marinha da foz do Amazonas. – Formação de "baías": Caxiuana, Pacajá, Portel e Melgaço. – Deslocamento do Amazonas também para o Tocantins, Colmatagem Fase "Furos de Breves". – Aluvionamentos nos vales pedimentados no planalto Tapajós–Xingu e Setentrional Pará–Maranhão. – Separação da ilha de Marajó do continente, desaparecimento do interflúvio Tocantins–Amazonas. – Recobrimento do Pediplano Pleistocênico por afogamento coincidente com alinhamentos tectônicos da Fossa de Marajó. Reelaboração do Pediplano Pleistocênico com os níveis baixos ("Belém–Marajó"). Instalação da Geração Guajará no interior da calha amazônica. – Formação da "ria" do Xingu e análogas, Flexura próximo a Altamira.	– Aluviões da 4ª fase. MULTIP – Aluviões da 3ª fase – Aluviões da 2ª fase. – Aluviões da 1ª fase.		– Química durante todo o tempo geológico.	– Subsidência na foz. – Movimentação dos Altos e "Grabens" – Transgressão Flandriana	HOLOCENO	
PEDIPLANAÇÃO PLEISTOCÊNICA	– Consecução do Pediplano Pleistocênico visível em toda a área principalmente nas serras de Almeirim, Parauaquara, Areião e Jutaí; continua a ligação continente-ilha de Marajó; penetração da pediplanação pelo rio Amazonas; desfiguração dos limites norte da depressão periférica do sul do Pará; eversão e superimposição da Geração Xingu. – Pedimentação em vales; possíveis "playas" no vale do Tocantins. – Elaboração do nível Pós-Barreiras. – Final da erosão no Pediplano Pliocênico, eversão das depressões periféricas. – Deslocamento do rio Amazonas, na foz, para a direção NE-SW. – Abertura das depressões periféricas amazônicas, com recuo de rebordos. Exumação das formações paleozóicas. – Deformação e basculamento do Pediplano Pliocênico seguida do início de sua erosão.		– Formação Tucunaré. – Formação Piracuru.	– Mecânica no final do Tempo geológico com clástico. – Química no início to tempo geológico. Fácies Pelítica.	– Basculamento na Plataforma norte. – Movimentação dos Altos Estruturais.	PLEISTOCENO	
Pediplanação Pliocênica	– Consecução do Pediplano Pliocênico, conservado nas serras de Maraconai, Cuiapocu e planalto de Maracanaquara. – Ilha de Marajó ligada ao continente. Existência de um divisor Amazonas–Tocantins.	– Crostas ferralíticas	– Formação Barreiras (extravasando os limites paleozóicos na Plataforma Sul).	– Mecânica alternando-se com química.		Plioceno	TERCIÁRIO
	– Início de aporte de sedimentos do rio Amazonas na fossa de Marajo.		– Formação Marajó			Eoceno	
Desmonte do Pediplano Pré-Cretácico	– Deformação e erosão no Pediplano Pré-Cretáceo. – Formação da Fossa de Marajó.		– Formação Limoeiro(clásticos). – Formação Jacarezinho.	– Mecânica. – Inicialmente química.	– Reativação Wealdeniana, tafrogênica na Fossa de Marajó–Possível intrusão na serra Maraconai.	Jura-Cretáceo	

FIGURA 4

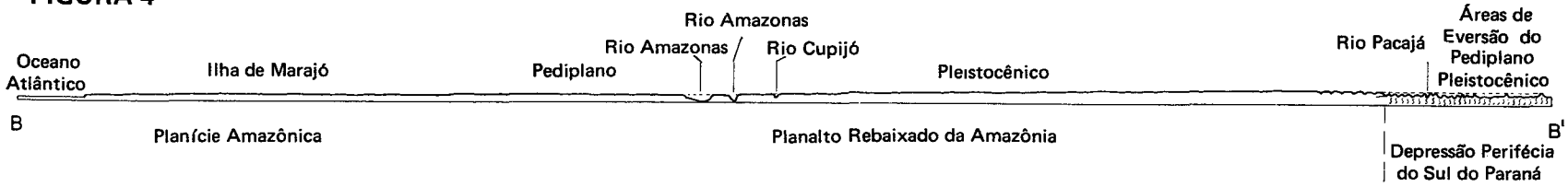


FIGURA 5

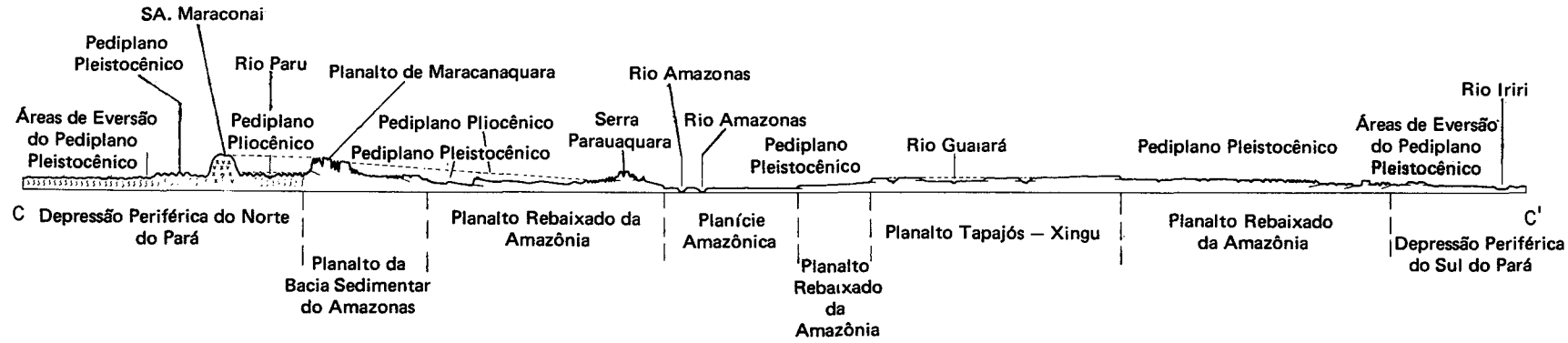
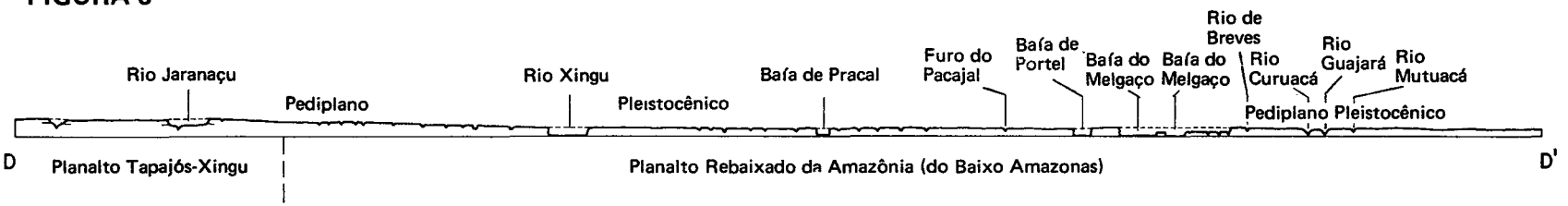


FIGURA 6



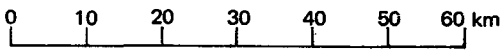


FIGURA 7 – HIERARQUIA DA DRENAGEM

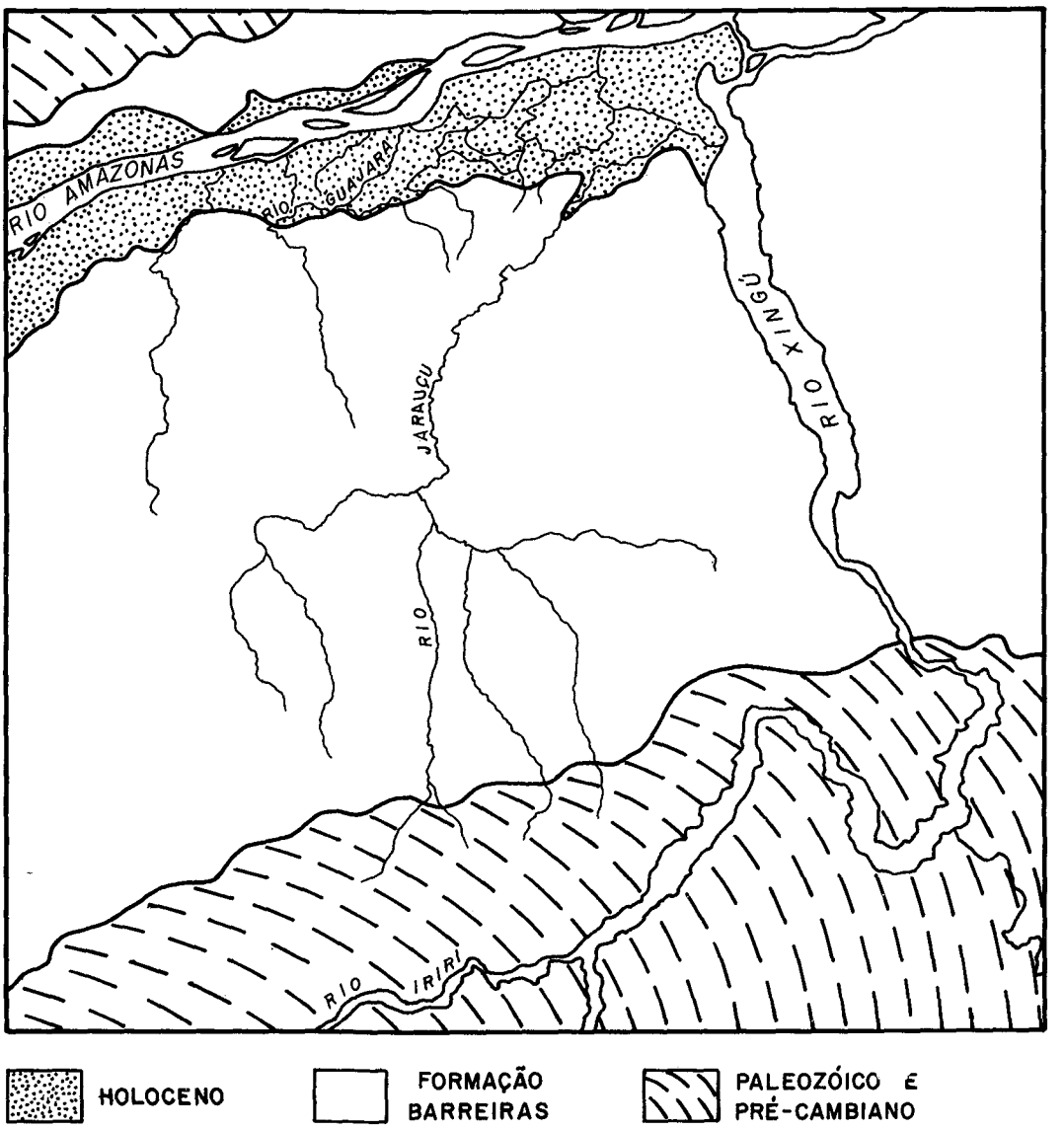
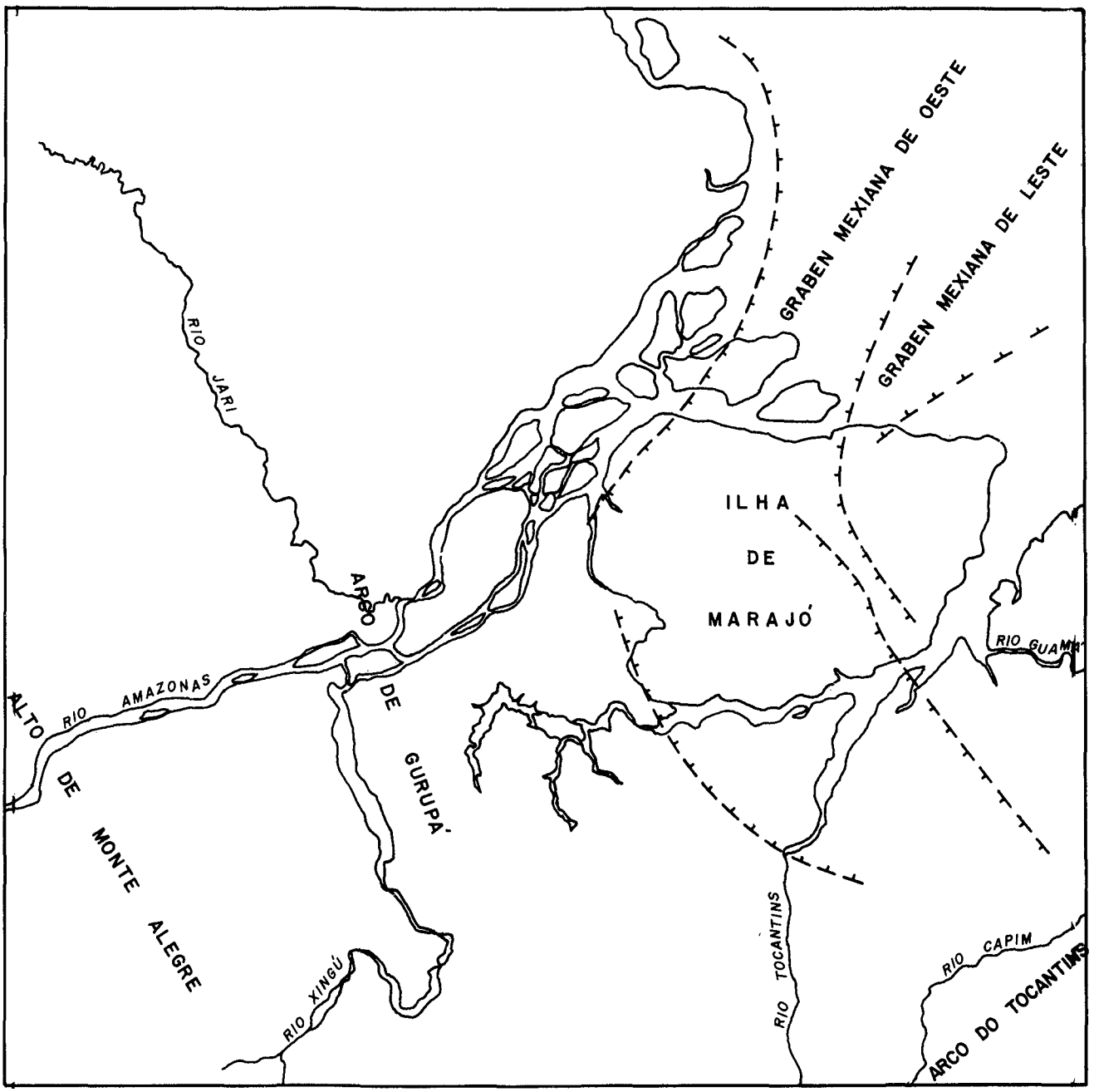


FIGURA 8 – ESBOÇO ESTRUTURAL DA FOZ DO AMAZONAS



5. RESUMO

Trata do mapeamento geomorfológico da Folha SA.22 Belém, atingindo uma área de 288.000 quilômetros quadrados. O mapeamento foi obtido por imagem de radar. 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 das combinações de letras, na qual se distingue o que é registro de formas de relevo do que é interpretativo. Localiza, descreve e dá as características geomorfológicas de cada uma das sete unidades em que foi dividida a folha. Analisa a gênese do relevo que na área está contida dentro do Cenozóico, apesar de efeitos tectônicos da reativação Wealdeniana terem se prolongado também durante o Terciário e até mesmo no Quaternário. As influências tectônicas são assinaladas pelos efeitos geomorfológicos que criaram na evolução do relevo. Confirma a existência de uma depressão periférica no sul do Pará e assinala processo homólogo na parte norte, bordejando, ambas, as formações terciárias e paleozóicas. Os processos de eversão são ressaltados nestas depressões. Elas foram datadas como pós-pliocênicas. Os níveis de aplainamentos já constatados anteriormente são confirmados bem como a existência de um nível pós-Barreiras. Os depósitos correlativos destes aplainamentos são rebatidos dentro da estratigrafia cenozóica da fossa de Marajó. Os complexos problemas da hidrografia amazônica são explicados e a evolução geomorfológica da foz do Amazonas, da feição estuarina e da gênese da ilha de Marajó, são explicados pela subsidência, pela transgressão Flandriana e pelos mecanismos específicos da drenagem amazônica.

6. BIBLIOGRAFIA

1. AB'SÁBER, A.N. Domínios morfoclimáticos no Brasil. ***Orientação***, São Paulo, 3 : 34 — 48, 1967.

2. AB'SÁBER, A.N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3º, São Paulo, 1971. São Paulo, E. Blucher/Ed. da Univ. São Paulo, 1971. 239 p.

3. AB'SÁBER, A.N. Problemas geomorfológicos da Amazônia brasileira. In: ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, 1967. v. 1: Geociências. p. 35-67.

4. AB'SÁBER, A.N. Problemas do mapeamento geomorfológico no Brasil. ***Geomorfologia***, São Paulo, 12 : 1 — 38, 1969.

5. AB'SÁBER, A.N. Regiões de circundesnudação pós-cretácea no planalto brasileiro. ***B. Paulista Geogr.***, São Paulo, 1, 1949. 21 p.

6. ALMEIDA, F.F.M. de Origem e evolução da plataforma brasileira. ***B. Div. Geol. Mineralogia***, Rio de Janeiro, 241, 1967. 36 p. il.

7. ANDRADE, C.A.C. de & CUNHA, F.M.B. da Revisão geológica da bacia paleozóica do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25º, São Paulo, 1971. ***Anais*** . . . São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1971. v. 3 p. 93-112.

8. BARBOSA, G.V.; BOAVENTURA, R.S.; 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. ***Parte das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju***. Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 1).

9. BARBOSA, G.V; BOAVENTURA, R., PINTO, M. Geomorfologia da folha SB.23 Teresina e parte da folha SB.24 Jaguaribe. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Folha SB.23 Teresina e parte da folha SB.24 Jaguaribe.*** Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 2).

10. BARBOSA, G.V. & PINTO, M.N. Geomorfologia da folha SA.23 São Luis e parte da folha SA.24 Fortaleza. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Folha SA.23 São Luís e parte da folha SA.24 Fortaleza.*** Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 3).

11. BOAVENTURA, R.S.; BARBOSA, G.; PINTO, M.N. Geomorfologia da folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Folha SB.22 Araguaia e parte da Folha SC.22 Tocantins.*** Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

12. DERRUAU, M. ***Précis de géomorphologie***. 5. ed. Paris, Masson, 1967. 415 p. il.

13. MILLIMAN, J.D. et alii. Sedimentos superficiais da margem continental brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26º, Belém, 1972. ***Resumo das comunicações. Simpósio***. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. 100 p. (Boletim, 2) p. 36-38.

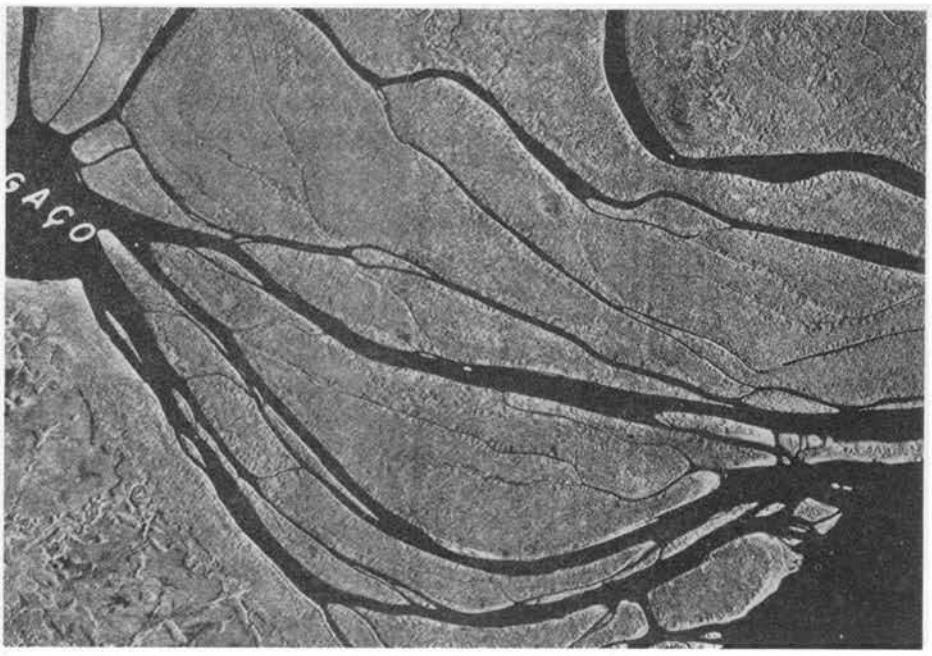
14. MOREIRA, A.A.N. Cartas geomorfológicas.***Geomorfologia***, São Paulo, 5, 1969. 11 p.

15. SCHALLER, H.; VASCONCELOS, D.N.; CASTRO, J.C. Estratigrafia preliminar da bacia sedimentar da foz do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25º, São Paulo, 1971. *Anais* . . . São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1971. v. 3 p. 189-202.



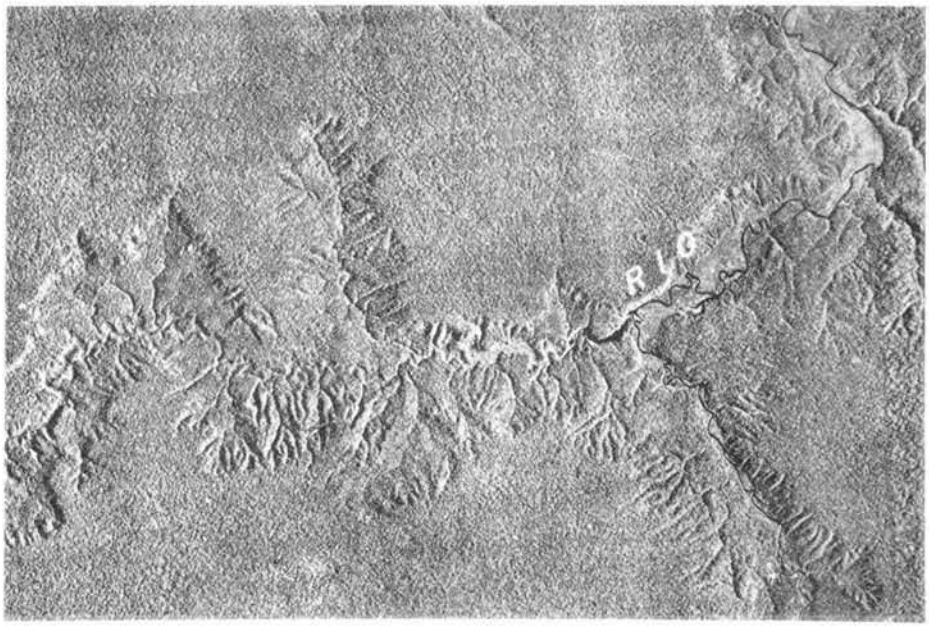
ESTAMPA Nº 1

Imagem da Garganta da Superimposição do rio Jari. (Folha SA.22-V-A Monte Dourado). As modificações de curso do rio Jari ao atravessar estruturas, por superimposição, são comuns em quase todos os grandes rios. O escarpamento do tipo falésia tropical marca o contacto da Depressão Periférica do Norte do Pará dissecada ao norte e os restos do Pediplano Pliocênico na parte sul.



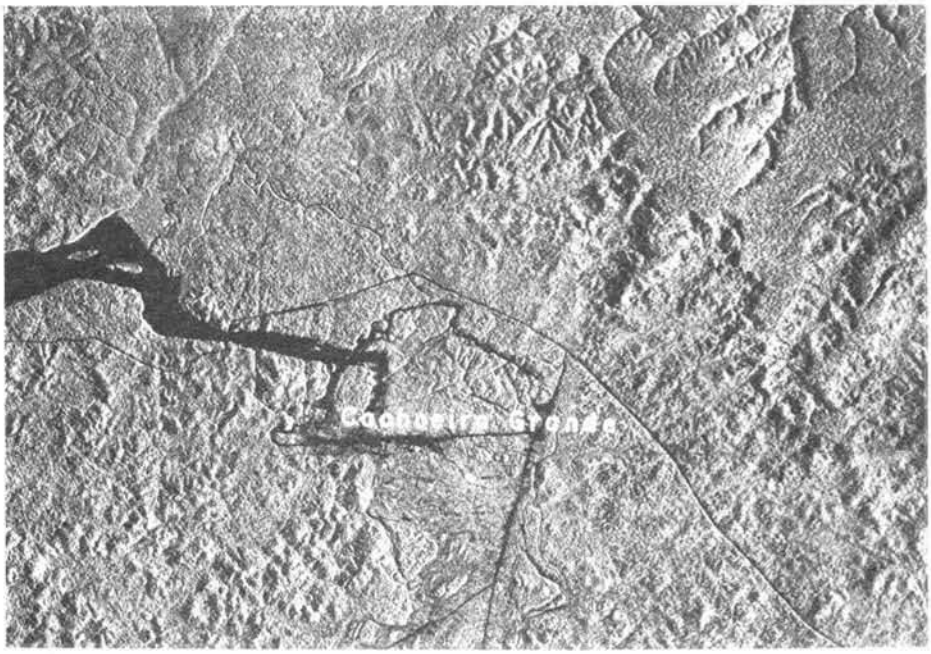
ESTAMPA Nº 2

Imagem dos "Furos" de Breves. **(Folha SA.22-X-C Portel.) Sedimentação holocênica bloqueando zonas de afogamento na baía do Portel, localizada à esquerda. Numerosos "furos" criam uma disposição deltaica na "baía" das Bocas.**



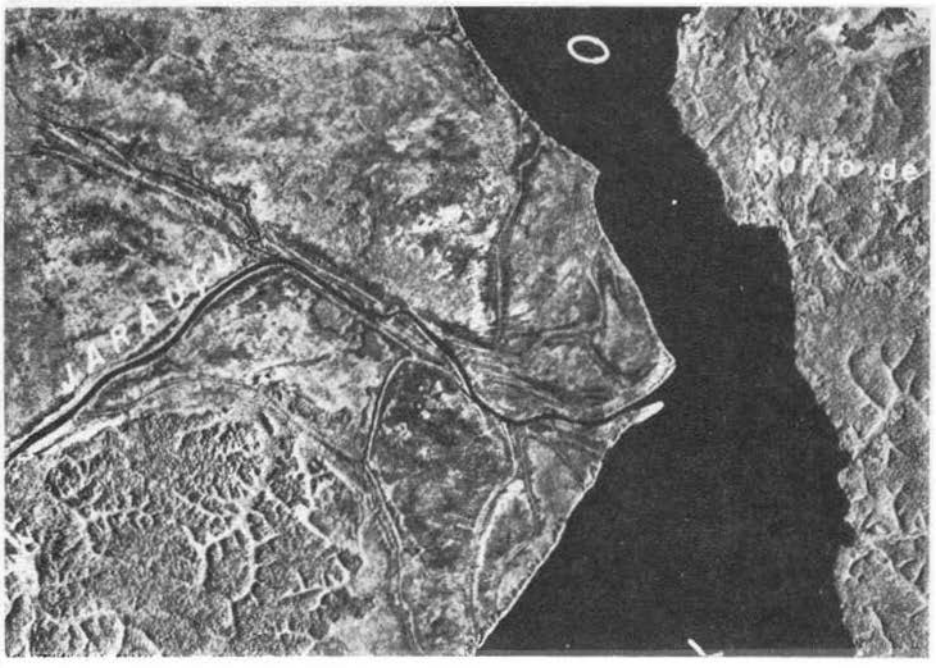
ESTAMPA Nº 3

Imagem dos Tipos de Leitos Fluviais. **(Folha SA.22-Y-A Almeirim). Confluência do "furo" do Jurupari indo de W-E com o rio Jarauçu. O nível de pediplanação está nítido nas partes altas. Dentro deste pediplano encaixou-se um vale pedimentado. A fase de morfogênese úmida posterior está representada por vales de fundo chato no rio Jarauçu e pela incisão de canais no fundo dos vales pedimentados e nos rebordos do pediplano.**



ESTAMPA Nº 4

Imagem do rio Xingu. **(Folha SA.22-Y-D Altamira) No ângulo superior direito aparecem rebordos da Formação Barreiras do Planalto Rebaixado da Amazônia em contacto com a Depressão Periférica do sul do Pará em terrenos pré-cambrianos que ocupam a parte inferior da imagem. A extrema adaptação do rio Xingu às orientações estruturais marcam a região de início do afogamento criado pela transgressão Flandriana. A linha retilinizada é a rodovia Transamazônica.**



ESTAMPA Nº 5

Imagem do Delta de Colmatagem do Rio Jarauçu. **(Folha SA.22-V-D Gurupá) Em negro a "ria" do rio Xingu. Seu afluente, rio Jarauçu, desenvolve um processo de colmatagem em forma de delta com o canal central recurvado no sentido do escoamento das águas do Xingu. Os canais laterais são nítidos e as diferenças de tons mostram os "slikke" e "schorre". Os deltas fluviais internos não são raros como processo de colmatagem da planície Amazônica.**

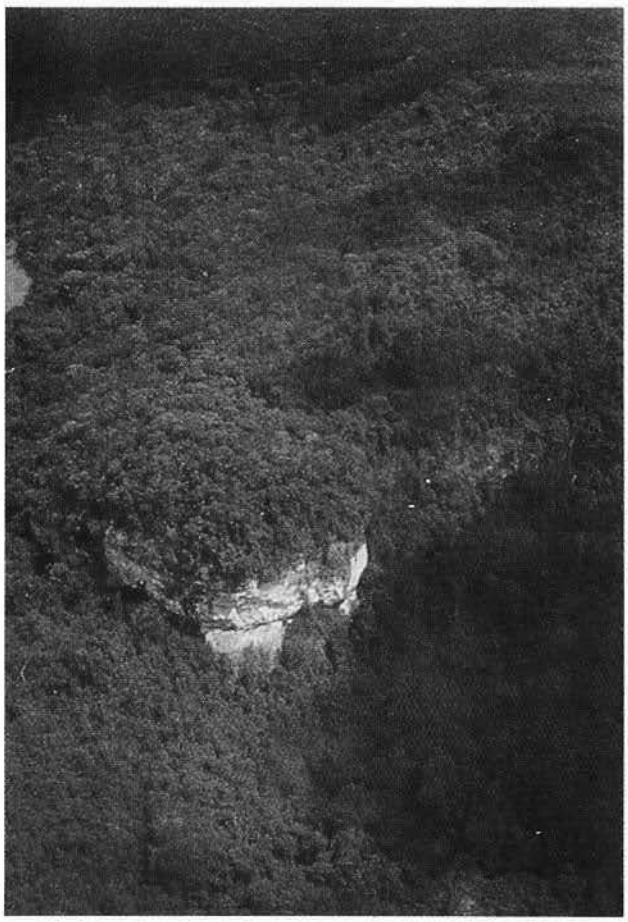


FOTO 1

Escarpamento Tipo Falésia Tropical. **(Folha de Monte Dourado). A superfície de topo na serra de Maracanaquara corresponde ao nível do Pediplano Pliocênico conservado. O aplainamento faz contato com a área dissecada do mesmo Pediplano por uma escarpa erosiva arenítica, festonada, em sedimentos paleozóicos.**



FOTO 2

Detalhe da Falésia Tropical. **Folha de Monte Dourado. Na serra de Maracanaquara os festonamentos da borda do planalto são dissimulados pela densa cobertura de floresta. Grande espessura do pacote sedimentar.**

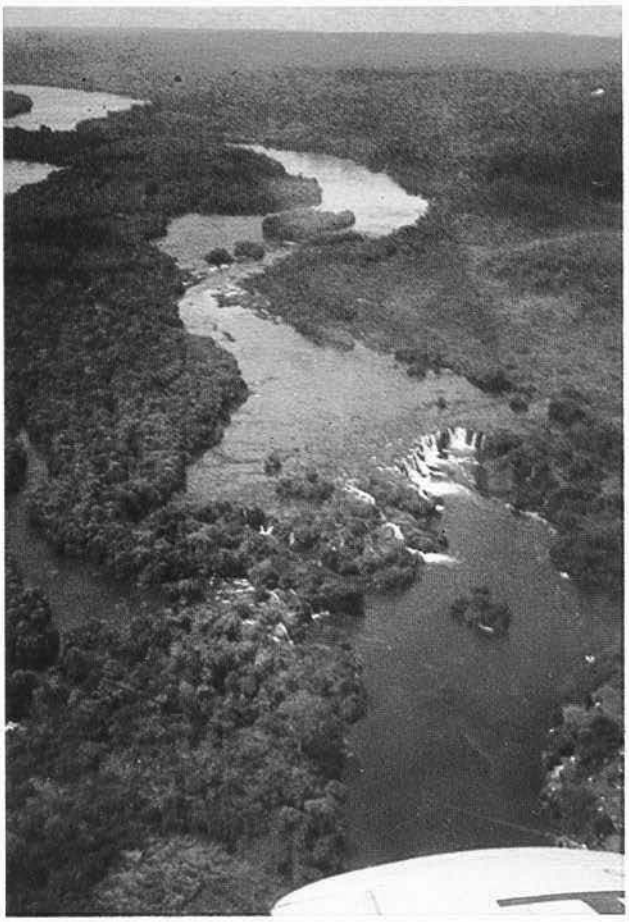


FOTO 3

Cachoeira de Santo Antonio. **(Folha de Monte Dourado). O rio Jari é superimposto à serra de Maracanaquara formando inúmeras corredeiras quando penetra na faixa dos sedimentos Paleozóicos. A cachoeira de Santo Antonio atravessa derrame basáltico o que lhe dá forma de anfiteatro para onde converge um dos canais do rio.**

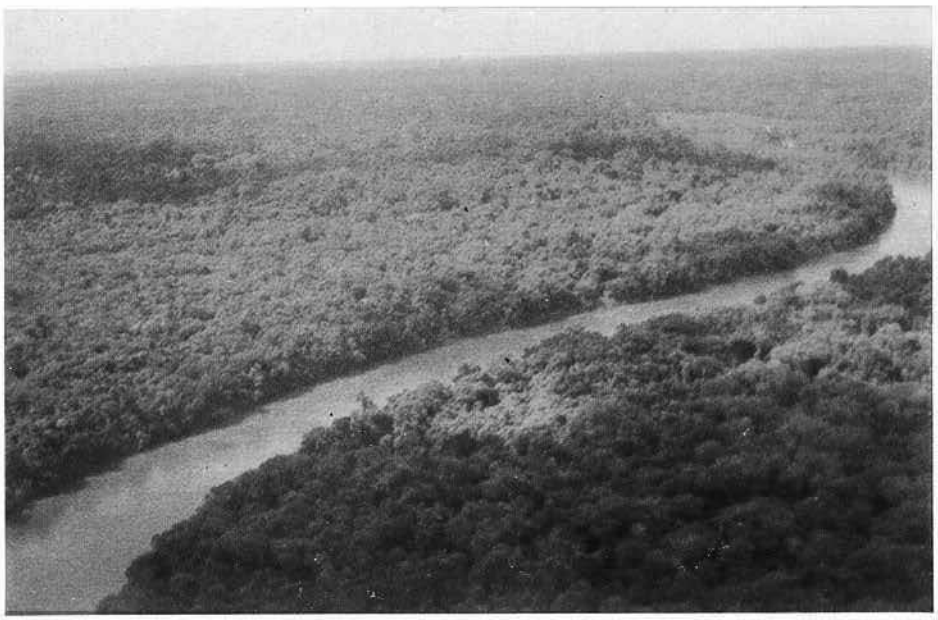


FOTO 4

Pediplano Pleistocênico. **Folha de Médio Capim. Extenso nível da pediplanação pleistocênica. O rio Capim está encaixado formando terraços de 5 a 6 metros.**

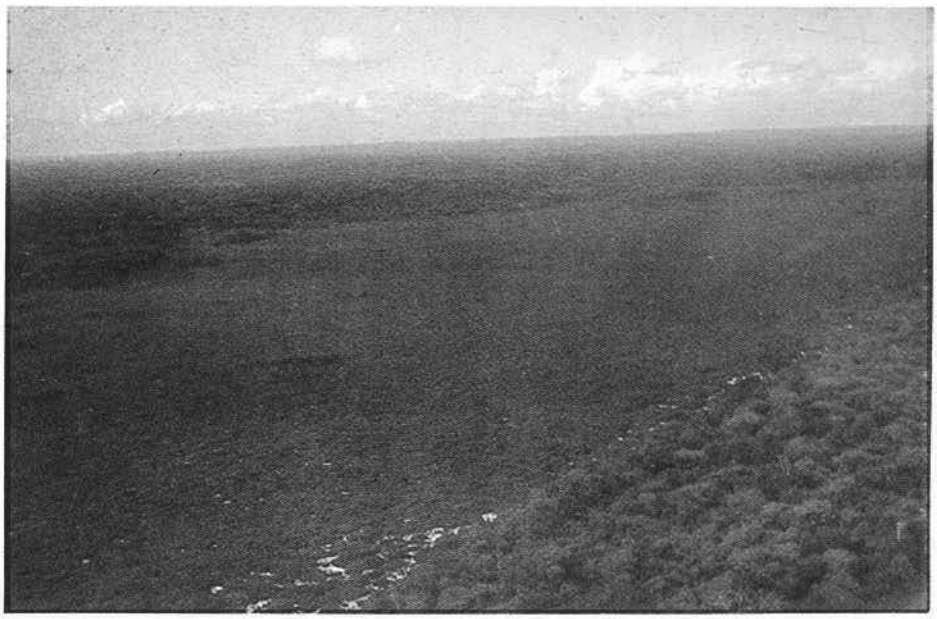


FOTO 5

Áreas Areníticas Inundáveis. **Folha de Cametá. "Paleoplayas" com vegetação baixa, onde o fundo arenoso dificulta a colonização florestal.**

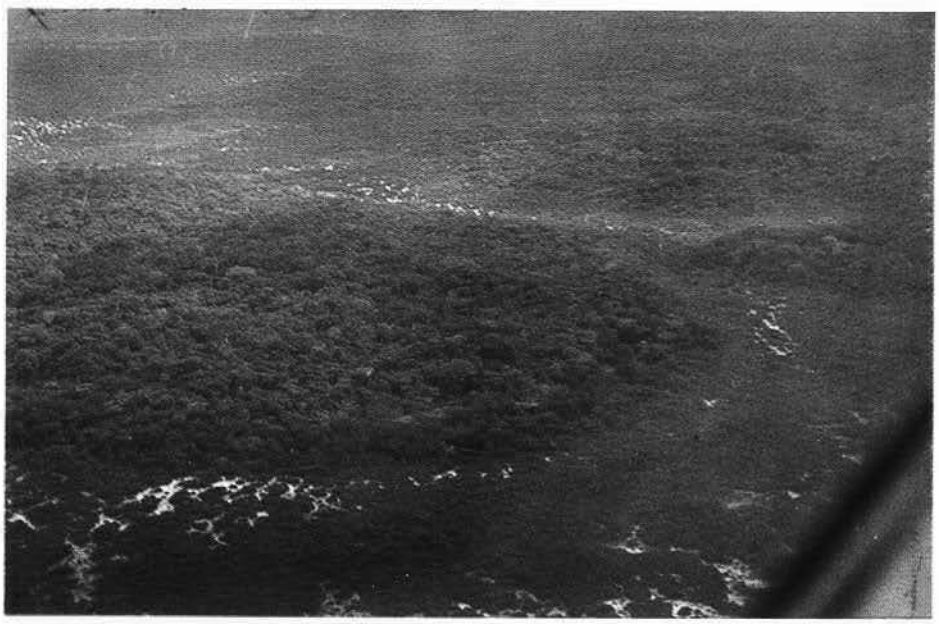


FOTO 6

Áreas Arenosas Inundáveis. **Folha de Cametá. Notar a floresta isolada por elevações sobre o fundo das "paleoplayas" com vegetação rasteira. Notar os pequenos canais de exsudação correndo sobre areia.**



FOTO 7

Contato Pediplano Pleistocênico e Planície Amazônica. Folha de rio Jarauçu. O contato é definido pela cobertura vegetal: a planície apresenta gramíneas e vegetação arbustiva de pequeno porte, o pediplano é recoberto pela floresta densa.



FOTO 8

Falésia no rio Xingu. Folha de Senador José Porfírio. O rio Xingu forma falésias na Formação Barreiras em decorrência de seu afogamento. O escarpamento é abrupto sem cobertura vegetal. Estratificação horizontalizada da Formação Barreiras, cortada pelo nível pós-Barreiras.



FOTO 9

Detalhe da falésia do Rio Xingu. Folha de Senador José Porfírio. A foto mostra o afogamento do Rio Xingu resultando em falésia. Uma faixa muito estreita de praia pode ser observada no sopé do escarpamento que apresenta deslizamento. A floresta densa cobre toda a superfície aplainada.



FOTO 10

Delta do rio Jarauçu. Folha de Gurupá. Forma de delta fluvial interno no rio Jarauçu que desemboca na "ria" do Xingu. O canal central apresenta o avanço da colmatagem.



FOTO 11

Detalhe do Delta do Jarauçu. **Folha de Gurupá. O avanço da colmatagem mostra a forma de delta, com canais laterais. Vegetação densa no contato dos sedimentos com o rio Xingu e colmatagem interna coberta por gramíneas.**



FOTO 12

Vale de Fundo Chato. **Folha de Senador José Porfírio. No Planalto Tapajós–Xingu e no Planalto Setentrional Pará–Maranhão aparecem vales de fundo chato como mostra este pequeno afluente do rio Xingu. A forma do fundo chato está recortada no aplainamento. O encaixamento do canal no fundo deixa pequenos terraços.**



FOTO 13

Vales Colmatados. **Folha de Senador José Porfírio. O contraste nítido de vegetação mostra um vale de fundo chato já colmatado, permanecendo o rebordo em contato com a superfície pediplanada.**



FOTO 14

Vale de Fundo Chato Colmatado. **Folha de rio Jarauçu. Como prosseguimento do processo de colmatagem nos vales de fundo chato, os canais fluviais podem meandrar e deixar pequenas lagoas de inundação. Os rebordos festonados fazem, pela vegetação, os limites com o Pediplano Pleistocênico.**



FOTO 15

Ilhas no Rio Xingu. **Folha de Senador José Porfírio. Ilhas no rio Xingu, inundáveis, constituídas de sedimentos recentes mostram o trecho de estrangulamento do rio marcando o limite da influência da transgressão flandrina que gerou a "ria" do Xingu.**



FOTO 16

"Furos" de Breves. **Folha de Portel. Observa-se o sistema complexo de "furos" que caracteriza a região de Breves. Um "furo" maior em primeiro plano e no fundo da foto pequenos canais ligados ao canal maior. Estes "furos" cortam uma planície extensa e baixos terraços, e definem um processo duplo de colmatagem de alguns e abertura de outros.**

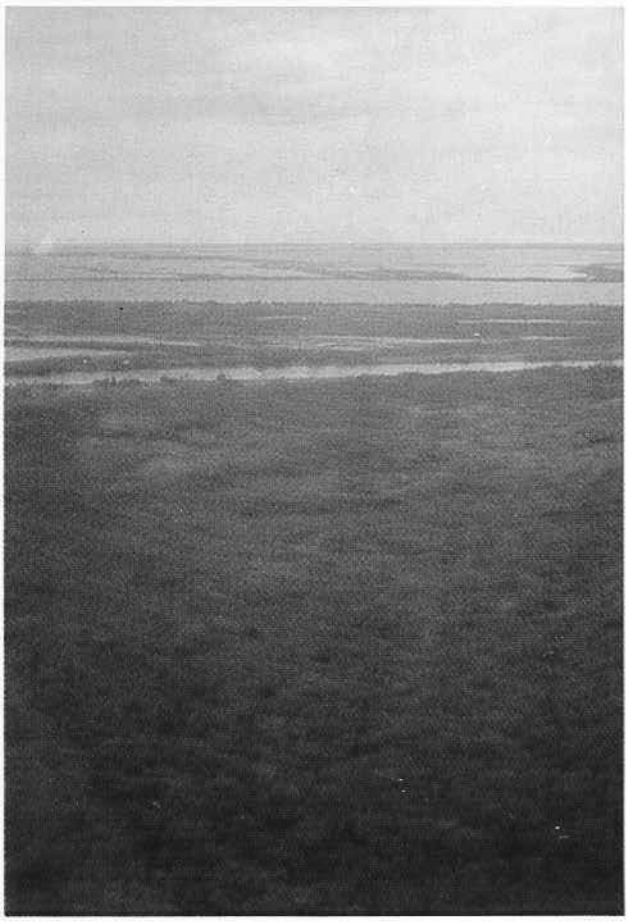


FOTO 17

Processo de Colmatagem no rio Amazonas – I. A seqüência das fotos de números 17 a 23 tiradas em áreas diferentes da Folha de Almeirim, mostra as várias fases de colmatagem das áreas marginais. Na foto o aspecto característico com a floresta densa ocupando o 1º plano e os depósitos lineares paralelos ao fundo.

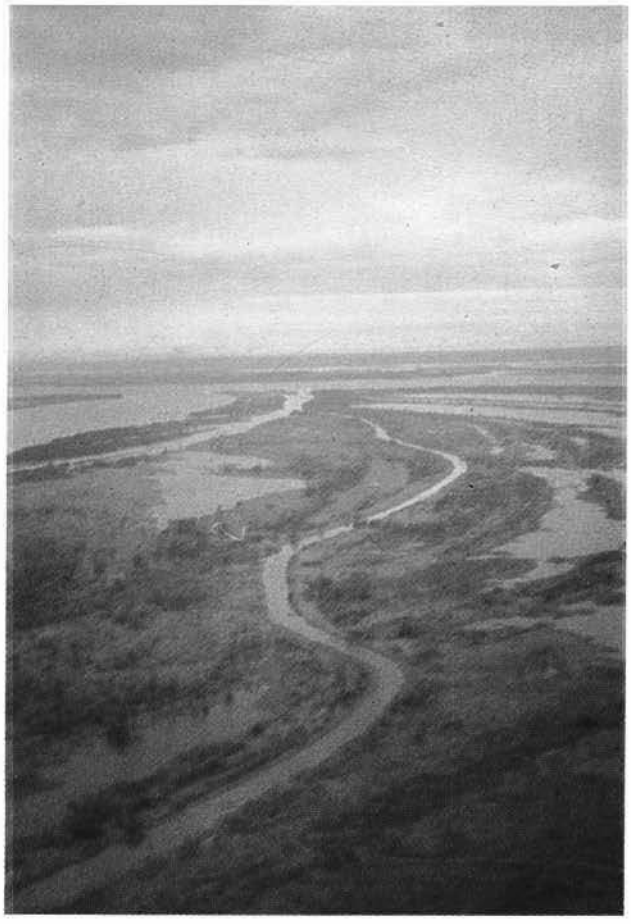


FOTO 18

Processo de Colmatagem no rio Amazonas – II. O "paraná" que aparece no centro originou as deposições lineares laterais paralelas com vegetação mais alta represando pequenas lagoas inundáveis marginadas por vegetação mais baixa pioneira.



FOTO 19

Processo de Colmatagem no Rio Amazonas — III. **Depósitos lineares são recurvados ou transversais na embocadura de "paranás" com o rio Amazonas.**

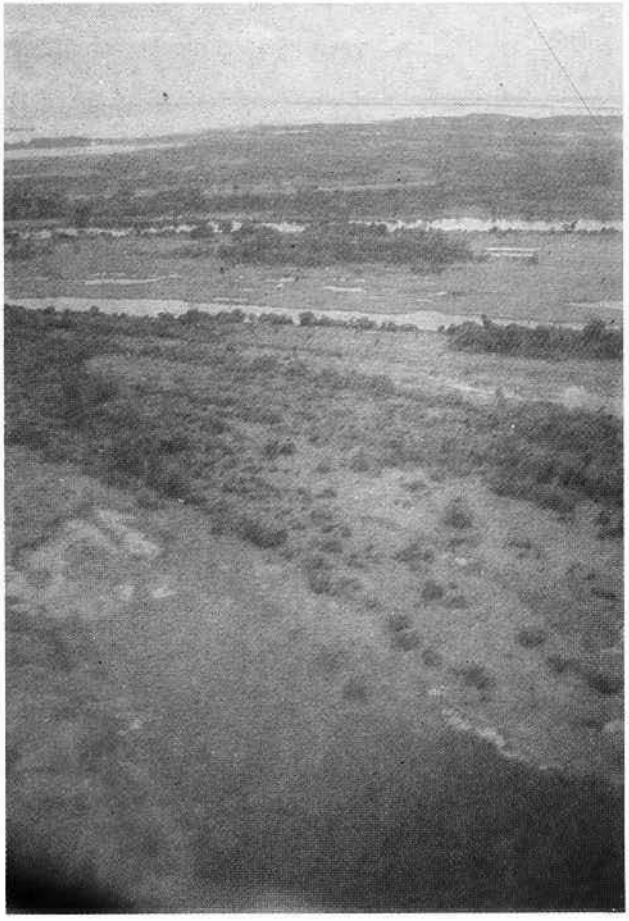


FOTO 20

Processo de Colmatagem no rio Amazonas IV. **Os diferentes tipos de vegetação indicam o avanço da colmatagem desde o "paraná" até as partes marginais. O mecanismo é o mesmo "slikke" e "schorre" nas áreas pantanosas litorâneas.**



FOTO 21

Processo de Colmatagem no rio Amazonas — V. Quando a colmatagem avança, os depósitos lineares marcados pela vegetação arbórea são entulhados permitindo à zona de "slikke" um revestimento de gramíneas mais extensivo.



FOTO 22

Processo de Colmatagem no rio Amazonas — VI. Fase mais avançada que a anterior com árvores controlando o curso do canal. Nas partes marginais a vegetação baixa em colmatagem.

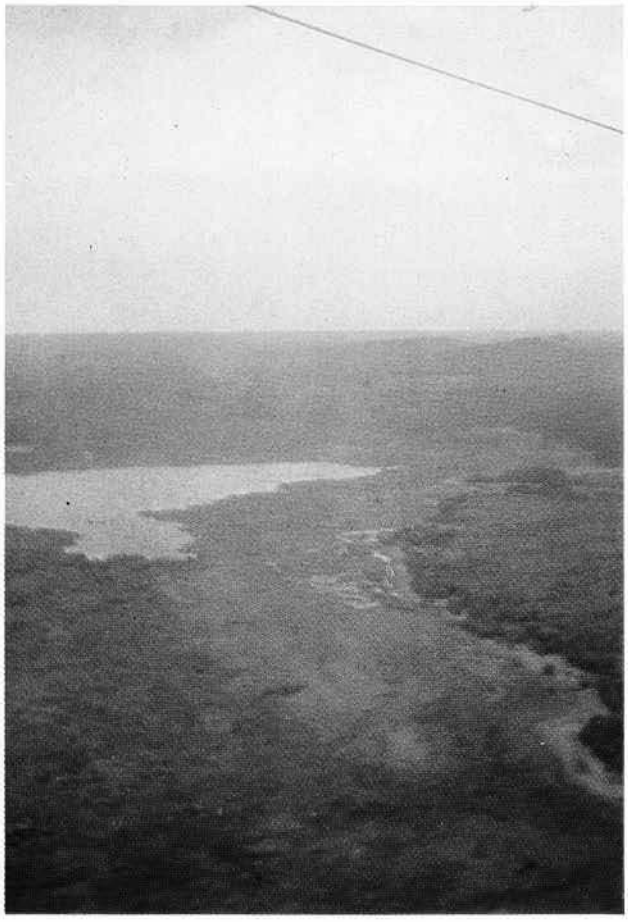


FOTO 23

Processo de colmatagem no Rio Amazonas – VII. **A vegetação arbórea já está colonizando áreas ainda em colmatagem, mas isolando um lago residual.**



FOTO 24

Planície colmatada com lagoas. **Folha de Soure. A colmatagem na Ilha de Marajó segue o processo geral guiado pela vegetação. As depressões endorreicas inundáveis são invadidas por vegetação pioneira baixa que precede a cobertura arbustiva e arbórea dos terrenos mais firmes.**



FOTO 25

Deposições Lineares. **Folha de Soure. Canais anastomosados em diferentes fases de colmatagem marcados pela vegetação.**



FOTO 26

Planície Colmatada Inundada. **Folha de Soure. Zona de contato entre o Pediplano Pleistocênico ao fundo, coberto por floresta densa com áreas de progressiva colonização caracterizada por escoamento insuficiente das águas de chuva.**



FOTO 27

Margem do Lago Arari. **Folha de Soure. A variação do nível das águas gera uma área de colonização temporária de vegetação pelo processo "slikke" e "schorre".**

SOLOS

LEVANTAMENTO EXPLORATÓRIO DE SOLOS DA FOLHA SA.22 BELÉM

AUTORES:

PAULO ROBERTO SOARES CORREA
ROBERTO NANDES PERES
LÚCIO SALGADO VIEIRA

PARTICIPANTES:

AIRTON LUIZ DE CARVALHO
CARLOS DUVAL BACELAR VIANA
HUGO ROESSING
JAIME PIRES NEVES FILHO
JOÃO SOUZA MARTINS
JOÃO VIANA ARAUJO
JOSÉ ADOLFO BARRETO DE CASTRO
JOSÉ SILVA ROSATELLI
MANOEL FAUSTINO NETO
MARIO PESTANA DE ARAUJO
NELSON MATOS SERRUYA
RAIMUNDO CARVALHO FILHO
SERGIO SOMMER.

AGRADECIMENTOS

O Setor de Solos do Projeto RADAM, expressa seus agradecimentos aos técnicos MARCELO NUNES CAMARGO e JORGE OLMOS ITURRI LARACH, pesquisadores em agricultura da DIVISÃO DE PESQUISA PEDOLÓGICA do MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, pela colaboração prestada.

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/13
2.4. Geologia e Material Originário III/17
2.5. Vegetação III/18

3. METODOLOGIA E DEFINIÇÃO DO LEVANTAMENTO III/22

4. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES TAXONÔMICAS III/24
4.1. Latossolo Amarelo Distrófico III/24
4.2. Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico III/34
4.3. Latossolo Vermelho Escuro Distrófico III/39
4.4. Latossolo Roxo Eutrófico III/39
4.5. Terra Roxa Estruturada Eutrófica e Distrófica III/42
4.6. Podzólico Vermelho Amarelo III/48
4.7. Brunizém Avermelhado III/53
4.8. Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficos III/53
4.9. Areias Quartzosas Distróficas III/53
4.10. Areias Quartzosas Marinhas Distróficas III/54
4.11. Laterita Hidromórfica Distrófica III/54
4.12. Solos Hidromórficos Gleyzados Eutróficos e Distróficos III/70
4.13. Solos Hidromórficos Indiscriminados Eutróficos e Distróficos III/79
4.14. Podzol Hidromórfico III/79
4.15. Solonchak III/83
4.16. Solos Indiscriminados de Mangues III/83
4.17. Solos Aluviais Eutróficos e Distróficos III/86
4.18. Solos Litólicos Distróficos III/89

5. LEGENDA III/90

6. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO III/96

7. USO ATUAL III/108
7.1. Agricultura III/108
7.2. Pecuária III/109
7.3. Extrativismo III/109

8. APTIDÃO AGRÍCOLA III/110
8.1. Condições Agrícolas dos solos e seus graus de limitações III/110
8.2. Sistemas de Manejo Adotados III/116
8.2.1. Sistema de Manejo Primitivo e Classes de Aptidão Agrícola III/116
8.2.2. Sistema de Manejo Desenvolvido e Classes de Aptidão Agrícola III/118

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES III/129

10. RESUMO III/130

11. ANEXO III/132
11.1. Descrição de perfis de solos e análises III/132
11.2. Análises para avaliação da fertilidade dos solos III/148

12. BIBLIOGRAFIA III/151

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPAS
Exploratório de Solos (em envelope anexo)
De Aptidão Agrícola dos Solos (em envelope anexo)

QUADRO
Quadro dos Balanços Hídricos III/21

FIGURAS
1. Classificação de Koppen III/14
2. Temperatura média anual III/14
3. Precipitação total anual III/15

FOTOS
1. Perfil de Latossolo Amarelo Distrófico textura média
2. Perfil de Solo Concrecionário Laterítico Distrófico
3. Perfil de Podzol Hidromórfico
4. Perfil de Terra Roxa Estruturada Eutrófica textura argilosa
5. Perfil de Laterita Hidromórfica Distrófica fase húmica
6. Perfil de Laterita Hidromórfica Distrófica fase arenosa
7. Panorâmica de relevo ondulado. Área de Terra Roxa Estruturada Eutrófica
8. Panorâmica de relevo ondulado. Área de Podzólico Vermelho Amarelo
9. Panorâmica dos Campos da ilha de Marajó. Área de Laterita Hidromórfica
10. Panorâmica dos Campos da ilha de Marajó. Área de Solos Hidromórficos Indiscriminados
11. Panorâmica de área de Podzol Hidromórfico
12. Panorâmica de área de Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa relevo suave ondulado
13. Panorâmica de área de Solo Concrecionário Laterítico Distrófico relevo ondulado
14. Queimada em floresta. Solo Podzólico Vermelho Amarelo

ABSTRACT

Present work concerns with the Exploratory Survey of Soils and Classification of Agricultural Suitability of Soils performed over an area of about 284.780 square kilometers in Northern Brazil, within latitudes 00º00' and 04º00' south and longitudes 48º00 and 54º00' WGr.

The purpose of the work to study the different types of soils, their identification, geographic distribution, and investigation of their morphological, physical and chemical characteristics.

Further to the description of the taxonomic and of the mapped units, are characterized the relief, morphology, climate, geology and vegetation of the region under study.

Soil identification was made through field investigations, and extrapolation process was used for the inaccessible areas, using information from adjacent similar physiographic patterns. Soil analysis were performed for their characterization and evaluation of their fertility.

Semicontrolled mosaics of radar imagery of 1:250.000 scale, following reduction to the final scale of the map, were the basic materials used for the soil mapping.

The conclusive part includes a classification of soils in categories of suitability for agricultural usage in the systems of primitive and of advanced management taking in account cultivations of short and long cycles.

Enclosed are presented the Exploratory Map of Soils and the Map of Agricultural Suitability of Soils in 1:1.000.000 scale.

1. INTRODUÇÃO

O presente levantamento que é parte do inventário dos Recursos Naturais da área do Projeto RADAM corresponde a folha ao milionésimo, SA.22, denominada na Carta Geral do Brasil como folha Belém e cobre uma área de aproximadamente 284.780 km².

O objetivo fundamental deste trabalho foi o de definir, genericamente, as classes de solos existentes, proporcionando elementos básicos essenciais para uma avaliação da aptidão agrícola das terras em dois níveis de manejo: o primitivo ou tradicional e o desenvolvido. Estudos desta natureza fornecem, ainda, importantes informações para planejamento, particularmente referentes à seleção de áreas para futuros levantamentos de solos em caráter menos generalizado e que atendem a objetivos mais específicos. Ressalte-se que este trabalho é de nível EXPLORATÓRIO e que o alcance e precisão de suas informações está limitado pela escala do mapa-básico, pelo tempo disponível para sua execução e pelas dificuldades de acesso à área, não permitindo fornecer soluções para problemas específicos de utilização dos solos.

Para a delimitação das unidades de mapeamento, utilizou-se principalmente a interpretação estereoscópica de imagens de radar apoiados em observações de campo. Nas áreas em que o acesso foi impossibilitado, desenvolveu-se por processo de extrapolação, tomando-se por base os dados e informações de áreas contíguas que apresentavam padrões fisiográficos análogos.

Os solos foram mapeados ao nível de grandes grupos com base no sistema de classificação que vem sendo utilizado pela Divisão de Pesquisa Pedológica do Ministério da Agricultura.

A legenda de identificação dos solos desta área é formada por um conjunto de unidades que se encontram a seguir relacionadas e fazendo parte do Mapa Exploratório de Solos na escala 1:1.000.000. Com a finalidade de caracterizar a melhor aptidão agrícola dos solos mapeados, foi utilizado o sistema de classificação de aptidão de uso da terra de BENNEMA, BEEK e CAMARGO no qual, para a área, foram utilizados 2 sistemas de manejo, um primitivo e outro desenvolvido.

2. DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

2.1. Situação Geográfica

A área estudada está situada na região norte do Brasil, compreendendo parte do Estado do Pará, (incluindo a cidade de Belém), toda a superfície de Ilha de Marajó e pequeno encrave do Território Federal do Amapá, junto aos rios Jari e Amazonas. Limita-se com a linha do Equador e o paralelo 4º de latitude sul e os meridianos de 48º e 54º de longitude a oeste de Greenwich.

Possui vasta rede hidrográfica representada pelo baixo curso do rio Amazonas, desde as proximidades de Monte Alegre até sua desembocadura, apresentando como tributário de maior significação o rio Xingu, a partir do desague do Iriri. A leste da área corre o rio Tocantins, estando inserido neste região o trecho Tucuruí—Baía de Marajó.

2.2. Relevo e Geomorfologia

As formas de relevo foram esculpidas sobre uma base geológica de cobertura de sedimentos cenozóicos e com poucas áreas onde afloram terrenos pré-cambrianos e paleozóicos.

Unidades Morfoestruturais

A área em estudo pode ser dividida em sete unidade de relevo a saber:

1) Planalto Setentrional Pará—Maranhão
2) Planalto Tapajós—Xingu
3) Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas
4) Planalto Rebaixado da Amazônia (do Baixo Amazonas)
5) Depressão Periférica do Sul do Pará
6) Depressão Periférica do Norte do Pará
7) Planície Amazônica

1) Planalto Setentrional Pará—Maranhão

É um conjunto de relevos tabulares rebaixados. Localiza-se a SE da área mapeada sendo limitado como unidade de relevo na folha a 1:250.000 de Médio Capim. Suas cotas altimétricas variam entre 200 a 300 metros e engloba sedimentos das Formações Barreiras e Itapicuru. Não há escarpamentos para os Planaltos Rebaixados da Amazônia, provavelmente devido a processos de pedimentação retrabalhados por morfogênese de floresta densa.

O Planalto Setentrional Pará—Maranhão faz parte do "domínio morfoclimático dos planaltos rebaixados e dissecados, das áreas colinosas e planícies revestidas por floresta densa".

2) Planalto Tapajós—Xingu

O Planalto Tapajós—Xingu mapeado a SW da folha SA.22 Belém, apresenta características em comum com o Planalto Setentrional Pará—Maranhão.

É todo talhado em rochas sedimentares com altitude em torno de 200 metros e possui extensas áreas tabulares resultantes da dissecação na Formação Barreiras.

Apresenta um caimento gradativo, de direção N-S para a calha do Amazonas e E-W para o rio Xingu.

Faz parte do "domínio morfoclimático dos planaltos, planaltos rebaixados e dissecados e áreas colinosas revestidas por floresta densa".

3) Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas

Esta unidade é representada por um conjunto de relevos tabulares e uma grande faixa de dissecação em interflúvios tabulares e cristas, em retomada de erosão por drenagem incipiente. Corresponde a uma faixa de sedimentos paleozóicos, com altitudes entre 300 a 600 metros com sentido SW-NE. É o planalto de Maracanaquara melhor representado na folha a

1:250.000 de Monte Dourado, onde tem feições típicas de bordo erosivo de bacia sedimentar: uma grande escarpa voltada para NW, talhada em arenitos com os topos cortados por aplainamento. Os rios Jari e Paru cortam o planalto em direção NW-SE, através de profundas gargantas epigênicas. O planalto cai bruscamente em direção à calha do Amazonas enquanto que na folha a 1:250.000 de Mazagão rebaixa gradativamente no sentido W-E.

O planalto da bacia sedimentar do Amazonas está compreendido na sua maior extensão no "domínio morfoclimático dos planaltos, planaltos amazônicos rebaixados e dissecados e das áreas colinosas e planícies revestidas por floresta densa". Abrange também uma parte da "faixa de transição de domínios morfoclimáticos em planaltos, planaltos rebaixados revestidos por floresta densa, floresta aberta mista e cerrado".

4) Planalto Rebaixado da Amazônia(do Baixo Amazonas)

Esta unidade abrange a maior parte da área mapeada. É a extensa superfície do pediplano pleistocênico que se limita nas margens do rio com a planície amazônica; ao sul com a depressão Periférica do sul do Pará e ao norte com o planalto da bacia sedimentar do Amazonas. Tem proporções e características distintas nos bordos. À margem esquerda do Amazonas a dissecação resultou formas bem mais onduladas que no sul, onde a superfície é mais conservada. Aí os patamares ocupam uma área restrita no contato com a depressão periférica e ao norte o escalonamento vem até próximo ao rio. Relevos residuais tabulares topograficamente elevados correspondem às serras de Paranaquara, Jutaí, Almerim, Acapuzal e Areião que foram englobados como Planalto Rebaixado pela descontinuidade especial e pela área restrita que ocupam.

O rio Xingu apresenta falésias com escarpamentos abruptos e a floresta chega eventualmente até o rio. As faixas de praia são muito estreitas e descontínuas no sopé do escarpamento. As baías de Caxiuana, Portel e Melgaço são lagos de barragem fluvial em grandes dimensões interligados por "furos".

Na região do Tocantins os terraços são dissimulados por pedimentos e só em alguns trechos foi possível mapeá-los.

Na margem esquerda do Tocantins aparecem algumas áreas ilhadas, deprimidas apresentado depósitos arenosos, sujeitas à inundação, cobertas por vegetação pioneira.

Na Ilha de Marajó o pediplano pleistocênico abrange o centro-sul limitado nitidamente no E com a planície colmatada e a W com os baixos terraços e áreas em colmatagem. A cobertura vegetal é a floresta densa e a superfície é conservada sendo cortada pela intrincada rede de drenagem constituída de furos e igarapés.

Toda a extensão do pediplano pleistocênico está incluída no "domínio morfoclimático dos planaltos amazônicos rebaixados e dissecados das áreas colinosas e planícies revestidas por floresta densa".

5) Depressão Periférica do Sul do Pará

A maior extensão desta unidade ocorre na folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins descrito em relatório por Boaventura (1973).

Na folha SA.22 Belém a Depressão Periférica do Sul do Pará abrange as folhas de Ilha Grande do Iriri, Altamira e Tucuruí. Faz parte da faixa de circundesnudação resultante de processos erosivos pós-pliocênicos na periferia das bacias paleozóicas do Piauí–Maranhão e do Amazonas.

A SE da folha a 1:250.000 de Ilha Grande do Iriri, onde a depressão está mais caracterizada, pode-se constatar ainda a existência de áreas do

pediplano pleistocênico mais conservadas, caindo em direção ao Xingu e ao Iriri

A dissecação fluvial no pediplano originou vales encaixados em grandes áreas, dando relevos definidos como colinas de topo aplainado, onde observa-se a existência de "inselbergs", geralmente remodelados por morfogênese úmida, sendo mais bem caracterizados nà folha a 1:250.000 de Tucuruí.

Este nível das colinas de topo aplainado, geralmente elaborados em rochas pré-cambrianas, estende-se até o "front" dissimulado, desdobrado e descontínuo de um relevo de "cuesta" com altitudes em torno de 100 m. Apresenta ainda um nível de colinas mais alto com drenagem encaixada, elaboradas em rochas pré-cambrianas. Na folha de Tucuruí estão as maiores áreas deste nível.

A depressão periférica do sul do Pará pertencente a "faixa de transição de domínios morfoclimáticos em planaltos, depressões e colinas revestidos por floresta aberta mista".

6) Depressão Periférica do Norte do Pará

Esta unidade de relevo mapeada na parte NW da folha SA.22 Belém tem na folha a 1.250 000 de Monte Dourado sua maior área. Ela irá se estender no mapeamento das áreas vizinhas configurando assim uma faixa de circundesnudação pós-Barreiras na periferia norte da bacia sedimentar do Amazonas. Apresenta-se dissecada em colinas elaboradas geralmente em rochas pré-cambrianas com altitudes em torno de 150 m. Assim como na depressão do sul do Pará, um nível mais alto de colinas com drenagem encaixada ocupa grandes extensões desta unidade. É cortado por cristas com orientação NW-SE, cujos topos estão cortados por aplainamento, seccionado por gargantas de superimposição como a do rio Paru na serra de Cuiapocu. Os rios Jari e Paru apresentam vários trechos com corredeiras e cachoeiras, principalmente a montante das gargantas.

A depressão periférica do norte do Pará está incluída no "domínio morfoclimático dos planaltos amazônicos rebaixados ou dissecados das áreas colinosas e planícies revestidas por floresta densa".

7) Planície Amazônica

A planície amazônica como unidade de relevo é uma faixa nas duas margens do Amazonas alargando-se na região da foz nas inúmeras ilhas inclusive Marajó. Tem características bem distintas não comparáveis a nenhuma outra área de planície no que diz respeito à particularidade e diversidade de feições que apresenta. Um emaranhado de canais recentes, paleocanais, "furos", "igarapés", "paranás", meandros abandonados, lagos, marcam um complexo misto de terra e água em evolução atual.

A planície tem partes sujeitas a inundações periódicas quer seja de chuvas ou das cheias do rio. A inundação é um dos elementos que possibilita a sedimentação recente de uma grande área contribuindo também para a colonização da vegetação através das formações pioneiras. Os canais marcam a orientação da sedimentação e os diques marginais são os reflexos do último evento de todo um processo da sedimentação. Algumas áreas alagadas geralmente são as que concentram maior número de lagoas. Não possuem uma rede de canais para promover o escoamento e têm cobertura graminosa rala.

As áreas da planície amazônica já colmatadas por sedimentos holocênicos têm em Marajó sua maior extensão. Na folha a 1:250.000 de Soure identifica-se a planície fluvial colmatada com inúmeras lagoas sujeitas a inundações pluviais. Nos vales que cortam a planície nota-se uma vegetação arbustiva quando na maior extensão a

vegetação é só de gramíneas. O lago Arari tem áreas bem marcadas de influência dando origem a zonas de "slikke" e "schorre" alinhadas e nítidas. Os paleocanais ao norte de Marajó têm formas de meandros e são identificados também na Ilha Mexiana. A faixa oeste de Marajó nas folhas a 1 250.000 de Mazagão e na folha a 1 250.000 de Gurupá, apresenta um nível de baixos terraços e áreas em colmatagem cortadas por "furos" e "igarapés". Destacam-se ainda nesta planície numerosos lagos de barragem que são encontrados na folha a 1.250.000 de Gurupá. Esta faixa da planície amazônica já é uma área de terrenos fixados que possibilitou a instalação da floresta densa. Desta forma, dois são os domínios coincidentes com a larga faixa da planície amazônica "domínio morfoclimático das planícies inundáveis recobertas por campos e domínios morfoclimático dos planaltos amazônicos ou dissecados, das áreas colinosas e planícies revestidas por floresta densa.

2.3. Clima

O estudo climático da área foi feito com base em duas classificações já consagradas Koppen e Gaussen.

2.3.1. Classificação de Koppen — A área compreende a zona climática A (tropical chuvoso), com os seguintes tipos e variedades climáticas, Af, Aw e Amw' (Figs. 1, 2 e 3), significando

Af — Corresponde ao clima tropical de floresta, constantemente úmido, onde a pluviosidade no mês mais seco deve atingir no mínimo 60 mm. Neste tipo de clima, tanto a temperatura como a precipitação sofrem um mínimo de variação anual e mantém-se em nível algo elevado. As amplitudes médias anuais de temperatura não ultrapassam 5ºC.

Aw — Este clima é o das savanas tropicais, com verão úmido e inverno seco. Indica que possui uma estação seca bem acentuada coincidindo com o inverno e tem pelo menos um mês com uma altura de chuva inferior a 60 mm. Aqui as temperaturas seguem um regime semelhante ao do tipo Af, sendo que a amplitude das temperaturas médias mensais se mantém abaixo de 12ºC.

Amw' — O clima Am, com chuvas do tipo monção, isto é, quando apesar de oferecer uma estação seca de pequena duração, possui umidade suficiente para alimentar a floresta do tipo tropical. O tipo Am é intermediário a Af e Aw, parecendo-se com Af no regime de temperatura e com Aw no de chuvas. A altura da chuva no mês mais seco é tanto para Am como para Aw inferior a 60 mm Assim é que a distinção entre ambos foi feita pelo valor limite w' correspondente às maiores quedas pluviométricas processadas no outono.

2.3.2. — Classificação de Gaussen — Fundamenta-se esta classificação no ritmo das temperaturas e das precipitações durante o ano. São utilizadas médias mensais e considerados os estados favoráveis ou desfavoráveis à vegetação, em regra, os períodos secos e úmidos, quentes e frios, dando maior ênfase ao período seco que é considerado fator essencial do bioclima. A determinação do período seco é feito através dos gráficos ombrotérmicos, sendo a intensidade da seca definida pelo índice xerotérmico, o qual além da temperatura e precipitação considera a umidade atmosférica em todas as suas formas, inclusive o orvalho e nevoeiro que são definidos como fração da precipitação.

De acordo com os dados coligidos através das estações meteorológicas de Belém, Breves, Porto de Moz, Soure, Tomé-Açu, Marabá, Altamira e Cametá, a área do presente levantamento enquadra-se nos climas térmicos, que incluem a transição xeroquimênica para xerotérica e, a subclasse termaxérica (curva ombrotérmica sem período seco), com o Grupo Eutermaxérico (temperatura do mês mais frio > 20ºC.).

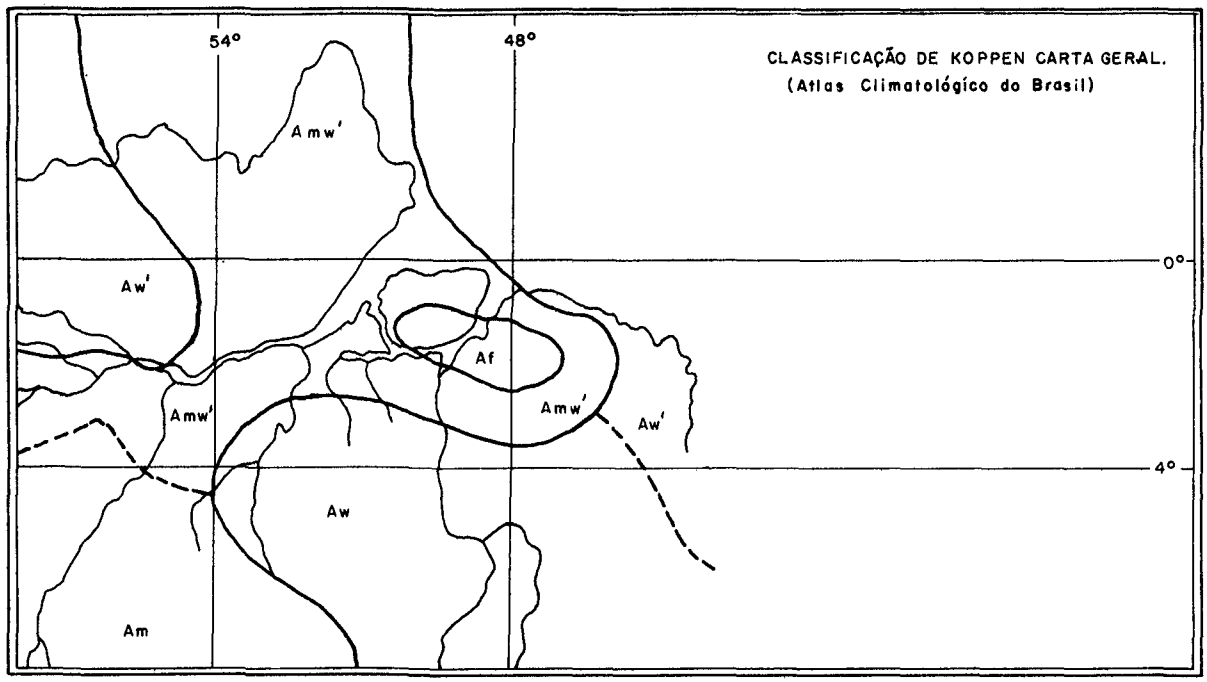


FIG. 1 — TIPOS DE CLIMA SEGUNDO KOPPEN, DA ÁREA EM ESTUDO.

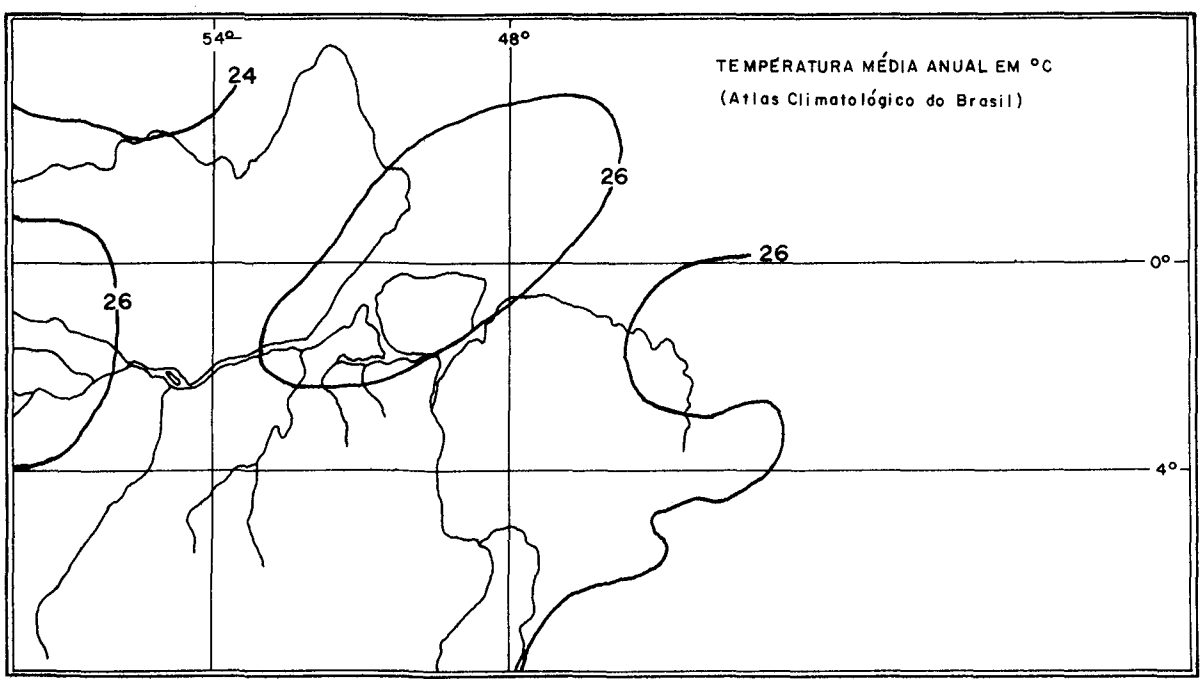


FIG. 2 — TEMPERATURAS MEDIAS ANUAIS PARA A ÁREA EM ESTUDO.

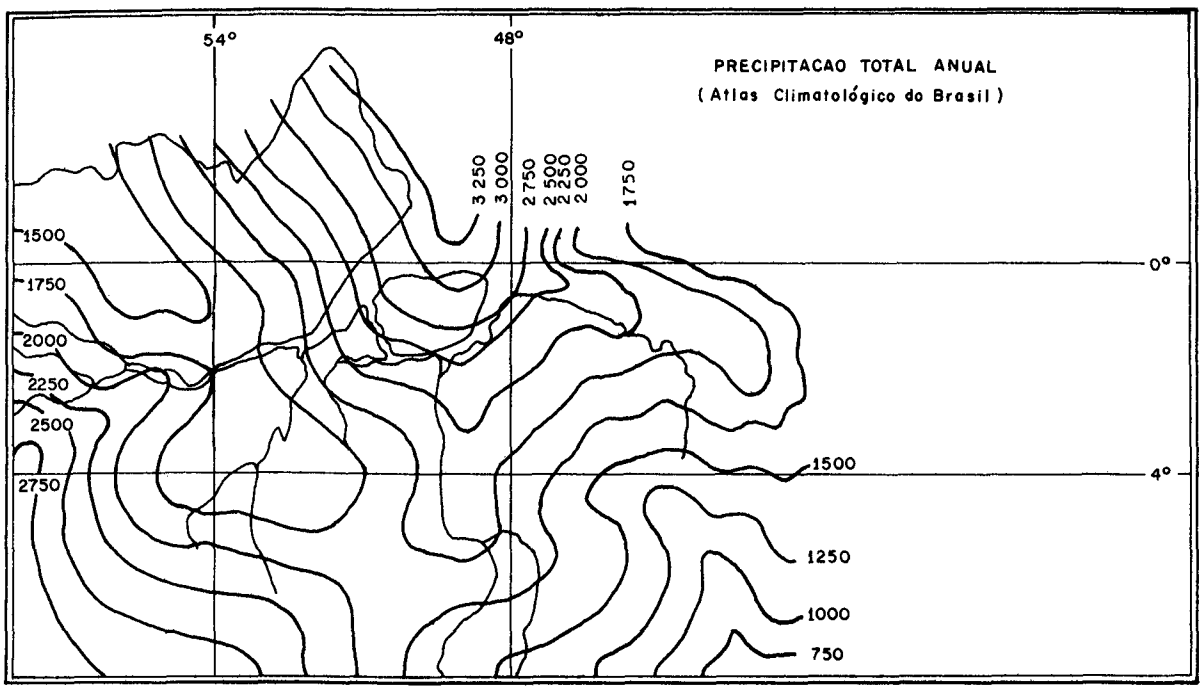


FIG 3 — ISOIETAS ANUAIS PARA A AREA EM ESTUDO.

Clima Xeroquimênico. É um clima tropical de monção, caracterizado por um período seco na estação menos quente (inverno) e por um período úmido bem acentuado, nitidamente marcado por chuvas torrenciais, na estação quente (verão). Esta subclasse apresenta na folha em questão, o Subgrupo Termoxeroquimênico Atenuado representado pela estação do Marabá.

Clima Xeroquimênico em transição para Xerotérico. É um clima tropical de monção, caracterizado por um período seco na primavera e um período úmido bem acentuado e nitidamente marcado por chuvas torrenciais no fim do verão. Esta subclasse climática apresenta o Grupo Termoxeroquimênico Atenuado (3,5 a 4 meses secos) em transição para Mesoxerotérico.

Clima Termaxérico. É um clima equatorial, com temperatura do mês mais frio superior a 20°C, e com chuvas de "Doldrum" influenciadas por duas frentes amazônicas que determinam a falta de período seco. Apresenta um período quente quase contínuo, com estações do ano pouco marcadas ou mesmo inexistentes e com um estado higrométrico muito elevado, superior a 85%. Esta subclasse climática, na área em estudo, apresente o Grupo Eutermaxérico. Numa análise comparativa das curvas ombrotérmicas com a vegetação observada, verificou-se:

I) na direção aproximada leste-oeste (estações de Belém, Breves e Porto de Moz), a presença de um bolsão superior úmido, com chuvas torrenciais sem período seco_caracterizado pelo clima eutermaxérico. Neste corte bioclimático a vegetação permanece, praticamente, constante com a floresta densa, variando apenas em função da posição topográfica que ela ocupa.

II) na direção aproximada sul-norte (estações de Soure, Belém, Tomé-Açu, Marabá), os climas termoxeroquimênico atenuado (Marabá), termoxeroquimênico atenuado em transição para mesoxerotérico (Tomé-Açu e Soure) e eutermaxérico (Belém). Esta diferença climática corresponde a diferença de vegetação:

a) Em Marabá, caracterizada pelas florestas densa e aberta pelas áreas metassedimentares e sedimentares dos altos platôs.

b) Em Tomé-Açu, caracterizada pela floresta densa das áreas sedimentares dos baixos platôs, e pequenas manchas de vegetação de cerrado;

c) Em Belém, caracterizada pela floresta densa dos baixos platôs do Terciário;

d) Em Soure, caracterizada pela vegetação do cerrado, formações pioneiras e pequenos núcleos de floresta densa das áreas alagadas permanentemente, e periodicamente inundadas, que ocupam diferentes níveis de terraços observados na Ilha de Marajó.

III) na direção aproximada sudoeste-nordeste (estações de Altamira, Cametá, Breves e Soure), os climas termoxeroquimênico atenuado para mesoxerotérico (Altamira, Cametá e Soure) e eutermaxérico (Breves). Esta diferenciação climática mostra em Altamira a vegetação que vai de floresta densa a grandes manchas de floresta aberta nas áreas metassedimentares e sedimentares; em Cametá a floresta densa dos baixos platôs e, pequenas manchas de cerrado, em Breves, a floresta densa e em Soure a vegetação pioneira, cerrado e diminutos encraves de floresta densa.

2.3.3. – Disponibilidade de água e possibilidade de exploração agrícola. A utilização do solo nos diversos ramos da exploração humana depende do estabelecimento de suas condições hídricas, 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 pela evaporação e aquela devido à transpiração das plantas, fenômenos estes chamados de evapotranspiração. O sistema de balanço hídrico de THORNTHWAITE e MATHER, que é o cotejo de evapotranspiração e da precipitação, permite estimar com apreciável exatidão a água dispo-

nível necessária dos trabalhos hidrológicos e outros ligados à economia de água na natureza. Na estimativa do balanço hídrico (Quadro) da área foram levados em consideração as estações meteorológicas de Porto de Moz, Altamira, Arumanduba, Belém, Igarapé Açu, Soure, Salinópolis, todos no Estado do Pará. Estes balanços permitiram verificar a existência da variação das condições de umidade do solo dentro das localidades compreendidas pelas estações meteorológicas citadas. Os excedentes de água sujeitos à percolação variam de 573,1 mm em Altamira a 1.635,8 mm em Soure, todas duas no Estado do Pará, onde o período seco de uma maneira geral varia de agosto a dezembro, a não ser em Altamira que vai de junho a novembro e em Belém que não possui período seco. As deficiências variam de 0,0 mm em Belém a 522,5 mm em Salinópolis o que demonstra que a água anualmente armazenada, de uma maneira geral, é bastante variável, o que irá condicionar também variáveis práticas de manejo para a utilização agrícola racional do solo.

2.4. Geologia e Material Originário

O desenvolvimento deste item baseou-se no mapa geológico do Projeto RADAM, que se apresenta como segue:

QUATERNÁRIO — Representado por extensas áreas de aluviões que se estendem pelas margens do rio Amazonas, Tocantins e toda a Ilha de Marajó.

TERCIÁRIO — ***Formação Barreiras*** — Constituída por arenitos finos, siltitos e argilitos caolínicos com lentes de conglomerado e arenito grosseiro, pouco consolidado até friáveis; em geral maciço ou horizontalmente estratificados, ocasionalmente com estratificação cruzada em cores vermelho, amarelo e branco.

Ocorre em quase metade da área, ocupando toda a porção central e extendendo-se de leste a oeste, com domínio quase completo do limite leste. Manifesta-se, ainda, ao norte do Amazonas, em maior extensão próximo aos rios Jari e Paru.

CRETÁCEO — ***Formação Itapicuru*** — Constituída por arenitos predominantemente vermelhos, finos, caoliníticos e por argilitos vermelhos, laminados, além de calcário margoso fossilífero.

Aparece a sudeste da área, próximo às cabeceiras do rio Capim.

CARBONÍFERO — ***Formação Itaituba*** — Apresenta calcários, dolomitos e margas fossilíferas, arenitos calcíferos cinza e amarelo, folhelho com camadas de calcário e lentes de anidrita.

Ocorre paralelamente e ao norte do rio Amazonas, desde as proximidades de Monte Alegre até o rio Paru.

Formação Monte Alegre — Compreende arenito fino a médio, com estratificação horizontal e ocasionalmente cruzada com cores branca, amarela e cinza.

A ocorrência desta formação restringe-se a uma pequena faixa diagonalmente situada a sudoeste da área.

DEVONIANO — ***Formação Curuá*** — Está constituída por folhelho e siltito micáceo, preto acinzentado e vermelho, bem laminado com camadas intercaladas de arenito fino a médio bem selecionado, geralmente com estratificação cruzada.

Duas ocorrências se fazem presentes. Uma delas a sudoeste da área, em uma faixa estreita e alongada na direção sudoeste-nordeste passando pela cidade de Altamira. A segunda, com a mesma orientação, ao norte do rio Amazonas.

SILURIANO-DEVONIANO – ***Formação Penatecaua*** – Apresenta como componentes rochas básicas: basaltos e diabásios.

Sua ocorrência situa-se a sudoeste de Altamira, localidade de Medicilândia, em superfície estreita e alongada, orientada no sentido sudoeste-nordeste.

SILURIANO – ***Formação Trombetas*** – Composta de arenito grosseiro, mal selecionado, com estratificação horizontal e camadas de folhelho e conglomerado intercaladas, em cores branco e amarelo.

A ocorrência de maior significação localiza-se a noroeste da área, cortando transversalmente os rios Paru e Jari. Também aparece na região de Altamira para sudoeste.

PRÉ-CAMBRIANO – ***Formação Tocantins*** – Compreendendo xistos, filitos, quartzitos, ardósias, metagrauvacas e lentes de calcário cristalino.

Ocorre na região de médio Tocantins, ao sul de Tucuruí.

Grupo Vila Nova – Constituído por quartzitos, xistos, filitos, anfibolitos e horizontes ferríferos.

De ocorrência restrita, em forma de alinhamentos a noroeste da área.

Complexo Guianense e Complexo Xingu – Constituídos por migmatitos, gnaisses com raras intercalações de xistos, quartzitos e anfibolitos e granitos. O primeiro ocorre no extremo noroeste da área e o segundo ao sul da região estudada.

2.5. Vegetação

De acordo com o Setor de Vegetação do Projeto a cobertura vegetal da área compreende:

2.5.1. CERRADO – É predominantemente, uma classe de formação dos climas quentes úmidos, com chuvas torrenciais bem demarcadas e períodos secos. Caracterizada sobretudo por árvores tortuosas, de grandes folhas raramente deciduais, bem como por formas biológicas adaptadas aos solos deficientes, profundos e aluminizados (ALVIM et alii, ARENS, GOODLAND.).

As subdivisões fisionômicas do cerrado foram baseadas no modo como as árvores se distribuem na região (VELOSO et alii, 1973), o que possibilita identificá-las em qualquer época do ano.

a) Campo Cerrado – É uma formação subclímax do grupo arbóreo, com pequenas árvores esparsas (entre 2 e 5 metros de altura) esgalhadas e bastante tortuosas, dispersas sobre um tapete graminoso contínuo de hemicriptófitas, intercalado de plantas arbustivas e outras lenhosas rasteiras, em geral providas de xilopódios (RICHID).

b) Parque – É uma Formação subclímax do Grupo arbóreo, caracterizada por amplas extensões campestres de forma graminóide cespitosa, vez por outra, por fanerófitas altas ou baixas, geralmente de uma só espécie. Compõe a fisionomia natural das áreas onde normalmente ocorrem inundações periódicas, ou das áreas encharcadas permanentemente.

Contudo, a atividade agropastoril, associada, em regra, ao fogo anual, vem transformando extensas áreas de campos cerrados em uma formação disclímax, onde algumas espécies arbóreas, que resistem ao fogo pela sua estrutura (casca corticosa, xilopódios e outras adaptações xeromórficas) formam uma fisionomia campestre com gramíneas em tufos e grande quantidade de lenhosas rasteiras, entrelaçadas por palmeiras anãs e árvores isoladas ou reunidas em pequenos grupos (WARMING).

Dentro da classe de Formação cerrado, fazendo parte da paisagem regional, encontram-se não raras vezes, serpenteando os talvegues dos vales, por onde correm perenes cursos d'água, refúgios florestais autóctones, cujas espécies arbóreas mesofoliadas, eretas, relativamente altas e finas, formam densas galerias.

Nessas condições, a floresta-de-galeria é um refúgio florestal situado ao longo dos córregos da região do cerrado.

2.5.2. FORMAÇÃO PIONEIRAS – São as primeiras fases do estágio sucessório nas regiões ecológicas.

No presente caso, trata-se de dois tipos de área: uma de influência marinha e outra de influência fluvial.

a) As áreas de influência marinha são constituídas por uma vegetação litorânea de mangue, cujas árvores têm pneumatóforos e raízes aéreas.

b) As áreas de influência fluvial são caracterizadas pelos conhecidos "campos de Marajó", e outros ao longo dos grandes rios, que apresentam problema de hidromorfismo.

Estes campos graminosos, 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 substituído pela vegetação lenhosa já desenvolvida nas partes ligeiramente mais elevadas.

2.5.3. FLORESTA ABERTA – É predominantemente, uma classe de formação dos climas quentes úmidos, com chuvas torrenciais bem demarcadas por curto período seco. Caracteriza-se sobretudo por grandes árvores bastante espaçadas, com freqüentes grupamentos de palmeiras e enorme quantidade de fanerófitas sarmentosas, que envolve as árvores e cobrem o estrato inferior.

Na área, a floresta aberta apresenta-se com duas fisionomias ecológicas:

*a) **Floresta latifoliada*** (Cipoal) – É uma Formação arbórea total ou parcialmente envolvida por lianas, cujas feições, ditadas pela topografia, mostram nas áreas aplainadas uma fisionomia florestal bastante aberta, de baixa altura (excepcionalmente ultrapassando os 20 metros) e completamente coberta por lianas lenhosas. Já nas áreas mais acidentadas, com estreitos vales ocupados pelo babaçú e largas encostas cobertas pelo cipoal, as árvores são mais altas e mais densamente distribuídas, embora as lianas continuem a envolver maior parte da floresta. Nesta feição, as poucas árvores realmente de porte estão afastadas umas das outras, e os cipós que as envolvem misturam-se com os galhos daquelas, ficando pendentes num emaranhado de grossos elementos sarmentosos. Advém daí a designação de "cipoal",ou "mata de cipó", que aqui se generalizou para todas as fisionomias, floresta aberta, de portes os mais variados, com profusão de lianas.

O "cipoal" constitui um anticlímax de evidências bioclimáticas ligada à provável flutuação climática mais seca (VELOSO et alii).

*b) **Floresta mista*** (Cocal) – É uma Formação mista de palmeiras e árvores latifoliadas sempre-verdes bem espaçadas, de altura bastante irregular, apresentando grupamentos de babaçu nos vales rasos e concentração de latifoliadas deciduais nos testemunhos quartzíticos das superfícies aplainadas.

2.5.4. FLORESTA DENSA – É uma classe de Formação que, na grande região amazônica pode ser considerada sinônimo da floresta ombrófila tropical (conhecida também como pluvisilva, floresta tropical chuvosa, etc.)

Assim, a floresta densa dos climas quentes úmidos e superúmidos, com acentuada diminuição das chuvas em determinadas épocas do ano, é

caracterizada sobretudo por suas grandes árvores, por vezes com mais de 50 metros de altura, que sobressaem no estrato arbóreo uniforme, entre 25 e 35 metros de altura.

Esta subclasse de floresta, de acordo com a sua distribuição espacial, diversifica-se em variações fisionômicas refletidas pela posição topográfica que ocorre muitas vezes caracterizando-se por espécies autóctones dominantes.

a) Floresta ombrófila aluvial — É o Grupo de Formação das áreas quaternárias aluviais, influenciadas ou não pelas cheias dos rios; de estrutura complexa, rica em palmeiras (como o açaí-*Euterpe* spp., e buritirana-*Mauritia aculeata*) e outras plantas rosuladas (como *Heliconia*). A floresta contém árvores emergentes providas de sapopemas e com o tronco afunilado ou em forma de botija (como é o caso da sumaumeira *(Ceiba pentandra,* Gaerthn).

b) Floresta ombrófila dos platôs — É o Grupo de Formação das áreas sedimentares altas ou baixas. A estrutura da floresta é bastante uniforme, composta de árvores grossas e bem altas, sem palmeiras e com raras lianas. Floresta de altitude muitas vezes superior a 50 metros, possui 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 matrizes próximas.

c) Floresta ombrófila submontana — É o Grupo de Formação das áreas Pré-Cambrianas aplainadas, com testemunhos. Esses testemunhos, de altura relativamente baixa, constituem Grupos em forma de outeiros e colinas, ou ainda mais dissecados.

A cobertura florestal dessas áreas varia bastante em estrutura: é baixa (de 10 a 15 metros) nas cadeias de montanhas, pouco mais altas nos outeiros (não mais de 20 metros) e bem pujante (25 ou mais metros) nos interflúvios.

2.5.5. FLORESTA SECUNDÁRIA — É uma Formação proveniente da devastação da floresta, por processos que vão desde o arrasamento da área para o estabelecimento da agricultura até a retirada das árvores de valor econômico.

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 capoeira acaba dominada por arbustos grandes, árvores e palmeiras de rápido crescimento, que nascem de sementes dispersas no terreno ou oriundas de florestas vizinhas. O capoeirão, após alguns anos, vai-se assemelhando à floresta primitiva, porém nunca chega a se igualar com ela.

Quando a floresta que foi arrasada sofre queimadas, a maioria dos troncos e sementes morrem, ficando o solo modificado e prejudicado pelo fogo. A capoeira se reduz a espécies esclerófilas, tornando-se bem mais lenta a sucessão, e permanece anos nesse estado.

a) Capoeirão latifoliado — Encontra-se esta vegetação nas áreas desmatadas que sofreram queimadas; em geral, com número reduzido de espécies como a imbaúba *(Cecropia* spp.) e o lacre *(Vismia* spp.).

QUADRO DOS BALANÇOS HÍDRICOS SEGUNDO THORNTHWAITE E MATHER
BASEADOS EM DADOS TERMOPLUVIOMÉTRICOS.

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Estação: Pôrto de Moz — Pará						Lat. 01°54'			Long. 52°13'			Im =+ 45	
P	157.7	259.8	324.5	352.9	338.6	226.0	168.8	80.6	70.0	53.7	43.0	98.8	2174.4
EP	129.3	108.3	118.6	120.0	128.5	123.8	126.5	138.0	137.0	147.0	146.3	145.2	1568.5
ER	129.3	108.3	118.6	120.0	128.5	123.8	126.5	138.0	112.6	53 7	43.0	98.8	1301.1
ARM	28.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100 0	100 0	42.6	0	0	0	0	671.0
EXC	0	79.9	205.9	232.9	210.1	102.2	42 3	0	0	0	0	0	873 3
DEF	0	0	0	0	0	0	0	0	24.4	93.3	103.3	46 4	267.4
Estação: Altamira — Pará						Lat. 03° 12'			Long. 52° 45'			Im = + 19	
P	221.5	271.8	350.1	289.9	159.4	98.2	41.4	27.1	30.2	44.0	65.5	106.0	1705.1
EP	127.2	114.0	124 8	121.0	132.6	128.7	123.4	138 0	136.0	144 9	141.1	142.0	1573.7
ER	127.2	114.0	124.8	121.0	132.6	128.7	110.9	27.1	30.2	44.0	65.5	106.0	1132.0
ARM	94.3	100.0	100.0	100.0	100.0	69.5	0	0	0	0	0	0	563.8
EXC	0	152.1	225.3	168.9	26.8	0	0	0	0	0	0	0	573 1
DEF	0	0	0	0	0	0	12.5	110.9	105.8	100.9	75.6	36.0	441 7
Estação: Arumanduba — Pará						Lat 01° 32'			Long.52° 34'			Im = + 22	
P	178.4	214.5	299.3	303.6	318.7	188.1	159.1	93.6	49.3	60 8	35 3	80.6	1981.3
EP	147.3	131.1	143.5	136.0	142.8	138.6	140.8	144.2	143 0	151.2	151.4	151.6	1721.5
ER	147.3	131.1	143.5	136.0	142.8	138.6	140.8	144.2	98.7	60.8	35.3	80.6	1399.7
ARM	31.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100 0	49.4	0	0	0	0	680.5
EXC	0	14.5	155.8	167.6	175.9	49.5	18 3	0	0	0	0	0	581.6
DEF	0	0	0	0	0	0	0	0	44.3	90.4	116.1	71.0	321.8
Estação: Belém — Pará						Lat. 01° 28'			Long. 48° 29'			Im = + 80	
P	317.2	413.4	436.3	382.0	264.5	163.9	160.3	113.0	118.7	105.7	94.4	200.7	2770 1
EP	127.2	112.1	122.7	121.0	128.5	124.7	127 5	129.8	126 0	136.5	139.0	137.8	1532.8
ER	127.2	112.1	122.7	121.0	128.5	124.7	127.5	129.8	126.0	136 5	139 0	137.8	1532,8
ARM	100.0	100.0	100.0	100.0	100 0	100.0	100 0	83.2	75 9	45.1	0 5	63.4	968,1
EXC	153.4	301.3	313.6	261.0	136.0	39.2	32.8	0	0	0	0	0	1237.3
DEF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estação: Igarapé Açu — Pará						Lat. 01° 19'			Long 47° 37'			Im = + 83	
P	252.7	334.4	482.6	351.7	269.9	209.7	158.3	142 9	57.8	35 8	24.8	46 8	2367.4
EP	118.7	99.0	106.1	102.0	110 2	102.0	105.1	108.2	111.0	120 6	125.7	129.3	1337.9
ER	118.7	99.0	106.1	102 0	110 2	102 0	105.1	108.2	111.0	82.6	24 8	46.8	1116.5
ARM	100.0	100.0	100.0	100.0	100 0	100.0	100 0	100 0	46 8	0	0	0	846.8
EXC	34.0	235.4	376.5	249.7	159.7	107.7	53.2	34 7	0	0	0	0	1250.9
DEF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38 0	100.9	82.5	221.4
Estação: Soure — Pará						Lat. 00° 40'			Long.48° 33'			Im = + 82	
P	299.9	578.9	627.2	556.0	288.3	170.2	149.8	84.0	34,4	17.1	16 1	93.5	2915.4
EP	146.3	115.9	129.0	130.0	139.0	135.6	138.7	145.2	144.0	154.4	152.4	154.8	1685.3
ER	146.3	115.9	129.0	130.0	139 0	135.6	138.7	145.2	73.2	17 1	16 1	93.5	1279.6
ARM	100.0	100.0	100 0	100.0	100.0	100.0	100.0	38.8	0	0	0	0	738.8
EXC	53.6	463.0	498.2	426.0	149.3	34.6	11.1	0	0	0	0	0	1635.8
DEF	0	0	0	0	0	0	0	0	70.8	137.3	136 3	61.3	405.7
Estação: Salinópolis — Pará						Lat.00° 39'			Long. 48° 33'			Im = + 45	
P	207.2	399.9	435.0	414.8	265.6	142.4	110 1	42.1	5.8	3.5	8.0	56.3	2090 7
EP	142.0	112.1	118.6	114.0	123.4	120.8	128.5	137.0	139.0	148 0	146.3	149 5	1579.2
ER	142.0	112.1	118.6	114.0	123.4	120.8	128.5	123.7	5.8	3.5	8.0	56.3	1056.7
ARM	65.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	81.6	0	0	0	0	0	646.8
EXC	0	253.0	316.4	300.8	142.2	21.6	0	0	0	0	0	0	1034.0
DEF	0	0	0	0	0	0	0	13.3	133.2	144.5	138.3	93 2	522.5

P = Precipitação pluviométrica
EP = Evapotranspiração potencial
ER = Evapotranspiração real
ARM = Água armazenada
EXC = Excesso d'água
DEF = Deficiência d'água

3. METODOLOGIA E DEFINIÇÃO DO LEVANTAMENTO

Na metodologia de escritório deste levantamento pedológico regional, o primeiro trabalho a ser executado foi o da pesquisa bibliográfica que se refere ao existente publicado sobre o assunto na área, vindo a seguir a interpretação preliminar sobre os mosaicos de imagem de radar, escala 1:250.000, obtidas pelo Sistema Good Year de abertura sintética e visada lateral.

Após os trabalhos de campo, os mosaicos sofreram uma reinterpretação utilizando-se os respectivos pares estereoscópicos das imagens de radar, bem como fotografias infravermelhas (negativo na escala 1:130.000) e multiespectrais de áreas não cobertas por nuvens. Utilizou-se também informações de geologia e vegetação fornecidas pelos respectivos Setores do Projeto.

O delineamento final foi lançado sobre uma base cartográfica planimétrica fornecida pelo Setor de Geocartografia do Projeto, o que possibilitou a confecção do Mapa Exploratório de Solos, na escala 1:1.000.000, a ser publicado em anexo. O Mapa de Aptidão Agrícola dos Solos, como uma conseqüência do mapa de solos, foi também confeccionado na escala 1:1.000.000 e consiste da interpretação para uso agrícola dos solos, utilizando-se um sistema de manejo primitivo ou tradicional e outro sistema melhorado ou desenvolvido, preparados para serem apresentados em uma única folha, colorida, de acordo com a padronização para cada classe de aptidão agrícola, nos dois sistemas.

Algumas generalizações cartográficas tiveram de ser feitas no delineamento final, tendo-se o cuidado, entretanto, de seguir o mais fielmente possível os limites previamente traçados. Alguns solos, devido a sua pequena expressão de ocorrência e escala do mapeamento, não figuram no mapa final, porém são citados no texto como inclusões. As unidades de solos, na sua maioria, são representadas como associações, isto devido à pequena escala utilizada, à dificuldade de acesso à área e a distribuição de alguns solos em relação a unidade de mapeamento.

O cálculo das áreas das diversas classes de aptidão agrícola, foi efetuado utilizando-se um planímetro sobre o mapa na escala 1:1.000.000, o que proporcionou a obtenção das áreas total e porcentual das mesmas.

A fase final do trabalho de escritório consistiu da interpretação dos dados analíticos, elaboração do relatório final e a preparação dos mapas para reprodução.

A parte que se refere aos trabalhos de campo foi executada dentro de um planejamento, no qual a primeira fase consistiu de viagens exploratórios para a confecção da legenda preliminar dos solos com suas respectivas fases.

Os percursos, nas poucas estradas que cortam a área, permitiram também uma razoável correlação entre imagens de radar e o solo, relevo, litologia-material originário e vegetação, estudo este que visou a identificação das unidades de solos e o estabelecimento das unidades de mapeamento.

Posteriormente, na interpretação preliminar dos mosaicos das imagens de radar, foram selecionados pontos à serem visitados, os mais representativos dos ambientes (unidades do mapeamento preliminar), com uma densidade suficiente ao do nível de levantamento e complexidade dos mesmos, com a finalidade de identificação das classes de solos ou os componentes de uma associação geográfica de solos constituintes das unidades de mapeamento.

Para o acesso a maioria dos pontos selecionados de verificação pedológica utilizaram-se helicópteros, aviões e barcos. Foram alcançados, via de regra, por caminhamentos ao longo de picadas

abertas na mata. De uma maneira geral o exame do perfil do solo e a coleta de amostras foram feitos com o auxílio do trado de caneco tipo "ORCHARD". Trincheiras também foram abertas em sedes de fazendas, nas áreas de maior desenvolvimento e nos locais das sub-bases de operação.

Durante os trabalhos de campo, quando foram procedidas as caracterizações morfológicas dos perfis de solos, foram anotados também características de relevo, material originário e vegetação, por serem de primordial importância no delineamento das unidades de mapeamento. Foram descritos e coletados perfis representativos das diversas unidades de solos, e amostras para a determinação de fertilidade.

Como material básico de campo utilizaram-se cópias "off-set" de mosaicos semicontrolados de radar, na escala 1:250.000.

Na descrição detalhada dos perfis adotou-se, de uma maneira geral, as normas e definições constantes do Soil Survey Manual e do Método de Trabalho de Campo da Sociedade Brasileira da Ciência do Solo.

As determinações analíticas foram assim processadas:

Para a análise mecânica foi empregado método da pipeta usando-se NaOH N como agente dispersor.

O carbono orgânico foi determinado por oxidação com bicromato de K em meio ácido e o nitrogênio pelo método de Kjeldahl, semimicro, utilizando-se o ácido bórico a 4% e titulando-se o hidróxido de amônio por alcalimetria.

O hidrogênio o alumínio permutáveis tiveram a sua determinação utilizando-se uma solução extratora de acetato de cálcio a pH 7.0/7.1. Posteriormente com cloreto de potássio N a pH 7,0, foi extraído o alumínio. O hidrogênio foi obtido por diferença.

O sódio e o potássio trocáveis foram obtidos por fotometria de chama.

O cálcio e o magnésio permutáveis foram determinados pela extração com cloreto de potássio N a pH 7,0' e dosados por complexometria conjuntamente. A seguir o cálcio foi dosado isoladamente e o magnésio obtido por diferença.

O pH foi determinado em água e em KCL na proporção 1:1.

O fósforo assimilável foi obtido por espectrometria de absorção, medindo a coloração azul desenvolvida pela reação dos fosfatos do solo com molibidato de amônio em presença de um sal de bismuto catalisador.

Do complexo de laterização, a sílica foi determinada pela medição da absorbância da solução azul, obtida pela redução do ácido ascórbico com o complexo sílico-molíbdico formado pela ação do molibidato de amônio sobre o SiO_2 do solo.

O Al_2O_3 e Fe_2O_3 são extraídos com H_2SO_4 d = 14%. O Fe_2O_3 é dosado por dicromatometria empregando-se o cloreto estranhoso como redutor. O Al_2O_3 é determinado por complexometria através de titulação indireta com o emprego de solução de sulfato de zinco para reagir com o excesso Na_2 — EDTA e detizona.

As análises para a avaliação da fertilidade dos solos foram feitas pelos métodos do "International Soil Testing". Estação Experimental Agrícola da Universidade Estadual de Carolina do Norte (Bol. Téc. nº 3).

4. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES TAXONÔMICAS

Dentro das finalidades do estudo presentemente executado, o fornecimento de informações ou dados básicos para planejamento do uso da terra em âmbito regional é proporcionado, até certo ponto, pelo levantamento de solos ao nível exploratório, adotado, no qual são apresentadas as unidades taxonômicas em nível elevado de classificação.

Na representação cartográfica pode parecer que houve uma excessiva riqueza de detalhes no traçado dos limites de mapeamento de áreas pequenas, mas tal contingência se deve à natureza do material básico (imagens de radar) que possibilita a localização de áreas diminutas, consideradas muitas vezes de grande importância na particularização do relevo.

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

4.1. Latossolo Amarelo Distrófico

Esta unidade está caracterizada por possuir A ócrico e B óxico em um perfil profundo de baixa fertilidade natural e baixa saturação de bases. Tratam-se de solos envelhecidos, ácidos a muito fortemente ácidos, de boa drenagem, e permeáveis.

O teor de argila no perfil pode variar bastante, o que possibilita a diferenciação de solos com textura média, nos quais o conteúdo de argila no horizonte B pode variar de 15 a 35%, com textura argilosa, em que o conteúdo de argila oscila entre 35 e 60% e solos com textura muito argilosa, onde o teor de argila é superior a 60%. Possuem cor nos matizes 10YR e 7.5YR, com cromas e valores bastante altos no horizonte B, onde domina o amarelo como é o caso dos solos citados por VIEIRA et alii, por VIEIRA, CARVALHO E OLIVEIRA e BASTOS, ou mesmo SOMBROEK para a área da rodovia Belém–Brasília.

Os solos desta unidade são encontrados tanto nos platôs como nos terraços de menores cotas, havendo variação, neste caso, de textura de acordo com a sua situação topográfica e com o material de origem, pois o mesmo pode aparecer constituído por sedimentos arenosos, argilo-arenosos, argilosos e muito argilosos. Os de textura muito argilosa são encontrados em relevo praticamente plano e suave ondulado, nas cotas mais elevadas, o que corresponde às superfícies mais antigas dos platôs, também em relevo praticamente plano e suave ondulado ocorrem os de textura média, aparecendo os de textura argilosa em relevo suave ondulado e ondulado, sendo mais freqüente a ocorrência de Solos Concrecionários Lateríticos associados a este relevo e portanto ao Latossolo Amarelo argiloso.

A vegetação dominante é a de floresta sempre verde pluvial tropical encontrando-se também áreas cobertas por vegetação secundária.

Apresentam perfil com seqüência de horizontes A, B e C, com uma profundidade que alcança frequentemente mais de 200 cm.

O horizonte A possui espessura variando de 20 a 50 cm, coloração nos matizes 10YR e 7.5YR, com cromas que vão de 1 a 8 valores de 3 a 5, para o solo úmido. A textura varia bastante e pode aparecer desde areia franca até muito argilosa, condicionando assim uma variação de consistência que pode aparecer friável, não plástica a plástica e não pegajosa a pegajosa. A estrutura mais freqüente é a fraca pequena granular, muito embora possa ocorrer a maciça e fraca pequena subangular.

O horizonte B, geralmente dividido em B_1, B_2 e B_3 possui profundidade média superior a 150 cm e coloração nos mesmos matizes do horizonte A, somente com cromas variando de 4 à 8 valores de 5 a 6. A textura pode variar desde franco arenosa a muito argilosa e consistência de friável a firme, de ligeiramente plástico à muito plástico e de ligeiramente pegajoso a muito pegajoso. A estrutura mais comum é a maciça, podendo aparecer também a fraca pequena subangular.

O horizonte C de profundidade desconhecida apresenta-se geralmente mais leve que o anterior e com coloração aproximadamente nos mesmos cromas e valores já descritos.

Como variação desta unidade deve ser citado o Latossolo Amarelo imperfeitamente drenado, intermediário para Laterita Hidromórfica, encontrado em área de relevo plano, da Planície Amazônica, nas proximidades de Abaetetuba.

4.1.1. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 1 **FOLHA SB.23-V-A**

Classificação — Latossolo Amarelo Distrófico textura muito argilosa

Localização — Estado do Maranhão, Município de Açailândia, km 38 da estrada Açailândia—Belém, BR-010

Situação e Declive — Topo de chapada plana.

Formação Geológica e Litologia — Terciário. Formação Barreiras.

Material Originário — Sedimentos argilosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Praticamente plano

Drenagem — Bem drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Floresta tropical sempre verde

Uso Atual — Desmatamento nas margens da estrada para implantação de pastagem.

A_1 0 — 20 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); argila pesada; maciça; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição gradual e plana.

B_1 20 — 50 cm; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); argila pesada; maciça; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição gradual e plana.

B_{21} 20 – 100 cm; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); argila pesada; maciça; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição difusa e plana.

B_{22} 100 – 150 cm; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); argila pesada; maciça; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição difusa e plana.

B_{23} 150 – 170 cm; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); argila pesada; maciça; friável, muito plástico e muito pegajoso.

Observação Raízes abundantes no A_1 e B_1, comuns no B_{21}, B_{22} e B_{23}.

PERFIL Nº 1

LOCAL: Estado do Maranhão, Município de Açailândia, km 38 Estrada da Açailândia – Belém, BR – 010.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico textura muito argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
14159	0– 20	A_1	–	–	–	–	–	1,20	0,14	9	51
14160	20– 50	B_1	–	–	–	–	–	0,54	0,08	7	72
14161	50 -100	B_{21}	–	–	–	–	–	0,27	0,04	7	52
14162	100–150	B_{22}	–	–	–	–	–	0,22	0,03	7	53
14163	150–170	B_{23}	–	–	–	–	–	0,17	0,03	6	57

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_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_2O	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

PERFIL Nº 2 **FOLHA SA.22-Z-B**

Classificação — Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa

Localização — Estado do Pará, km 22, estrada Tomé-Açu—Paragominas

Situação e Declividade — Perfil coletado com trado caneco em área plana com 0-2% de declive

Formação Geológica e Litologia — Terciário Formação Barreiras

Material de Origem — Sedimentos argilosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Plano e suave ondulado

Drenagem — Bem drenado

Erosão — Praticamente nula.

Vegetação — Vegetação secundária

Uso Atual — Sem utilização agrícola no local do perfil e regionalmente para uso de cultura de pimenta-do-reino.

A_1 0 — 10 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); franco argilo arenoso; fraca pequena granular; muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 10 — 35 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco argiloso; fraca pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 35 — 55 cm; bruno amarelado (10YR 5/5, úmido); argila; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 55 — 85 cm; amarelo brunado (10YR 6/6, úmido); argila a argila pesada; maciça porosa; friável a firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 85 — 130 cm+; amarelo brunado (10YR 6/6, úmido); argila; maciça porosa; friável a firme, muito plástico e muito pegajoso.

Observação: Raízes finas e médias abundantes no A_1
Raízes finas comuns no A_3

PERFIL Nº 2

LOCAL: Estado do Pará, km 22, Estrada Tomé-Açu – Paragominas.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
14771	0– 10	A_1	–	–	–	–	–	3,02	0,21	14	30
14772	10– 35	A_3	–	–	–	–	–	0,70	0,08	9	17
14773	35– 55	B_1	–	–	–	–	–	0,45	0,05	9	28
14774	55– 85	B_{21}	–	–	–	–	–	0,36	0,05	7	44
14775	85–130	B_{22}	–	–	–	–	–	0,35	0,04	9	27

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
5,10	1,05	0,15	0,03	6,33	5,57	0,20	12,10	52	0,27
1,50	0,32	0,05	0,02	1,89	3,39	0,40	5,68	33	0,11
0,73	0,22	0,03	0,02	1,00	3,39	0,40	4,29	21	< 0,11
0,52	0,17	0,03	0,02	0,74	2,37	0,60	3,71	20	< 0,11
1,20	0,32	0,03	0,02	1,57	2,37	0,60	4,54	35	< 0,11

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,4	4,8	0	9	33	12	33	22	10	55
5,2	4,2	0	15	25	15	23	37	2	95
4,9	4,0	0	9	18	10	17	55	32	42
5,0	4,0	0	12	17	8	18	62	X	100
5,1	4,4	0	18	11	6	24	59	1	98

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº3 **FOLHA SA.22-V-D**

Classificação — Latossolo Amarelo Distrófico textura média

Localização — Estado do Pará, Porto de Móz, próximo ao campo de pouso, ponto 114.

Situação e Declividade — Parte aplainada, com 0-2% de declive

Formação Geológica e Litológica — Terciário, Formação Barreiras

Material Originário — Sedimentos areno-argilosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Plano

Drenagem — Acentuadamente drenado

Erosão — Praticamente nula

Vegetação — Floresta

Uso Atual — Culturas de mandioca, feijão, milho e exploração de madeiras.

A_1 0 — 20 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); franco arenoso; grãos simples e fraca muito pequena granular; solto, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 20 — 35 cm; bruno (10YR 4/3, úmido); franco argilo arenoso; maciço porosa com aspecto de fraca pequena granular; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 35 — 50 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco argilo arenoso; maciça porosa com aspecto de fraca pequena granular e blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 50 — 80 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); franco argilo arenoso; maciça porosa com aspecto de fraca pequena granular e blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 80 — 140 cm+; amarelo brunado (10YR 6/6, úmido); franco argilo arenoso; maciça porosa com aspecto de fraca pequena granular e blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

PERFIL Nº 3

LOCAL: Estado do Pará, Porto de Móz, próximo ao campo de pouso, pt 114.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11983	0– 20	A_1	–	–	–	–	–	1,66	0,10	17	86
11984	20– 35	A_3	–	–	–	–	–	1,12	0,07	16	82
11985	35– 50	B_1	–	–	–	–	–	0,45	0,03	15	74
11986	50– 80	B_{21}	–	–	–	–	–	0,19	0,02	10	71
11987	80–140	B_{22}	–	–	–	–	–	0,11	0,01	11	52

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,15	0,05	0,08	0,03	0,31	7,67	1,90	8,17	4	< 0,46
0,15	0,05	0,06	0,03	0,31	5,53	1,40	7,24	4	0,46
0,10	0,10	0,05	0,03	0,28	2,33	0,80	3,41	8	0,46
0,15	0,05	0,05	0,02	0,27	1,15	0,50	1,65	16	< 0,46
0,15	0,05	0,05	0,03	0,28	1,18	0,30	1,76	16	< 0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,7	3,7	–	–	50	16	15	19	4	79
4,7	4,0	–	–	41	18	15	26	11	58
4,9	4,0	–	–	38	20	15	27	11	59
5,0	4,1	–	–	41	17	15	27	X	100
5,3	4,2	–	–	37	19	15	29	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 4 **FOLHA SA. 22-X-D**

Classificação — Latossolo Amarelo Distrófico textura média intermediário para Laterita Hidromórfica

Localização — Estado do Pará, Município de Abaetetuba, km 23 estrada Abaetetuba — Barcarena

Situação e Declividade — Perfil de trincheira, com 0-3% de declive

Formação Geológica e Litologia — Terciário, Formação Barreiras

Material Originário — Sedimentos areno-argilosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Plano a suave ondulado

Drenagem — Imperfeitamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Vegetação secundária

Uso Atual — Desmatado para lavoura. Cultura de mandioca nas proximidades.

A_1 0 — 15 cm; bruno acinzentado (10YR 4.5/2, úmido); areia; fraca pequena granular e grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 15 — 47 cm; coloração variegada composta de bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido) e cinzento brunado claro (10YR 6/2, úmido); franco arenoso pesado; fraca pequena granular; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_1 47 — 84 cm; coloração variegada composta de bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido) e bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); franco argilo arenoso; maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 84 — 130 cm; bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido); mosqueado muito pouco pequeno e proeminente bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); franco argilo arenoso; maciça porosa; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 130 — 170 cm; amarelo brunado (10YR 6/6, úmido), mosqueado muito pouco pequeno e proeminente bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); franco argilo arenoso; maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Observação Raízes abundantes e finas no A_1; comuns no A_3; poucas no B_1 e B_{21} Atividade biológica intensa no A_1 e A_3.

PERFIL Nº 4

LOCAL: Estado do Pará, Município de Abaetetuba km 23 Estrada Abaetetuba – Barcarena.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo amarelo distrófico textura média intermediária para Laterita Hidromórfica .

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
14740	0– 15	A_1	–	–	–	–	–	0,49	0,05	10	31
14741	15– 47	A_3	–	–	–	–	–	0,30	0,03	10	61
14742	47– 84	B_1	–	–	–	–	–	0,16	0,02	8	72
14743	84–130	B_{21}	–	–	–	–	–	0,14	0,02	7	75
14744	130–170	B_{22}	–	–	–	–	–	0,13	0,02	7	31

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
1,10	0,12	0,03	0,03	1,28	2,37	0,60	4,25	30	0,43
0,28	0,06	0,02	0,03	0,39	2,37	0,60	3,36	12	0,24
0,12	0,03	0,03	0,05	0,23	2,04	0,60	2,87	8	0,24
0,12	0,03	0,02	0,03	0,20	1,71	0,60	2,51	8	0,22
0,08	0,05	0,03	0,03	0,19	1,05	0,60	1,84	10	0,22

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,7	4,0	0	20	43	35	13	9	1	89
4,7	4,0	0	11	32	31	17	20	14	30
4,6	4,0	0	11	28	33	13	26	3	88
4,6	4,0	0	11	30	32	12	26	X	100
4,6	4,1	0	21	31	28	15	26	X	100

ANÁLISE: IPEAN

4.2. Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico

Com A ócrico e B óxico (latossólico) os Latossolos Vermelho-Amarelos, são solos profundos, com relação textural em torno de 1,0, fertilidade natural baixa e saturação de bases também baixa, a semelhança do que cita LEMOS et alii para o Estado de São Paulo, VIEIRA et alii para a Zona Bragantina e SANTOS et alii para a área do Núcleo Colonial de Gurguéia. Tratam-se de solos em coloração variando de bruno a bruno amarelado, nos matizes 10YR e 7.5YR no horizonte A e bruno forte a vermelho amarelado principalmente no matiz 7.5YR, 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.

Ocorrem principalmente em terrenos de Formação Trombetas (arenito grosseiro mal selecionado com estratificação horizontal e camadas de folhelhos e conglomerados) e rochas do Complexo Guianense (migmatitos, gnaisses e granitos) ao norte do rio Amazonas.

Aparecem, ainda, associados aos Podzólicos Vermelho-Amarelos, no contrato Pré-Cambriano e Formação Barreiras, ao sul da área.

São encontrados em relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado, sob vegetação de floresta.

O horizonte A apresenta espessura média de aproximadamente 40cm, coloração em 10YR principalmente, com cromas variando de 2 a 3 e valores de 3 a 5. A textura pode variar de areia franca à argila, a consistência é friável, não plástico a plástico e não pegajoso a pegajoso. A estrutura apresenta-se quase sempre fraca pequena subangular e granular, podendo aparecer também maciça.

O horizonte B cuja profundidade média é superior a 150 cm, possui coloração nos matizes 10YR e 7.5YR com cromas e valores bastante altos. A textura pode variar de franco arenoso à argila, a consistência de friável a firme, de ligeiramente plástico a plástico e de ligeiramente pegajoso a pegajoso. A estrutura dominante é a maciça.

O horizonte C é de profundidade desconhecida e apresenta-se mais friável e de textura mais leve do que o horizonte sobrejacente.

4.2.1. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE.

PERFIL Nº 5 SA.22-V-A

Classificação — Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico textura argilosa

Localização — Estado do Pará, Município de Prainha, margem direita do rio Paru,pt 128.

Situação e Declividade — Encosta com 5-8% de declive

Formação Geológica e Litologia — Pré-Cambriano Gnaisses

Material Originário — Rochas gnaissicas ácidas

Relevo local — Ondulado

Relevo Regional — Ondulado

Drenagem — Bem drenado

Erosão — Laminar ligeira

Vegetação — Floresta

Uso Atual — Extrativismo de castanha e látex.

A_1 0 — 10 cm; bruno escuro (10YR 4/3, úmido); franco argiloso; moderada grande granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_1 10 — 30 cm; bruno amarelo (10YR 5/4, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{21} 30 — 60 cm; bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{22} 60 — 90 cm, bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{23} 90 — 120cm+; bruno forte (7.5YR, 5/6, úmido); argila; maciça; friável, plástico e pegajoso.

Observações Camada de seixos de quartzo e concreções transportadas a 90 cm.

PERFIL Nº 5

LOCAL: Estado do Pará, Município de Prainha, margem direita do Rio Paru, pt 128.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico textura argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12437	0– 10	A_1	–	–	–	–	–	1,68	0,14	12	77
12438	10– 30	B_1	–	–	–	–	–	1,09	0,09	12	79
12439	30– 60	B_{21}	–	–	–	–	–	0,66	0,05	13	77
12440	60– 90	B_{22}	–	–	–	–	–	0,44	0,04	11	79
12441	90–120	B_{23}	–	–	–	–	–	0,32	0,04	8	76

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,20	0,20	0,08	0,06	0,54	6,45	1,80	8,79	6	0,69
0,10	0,20	0,06	0,04	0,40	4,27	1,50	6,17	6	< 0,46
0,10	0,20	0,05	0,03	0,38	2,99	1,30	4,67	8	0,46
0,10	0,10	0,05	0,02	0,27	2,30	1,00	3,57	8	0,46
0,15	0,05	0,05	0,03	0,28	2,40	0,90	3,58	8	0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,2	3,8	–	–	25	5	30	40	20	50
4,6	4,0	–	–	21	5	19	55	3	95
4,6	4,0	–	–	19	5	25	51	X	100
4,8	4,0	–	–	16	2	24	58	X	100
5,0	4,1	–	–	20	5	22	53	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 6 **FOLHA SA.22-V-A**

Classificação — Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico plíntico textura média

Localização — Território Federal do Amapá, Município de Mazagão, Sub-Base Carecurú, margem esquerda do rio Jari, pt. 130 B.

Situação e Declividade — Terraço do rio Jari com declividade nula.

Formação Geológica e Litologia — Quaternário-Holoceno. Aluviões

Material Originário — Aluviões areno-argilosos

Relevo Local — Praticamente plano.

Relevo Regional — Praticamente plano

Drenagem — Moderada a imperfeitamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Floresta

Uso Atual — Nunhum

A_1 0 — 15 cm; bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmido); franco arenoso; fraca pequena e média granular; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

A_3 15 — 40 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); franco arenoso; maciça; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

B_{21} 40 — 120 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); franco argilo arenoso; maciça; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{22} 120 — 150 cm; cinzento (10YR 6/1, úmido), mosqueado pouco pequeno e proeminente vermelho (2.5 YR 5/8, úmido); franco argilo arenoso; maciça; friável, plástico e pegajoso.

PERFIL Nº 6

LOCAL: Território Federal do Amapá, Mazagão, pt 130 B.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico plíntico textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12457	0– 15	A_1	–	–	–	–	–	0,90	0,09	10	59
12458	15– 40	A_3	–	–	–	–	–	0,37	0,04	9	82
12459	40–120	B_{21}	–	–	–	–	–	0,18	0,02	9	82
12460	120–150	B_{22}	–	–	–	–	–	0,11	0,01	11	77

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,40	0,30	0,10	0,02	0,82	4,08	1,20	6,10	13	0,46
0,15	0,05	0,06	0,02	0,28	2,66	1,30	4,24	7	0,46
0,15	0,05	0,06	0,02	0,28	1,67	1,30	3,25	9	0,46
0,20	0,10	0,06	0,02	0,38	1,01	1,30	2,69	14	< 0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,2	3,7	–	–	13	46	29	12	1	92
4,4	4,0	–	–	11	41	33	15	12	20
4,5	3,9	–	–	9	40	29	22	19	14
4,7	3,9	–	–	8	41	25	26	X	100

ANÁLISE: IPEAN

4.3. Latossolo Vermelho Escuro Distrófico

Esta unidade taxonômica é constituída por solos com A fraco (ócrico) e B latossólico (óxico) de textura argilosa, profundos, bem drenados, muito porosos, coloração predominante vermelho acinzentado escuro, moderadamente ácidos, relação textual (B/A) da ordem de 1,0 e relação molecular SiO_2/Al_2O_3 (Ki) em torno de 2,0 e $SiO_2/Al_2O_3 + Fe_2O_3$ (Kr) baixo.

Os perfis desta unidade apresentam sequência de horizontes A,B e C com espessura média superior a 300cm, muito fraca diferenciação de horizontes e transições difusas entre os mesmos.

O horizonte A apresenta espessura de 30 a 50cm, subdividido sempre em A_1 e A_3, com cores vermelho escuro acinzentado e bruno avermelhado escuro nos matizes10R e 2.5YR, predominando matiz 2.5YR comvalores de 2 a 3 e cromas 3 a 4. Apresentam textura de classe argila arenosa a argila, estrutura granular variando quanto ao tamanho de muito pequena a média e quanto ao grau de desenvolvimento, de fraca a moderada, e a consistência quando seca é ligeiramente duro a duro, quando úmido muito friável a friável e quando molhado plástico e pegajoso.

O horizonte B apresenta espessura que varia de 150 a 300 cm, subdividindo-se comumente em B_1, B_{21}, B_{22} e B_3, com cores vermelho escuro ou vermelho escuro acinzentado, nos matizes 2.5YR e 10R, com valor constante de 3 e croma variando de 4 a 8. A textura apresenta-se como argila e a estrutura é invariavelmente maciça porosa pouco coerente, que em alguns casos se desfaz em fraca, muito pequena granular ou subgranular. A consistência varia de macio a ligeiramente duro quando seco, de muito friável a friável quando úmido, e de plástico a muito plástico e pegajoso a muito pegajoso quando molhado.

O horizonte C, de espessura variável, alcançando por vezes mais de 100cm, pode apresentar-se ou não subdividindo em C_1 e C_2, com coloração predominando cores vermelho e vermelho amarelado. A textura é normalmente argila e a estrutura é geralmente maciça.

4.4. Latossolo Roxo Eutrófico

Estes solos estão caracterizados principalmente por possuirem, na área, cor dominante bruno avermelhado escuro no horizonte A e vermelho escuro acinzentado no B, matiz 10R, 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 ferro é menor.

Como principais características de diferenciações desta unidade temos 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 são atraídos pelo ímã, a semelhança dos solos descritos por CLINE no Havaii, aos por BACHALIER no Cameroun (África) ou mesmo os Nipe Clay descritos em Cuba.

Estes solos são encontrados na porção sudoeste da área e desenvolvidos sobre rochas básicas e ultrabásicas, associados à Terra Roxa Estruturada Eutrófica e Brunizem Avermelhado.

4.4.1. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 7 **(IPEAN)**

Classificação — Latossolo Roxo Eutrófico textura muito argilosa

Localização — Estado do Pará, entre Altamira e Itaituba na Rodovia Transamazônica, Km 102.

Situação e Declividade — Elúvio

Formação Geológica e Litologia — Triássico Médio. Rochas efusivas básicas.

Material Originário — Decomposição de rochas eruptivas básicas

Relevo Local — Ondulado

Relevo Regional — Ondulado e/ou forte ondulado

Drenagem — Bem drenado

Erosão — Laminar ligeira

Vegetação — Floresta de cipoal com babaçu

Uso Atual — Cobertura vegetal natural

A — 0 — 20cm; bruno avermelhado escuro (5 YR 3/4, úmido); argila; fraca pequena granular; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; plana e difusa.

B_2 — 53 — 150cm; vermelho amarelado (5 YR 4/6 úmido); argila pesada; fraca pequena e média subangular rompendo-se em grãos simples; friável, plástico e pegajoso.

PERFIL Nº 7

LOCAL: Estado do Pará, entre Altamira e Itaituba na Rodovia Transamazônica, km 102.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Roxo Eutrófico textura muito argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
9187	0– 20	A	18,33	14,96	18,85	2,09	1,16	1,60	0,19	8	0
9188	20– 53	B_1	21,94	17,43	20,57	2,13	1,22	1,03	0,14	7	0
9189	53– 81	B_{21}	22,60	19,28	21,57	2,02	1,17	0,62	0,09	7	0
9190	81–122	B_{22}	24,16	20,21	24,25	2,03	1,15	0,34	0,06	6	0
9191	122–150	B_{23}	21,02	19,96	23,95	1,73	1,02	0,29	0,04	7	0
9192	150–180	B_3	23,60	20,53	23,88	1,95	1,12	0,28	0,04	7	0

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
5,52	1,79	0,29	0,05	7,65	2,29	0,00	9,94	77	0,21
3,08	1,00	0,30	0,05	4,43	3,34	0,00	7,77	57	0,14
2,40	0,93	0,06	0,04	3,43	3,33	0,00	6,76	51	0,14
1,42	0,88	0,03	0,03	2,36	0,71	0,00	3,07	77	0,14
1,32	0,83	0,03	0,04	2,22	0,70	0,00	2,92	76	0,21
1,05	1,00	0,04	0,04	2,13	0,87	0,00	3,00	71	0,31

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
6,2	5,6	–	–	13	17	24	46	32	31
5,2	4,9	–	–	10	15	17	58	6	90
5,6	5,5	–	–	9	13	19	59	X	100
5,7	6,0	–	–	7	11	18	64	X	100
5,6	6,0	–	–	7	12	13	68	X	100
5,5	5,8	–	–	7	6	21	66	X	100

ANÁLISE: IPEAN – Solos da Rodovia Transamazônica.

4.5. Terra Roxa Estruturada Eutrófica e Distrófica

Nesta unidade taxonômica foram englobados solos desenvolvidos sobre materiais ricos em minerais ferro-magnesianos, que pela coloração se assemelham ao Latossolo Roxo e solos desenvolvidos sobre outros materiais de origem menos ricos em minerais ferro-magnesianos que, portanto, diferem na coloração e nos teores de óxido de ferro. Possuem uma espessura média em torno de 150 cm.

A palavra estruturada, que vem de sua caracterização popular Terra Roxa Estruturada se deve à estrutura subangular bem desenvolvida encontrada principalmente ho horizonte B, quando o solo acha-se seco, sendo esta uma das mais comuns características diferenciadoras desta unidade.

As principais características destes solos são as de possuir B textural, cerosidade desenvolvida no. horizonte B revestindo as unidades estruturais, relativa dificuldade de diferenciação dos horizontes, grande estabilidade de microagregados, efervescência com $H_2 0_3$ devido a presença de manganês e abundância de minerais magnéticos sendo esta última a dos solos desenvolvidos sobre rocha básica e ultrabásica. Tratam-se de solos semelhantes aos descritos por LEMOS et alii 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 Rojizas do Chile e aos Reddish Brown Lateritic Soils encontrados no sul dos Estados Unidos.

São solos de textura argilosa, de perfil do tipo A, B e C, onde domina a cor no matiz 2.5YR no horizonte A e 10R no horizonte B, e cromas baixos. Possuem boa fertilidade natural e saturação de bases bastante elevada. Ocorre também na área Terra Roxa Estruturada Distrófica.

O horizonte A, subdividido em Ap ou A_1 e A_3, possui espessura de aproximadamente 30 cm; a coloração varia de bruno avermelhado escuro e vermelho escuro acinzentado, com matizes 5 YR e 2.5 YR, tendo valores e cromas baixos, entre 3 e 4; a textura pertence à classe franco argilo arenosa ou argila; estrutura moderada média granular, sendo que o A_3, pode apresentar estrutura em blocos subangulares; a consistência quando seco varia de ligeiramente duro a duro, de friável a firme quando úmido e plástico e pegajoso quando molhado; a transição para o horizonte B geralmente é plana e gradual, ou em alguns casos clara.

O horizonte B, com espessura variando de 90 a 130 cm, normalmente subdividido em B_1, B_2 e B_3; a cor está entre vermelho-amarelado e vermelho escuro acinzentado, com matiz variando de 5YR a 10R, predominando mais vermelho que 2.5YR, com valores 3 a 5 e cromas entre 5 e 6; possui textura da classe argila; a. estrutura é moderada pequena e média em blocos subangulares, apresentando sempre cerosidade comum entre as superfícies estruturais; a consistência varia de duro a muito duro, quando seco, friável a firme quando o solo está úmido e plástico e pegajoso quando molhado, com transição para o horizonte C gradual ou difusa.

O horizonte C é geralmente pouco espesso, variando de 30 a 50 cm e com coloração semelhante ao horizonte B, porém apresentando mosqueados provenientes do material originário.

4.5.1. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 8 (IPEAN) **FOLHA SA.22-X-D**

Classificação — Terra Roxa Estruturada Eutrófica textura argilosa

Localização — Estado do Pará, Município de Altamira, estrada das Panelas, km 8, lado direito.

Situação e declividade — Perfil em meia encosta, corte de estrada.

Formação Geológica e Litologia — Devoniano com predominância de folhelhos e siltitos.

Material Originário — Produto de decomposição de rochas básicas (diabásio)

Relevo Local — Ondulado

Relevo Regional — Ondulado

Drenagem — Bem drenado

Erosão — Laminar ligeira

Vegetação — Floresta

Uso Atual — Desmatamento para cultivo de milho

Ap 0 — 8 cm; bruno avermelhado (5YR 4/4, úmido); argila leve; fraca pequena blocos subangulares e granular rompendo-se em grãos simples; poros e canais muitos; friável plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

A_3 8 — 26 cm; bruno avermelhado (5YR 4/4, úmido); argila; moderada pequena e média blocos subangulares; poros e canais muitos; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_1 26 — 60 cm; vermelho amarelado (5YR 4/8, úmido); argila; moderada pequena e média blocos subangulares rompendo-se em grãos simples; cerosidade fraca e pouca notando-se principalmente nas proximidades das raízes e nos lugares das "krotovinas"; poros e canais muitos; muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso transição plana e difusa.

B_{21} 60 — 100 cm; vermelho amarelado (5YR 4/8, úmido); argila; moderada pequenas e médias blocos subangulares rompendo-se em grãos simples; cerosidade fraca e comum; concreções do tipo "chumbinho de caça" poucas; presença de "krotovinas" de tamanho médio; poros e canais muitos; muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 100 – 130 cm+; vermelho amarelado (5YR 4/8, úmido) argila; fraca pequenas e médias blocos subangulares rompendo-se em grãos simples; cerosidade incipiente; poros e canais muitos; muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

Observações

1. Raízes finas e muitas no Ap; finas e comuns no A_3 e B_1 ; finas e poucas no B_{21} e B_{22}.

2. Atividade de organismo no Ap

3. Presença de pontuações sólidas, possivelmente de material primário observadas pela lupa.

4. O imã atrai as partículas do solo.

5. Foi observado afloramentos de diabase às proximidades.

PERFIL Nº 8

LOCAL: Estrada para Panelas km 8 lado direito.

CLASSIFICAÇÃO: Terra Roxa Estruturada Eutrófica textura argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
3594	0– 8	Ap	18,71	13,87	16,53	2,29	1,30	2,51	0,29	9	3,4
3595	8– 26	A_3	22,09	17,94	21,31	2,10	1,19	0,84	0,11	8	1,4
3596	26– 60	B_1	23,86	19,19	19,89	2,11	1,27	0,53	0,07	8	0,23
3597	60–100	B_{21}	23,02	19,75	22,01	1,98	1,15	0,26	0,04	7	0,32
3598	100–130+	B_{22}	23,69	18,94	19,31	2,13	1,29	0,22	0,01	22	4,4

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
25,24	2,28	0,28	0,99	28,79	0,37	0,01	29,16	99	1,93
5,96	0,70	0,27	0,38	7,31	1,49	0,11	8,91	82	0,55
3,22	0,65	0,10	0,34	4,31	1,24	0,01	5,55	78	0,55
2,47	0,43	0,09	0,33	3,32	2,02	0,11	5,34	62	0,96
1,29	0,75	0,06	0,27	2,37	2,38	0,11	4,86	49	0,72

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat	
7,0	6,4	–	–	26	18	16	40	7	82
7,3	6,1	–	–	15	13	23	49	19	61
6,9	6,3	–	–	12	12	26	50	1	98
6,4	5,6	–	–	13	10	21	56	X	100
5,5	5,3	–	–	13	11	21	55	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 9 **FOLHA SA.22-V-A**

Classificação — Terra Roxa Estruturada Distrófica textura argilosa

Localização — Estado do Pará, ao norte de Monte Dourado, pt 129

Situação e Declividade — Meio de encosta com 8-10% de declive

Formação Geológica e Litologia — Formação Curuá. Devoniano

Material Originário — Folhelhos

Relevo Local — Ondulado fortemente dissecado

Relevo Regional — Ondulado a forte ondulado

Drenagem — Bem drenado

Erosão — Laminar moderada

Vegetação — Floresta

Uso Atual — Exploração de madeira.

A_1 0 — 10 cm; vermelho acinzentado (10R 3/4, úmido); franco argiloso siltoso; forte média e grande granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_1 10 — 20 cm; vermelho (10R 4/6, úmido); argila; moderada média a grande granular e média blocos subangulares; cerosidade comum e moderada; firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_{21} 20 — 50 cm; vermelho (10R 4/8, úmido); argila; moderada pequena a média blocos subangulares; cerosidade abundante e moderada; firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{22} 50 — 150 cm+; vermelho (10R 4/8, úmido); argila; moderada pequena e média blocos subangulares; cerosidade abundante e moderada; firme, plástico e pegajoso.

PERFIL Nº 9

LOCAL: Estado do Pará, ao norte de Monte Dourado, pt 129.

CLASSIFICAÇÃO: Terra Roxa Estrutura Distrófica textura argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12423	0-- 10	A_1	–	–	–	–	–	2,12	0,22	10	0
12424	10– 20	B_1	–	–	–	–	–	1,04	0,11	9	28
12425	20– 50	B_{21}	–	–	–	–	–	0,63	0,06	11	44
12426	50-150	B_{22}	–	–	–	–	–	0,36	0,04	9	13

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
6,60	2,10	0,18	0,04	8,92	4,95	0,00	13,87	64	0,69
2,30	1,10	0,08	0,03	3,51	4,35	0,10	7,96	44	0,69
0,80	1,30	0,05	0,02	2,17	3,36	0,10	5,63	39	0,46
0,30	1,00	0,05	0,02	1,37	3,26	0,20	4,83	28	0,69

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,7	5,2	–	–	10	11	51	28	28	X
5,5	4,7	–	–	8	9	33	50	25	50
5,5	4,8	–	–	4	6	36	54	X	100
5,6	4,8	–	–	5	7	32	56	X	100

ANÁLISE: IPEAN

4.6. Podzólico Vermelho Amarelo

Os Podzólicos Vermelho Amarelos são solos ácidos, bem desenvolvidos, que possuem um horizonte A fraco (ócrico) e um horizonte B argílico. O horizonte A_1 está assentado sobre um horizonte A_2 ligeiramente descolorido e muito pouco desenvolvido ou sobre um horizonte A_3, o qual por sua vez assenta sobre o horizonte B brunado ou vermelho amarelado, nos matizes 7.5YR ou 5YR, de textura relativamente argilosa, havendo boa diferença textural entre o A e o B.

São solos na sua maioria de fertilidade baixa e de textura argilosa, que apresentam seqüencia de horizontes do tipo A,B e C, cuja espessura não excede a 200 cm, e com pronunciada diferenciação entre o A e o B, a semelhança do que ocorre no Estado do Mato Grosso, 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, dos encontrados por SANTOS et alii para o Núcleo Colonial de Gurguéia. Relativamente, em menor proporção, são encontrados solos de fertilidade média e alta e solos de textura média (percentagem de argila entre 15 e 35%).

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

1) diferença textural marcante entre o A e o B;
2) presença de A_2 pouco evoluído ou não;
3) transição clara e gradual entre os horizontes A e B;
4) horizonte B estruturado;
5) presença de cerosidade no horizonte B;
6) argila de baixa capacidade de troca.

Na área, como variação da unidade modal, podem ocorrer o Podzólico Vermelho Amarelo concrecionário, Podzólico Vermelho Amarelo plíntico e Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico.

Os solos que constituem esta unidade apresentam-se bem drenados, ácidos e com erosão variando de laminar ligeira a moderada.

Quanto a vegetação, a comumente encontrada nestes solos é a de floresta sempre verde pluvial tropical.

O relevo varia de suave ondulado a forte ondulado, ocorrendo as fases menos acidentadas em morros com forma de meia laranja de pendentes curtas.

O horizonte A apresenta espessura variável entre 20 e 30 cm, cores de bruno acizentado muito escuro a bruno avermelhado, matiz 10YR a 5YR, valores de 3 a 5 e cromas de 2 a 4; textura entre areia franca e franco argilo arenoso; estrutura variando de grãos simples a fraca pequena granular e subangular, consistência úmida entre solto a firme e não plástico e não pegajoso a pegajoso para o solo molhado, com transição plana ou ondulada e gradual ou clara para o horizonte B.

O horizonte B possui espessura variando de 80 cm a 150 cm; coloração desde amarelo a vermelho, nos matizes 10YR a 2.5YR, com valores entre 4 e 5 e cromas entre 3 a 6; textura variando de franco argilo arenoso a argila, estrutura comumente fraca e moderada, pequena e média, em blocos subangulares; consistência úmida variando de friável a firme, sendo que a consistência molhada varia de ligeiramente plástico a plástico e de ligeiramente pegajoso a pegajoso. Aparecem também neste horizonte cerosidade fraca a moderada, recobrindo as unidades estruturais.

4.6.1. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 10 **FOLHA SA.22-V-A**

Classificação — Podzólico Vermelho-Amarelo textura argilosa

Localização — Território Federal do Amapá, Município de Mazagão, margem esquerda do rio Jari, pt. 130

Situação e Declividade — Encosta com 3-5% de declive

Formação Geológica e Litologia — Pré-Cambriano. Gnaisse

Material Originário — Rochas gnáissicas ácidas

Relevo Local — Ondulado

Relevo Regional — Ondulado a forte ondulado

Drenagem — Bem drenado

Erosão — Laminar ligeira a moderada

Vegetação — Floresta

Uso Atual — Nenhum

A_1 0 — 15 cm; bruno (10YR 4/3, úmido); franco argilo arenoso; fraca média e grande granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_1 15 — 30 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco argilo arenoso; fraca média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{21} 30 — 90 cm; bruno amarelado (7.5YR 5/6, úmido); franco argiloso; fraca média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{22} 90 — 130 cm; bruno amarelado (7.5YR 5/6, úmido); argila; fraca média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso.

Observação A 120 cm pedras e seixos de quartzo transportado.

PERFIL Nº 10

LOCAL: Território Federal do Amapá, Mazagão, pt 130.

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo textura argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12442	0– 15	A_1	–	–	–	–	–	0,98	0,08	12	73
12443	15– 30	B_1	–	–	–	–	–	0,65	0,05	13	79
12444	30– 90	B_{21}	–	–	–	–	–	0,50	0,04	13	84
12445	90–130	B_{22}	–	–	–	–	–	0,26	0,03	9	85

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,20	0,30	0,11	0,03	0,64	4,57	1,70	6,91	9	0,92
0,20	0,10	0,07	0,02	0,39	3,45	1,50	5,34	7	0,69
0,10	0,10	0,06	0,02	0,28	2,79	1,50	4,57	6	< 0,46
0,10	0,10	0,05	0,01	0,26	2,46	1,50	4,22	6	< 0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,1	3,5	–	–	37	21	22	20	1	95
4,4	3,8	–	–	34	20	24	22	17	23
4,4	3,8	–	–	28	16	20	36	4	89
4,7	3,8	–	–	22	12	20	46	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 11 **FOLHA SA.22-V-B**

Classificação — Podzólico Vermelho Amarelo plíntico textura argilosa..

Localização — Território Federal do Amapá. Município de Mazagão, pt. 132

Situação e Declividade — Perfil coletado com trado de caneco. Área plana com 0-3% de declive.

Formação Geológica e Litologia — Formação Curuá — Devoniano

Material Originário — Predominância de folhelhos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Praticamente plano

Drenagem — Moderadamente drenado

Erosão — Praticamente nula

Vegetação — Vegetação de campo

Uso Atual — Vegetação natural

A_1 0 — 30 cm; bruno escuro (10YR 4/3, úmido); franco argilo arenoso; fraca pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

A_3 30 — 50 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); franco argilo arenoso; fraca pequena granular e blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_{11} 50 — 65 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco argilo arenoso; fraca média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{12} 65 — 80 cm; bruno amarelado (7.5YR 5/6, úmido); argila arenosa; fraca média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_2pl 80 — 100 cm; bruno amarelado (7.5YR 5/6, úmido); mosqueado abundante pequeno proeminente (2.5YR 5/8, úmido); argila; fraca média blocos subangulares; friável, muito plástico e pegajoso.

PERFIL Nº 11

LOCAL: Território Federal do Amapá, Município de Mazagão, pt 132.

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo plíntico textura argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12495	0– 30	A_1	–	–	–	–	–	1,13	0,09	13	82
12496	30– 50	A3	–	–	–	–	–	0,91	0,06	15	83
12497	50– 65	B_{11}	–	–	–	–	–	0,49	0,05	10	86
12498	65– 80	B_{12}	–	–	–	–	–	0,44	0,04	11	85
12499	80–100	B_2p_1	–	–	–	–	–	0,30	0,02	15	86

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,20	0,10	0,07	0,04	0,41	7,17	1,90	9,48	4	0,69
0,20	0,10	0,06	0,04	0,40	5,52	1,90	7,82	5	1,15
0,15	0,05	0,05	0,03	0,28	3,91	1,70	5,89	5	1,15
0,15	0,05	0,05	0,03	0,28	3,02	1,60	4,90	6	0,69
0,15	0,05	0,05	0,03	0,28	3,32	1,80	4,40	6	0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,5	3,7	–	–	40	14	20	26	1	96
4,6	3,7	–	–	36	13	18	33	19	42
4,6	3,7	–	–	34	13	19	34	3	91
4,7	3,7	–	–	32	13	16	39	27	31
4,7	3,8	–	–	17	9	19	55	X	100

ANÁLISE: IPEAN

4.7. Brunizém Avermelhado

Os Brunizéns 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 mais branda que ligeiramente duro quando seco.

O horizonte B, de estrutura em blocos angulares e subangulares possui coloração vermelho e vermelho escuro, nos matizes 2.5YR 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, que representa não haver uma lixiviação diferencial marcante de sílica e sesquióxidos. São argilosos e com cerosidade desenvolvida no B, onde a consistência geralmente é duro quando seco.

Estes solos ocorrem em área de relevo ondulado, sobre vegetação normalmente de floresta e são desenvolvidos a partir de diques e pequenos derrames ou corpos intrusivos básicos associados às rochas sedimentares paleozóicas, principalmente arenitos.

Esta unidade apresenta, na área, pequena expressão e ocorre associada, e em subdominância, com a Terra Roxa Estruturada Eutrófica e Latossolo Roxo Eutrófico, estando caracterizada morfológica e analiticamente no relatório da área contígua, (SB.22).

4.8. Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficos

É uma unidade bastante ampla e que por não oferecer interesse agrícola engloba tanto solos com B textural, como os de B latossólico e ocupa relevo suave ondulado a forte ondulado, sob vegetação de floresta.

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

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

Tratam-se de solos com perfil geralmente do tipo A_{cn}, B_{cn} e C, 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, e por não oferecerem um maior interesse agrícola imediato, não merecem um estudo mais apurado.

4.9. Areias Quartzosas Distróficas

Areias Quartzosas são solos que apresentam um

perfil pouco evoluído, com baixa atividade de argila, saturação de bases baixa e soma de bases freqüentemente bastante baixa. São permeáveis, de textura grosseira, cujo conteúdo de argila não ultrapassa a 15% no horizonte C.

Possuem coloração nos matizes 10YR a 5YR e apresentam fraca diferenciação morfológica entre os horizontes.

Podem apresentar perfil com o A muito fracamente diferenciado em A_1 e A_3 ou A_1 e A_2 e com uma espessura bastante variável.

Geralmente tratam-se de solos profundos, com perfil em média acima de 200 cm, que aparecem excessivamente drenados, porosos e com consistência muito friável ou mesmo solto em todo o perfil.

Ocorrem em relevo plano sob vegetação de campo e tendo como material originário sedimentos arenosos do Quaternário.

4.10. Areias Quartzosas Marinhas Distróficas

Esta unidade compreende solos profundos, com muito baixo conteúdo de argila, sempre menor que 15% dentro de uma profundidade de 200 cm ou mais, ácidos, com baixa saturação de bases e média de alumínio trocável.

Apresentam fertilidade natural muito baixa e são excessivamente drenados. Possuem um horizonte A fracamente desenvolvido repousando sobre um horizonte C constituído por areia quartzosa cuja origem se deve a deposições marinhas e redistribuição pela ação dos ventos nas faixas litorâneas.

As áreas de ocorrência desta unidade não são cultivadas e representam limitações fortes ao uso agrícola.

Situam-se nas baixadas e nas dunas sobre os terraços ao longo da faixa costeira, constituídas por sedimentos arenosos do Holoceno.

Os solos originários são extremamente arenosos, não consolidados, de coloração branca ou cinzento-claro, onde o horizonte A, em evolução, encontra-se ligeiramente escurecido pela matéria orgânica quando se tratar de dunas fixadas.

As formações vegetais que recobrem estes solos são descritos como formação litorâneas de restinga e de dunas.

Quanto às características morfológicas estes solos apresentam seqüência de horizontes A e C, onde o A pode estar ausente em algumas áreas desprovidas de vegetação, localizadas próximo ao mar ou mais sujeitas aos efeitos abrasivos dos ventos.

Possuem profundidade de aproximadamente 40 cm e cor nos matizes 10YR a 5YR com croma 1 e valores 3 e 4, para o solo úmido. A textura é areia, a estrutura é em grãos simples e a consistência solta, não plástica e não pegajosa.

O horizonte C possui as mesmas características do A, com exclusão da cor que, neste caso, apresenta cromas e valores bastante altos.

4.11. Laterita Hidromórfica Distrófica

Compreendem solos bastante intemperizados, fortemente ácidos, que apresentam drenagem moderada ou imperfeita devido à natureza do material originário, da presença de substrato lentamente permeável e/ou da posição no relevo. Apresentam profundidade do horizonte plíntico variável, condicionada pela altura mínima do nível freático. As principais características desta unidade são: presença de horizonte A_2 em formação e ligeiramente descolorido, presença de mosqueados a partir da parte su-

perior do B e aparecimento no B_2 de um material argiloso, altamente intemperizado, rico em sesquióxidos e pobre em húmus, sob forma de mosqueado vermelho-acinzentado ou vermelho, em arranjo poligonal ou reticular, passando irreversivelmente a duripan ou concreções sob condições especiais de umedecimento e ressecamento, denominado plintita ou laterita. O horizonte B plíntico aparece com a cor básica da matriz bruno amarelado e com espessura bastante variada.

Na área, somente foi constatada a Laterita Hidromórfica de várzea ou de drenagem impedida, condicionando uma variedade bastante ampla de fases, como as que ocorrem na Ilha de Marajó. Aqui aparecem Laterita Hidromórfica imperfeitamente drenada, Laterita Hidromórfica fase baixa, Laterita Hidromórfica fase arenosa e a Laterita Hidromórfica fase húmica, além da modal.

Pelos resultados analíticos existentes para as unidades ou fases estudadas, verifica-se que os teores químicos encontrados, apesar de diferirem, de uma unidade para a outra, apresentam valores bastante próximos. O carbono, por exemplo, só aparece com teores elevados na Laterita Hidromórfica fase húmica, como era de se esperar, ocorrendo o mesmo para o nitrogênio, elemento diretamente ligado ao conteúdo de matéria orgânica. De todos os solos estudados, o que apresenta menor conteúdo de carbono é a Laterita Hidromórfica fase arenosa.

A composição granulométrica também aparece bastante diversificada, pois os valores encontrados para areia, silte e argila são bastante variáveis dentro das fases existentes. O conteúdo de argila pode aparecer bastante baixo, tanto no A como no B na fase arenosa, baixo no A e alto no B na fase baixa, e com uma distribuição regular para solos desta natureza na Laterita Hidromórfica normal (modal).

Tratam-se de solos ácidos a muito fortemente ácidos, bastante intemperizados, haja vista os valores de 0,76 para Ki e 0,62 para o Kr da Laterita Hidromórfica fase baixa, muito embora valores relativos mais altos possam ser encontrados na fase truncada, não encontrada na área; o que talvez se deva a condição toda especial de uma recomposição do horizonte A.

Da apreciação dos dados analíticos verifica-se que possuem baixo conteúdo de catíons trocáveis, baixa soma de bases permutáveis o que reflete o alto processo de intemperização que estes solos vêm sofrendo.

Os solos desta unidade podem ocorrer sob vegetação de floresta, como também de campo, como acontece na Ilha de Marajó.

São formados de sedimentos tanto do Terciário como do Quaternário e podem ocorrer em terraços moderadamente drenados em cotas relativamente altas, como também fazer parte de áreas baixas que sofrem inundações estacionais das cheias dos rios ou das águas de precipitação.

As áreas destes solos sob vegetação de campo são utilizadas com pecuária extensiva tradicional e devido às condições de drenagem revelam limitação ao uso agrícola, sendo esta condição um dos fatores limitantes quanto ao seu aproveitamento com cultivos regulares, excluídas as capineiras, nas quais são utilizadas gramíneas ecologicamente adaptadas.

4.11.1. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 12 (IDESP) **FOLHA SA.22-X-C**

Classificação — Laterita Hidromórfica Distrófica textura média.

Localização — Estado do Pará, Município de Cachoeira do Arari, ilha de Marajó, fazenda São João do Gurupatuba a 300 m do lago São Luís

Situação e Declividade — Área plana com 0-3% de declive

Formação Geológica e Litologia — Holoceno. Sedimentos

Material Originário — Sedimentos argilo-arenosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Praticamente plano

Drenagem — Moderadamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Campo com predominância de gramíneas e ciperáceas, lacre, tucumã, goiabeira e envira.

Uso Atual — Pastagem natural

A_{11} 0 — 35 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); franco arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares poros e canais muitos; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

A_{12} 35 — 66 cm; bruno escuro (10YR 4/3, úmido); franco arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; poros e canais muitos; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

A_2 66 — 102 cm; bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido); franco arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; poros e canais raros; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

$B_{21}pl$ 102 — 138 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido), mosqueados comuns pequenos a médios proeminentes vermelho-escuro (2.5YR 3/6, úmido); franco argilo arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; poros e canais comuns; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

$B_{22}pl$ 138 — 174 cm; bruno acinzentado muito claro (10YR 8/4, úmido), mosqueados comuns

pequenos médios e grandes proeminentes vermelho escuro (2.5YR 3/6, úmido) e poucos pequenos distintos amarelo (10YR 7/8, úmido); argila arenosa; moderada pequena a média blocos subangulares; firme ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Observações Raízes finas e comuns no A_{11} e A_{12}
Presença de carvão no A_{11} e A_{12}
Atividade de organismo comuns no A_{11} e A_{12}

PERFIL Nº 12

LOCAL: Estado do Pará, Município de Cachoeira do Arari, Fazenda São João do Gurupatuba.

CLASSIFICAÇÃO: Laterita Hidromórfica Distrófica textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
6794	0– 35	A_{11}	9,28	5,95	1,19	2,92	2,41	0,88	0,08	11	84
6795	35– 66	A_{12}	10,62	7,25	1,19	2,52	2,29	0,45	0,04	11	68
6796	66–102	A_2	10,25	6,45	1,18	2,74	2,46	0,17	0,03	6	89
6797	102–138	$B_{21}p_1$	14,08	11,69	1,99	2,09	1,89	0,16	0,03	5	91
6798	138–174	$B_{22}p_1$	14,72	11,64	1,78	2,18	2,00	1,11	0,02	6	89

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,16	0,16	0,03	0,04	0,39	4,32	2,03	6,74	6	0,55
0,08	0,04	0,03	0,04	0,19	3,25	1,42	4,86	4	0,28
0,08	0,04	0,03	0,03	0,18	1,57	1,42	3,17	6	0,32
0,08	0,08	0,03	0,03	0,22	1,43	2,24	3,89	6	0,29
0,08	0,08	0,03	0,03	0,22	1,02	1,83	3,07	7	–

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,7	3,8	–	–	54	21	11	14	8	43
5,0	4,0	–	–	47	23	10	20	15	25
5,2	4,0	–	–	49	23	10	18	11	39
4,8	3,9	–	–	30	24	13	33	4	88
5,2	4,0	–	–	26	26	13	35	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 13 (IDESP) **FOLHA SA.22-X-D**

Classificação — Laterita Hidromórfica Distrófica textura média fase húmica .

Localização — Estado do Pará, Município de Cachoeira de Arari, Ilha de Marajó, a 300 metros do campo de pouso.

Situação e Declividade — Área plana com 0 — 2% de declive

Formação Geológica e Litologia — Quaternário, período Holoceno

Material Originário — Sedimentos argilo-arenosos
Relevo Local — Plano
Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Praticamente plano

Drenagem — Moderadamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Predominância de gramíneas e ciperáceas, lacre, tucumã, bacuri, inajá, salva de marajó, jurubeba, murta, cipó-de-fogo, ucuúba e envira..

Uso Atual — Pastagem natural

Ap 0 — 34 cm; cinza muito escuro (10YR 3/1, úmido); franco arenoso; franca pequena a média blocos subangulares; poros e canais muitos; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

A_2 34 — 59 cm; bruno (10YR 4/3, úmido); franco arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; poros e canais muitos; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_1 59 — 90 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco-arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; poros e canais comuns; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_2 90 — 133 cm; amarelo (10YR 7/8, úmido); franco argilo arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; poros comuns e canais poucos; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_3cn 133 — 170 cm +; amarelo (10YR 7/8, úmido), mosqueados poucos pequenos e médios proeminentes vermelho escuro (2.5YR 3/6, úmido) e amarelo brunado (10YR 6/6, úmido amassado); franco argilo arenoso; pequena a média blocos subangulares; firme, ligeiramente plástico ligeiramente pegajoso.

Observações: Raízes finas e muitas no A_p; finas comuns e médias raras no A_2 ; finas e poucas no B_1.
Atividade de organismos comuns no A_p, A_2 e B_1.
Presença de carvão no A_p.

PERFIL Nº 13

LOCAL: Estado do Pará, Município de Cachoeira do Arari, à 300 metros do Campo de pouso.

CLASSIFICAÇÃO: Laterita Hidromórfica Distrófica textura média fase húmica

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
6825	0– 34	Ap	8,64	5,46	0,99	2,75	2,46	2,06	0,13	16	55
6826	34– 59	A_2	10,43	6,83	1,21	2,66	2,40	0,74	0,06	7	72
6827	59– 90	B_1	9,30	5,20	0,98	3,10	2,76	0,31	0,04	8	67
6828	90–133	B_2	10,59	6,96	1,38	2,63	2,35	0,09	0,03	3	69
6829	133–170+	B_3cn	13,00	9,04	1,98	2,48	2,18	0,10	0,02	5	77

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,65	0,49	0,04	0,05	1,63	2,50	2,04	6,17	26	0,28
0,41	0,25	0,03	0,05	0,64	4,43	1,65	6,82	41	0,28
0,49	0,24	0,03	0,04	0,80	2,24	1,63	4,67	17	–
0,49	0,16	0,03	0,04	0,72	0,86	1,62	3,20	23	–
0,32	0,24	0,03	0,03	0,62	0,81	2,03	3,46	18	–

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,0	4,1	–	–	25	43	14	18	6	67
4,9	4,2	–	–	28	42	10	20	8	60
4,9	4,0	–	–	27	43	9	21	10	52
4,9	3,9	–	–	22	44	13	21	2	9
4,9	3,8	–	–	22	39	11	28	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 14 (IDESP) **FOLHA SA.22-X-B**

Classificação — Laterita Hidromórfica Distrófica fase arenosa

Localização — Estado do Pará, Município de Salvaterra, lugarejo Mãe de Deus. Ilha de Marajó.

Situação e Declividade — Área plana com 0 — 3% de declive

Formação Geológica e Litologia — Holoceno. Sedimentos

Material Originário — Sedimentos arenosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Praticamente plano

Drenagem — Imperfeitamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Campo Cerrado com predominância de ciperáceas e gramíneas, murta, caimbé, muruci e sucuiba

Uso Atual — Pastagem natural.

A_p 0 — 31 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2,úmido) areia franca; pequena a média blocos subangulares; poros e canais comuns; friável não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A_2 31 — 57 cm; cinza (10YR 5/1, úmido); areia franca; fraca pequena blocos subangulares; poros e canais comuns; friável, não plástico e não pegajoso, transição plana e clara.

B_1 57 — 90 cm; bruno muito claro acinzentado (10YR 7/3, úmido); franco arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; poros e canais comuns; friável, não plástico e não pegajoso; transição ondulada e gradual.

B_2cn 90 — 110 cm+, bruno muito claro acinzentado (10YR 7/3, úmido), mosqueado abundante médio a grande proeminente amarelo (10YR 7/3, úmido), abundante médio a grande proeminente amarelo (10YR 7/6, úmido) e cinza-claro (2.5Y 7/2, úmido amassado); franco-arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e legeiramente pegajoso.

Observações: Raízes finas muitas no A_p, finas comuns no A_2, finas poucas no B_1.
Atividade biológica comum no A_1
Concreções irregulares médias e grandes no B_2.

PERFIL Nº 14

LOCAL: Município de Salvaterra, lugarejo Mãe de Deus (Ilha de Marajó).

CLASSIFICAÇÃO: Laterita Hidromórfica Distrófica fase arenosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
6863	0– 31	Ap	7,30	3,92	0,40	3,19	3,02	0,70	0,06	12	77
6864	31– 57	A_2	7,49	4,36	0,58	2,95	2,75	0,19	0,04	5	76
6865	57– 90	B_1	9,19	5,90	0,58	2,67	2,53	0,12	0,02	6	10
6866	90–110	B_2cn	10,22	8,23	0,79	2,10	2,00	0,11	0,02	6	67

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,16	0,08	0,04	0,03	0,31	3,02	1,02	4,38	7	0,46
0,08	0,08	0,03	0,02	0,19	11,86	0,60	3,65	5	0,32
0,16	0,16	0,03	0,02	0,37	0,96	0,70	2,03	18	0,28
0,08	0,16	0,03	0,02	0,29	2,22	0,60	3,11	9	–

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,5	4,0	–	–	55	30	8	7	1	85
4,5	4,1	–	–	46	33	12	9	5	44
4,4	4,1	–	–	42	32	14	12	5	58
4,6	4,2	–	–	36	33	13	18	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 15 (IDESP) **FOLHA SA.22-X-B**

Classificação — Laterita Hidromórfica Distrófica textura média fase baixa

Localização — Estado do Pará, Município de Salvaterra, lugarejo Mãe de Deus.

Situação e Declividade — Área plana com 0-3 % de declividade

Formação Geológica e Litologia — Holoceno. Sedimentos

Material Originário — Sedimentos areno argilosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Praticamente plano

Drenagem — Imperfeitamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Dominantemente gramíneas e caroba, vassourinha, envira, pau de espeto e tucumã.

Uso Atual — Pastagem natural

A_1 0 — 20cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2), úmido); franco arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; poros e canais muitos; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

A_2 20 — 40cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; poros e canais comuns; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 40 — 70cm; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); franco arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

B_{22p1} 70 — 94cm; vermelho amarelado (5YR 5/6, úmido), mosqueados comuns médios e grandes proeminentes vermelho (2.5YR 4/6, úmido), vermelho amarelado (2.5YR 5/6, úmido) e vermelho amarelado (2.5YR 4/6, úmido); franco argilo arenoso; pequena a média blocos subangulares e média a grande prismática; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

B_{23cn} 94 — 116cm; amarelo brunado (10YR 6/6, úmido); mosqueados comuns médios e grandes proeminentes vermelho (2.5YR 4/6, úmido) e vermelho amarelado (5YR 5/8, úmido amassado); franco argilo arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares e média a grande prismática; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_{24cn} 116 — 144cm; bruno amarelado-claro (10YR 6/4, úmido), mosqueados abundantes médios e grandes proeminentes amarelo (10YR 7/8, úmido) e bruno claro (7.5YR 6/4, úmido amassado); franco argiloso arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares e média a grande prismática; firme, ligeiramente plástico e ligeiramnete pegajoso.

C 144 – 165cm+; franco argilo arenoso; material cinza-claro, nos quais encontram-se outros, vermelhos e amarelos, tendendo para o endurecimento.

Observações

Raízes finas e muitas no A_1; finas comuns e médias raras no A_2; finas e comuns no B_{21}.

Atividades de organismos comuns no A_1, A_2 e B_{21}.

Presença de pequenas bolsas de material sobrejacente no B_{21}.

PERFIL Nº 15

LOCAL: Estado do Pará, Município de Salvaterra, lugarejo Mãe de Deus.

CLASSIFICAÇÃO: Laterita Hidromórfica Distrófica textura média fase baixa

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
6871	0– 20	A_1	8,92	5,17	1,77	2,92	2,43	1,03	0,07	15	69
6872	20– 40	A_2	8,57	5,68	1,98	2,65	2,09	0,35	0,02	18	91
6873	40– 70	B_{21}	8,20	6,42	0,58	2,18	2,08	0,29	0,02	15	72
6874	70– 94	$B_{22}p_1$	14,49	11,21	4,00	2,20	1,79	0,24	0,03	8	57
6875	94–116	$B_{23}c$	14,11	10,93	3,58	2,19	1,82	0,17	0,03	6	91
6876	116–144	$B_{24}c$	14,40	10,63	3,17	2,30	1,94	0,13	0,02	7	89
6877	144–165	C	15,43	11,41	2,98	2,29	1,97	0,12	0,02	6	84

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,05	0,25	0,05	0,02	0,37	4,51	0,83	6,71	6	0,50
0,05	0,05	0,03	0,01	0,14	2,94	1,42	4,50	3	0,28
0,05	0,15	0,03	0,01	0,24	1,41	0,61	2,26	11	0,28
0,05	0,05	0,03	0,02	0,15	2,57	0,20	3,32	5	0,28
0,05	0,10	0,03	0,02	0,20	1,63	2,04	3,87	5	0,28
0,10	0,10	0,03	0,02	0,25	1,63	2,03	3,91	6	0,28
0,20	0,10	0,03	0,05	0,38	1,47	2,03	3,88	10	0,28

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,4	3,7	–	–	54	21	15	13	6	53
4,4	3,9	–	–	48	25	13	14	10	28
4,6	4,0	–	–	38	34	13	15	8	46
4,5	3,8	–	–	28	24	16	32	1	96
4,7	3,7	–	–	30	26	14	30	X	100
4,7	3,9	–	–	30	27	16	27	X	100
4,8	3,9	–	–	30	27	12	31	X	–

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 16 (IDESP) FOLHA SA.22-X-D

Classificação —Laterita Hidromórfica Distrófica Distrófica textura argilosa fase imperfeitamente drenada

Localização — Estado do Pará, Município de Cachoeira do Arari — Vila do Camará, Ilha de Marajó, na fazenda São João do Gurupatuba

Situação e Declividade — Área plana com 0 — 2% de declive

Formação Geológica e Litologia — Holoceno. Sedimentos

Material Originário — Sedimentos argilosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Praticamente plano

Drenagem — Imperfeitamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Dominantemente gramíneas e ciperáceas, mata-pastos, pau-de-espeto, tucumã e jarana

Uso atual — Pastagem natural.

A_1 O — 22 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); franco arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; poros e canais muitos; friável, não plástico e não pegajoso; transição ondulada e abrupta.

A_2 22 — 40 cm; bruno escuro (10YR 4/3, úmido), mosqueados abundantes pequenos distintos bruno amarelado (10YR 5/8, úmido) e bruno escuro (10YR 4/3, úmido amassado); franco arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; poros e canais comuns; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

B_1 40 — 66 cm; bruno-escuro (10YR 4/3, úmido), mosqueados pequenos a médios proeminentes bruno forte (7.5YR 5/6, úmido) e bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido amassado); franco arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; firme, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

$B_{2}pl$ 66 — 86 cm; coloração variegada composta de bruno-forte (7.5YR 5/6, úmido), cinza (10YR 5/1, úmido), vermelho escuro (2.5YR 3/6, úmido) e vermelho (2.5YR 5/6, úmido amassado); argila; moderada média a grande prismática e fraca pequena a média blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_3 86 — 105 cm+; coloração variegada composta de cinza (10YR 5/1, úmido), vermelho escuro (2.5YR 3/6, úmido), bruno forte (7.5YR 5/6, úmido) e bruno avermelhado

(2.5YR 5/4, úmido); argila; moderada média a grande prismática; firme, plástico e pegajoso

Observações: Raízes finas e abundantes no A_1 ; finas e comuns no A_2
Atividade de organismos comuns no A_1 e A_2 ;
Presença de carvão no A_1 e A_2 .

PERFIL Nº 16

LOCAL: Estado do Pará, Município de Cachoeira do Arari; fazenda São João do Gurupatuba.

CLASSIFICAÇÃO: Laterita Hidromórfica Distrófica textura argilosa fase imperfeitamente drenada

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
6804	0– 22	A_1	6,84	2,57	0,79	4,52	3,89	0,79	0,08	10	86
6805	22– 40	A_2	7,18	3,34	0,98	3,72	3,12	0,34	0,04	9	89
6806	40– 66	B_1	9,24	5,93	1,97	2,70	2,23	0,23	0,04	6	92
6807	66– 86	B_2p_1	17,80	14,79	7,89	2,11	1,59	0,24	0,05	5	96
6808	86–105	B_3	18,16	14,09	7,90	2,16	1,61	0,25	0,05	5	94

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,08	0,08	0,02	0,05	0,23	3,08	1,41	4,72	5	0,54
0,08	0,04	0,02	0,04	0,18	2,22	1,41	3,81	5	0,32
0,08	0,04	0,02	0,04	0,18	1,32	2,02	3,52	5	–
0,08	0,08	0,03	0,04	0,23	1,45	5,39	7,07	3	0,28
0,16	0,08	0,03	0,04	0,31	1,87	4,98	7,16	4	0,28

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,5	3,6	–	–	47	24	21	8	5	37
4,5	3,7	–	–	43	24	21	12	7	41
4,5	3,5	–	–	37	21	26	16	11	31
4,7	3,5	–	–	20	14	23	43	X	100
4,8	3,5	–	–	19	14	23	44	X	100

ANÁLISE: IPEAN

4.12. Solos Hidromórficos Gleyzados Eutróficos e Distróficos

Esta unidade é constituída por solos desenvolvidos sobre sedimentos relativamente recentes, em geral fortemente ácidos, podendo apresentarem-se neutros e alcalinos, de textura argilosa e, às vezes, com um considerável conteúdo de silte.

As condições hidromórficas a que estão sujeitos estes solos condicionam o aparecimento, no perfil, de mosqueados bruno amarelado, bruno forte, ou mesmo vermelho, sobre uma matriz cinzenta. O horizonte superficial é de espessura variável, de baixo a alto conteúdo de matéria orgânica e está sobrejacente ao horizonte mineral Cg, de estrutura geralmente prismática ou em blocos subangulares, ou maciça. A saturação e o conteúdo de bases trocáveis apresentam-se variáveis, desde baixo a elevado, e são relacionados à natureza (origem), à idade dos sedimentos sobre os quais são desenvolvidos e à qualidade da água que os saturam, ricas ou pobres em íons capazes de saturar o complexo da troca. É freqüente, se não regra geral, a ocorrência nas planícies de inundação e ilhas do baixo Amazonas e nas regiões costeiras baixas a ocorrência de solos com alta capacidade de troca de cátions e saturação de bases, elevado teor de silte e predominância de argila silicatada expansível do tipo 2:1. Alguns são alcalinos e alcalino-salinos, apresentando, outros, acumulações de carbonatos. Estas variações de características químicas se deve a saturação com água provenientes de área de rochas paleozóicas, ricas em HCO_3^- e Ca^{++}, possivelmente, pela contribuição de sais solúveis presentes na água do mar, nas regiões costeiras baixas. Os solos desta unidade são encontrados nas planícies de inundação de grandes rios, nas calhas de drenagem de pequenos e médios cursos d'água, e nas ilhas fluviais e flúvio-marinhas de grandes extensões.

A vegetação é geralmente graminóide e nos terraços e ilhas temporariamente inundadas comumente são encontradas florestas de várzea, na qual a presença do açaizal é característica.

Devido à grande amplitude de variação de solos desta unidade, e por englobar GLEY HÚMICO e GLEY POUCO HÚMICO, foram reconhecidas as seguintes fases ou variações.

GLEY HÚMICO e GLEY POUCO HÚMICO (modal) — com alta saturação de bases, alta capacidade de troca de cátions e elevado teor de silte, indicando a juventude dos sedimentos sobre os quais são formados. Foram observados nas planícies de inundação do baixo Amazonas, principalmente na parte bordejante aos cursos e canais principais, e nas regiões costeiras baixas da ilha de Marajó e do Amapá.

GLEY HÚMICO e GLEY POUCO HÚMICO fase terra alta — difere do modal por ser extremamente ácido, de baixo teor de silte e de predominância de caulinita na fração argila. Observados nos fundos de vales de cursos de pequeno e médio tamanho de áreas de cerrado, principalmente na margem esquerda do baixo Amazonas e na ilha de Marajó.

GLEY POUCO HÚMICO fase substrato carbonático — caracterizado por apresentar um horizonte de acumulação de carbonatos, rico em silte, possivelmente fóssil, que se formou pela deposição dos carbonatos trazidos por águas de áreas de rochas paleozóicas calcáreas. Observado sempre em área ligeiramente elevada, "restinga", quase sempre paralela, comumente ocorre nas planícies de inundação, aparentemente constituindo antigos diques marginais dos principais paranás.

GLEY HÚMICO e GLEY POUCO HÚMICO fase alcalino — caracterizado pela presença de horizonte subsuperficial com alta percentagem de sódio trocável, de pH acima de 8,2, com pronunciada estrutura prismática e uma predominância de Na^+ e Mg^{++} no complexo de troca. Pode ocorrer plintita branda e mosqueado de

matiz avermelhado numa matriz cinzento claro. Observados nos terraços baixos da porção leste e sudeste da Ilha de Marajó e na parte central da ilha de Gurupá.

4.12.1. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº17 **FOLHA SA.22-V-C**

Classificação — Gley Pouco Húmico Eutrófico textura argilosa

Localização — Estado do Pará, Município de Prainha, margem direita do rio Amazonas, pt 122

Situação e Declividade — Terraço marginal, próximo ao rio e no início da planície de inundação (Várzea)

Formação Geológica e Litologia — Quaternário-Holoceno. Aluviões

Material Originário — Sedimentos aluviais argilosos

Relevo Local — Praticamente Plano

Relevo Regional — Plano com microrrelevo

Drenagem — Mal drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Gramíneas de porte elevado e aningas

Uso atual — Pastagem natural

A1g 0 — 10 cm; cinzento (10YR 6/1, úmido); argila pesada; maciça; muito firme, plástico e pegajoso transição plana e clara.

Cg 10 — 60 cm; cinzento (10YR 6/1, úmido), mosqueado abundante pequeno proeminente bruno amarelado (7.5YR 6/8, úmido); argila; maciça; muito firme, plástico e pegajoso.

Observações:

1) Na planície de inundação (várzea) o solo é o mesmo e se encontra coberto por uma lâmina de 60 cm d'água, no mínimo, e com vegetação de gramínea alta (Canarana).

2) O alto teor de sódio encontrado no horizonte Cg é, possivelmente, devido a sua presença sob forma de íon solúvel.

PERFIL Nº 17

LOCAL: Estado do Pará, Município de Prainha, pt 122.

CLASSIFICAÇÃO: Gley Pouco Húmico Eutrófico textura argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12435	0–10	A_1g	–	–	–	–	–	1,09	0,16	7	18
12436	10–60	Cg	–	–	–	–	–	0,42	0,08	5	88

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
10,70	3,50	0,14	1,32	15,66	5,68	2,90	24,24	65	0,69
11,30	6,30	0,09	5,20	22,89	2,91	2,20	28,00	82	0,69

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,8	3,5	–	–	X	X	37	63	59	6
5,0	3,5	–	–	X	X	41	59	26	56

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 18 (IDESP) **FOLHA SA.22-X-B**

Classificação — Gley Pouco Húmico Distrófico textura argilosa fase terras altas

Localização — Estado do Pará, Município de Salvaterra—Ilha de Marajó, margem esquerda do rio Camará, próximo ao Furo do Amaral

Situação e Declividade — Área plana com 0-2% de declive

Formação Geológica e Litologia — Holoceno. Sedimentos

Material Originário — Sedimentos argilosos

Relevo local — Plano

Relevo Regional — Plano

Drenagem — Imperfeitamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Gramíneas e ciperáceas, principalmente

Uso Atual — *Pastoreio extensivo*

A_1 0 — 18 cm; cinza muito escuro (10YR 3/1, úmido); argila; moderada média blocos subangulares; poros e canais poucos; duro, firme, plaśtico e pegajoso; transição plana e clara.

A_{3g} 18 — 46 cm; cinza (10YR 5/1, úmido), mosqueado abundante pequeno proeminente vermelho (2.5YR 5/8, úmido) e comum pequeno distinto amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); argila; maciça; duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.
e gradual.

C_g 46 — 105 cm; cinza claro (10YR 7/1, úmido), mosqueado pouco pequeno distinto vermelho (10R 4/8, úmido); argila; maciça; duro, firme, plástico e pegajoso.

Observações: Raízes finas e médias comuns, grossas poucas no A_1
Atividade de organismo comuns no A_1.

PERFIL Nº 18

LOCAL: Município de Salvaterra (Ilha do Marajó) — PA.

CLASSIFICAÇÃO: Gley Pouco Húmico Distrófico textura argilosa fase terras altas.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
6867	0– 18	A	16,10	16,32	2,56	1,67	1,52	2,40	0,17	13	88
6868	18– 46	A_3g	20,08	17,68	4,16	2,00	1,73	1,02	0,07	14	67
6869	46–105 +	Cg	22,50	19,59	5,76	1,95	1,64	0,73	0,05	14	68

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,45	0,09	0,20	0,28	1,02	10,37	7,62	19,01	5	0,29
0,15	0,06	0,17	0,70	1,08	4,52	7,09	12,69	8	< 0,29
0,50	0,12	0,10	2,30	3,02	3,60	6,32	13,23	3	< 0,29

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,4	3,7	–	–	–	44	15	41	–	100
4,6	3,4	–	–	–	36	10	54	–	100
4,5	3,5	–	–	–	26	19	55	–	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 19 **FOLHA SA.22-V-B**

Classificação — Gley Pouco Húmico Eutrófico textura argilosa fase alcalino

Localização — Estado do Pará, Município de Gurupá, pt 133

Situação e Declividade — Perfil coletado com trado de caneco, área plana com 0-2% de declive

Formação Geológica e Litologia — Quaternário, período Holoceno

Material Originário — Sedimentos siltosos e argilosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Praticamente plano

Drenagem — Mal drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Floresta

Uso Atual — Vegetação natural

A_1 0 — 30 cm; cinzento (10YR 6/1, úmido); franco argilo siltoso; maciça; firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

C_1g 30 — 80 cm; cinzento (10YR 6/1; úmido), mosqueado comum pequeno proeminente bruno amarelado (7.5 YR 6/8, úmido), franco argilo siltoso; maciça; muito firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

C_2g 80 — 140 cm; cinzento escuro (7.5YR N4/, úmido), mosqueado comum pequeno proeminente bruno amarelado (7.5 YR 6/8, úmido), franco argilo siltoso; maciça; muito firme, plástico e pegajoso.

PERFIL Nº 19

LOCAL: Estado do Pará, Município de Gurupá, pt 133.

CLASSIFICAÇÃO: Gley Pouco Húmico Eutrófico textura argilosa fase alcalino.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12492	0– 30	A_1	–	–	–	–	–	0,55	0,10	6	27
12493	30– 80	C_1g	–	–	–	–	–	0,19	0,05	4	0
12494	80–140	C_2g	–	–	–	–	–	0,05	0,01	5	0

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
4,70	3,50	0,16	0,15	8,51	4,06	3,20	15,77	54	2,07
7,10	9,00	0,09	1,84	18,03	2,97	0,00	21,00	86	0,92
7,80	8,70	0,07	4,76	21,33	0,00	0,00	21,33	100	1,15

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,2	3,6	–	–	2	X	66	32	22	31
5,8	3,7	–	–	X	X	61	39	13	67
8,6	6,0	–	–	X	X	69	31	26	16

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 20 **FOLHA SA.22-V-C**

Classificação — Gley Pouco Húmico Eutrófico textura muito argilosa fase substrato carbonático

Localização — Estado do Pará, Município de Almerim, pt. 123B

Situação e Declividade — Perfil coletado com trado, parte aplainada com 0-2% de declive

Formação Geológica e Litologia — Quaternário, período Holoceno

Material Originário — Sedimentos argilosos e siltosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Plano

Drenagem — Imperfeitamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Vegetação de campo periodicamente inundado

Uso Atual — Vegetação natural

A_1 0-30 cm; cinzento claro (10 YR 6/1, úmido); mosqueado comum pequeno proeminente amarelo avermelhado (5 YR 6/8, úmido); argila siltosa; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e abrupta.

C_1 30-60 cm; coloração variegada composta de bruno escuro (7.5 YR 4/4, úmido) e cinzento (7.5 YR N6/, úmido); argila pesada; muito duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara.

C_{2g} 60-80 cm; cinzento escuro (7.5 YR N4/, úmido); argila pesada; muito duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e abrupta.

IIC_{3ca} 80-100 cm+; bruno escuro (10 YR 4/1, úmido); silte; plástico e não pegajoso.

Observação Presença de argila expansível dificultando a identificação da estrutura.

PERFIL Nº 20

LOCAL: Estado do Pará; Município de Almerim, pt 123B.

CLASSIFICAÇÃO: Gley Pouco Húmico Eutrófico textura muito argilosa fase substrato carbonático.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12488	0– 30	A_1	–	–	–	–	–	0,61	0,11	6	90
12489	30– 60	C_1g	–	–	–	–	–	0,50	0,10	5	26
12490	60– 80	C_2g	–	–	–	–	–	0,49	0,07	7	6
12491	80–110	IIC_3ca	–	–	–	–	–	0,23	0,06	4	0

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
12,00	5,50	0,21	0,50	18,21	4,30	1,80	24,31	75	2,53
12,60	2,80	0,13	2,58	18,11	5,05	6,50	29,66	61	0,92
17,00	8,10	0,12	5,35	30,57	4,93	2,00	37,50	82	0,69
34,60	15,20	0,13	10,89	60,82	0,66	0,00	61,48	99	0,69

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,0	3,5	–	–	X	X	46	54	45	17
4,7	3,2	–	–	X	X	28	72	60	17
4,8	3,3	–	–	X	X	25	75	60	12
6,5	5,7	–	–	X	X	99	1	1	X

ANÁLISE: IPEAN

4.13. Solos Hidromórficos Indiscriminados Eutróficos e Distróficos

Solos que 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 de lençol freático, próximo à superfície, ou mesmo nesta, pelo menos em certas épocas do ano, evidenciada pela presença de cores acinzentadas e neutras (gleyzação) e pela acumulação de matéria orgânica na parte superficial.

São desenvolvidos a partir de sedimentos aluviais, depósitos de baixadas e acumulações orgânicas 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 ou média e compreendem solos como os Gley Húmico, Gley Pouco Húmico, Solos Orgânicos e alguma Laterita Hidromórfica.

Os solos componentes deste grupamento indiscriminado apresentam relevo praticamente plano, correspondente às áreas de várzeas. A vegetação dominante é de fisionomia herbácea, ocorrendo também subarbustos em alguns locais.

4.14. Podzol Hidromórfico

Vários autores têm descrito a presença de Podzol Hidromórfico nos trópicos e subtrópicos. Uma das indicações de ocorrência destes solos em áreas tropicais se deve a JOACHIM citado no Tropical Soils de MOHR e VON BAREN, em que diz encontrarem-se áreas baixas ao nível do mar. No Brasil foi descrito por SETZER em seu trabalho sobre os solos do Estado de São Paulo e na Amazônia principalmente por DAY, por VIEIRA e OLIVEIRA FILHO, por VIEIRA et alii, por KLINGE e por ALTEMULLER e KLINGE.

Esta unidade sem muita importância agrícola presente, caracteriza-se por possuir textura arenosa em todo o perfil, presença de A_2 de coloração branca ou cinza claro (N 8/0); um B com acúmulo de humus e de sesquióxidos, acidez elevada e baixo conteúdo de bases trocáveis.

Assim sendo, o horizonte A, que pode apresentar profundidade em torno de 50 cm, está dividido em A_1 e A_2; encontra-se superficialmente escurecido pelo conteúdo de matéria orgânica, daí aparecer com uma coloração brunada escura (7.5 YR 3/2) dominante. O horizonte A_2, no matiz 10 YR apresenta coloração cinza claro, com croma baixo e valor alto. Possui textura arenosa e apresenta-se solto, muito friável, não plástico e não pegajoso. A transição para o Bhir é ondulada e abrupta.

O horizonte B está caracterizado por um acúmulo de humus na sua parte superior e pela formação de um pan humo-arenoso correspondente ao B_2. Apresenta-se com textura arenosa, firme a muito firme, não plástico e não pegajoso.

São originados a partir de sedimentos arenosos do Quaternário.

4.14.1. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 21 (IDESP) **FOLHA SA.22-X-A**

Classificação — Podzol Hidromórfico

Localização — Estado do Pará, Município de Chaves, Ilha de Marajó, fazenda Cajaueiros

Situação e Declividade — Área plana com 0-2% de declive

Formação Geológica e Litologia — Holoceno. Sedimentos

Material Originário — Sedimentos arenosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Praticamente plano

Drenagem — Moderadamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Arbustiva (Umiri)

Uso Atual — Vegetação natural

A_{11} 0 — 9 cm; cinzento muito escuro (10 YR 3/1, úmido); areia fina; maciça porosa; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

A_{12} 9 — 19 cm; bruno acinzentado escuro (10 YR 3/2, úmido) areia fina; maciça porosa; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

A_{21} 19 — 50 cm; cinzento brunado claro (10YR 6/2 úmido); areia fina; maciça porosa; solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A_{22} 50 — 53 cm; bruno acinzentado escuro (10 YR 4/2, úmido); areia fina; maciça porosa; solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

Bh 53 — 77 cm; bruno (7.5YR 4/4, úmido) areia fina; maciça porosa; solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

B_2 77 — 104 cm; bruno amarelado (10 YR 5/3, úmido); areia fina; maciça porosa; solto, não plástico e não pegajoso, transição ondulada e clara.

C_1 104 — 132 cm; coloração variegada composta de amarelo (10 YR 8/6, úmido) e bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); areia fina; maciça porosa; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição ondulada e abrupta.

C_2 132 – 140 cm; cinza claro (10 YR 7/1, úmido), mosqueado bruno amarelado (10 YR 5/8, úmido); areia fina; maciça porosa; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e abrupta.

C_3 140 – 150 cm; coloração variegada composta de amarelo brunado (10 YR 6/6, úmido) e bruno forte (7.5 YR 5/6, úmido); areia fina; maciça porosa; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e abrupta.

C_4 150 – 160cm+; (10YR7/1, úmido); mosqueado pouco pequeno e médio distinto bruno amarelado (7.5 YR 5/6, úmido); mosqueado pouco pequeno e médio distinto bruno amarelado (7.5 YR 5/6, úmido); areia fina.

Observações: Raízes finas muitas no A_{11} ; abundantes no A_{12} ; finas e médias comuns no A_2 raras no A_3; muito finas raras no Bh e B_2

Poros e canais não visíveis no A_{11} ; poucos no A_{12} , A_2 e A_3 ; muito no Bh; poucos no B_2 .

Presença de concreções ferruginosas a partir do C_1 e mica no C_4 .

PERFIL Nº 21

LOCAL: Estado do Pará, Município de Chaves, fazenda Cajueiros.

CLASSIFICAÇÃO: Podzol Hidromórfico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
6473	0– 9	A_{11}	4,78	0,51	0,60	15,88	9,92	0,87	0,08	11	30
6474	9– 19	A_{12}	4,43	0,25	0,40	36,53	18,27	0,44	0,03	15	13
6475	19– 50	A_{21}	4,10	0,51	0,40	13,63	9,73	0,22	0,02	11	46
6476	50– 53	A_{22}	4,44	0,51	0,40	14,63	10,44	0,21	0,02	10	44
6477	53– 77	Bh	4,46	0,76	0,40	10,49	8,17	0,44	0,04	11	52
6478	77–104	B_2	5,18	1,04	0,81	8,53	5,69	0,24	0,02	12	84

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,56	0,24	0,08	0,06	0,94	2,51	0,40	3,85	24	–
0,40	0,16	0,06	0,03	0,65	0,90	0,10	1,65	39	–
0,28	0,12	0,04	0,02	0,46	1,25	0,40	2,11	22	–
0,16	0,16	0,04	0,02	0,38	1,15	0,30	1,83	21	–
0,24	0,32	0,05	0,03	0,64	3,78	0,70	5,12	12	–
0,24	0,16	0,05	0,03	0,48	0,61	2,54	3,63	13	–

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,0	3,2	–	–	28	63	9	X	–	–
4,7	3,7	–	–	23	71	5	1	–	100
4,7	3,7	–	–	20	76	3	1	–	100
4,6	3,8	–	–	23	73	2	2	–	100
5,4	3,8	–	–	23	72	2	3	–	100
4,9	3,9	–	–	23	71	2	4	–	100

ANÁLISE: IPEAN

4.15. Solonchak

Os Solonchak são solos salinos comumente encontrados na superfície da Terra, aparecendo em diferentes regiões climáticas. Podem ocorrer tanto em faixas litorâneas como continentais, sendo que nas primeiras os sais solúveis existentes têm relação com a água do mar que os impregnam e, no segundo, são considerados como resultantes das condições climáticas, pela não lixiviação dos sais solúveis liberados ou formados pela intemperização das rochas. Na área a sua formação se dá sob condições hidromórficas.

Estes solos estão caracterizados pela presença de sais de natureza diversa nos diferentes horizontes, cujos conteúdos, bastante elevados, variam com as estações do ano, podendo, no período mais seco, nas regiões áridas e semi-áridas ou mesmo úmidas, apresentar eflorescência salina que aparecem como resultantes do acúmulo de sais transportados em ascensão capilar durante o processo de evaporação.

Possuem perfil constituído pelos horizontes, A, Bg e Cg, de profundidade média em torno de 80 cm.

O horizonte A está dividido em A_1 e A_2 e o horizonte B em B_1, B_2 g, onde a textura argilosa e significante adsorção de Na^+ condicionam uma estrutura prismática ou em blocos subangulares grandes, fortemente desenvolvida e cerosidade incipiente, bem como algum escorregamento de argila.

Estes solos ocorrem em relevo plano sob vegetação de campo, principalmente na Ilha de Marajó.

4.16. Solos Indiscriminados de Mangues

Estes solos são constituídos por sedimentos não consolidados, recentes, geralmente gleyzados, formados por material muito fino misturados a materiais orgânicos provenientes principalmente da deposição dos detritos do mangue e da atividade biológica provocada por caranguejos. Merecem destaque, nesta unidade de mapeamento, os Solos Gley Thiomórficos, que apresentam mosqueados de coloração intensa (ocre), denominados de "cat clay". Este material tem origem nos sedimentos depositados pela água salobra, pobre em carbonato de cálcio e rico em sulfeto de ferro. Quando extremamente drenados, além de muito ácidos, portanto com pH muito baixo, tornam-se muito compactos e de difícil recuperação para a agricultura.

Ocorrem em baixadas litorâneas, onde o relevo é plano, as vezes côncavo, aspecto este que, acrescido da oscilação diária das marés, lhes proporciona condição de má drenagem.

A vegetação encontrada sobre estes solos é conhecida pelo nome de mangue, cobertura vegetal esta que se apresenta dominante e por vezes uniforme.

Os Solos Indiscriminados de Mangue não são utilizados agricolamente devido às grandes limitações que apresentam, como. excesso de água, sais e pelos investimentos que requerem para sua recuperação.

4.16.1. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 22 **FOLHA SA.22-X-B**

Classificação — Gley Salino Eutrófico textura argilosa

Localização — Estado do Pará, Município de Salvaterra, margem esquerda do Rio Camará

Situação e Declividade — Área plana com 0-2% de declive

Formação Geológica e Litologia — Holoceno. Sedimentos

Material Originário — Sedimentos argilosos e siltosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Praticamente plano

Drenagem — Imperfeitamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Mangue; ucuúba, mututi, curtiça, verônica, burra leiteira.

Uso Atual — Vegetação natural

A_1 0 — 18 cm; coloração variegada composta de cinza (10 YR 5/1, úmido) e bruno amarelado (10 YR 5/8, úmido); franco argilo siltosa; maciça; poros e canais poucos; plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

A_2g 18 — 38 cm; coloração variegada composta de cinza (10 YR 5/1, úmido); bruno amarelado (10 YR 5/6, úmido) e bruno amarelado (10 YR 5/4, úmido amassado); franco argilo siltoso; maciça; muito plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

Bg 35 — 80 cm; coloração variegada composta de cinza (10 YR 5/1) e bruno amarelado (10 YR 5/4, úmido amassado); argila siltoso; maciça; muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa.

C_1g 80 — 106 cm; cinza (10YR 5/1, úmido); mosqueados pequenos e médios distintos bruno amarelado (10 YR 5/6, úmido) e oliva (5 Y 5/3, úmido amassado); maciça; argila siltosa; muito plástico e muito pegajoso; transição plana e abrupta.

C_2g 106 — 136 cm+; cinza (2.5 YN5/, úmido); argila siltosa; muito plástico e muito pegajoso.

Observações: Raízes finas e médias comuns e grossas poucas no A1.
Presença de folhas e galhos em decomposição no C_1g e C_2g.

PERFIL Nº 22

LOCAL: Estado do Pará, Município de Salvaterra, margem esquerda do Rio Camará.

CLASSIFICAÇÃO: Gley Salino Eutrófico textura argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
6858	0– 18	A_1	19,80	10,44	5,74	3,24	2,40	1,37	0,18	8	10
6859	18– 38	A_2g	15,47	10,37	5,09	2,54	1,94	0,82	0,11	7	19
6860	38– 80	B_2g	18,02	11,77	6,36	2,60	1,94	0,59	0,08	7	7
6861	80–106	C_1g	23,18	13,77	8,28	2,87	2,08	0,44	0,06	7	10
6862	106–136	C_2g	21,22	15,25	3,55	2,36	2,06	0,99	0,07	14	25

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
2,48	6,64	0,41	1,95	11,48	4,78	1,26	17,52	66	0,29
1,68	5,04	0,31	1,66	8,69	4,59	2,09	15,37	57	–
1,60	6,56	0,30	6,29	14,75	4,20	1,18	20,63	71	–
1,56	9,20	0,46	9,79	21,01	2,75	0,21	23,97	88	–
2,40	11,84	0,47	10,58	25,29	3,74	0,64	29,67	85	0,58

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,5	3,8	–	–	–	5	56	39	29	26
5,0	3,5	–	–	–	8	57	35	27	23
4,4	3,5	–	–	–	6	47	47	42	11
5,3	4,7	–	–	–	2	47	51	51	–
4,8	4,0	–	–	–	3	43	54	1	5

ANÁLISE: IPEAN

4.17. Solos Aluviais Eutróficos e Distróficos

São solos predominantemente minerais, de formaçao recente a partir da deposição de sedimentos arrastados pelas águas. Possuem um horizonte A fracamente desenvolvido seguido por camadas geralmente 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. Possuem textura que pode variar de areia franca à argila, estrutura fracamente desenvolvida na primeira camada, deixando parecer o desenvolvimento de um horizonte A, ao qual se seguem camadas estratificadas que geralmente não apresentam entre si relação pedogenética.

Estes solos apresentam fertilidade natural que varia de baixa a alta; são pouco profundos ou profundos, com drenagem moderada ou imperfeita e sem problemas de erosão devido a sua situação topográfica.

As cores normalmente variam de cinzento claro a cinzento escuro. A textura varia de areia à argila; a estrutura é granular ou fraca pequena e média subangular; a consistência varia de solta a firme, não plástica à plástica, não pegajosa à pegajosa.

As camadas subjacentes apresentam composição granulométrica distinta, sendo que a morfologia varia principalmente em função da textura.

4.17.1 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 23 (IPEAN) **FOLHA SA.22-X-D**

Classificação — Solo Aluvial Eutrófico textura argilosa

Localização — Estado do Pará, Ilha de Marajó. Porto de Santo Antônio, a 20 metros da margem do rio Arari; aproximadamente 200 metros da Casa do Porto.

Situação e Declividade — Área plana com 0-2% de declive

Formação Geológica e Litologia — Quaternário-Holoceno Aluviões

Material Originário — Sedimentos argilosos

Relevo Local — Plano

Relevo Region al — Plano

Drenagem — Imperfeitamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Vegetação de bosque, formada por árvores de porte médio, pitombeira, folha miúda, ingazeiro bravo, taboca

Uso Atual — Vegetação natural

0 — 20 cm; cinzento (10YR 6/1, úmido), mosqueados comuns pequenos distintos bruno forte

(7.5 YR 5/8, úmido) e vermelho escuro (2.5 YR 3/6, úmido); franco argiloso; forte grande blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição irregular e difusa.

II 20 – 54 cm; cinzento claro (10YR 7/2, úmido), mosqueados abundantes pequenos e médios bruno forte (7.5 YR 5/8, úmido) e vermelho escuro (2.5 YR 3/6, úmido); franco; forte médio e grande blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

III 54 – 86 cm; cinzento (7.5YR 6/0, úmido) mosqueados abundantes distintos vermelho escuro (2.5YR 3/6, úmido) e amarelo avermelhado (7.5 YR 6/8, úmido); argila; fraca média grumosa; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

IV 86 – 116 cm; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido), mosqueados abundante pequeno e distinto amarelo avermelhado (7.5 YR 6/8, úmido) e comum pequeno e distinto bruno avermelhado escuro (5 YR 3/4, úmido); argila; moderada a forte média a grande blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

V 116 – 190 cm; cinzento escuro (7.5 YR, 4/0, úmido), mosqueados pouco comum médio e distinto bruno avermelhado escuro (5 YR 3/4, úmido) e pouco pequeno amarelo avermelhado (7.5 YR 6/8, úmido); argila; maciça, friável, plástico e pegajoso.

Observações: Raízes finas com maior incidência nas camadas I e II com ramificações para as demais camadas, porém em menor quantidade; nas camadas III, IV e V raízes mais grossas e menos abundante.

Na parte central da camada II, existe uma zona bem definida de sedimentação em forma de lâminas (estratificação).

Na camada III, em toda sua extensão horizontal existem veias de carvão vegetal.

PERFIL Nº 23

LOCAL: Estado do Pará, Ilha de Marajó. Porto de Santo Antonio.

CLASSIFICAÇÃO: Solo Aluvial Eutrófico textura argilosa

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
2251	0– 20	I	17,00	9,52	6,72	3,04	2,09	0,71	0,058	12,2	69
2252	20– 54	II	12,70	9,52	7,32	2,19	1,46	0,49	0,053	10,8	48
2253	54– 86	III	23,40	10,04	7,04	3,92	2,72	0,585	0,044	13,2	38
2254	86–116	IV	20,00	9,80	5,76	3,43	2,50	0,435	0,042	10,3	11
2255	116–150	V	20,20	10,88	6,40	3,16	2,30	0,340	0,030	11,3	18

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,91	0,144	0,292	0,417	1,763	6,20	4,07	12,03	17,57	–
0,96	0,197	0,190	0,469	1,816	3,87	1,71	7,39	24,55	–
1,52	0,175	0,127	0,445	2,267	4,32	3,64	10,22	22,18	–
1,82	0,231	0,200	1,809	4,060	3,89	0,54	8,49	47,82	–
1,43	0,365	0,207	2,84	5,842	2,72	0,11	8,67	67,32	–

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
–	–	–	–	–	41,60	26,40	32,00	–	–
–	–	–	–	–	31,20	41,60	27,20	–	–
–	–	–	–	–	24,80	26,40	48,80	–	–
–	–	–	–	–	24,40	31,20	44,80	–	–
–	–	–	–	–	34,40	22,40	43,20	–	–

ANÁLISE: IPEAN

4.18. Solos Litólicos Distróficos

A presente unidade está constituída por solos onde o horizonte A repousa diretamente ou não sobre a rocha R com perfil pouco evoluído, bastante raso, de textura e fertilidade variável dependendo do material originário.

São encontrados em áreas de relevo ondulado a montanhoso, geralmente sob vegetação arbórea.

Na área podem ser encontrados Litólicos de arenitos, quartzitos, granitos, rochas eruptivas básicas, filitos e xistos.

Estes solos apresentam horizonte A com espessura de 15 a 20 cm, fracamente desenvolvido, constituindo perfis do tipo AR; podendo ainda aparecer horizontes A11 e A12 sobre o R.

Apresentam cores nos matizes 10 YR, e 5 YR com valores de 3 a 4 e cromas de 2 a 4, textura franco argilosa à argilosa, freqüentemente com cascalho, estrutura fracamente desenvolvida, geralmente subangular, consistência ligeiramente pegajosa a pegajosa. Este horizonte transiciona para a rocha de maneira abrupta ou clara e plana ou ondulada.

5. LEGENDA

A legenda de identificação das unidades de mapeamento está 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 constantes no máximo de três componentes.

Em primeiro lugar figura o componente de maior importância sob o ponto de vista de extensão ou de melhores qualidades para a agricultura, isto no caso de solos com áreas equivalentes. A seguir, em ordem decrescente, aparecem os demais componentes, sempre condicionado ao critério extensão e qualidade.

A determinação das porcentagens dos componentes das associações foi feita estimativamente e baseado 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 assim sucessivamente.

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

LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

Unidade de Mapeamento			Relevo	Material Originário
Caracterização	Símbolo	Classe ou Associação		
Latossolo Amarelo	LA 1	+++ LA d. m. arg.	Plano	Sedimentos argilosos (F. Barreiras)
	LA 2	+++ LA d. arg.	Suave ondulado e ondulado	Sedimentos argilosos (F. Barreiras e F. Itapicuru)
	LA 3	+++ LA d. med. + AQ d.	Plano e suave ondulado	Sedimentos argilo arenosos (Quaternário e F. Barreiras)
	LA 4	+++ LA d. arg. + LA d. med.	Suave ondulado e ondulado	Sedimentos argilosos e argilo-arenoso (F. Barreiras)
	LA 5	+++ LA d. med. + LA d. arg.	Suave ondulado a ondulado	Sedimentos argilo arenosos (F. Barreiras)
	LA 6	+++ LA d. arg. + CL d. indisc.	Ondulado e forte ondulado	Sedimentos argilosos (F. Barreiras e F. Itapicuru)
	LA 7	+++ LA d. med. + CL d. indisc.	Suave ondulado a ondulado	Sedimentos argilo arenosos (F. Barreiras)
	LA 8	+++ LA d. arg. + LA d. med. + CL d. indisc.	Ondulado a forte ondulado com áreas aplainadas	Sedimentos argilosos e argilo arenosos (Quaternário e F. Barreiras)
	LA 9	+++ LA d. med. + GPH d. arg.	Plano	Sedimentos argilo arenosos (Quaternário)
	LA 10	++ LA d. med. ++ HP ++ CL d. indisc.	Plano e suave ondulado	Sedimentos argilo arenosos e arenosos (F. Barreiras)
	LA 11	+++ LA d. med. + LA d. arg. + CL d. indisc. (AQ d.)	Suave ondulado (dissecado) a plano	Sedimentos argilo arenosos e argilosos (F. Barreiras)
	LA 12	+++ LA d. med. + HL d. indisc. + GPH d. indisc. (AQ d.)	Plano	Sedimentos argilo arenosos e argilosos (Quaternário-Holoceno)
	LA 13	+++ LA d. arg. + LA d. med. + PVA arg.	Suave ondulado e ondulado	Cobertura de sedimentos do Barreiras Folhelhos e siltitos (F. Curuá) Arenito (F. Trombetas)
	LA 14	+++ LA d. arg. + LE d. arg. (HL d. indisc.)	Suave ondulado e ondulado	Cobertura de sedimentos do Barreiras Folhelhos e siltitos (F. Curuá) Arenito (F. Monte Alegre)

LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

Unidade de Mapeamento			Relevo	Material Originário
Caracterização	Símbolo	Classe ou Associação		
Latossolo Vermelho Amarelo	LV 1	+++ LVA d. arg. + PVA arg.	Ondulado e forte ondulado	Migmatitos e gnaisse (Pré-Cambriano)
	LV 2	+++ LVA d. arg. + LVA d. med.	Suave ondulado e ondulado	Xistos, filitos, quartzitos (Grupo Tocantins)
	LV 3	++ LVA d. arg. ++ LVA d. med. ++ Li d. indisc.	Suave ondulado e ondulado (com escarpas)	Xistos, filitos e quartzitos (G. Tocantins)e arenito grosseiro (F. Trombetas)
	LV 4	+++ LVA d. arg. + PVA arg. + Li d. indisc.	Ondulado e forte ondulado (fortemente dissecado)	Arenito grosseiro (F. Trombetas) Folhelho e siltito (F. Curuá)
	LV 5	+++ LVA d. plint. med. + GPH d. indisc.	Plano	Sedimentos do Holoceno
Terra Roxa Estruturada	TR 1	+++ TRE e arg. + BA arg. + LR e arg.	Ondulado	Rochas básicas
	TR 2	+++ TRE e arg. + PVA arg. + LVA d. arg.	Ondulado	Folhelho e siltito (F. Curuá) e Intrusivas básicas
	TR 3	+++ TRE d. arg. + PVA arg.	Ondulado	Folhelho e siltito (F. Curuá)
Podzólico Vermelho Amarelo	PB 1	+++ PVA arg. + LVA d. arg.	Ondulado e forte ondulado	Migmatitos, granitos (Complexo guianense)
	PB 2	++ PVA arg. ++ Li d. indisc. (AR)	Ondulado e forte ondulado	Granitos e riolitos (Complexo Guianense e Xingu)
	PB 3	+++ PVA arg. + PVA e arg. (PVA casc. arg.) (LVA d. med.)	Suave ondulado a ondulado	Granitos, principalmente (Complexo Xingu)
	PB 4	++ PVA arg. ++ PVA plint. arg. ++ Li d. indisc.	Ondulado e forte ondulado	Granitos, principalmente (Complexo Xingu)
	PB 5	+++ PVA arg. + LVA d. arg. + LVA d. med.	Suave ondulado	Granitos, principalmente, profundamente alterados (Complexo Xingu)

LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

Unidade de Mapeamento			Relevo	Material Originário
Caracterização	Símbolo	Classe ou Associação		
	PB 6	++ PVA arg. ++ PVA plint. arg. ++ LVA d. arg.	Suave ondulado e ondulado	Granitos, principalmente, profundamente alterados. (Complexo Xingu)
	PB 7	+++ PVA arg. + LA d. arg. + CL d. indisc.	Forte ondulado a montanhoso fortemente dissecado	Sedimentos argilosos (F. Barreiras)
	PB 8	+++ PVA arg. + LVA d. arg. + Li d. indisc.	Forte ondulado	Folhelho e siltito (F. Curuá) e Migmatitos (Complexo Guianense)
Solos Concrecionários Lateríticos	CL 1	+++ CL d. indisc. + LA d. arg.	Ondulado dissecado	Sedimentos argilosos (F. Barreiras)
	CL 2	++ CL d. indisc. ++ LA d. med. (HP)	Plano e suave ondulado	Sedimentos argilo arenosos e arenoso (F. Barreiras)
Solos Areno Quartzosos Profundos	AQ 1	+++ AQ d.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Quaternário)
	AQ 2	+++ AQ d. + HL d. indisc.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Quaternário)
	AQ 3	+++ AQ d. + HL d. indisc. + AQM d.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Quaternário)
Laterita Hidromórfica	HL 1	+++ HL d. indisc. + AQ d.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Quaternário)
	HL 2	++ HL d. indisc. ++ SK indisc.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Quaternário)
	HL 3	+++ HL d. indisc. + GPH e. d. indisc. + A e. d. indisc.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Quaternário)
	HL 4	+++ HL d. indisc. + AQ d. + A e. d. indisc.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Quaternário)
	HL 5	+++ HL d. indisc. + GPH e. d. indisc. + AQ d. (LA d. med.)	Plano	Sedimentos arenosos e argilo arenosos (Holoceno e F. Barreiras)

LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

Unidade de Mapeamento			Relevo	Material Originário
Caracterização	Símbolo	Classe ou Associação		
	HL 6	++ HL d. indisc. ++ PVA plint. arg. ++ GPH e. d. indisc.	Plano	Sedimentos argilo arenosos (Holoceno e F. Barreiras)
Solos Hidromórficos Gleyzados	HG 1	+++ HG e. arg. + A e. d. indisc.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Holoceno)
	HG 2	+++ HG e. d. indisc. + A e. d. indisc. + HL d. indisc.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Holoceno)
	HG 3	+++ HG e. d. indisc. + A e. d. indisc.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Holoceno)
Solos Hidromórficos Indiscriminados	HI 1	+++ HI e. d. indisc.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Holoceno)
	HI 2	+++ HI d. indisc. + PVA plint. arg.	Plano e suave ondulado	Sedimentos inconsolidados (Holoceno)
	HI 3	+++ HI e. d. indisc. + SK indisc.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Holoceno)
	HI 4	+++ HI e. d. indisc. + LA d. med. + AQ d.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Quaternário)
Podzol Hidromórfico	HP 1	+++ HP	Plano	Sedimentos arenosos (F. Barreiras)
	HP 2	++ HP ++ LA d. med.	Plano	Sedimentos arenosos (Holoceno e F. Barreiras)
Solos Halomórficos	SK	+++ SK indisc.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Holoceno)
	SM 1	+++ SM indisc.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Holoceno)
	SM 2	+++ SM indisc. + GPH e. d. indisc. + AQM d. (A e. d. indisc.)	Plano	Sedimentos inconsolidados (Holoceno)

LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

Unidade de Mapeamento			Relevo	Material ial
Caracterização	Símbolo	Classe ou Associação		Originário o
Solos Aluviais	A 1	+++ A e. d. indisc. + HI e. d. indisc.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Holoceno)
	A 2	+++ A e. indisc. + HG e. arg.	Plano	Sedimentos inconsolidados (Holoceno)
Solos Litólicos	R 1	+++ Li d. indisc. + LA d. arg.	Montanhoso e escarpado com áreas aplainadas	Sedimentos argilosos (F. Barreiras)
	R 2	+++ Li d. indisc. + PVA arg. (PVA cn arg.)	Forte ondulado a montanhoso e escarpado	Sedimentos argilosos (F. Barreiras e F. Itaituba)
	R 3	+++ Li d. indisc. + HI e. d. indisc.	Plano e suave ondulado	Sedimentos (Quaternário e Terciário)
	R 4	+++ Li d. indisc. + AR	Forte ondulado a montanhoso	Quartzitos, xistos, filitos e anfibolitos (Gr. Vila Nova)
	R 5	+++ Li d. indisc. + PVA arg. + AR	Forte ondulado a montanhoso	Granitos e riolitos (Complexo Xingu)
Afloramentos Rochosos	AR	+++ AR	Suave onduloso	Granitos, gnaisses e migmatitos

Simbologia Usada na Legenda de Identificação das Unidades de Mapeamento

A	Solos Aluviais
AQ	Areias Quartzosas
AQM	Areias Quartzosas Marinhas
AR	Afloramentos Rochosos
BA	Brunizém Avermelhado
CL	Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados
GHP	Gley Pouco Húmico
HG	Solos Hidromórficos Gleyzados
HI	Solos Hidromórficos Indiscriminados
HL	Laterita Hidromórfica
HP	Podzol Hidromórfico
LA	Latossolo Amarelo
LE	Latossolo Vermelho Escuro
Li	Solos Litólicos
LR	Latossolo Roxo
LVA	Latossolo Vermelho Amarelo
PVA	Podzólico Vermelho Amarelo
PVAe	Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico
SK	Solonchak
SM	Solos indiscriminados de Mangues
TRE	Terra Roxa Estruturada
+++	Domiância que ocupa mais de 50%
++	Condominância que ocupa menos de 50% e mais de 20%
+	Subdominância que ocupa menos de 50% e mais de 20% na qual existe outro componente com mais de 50%
( )	Inclusão
arg	Textura Argilosa
cas	cascalhento
cn	Concrecionário
d	Distrófico
e	Eutrófico
indisc	Textura Indiscriminada
m. arg.	Textura Muito Argilosa
med	Textura Média
plínt	Plíntico

6. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_1
Latossolo Amarelo Distrófico textura muito argilosa

Ocorre ao sul da área em relevo praticamente plano, nas cotas mais elevadas o que corresponde às superfícies mais antigas dos platôs terciários da Formação Barreiras. São solos de textura muito argilosa (teor de argila > 60%), profundos, bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_2
Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa

A principal ocorrência desta unidade de mapeamento se verifica nas superfícies dissecadas de relevo suave ondulado a sudeste e sudoeste da área, com pequenas manifestações a noroeste próximo aos rios Jari e Paru. São formados a partir de sedimentos argilosos do Terciário, Formação Barreiras. Apresentam textura argilosa (porcentagem de argila entre 35 e 60%), profundos a muito profundos, bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_3
Latossolo Amarelo Distrófico textura média Areias Quartzosas Distróficas

Esta unidade ocorre ao sul da cidade de Portel, margem esquerda do baixo Tocantins, nas cercanias da fazenda Jari, ao norte de Belém incluindo o centro da ilha de Mosqueiro e uma faixa litorânea até Vigia, e ainda, pequena ocorrência junto à cidade de Soure, no Marajó. O relevo é plano e suave ondulado e são formados a partir de sedimentos argilo arenosos e arenosos do Barreiras e do Quartenário. São solos de textura média (porcentagem de argila entre 15 a 35%) e arenosos, profundos e muito profundos, forte e excessivamente drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_4
Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa Latossolo Amarelo Distrófico textura média

Esta unidade compreende solos com B latossólico, profundos, textura argilosa e média, bem e fortemente drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa. Ocorrem principalmente a sudeste e oeste da área próximo ao Amazonas, em relevo suave ondulado e ondulado são formados de sedimentos argilosos e argilo-arenosos do Barreiras.

UNIDADE DE MAPEAMENTO LA_5
Latossolo Amarelo Distrófico textura média Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa

Compreendem solos com B latossólico, profundos textura média e argilosa, fortemente e bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa.

É encontrada principalmente a leste da área e em ambas as margens do baixo curso do Xingu, em relevo suave ondulado a ondulado e resultante de sedimentos argilo-arenosos do Barreiras.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_6
Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficos textura indiscriminada.

O relevo dominante desta unidade de mapeamento e ondulado podendo ocorrer o forte ondulado. Nas partes mais dissecadas ocorrem os Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados que se apresentam com textura argilosa e grande quantidade de concreções, medianamente profundos e fertilidade natural baixa. A estrutura é geralmente mascarada pelos concreções. O Latossolo Amarelo, que figura como componente principal, aparece geralmente nas áreas de relevo ondulado. São solos profundos,

e, textura argilosa, bem drenados e fertilidade natural baixa. Esta unidade é encontrada a leste, centro-oeste e norte da área sobre material da Formação Barreiras e Itapicuru.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_7
Latossolo Amarelo Distrófico textura média
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficos textura indiscriminada
Esta unidade encerra solos profundos e medianamente profundos, textura média e argilosa, fortemente e bem drenados, estrutura maciça e indiscriminada e fertilidade natural baixa. Ocorrem a leste em grandes áreas ao sul e norte do Guamá, na margem esquerda da desembocadura do Xingu e a noroeste da área principalmente junto aos rios Jari e Paru, em relevo suave ondulado a ondulado, tendo como material de origem sedimentar argilo arenoso do Barreiras.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_8
Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa
Latossolo Amarelo Distrófico textura média
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficos textura indiscriminada.
Compreendem solos profundos e medianamente profundos, textura argilosa, média e argilosa com concreções, forte e excessivamente drenados, estrutura maciça e indiscriminada e fertilidade natural baixa. Esta unidade de mapeamento ocorre principalmente a sudoeste da área das cabeceiras do Jarauçu e afluentes do Curuá, bem como ao norte do Amazonas estendendo-se do rio Jari para nordeste penetrando na região de Macapá. O relevo é ondulado a forte ondulado com áreas aplainadas e tem como material de origem sedimentas argilosos e argilo arenosos do Quaternário e Barreiras.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_9
Latossolo Amarelo Distrófico textura média
Gley Pouco Húmico Distrófico textura argilosa
Os solos componentes desta unidade de mapeamento são profundos e medianamente profundos, textura média e argilosa, moderadamente e mal drenados, estrutura maciça e prismática grande composta de blocos subangulares e fertilidade natural baixa.

Esta unidade ocorre no centro da área próximo a Portel, a sudeste nas cabeceiras do rio Capim e, esparsamente, margeando o rio Paru, em relevo plano tendo como material de origem sedimentos argilo arenosos e argilosos do Quaternário.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_{10}
Latossolo Amarelo Distrófico textura média
Intermediário para Laterita Hidromórfica
Podzol Hidromórfico
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficos textura indiscriminada
Esta unidade de mapeamento compreende solos profundos e medianamente profundos, textura média, arenosa e indiscriminada, estrutura maciça e em grãos simples e em alguns casos mascarada pelas concreções. A fertilidade natural é baixa a muito baixa. O relevo é plano e suavemente ondulado e a drenagem, em grande parte, apresenta-se impedida devido à presença, em profundidade, de uma camada de permeabilidade lenta, ao lençol freático não muito profundo e/ou adição de água por translocação lateral interna, embora superficialmente a permeabilidade seja, algumas vezes, excessiva. A área de ocorrência situa-se próxima às desembocaduras dos rios Tocantins e Moju e o material de origem são sedimentos argilo arenoso e arenosos da Formação Barreiras.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_{11}
Latossolo Amarelo Distrófico textura média
Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficos textura indiscriminada
Compõem esta unidade de mapeamento solos profundos e medianamente profundos, textura média, argilosa e indiscriminada, fortemente e bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa.

Ocorrem extensivamente no centro da área desde o contato do Pré-Cambriano até o Amazo-

nas e do Xingu ao Tocantins, estendendo-se em ambas as margens deste. Outra ocorrência de significação registra-se ao norte do Amazonas e oeste do Paru, sempre em área do Terciário--Barreiras. O relevo dominante é o suave ondulado encontrando-se também áreas aplainadas

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_{12}
Latossolo Amarelo Distrófico textura média
Laterita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada
Gley Pouco Húmico Distrófico textura indiscriminada
(Areia Quartzosas Distróficas)
Compreendem esta Unidade de mapeamento solos profundos e medianamente profundos, fortemente e mal drenados, textura média e argilosa, estrutura maciça e em blocos subangulares, e fertilidade natural baixa a média.

Esta unidade ocorre principalmente no centro--norte da área na região continental junto ao Marajó, em relevo plano, tendo como material de origem dos solos sedimentos argilo-arenosos e argilosos do Quaternário.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_{13}
Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa
Latossolo Amarelo Distrófico textura média
Podzólico Vermelho Amarelo textura argilosa
Esta unidade de mapeamento ocorre a sudoeste da área em relevo suave ondulado e ondulado, sendo os solos desenvolvidos a partir de sedimentos argilosos da Formação Barreiras, que capeiam, em espessura variável, materiais provenientes da decomposição de folhelhos e siltitos da Formação Curuá (Devoniano) e arenito grosseiro da Formação Trombetas (Siluriano). Compreende solos, profundos bem drenados, estrutura maciça e em blocos subangulares, textura argilosa e média e fertilidade natural baixa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_{14}
Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa
Latossolo Vermelho Escuro Distrófico textura argilosa
(Laterita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada)
Esta unidade de mapeamento é composta de solos argilosos, profundos, bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa a média. Sua ocorrência se verifica a sudoeste da área em matérias provenientes da decomposição de folhelhos e siltitos da Formação Curuá (Devoniano) e arenito fino da Formação Monte Alegre (Carbonífero) com capeamento de sedimentos argilosos da Formação Barreiras (Terciário), que originam os Latossolos Amarelos. O relevo da unidade varia de suave ondulado a ondulado.

A nível de inclusão encontram-se solos bastante intemperizados, argilosos, com presença de mosqueados a partir da parte superior do B, embora atualmente apresentem drenagem livre.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_1
Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico textura argilosa.
Podzólico Vermelho Amarelo textura argilosa
Esta unidade de mapeamento compreende solos argilosos, profundos, bem drenados, estrutura maciça e em blocos subangulares e fertilidade natural baixa. Ocorrem em relevo ondulado e forte ondulado, estando o Latossolo relacionado aos relevos menos dissecados e a morros de topo arredondados.

É encontrada em grandes extensões a noroeste da área estendendo-se para o Território do Amapá, sobre rochas do Pré-Cambriano. Ocorre ainda próximo a Altamira, sobre material da decomposição de migmatitos e gnaisses do Complexo Xingu, e no centro-sul na área de contato Barreiras—Pré-Cambriano.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_2
Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico textura argilosa
Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico textura média
Esta unidade de mapeamento ocorre em relevo suave ondulado e ondulado, principalmente a

noroeste da área junto ao rio Jari, tendo como material de origem, xistos, filitos e quartzitos. Embora em pequena extensão, também ocorre ao sul da região em área de Pré-Cambriano.

Os solos desta associação são profundos, de textura argilosa e média, bem drenados, com estrutura maciça e fertilidade natural baixa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_3

Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico textura argilosa

Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico textura média

Solos Litólicos Distróficos textura indiscriminada

Os solos componentes desta unidade de mapeamento ocorrem em co-dominância e apresentam-se profundos e rasos, de textura argilosa e média, bem e fortemente drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa, com seqüência de horizontes A, B e C e A e R. Esta unidade ocorre em relevo suave ondulado com presença constante de escarpas que constituem os restos das chapadas areníticas da Formação Trombetas e pequena área sobre folhelhos e siltito da Formação Curuá em relevo ondulado, a noroeste da área cortando transversalmente os rios Jari e Paru, e ainda, em relevo suave ondulado a ondulado sobre rochas do pré-Cambriano, Formação Tocantins, ao sul da área, margem esquerda do rio de mesmo nome.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_4

Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico textura argilosa

Podzólico Vermelho-Amarelo textura argilosa

Solos Litólicos Distróficos textura indiscriminada

Ocorrem nesta unidade de mapeamento, solos de textura argilosa, profundos e rasos, bem e fortemente drenados, estrutura maciça, em blocos subangulares e indiscriminada e fertilidade natural baixa. O relevo é ondulado e forte ondulado fortemente dissecado, e o material de origem é proveniente da decomposição de xistos e arenito grosseiro, ocorrendo a noroeste da área, próximo ao rio Jari.

Esta unidade aparece ainda, com pequena expressão, ao sul da área, próximo ao rio Xingu, em relevo forte ondulado e desenvolvida a partir de xistos da Formação Xingu.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_5

Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico plíntico textura média

Gley Pouco Húmico Distrófico textura indiscriminada

A presente unidade de mapeamento compreende solos de textura média e indiscriminada, profundos e medianamente profundos, imperfeitamente e mal drenados, estrutura maciça e prismática grande composta de blocos subangulares e fertilidade natural baixa. Ocorre a noroeste da área, no médio curso dos rios Jari e Paru, em relevo praticamente plano. Estes solos são formados a partir de sedimentos do Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – TR_1

Terra Roxa Estruturada Eutrófica textura argilosa

Brunizém Avermelhado textura argilosa

Latossolo Roxo Eutrófico textura argilosa

Os solos compreendidos nesta unidade de mapeamento apresentam-se profundos e medianamente profundos, textura argilosa, bem drenados, com horizonte B textural e B latossólico e fertilidade natural alta.

Esta unidade é encontrada a partir do Km 74 até o Km 108 da Transamazônica no trecho compreendido entre as cidades de Altamira e Itaituba. Ocorre em relevo ondulado e é proveniente da decomposição de rochas básicas (basalto e diabásio).

UNIDADE DE MAPEAMENTO – TR_2

Terra Roxa Estruturada Eutrófica textura argilosa

Podzólico Vermelho-Amarelo textura argilosa

Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico textura argilosa

Desta unidade de mapeamento constam solos minerais, profundos e medianamente profundos, de textura argilosa, bem drenados, com horizonte B textural e B latossólico e de fertilidade natural variando de alta a baixa.

Esta unidade ocorre nas proximidades de Altamira, junto ao rio Xingu, em relevo ondulado sendo os solos provenientes da decomposição de folhelho e siltito micáceo e intrusivas básicas (Diabásio).

UNIDADE DE MAPEAMENTO – TR_3

Terra Roxa Estruturada Distrófica textura argilosa

Podzólico Vermelho-Amarelo textura argilosa

Esta unidade de mapeamento é constituída de solos minerais, profundos e medianamente profundos, de textura argilosa, bem drenados, com horizonte B textural e de fertilidade natural

média a baixa. São encontrados em área de relevo ondulado e provenientes da decomposição de folhelhos e siltitos. Ocorre na margem direita do rio Jari, ao norte de Monte Dourado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_1
Podzólico Vermelho Amarelo textura argilosa
Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico textura argilosa
Esta unidade de mapeamento compreende solos minerais, argilosos, profundos, bem drenados, com horizontes bem diferenciados ou não e consistência firme a friável, quando o solo está úmido.

Os solos desta unidade apresentam seqüência de horizontes A, B e C, são ácidos e na sua maioria de fertilidade baixa.

Ocorrem em relevo ondulado e forte ondulado, a noroeste da área em material do Complexo Guianense (migmatitos e gnaisses, principalmente), e a sudoeste em material da Formação Trombetas (arenito) e Formação Curuá (folhelho e siltito micáceo).

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_2
Podzólico Vermelho-Amarelo textura argilosa
Solos Litólicos Distróficos textura indiscriminada.
(Afloramentos Rochosos)
Esta unidade de mapeamento compreende solos minerais, profundos a rasos, bem drenados, ácidos, geralmente de textura argilosa, e sujeitos a ação erosiva. São encontrados em relevo forte ondulado, e provenientes da decomposição de granitos e riolitos. A referida unidade ocorre principalmente ao sul entre os rios Xingu e Iriri, e, esparsamente, a noroeste da área. Aparecem ainda, a nível de inclusão, afloramentos rochosos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_3
Podzólico Vermelho Amarelo textura Argilosa
Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico textura argilosa.
(Podzólico Vermelho Amarelo cascalhento textura argilosa e Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico textura média)
Esta unidade é constituída de solos minerais com horizonte B textural, não hidromórficos, argilosos, bem drenados, profundos e fertilidade natural variando de baixa a alta.

Outras classes de solo são também encontradas nesta unidade de mapeamento, como o Podzólico Vermelho Amarelo cascalhento e Latossolo Vermelho Amarelo textura média, ambos a nível de inclusão. É encontrada a sudoeste da área, próximo ao rio Iriri, em relevo suave ondulado a ondulado, sob vegetação de floresta e desenvolvidos sobre material proveniente da decomposição de granitos, principalmente.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_4
Podzólico Vermelho-Amarelo textura argilosa
Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico textura argilosa
Solos Litólicos Distróficos textura indiscriminada
Compreendem solos minerais, medianamente profundos e rasos, bem drenados, ácidos, textura argilosa, sendo que no Podzólico Vermelho Amarelo pode haver ocorrência de plintita.

Os solos integrantes desta unidade de mapeamento apresentam seqüência de horizontes A, B e C ou A e R.

São encontrados ao sul da área, próximo ao rio Xingu, em relevo forte ondulado e ondulado e são derivados da decomposição de rochas graníticas.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_5
Podzólico Vermelho Amarelo textura argilosa
Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico textura argilosa
Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico textura média
Constam desta unidade de mapeamento solos

minerais, medianamente profundos e profundos, de textura argilosa e média, bem e fortemente drenados, estrutura em blocos subangulares ou maciça e fertilidade natural baixa.

São solos com seqüência de horizonte A, B e C, apresentando transições de clara a difusa. Ocorrem em relevo suave ondulado, ao sul da área, próximo ao rio Xingu e são derivados da decomposição de granitos com intenso grau de intemperismo.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_6

Podzólico Vermelho Amarelo textura argilosa
Podzólico Vermelho Amarelo plíntico textura argilosa
Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico textura argilosa

A unidade de mapeamento em questão compreende solos minerais com B textural e B latossólico, medianamente profundos a profundos, bem drenados, ácidos, apresentando textura argilosa e estrutura em blocos subangulares ou maciça com aspecto de fraca pequena granular, no horizonte B.

Estes solos são encontrados em grandes extensões ao sul da área e se estendem até sudoeste. O relevo dominante é o suave ondulado a ondulado moderadamente dissecado e são originados de decomposição de granitos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_7

Podzólico Vermelho Amarelo textura argilosa
Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficos textura indiscriminada

Estão compreendidos nesta unidade de mapeamento solos com horizontes B textural e B latossóico, imediatamente profundos e profundos, bem drenados, argilosos e fertilidade natural baixa.

Ocorrem em relevo forte ondulado a montanhoso (fortemente dissecados), derivados de sedimentos argilosos da Formação Barreiras e são encontrados no extremo sudoeste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_8

Podzólico Vermelho Amarelo textura argilosa
Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico textura argilosa
Solos Litólicos Distróficos textura indiscriminada

Esta unidade de mapeamento abrange solos de textura argilosa e indiscriminada, profundos e rasos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e maciça e fertilidade natural baixa.

Estes solos ocorrem em relevo forte ondulado, a noroeste da área e são desenvolvidos sobre material proveniente da decomposição de rochas do Pré-Cambriano e da Formação Curuá (folhelhos e siltitos).

UNIDADE DE MAPEAMENTO – CL_1

Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficas textura indiscriminada
Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa

Compreendem solos de textura argilosa, medianamente profundos e profundos, bem drenados, estrutura indiscriminada e maciça e de fertilidade natural baixa. Ocorrem em relevo ondulado dissecado, próximo ao rio Acará, tendo como material de origem sedimentos argilosos da Formação Barreiras.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – CL_2

Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficos textura indiscriminada
Latossolo Amarelo Distrófico textura média (Podzol Hidromórfico)

Esta unidade encerra solos de textura argilosa e média, medianamente profundos e profundos, bem a fortemente drenados, estrutura indiscriminada e maciça e de fertilidade natural baixa. Ocorre próximo à cidade de Belém em relevo suave ondulado e plano em área do Terciário Barreiras.

Como inclusão aparece o Podzol Hidromórfico, de textura arenosa, profundos, excessivamente

drenados e fertilidade muito baixa, associados quase sempre à vegetação campestre.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AQ_1

Areias Quartzosas Distróficas

Esta unidade de mapeamento compreende solos minerais, arenosos, muito profundos, excessivamente drenados, muito ácidos e de fertilidade natural muito baixa.

São solos que ocorrem em pequenas extensões a leste e sudoeste da área normalmente em relevo plano e originários de sedimentos inconsolidados do Quaternário.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AQ_2

Areias Quartzosas Distróficas

Laterita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada

Os solos que compõem esta unidade de mapeamento são muito profundos e medianamente profundos, textura arenosa e indiscriminada, excessivamente e imperfeitamente drenados, estrutura maciça e em blocos subangulares e fertilidade natural baixa.

A principal ocorrência desta unidade verifica-se entre a cidade de Oeiras e a desembocadura do rio Tocantins, em área de relevo plano tendo como material de origem sedimentos inconsolidados do Quaternário. A cobertura vegetal é constituída por campos e "campinarana".

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AQ_3

Areias Quartzosas Distróficas

Laterita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada

Areias Quartzosas Marinhas Distróficas

Desta unidade de mapeamento constam solos muito profundos, permeáveis, de drenagem imperfeita geralmente condicionada pelos mares, textura dominantemente arenosa, estrutura maciça e em blocos subangulares, e fertilidade natural baixa.

A ocorrência desta unidade se restringe ao norte da Ilha de Marajó nas cercanias da cidade de Chaves, em áreas de relevo plano e tendo como material de origem sedimentos inconsolidados do Quaternário.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HL_1

Laterita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada

Areias Quartzosas Distróficas

Na presente unidade de mapeamento aparecem solos medianamente profundos a profundos, de textura que pode variar de argilosa a areia, moderada a excessivamente drenados, com estrutura variando entre maciça, subangular moderada e grãos simples, e fertilidade natural bastante baixa.

Ocorrem na parte este da Ilha de Marajó, principalmente nos municípios de Soure, Salvaterra e Ponta de Pedras, em áreas de relevo plano e são formados a partir de materiais do Quaternário, mais precisamente do Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HL_2

Laterita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada

Solonchak textura indiscriminada

Nesta unidade de mapeamento ocorrem solos medianamente profundos de textura indiscriminada, imperfeita a mal drenados, moderada a fortemente estruturados quando secos, de fertilidade baixa dominante e alguns com problemas de salinidade.

Ocorrem principalmente na parte este da ilha de Marajó, no município de Soure, em área de relevo praticamente plano, tendo como material originário sedimentos do Quaternário.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HL_3

Laterita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada

Gley Pouco Húmico Eutrófico e Distrófico textura indiscriminada

Solos Aluviais Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada

A unidade HL_3 compreende solos mediana e pouco profundos, de textura indiscriminada e drenagem variando de má a moderada. Possuem estrutura maciça a subangular moderada e os Gley Pouco Húmico, quando secos, podem apresentar inclusive estrutura prismática. Encontram-se freqüentemente fendilhados devidos à presença de argilas de retículos expansivos e a fertilidade varia de baixa a alta.

São encontrados em áreas planas na Ilha Queimada na foz do rio Amazonas próximo a Macapá e na parte este da ilha de Marajó, municípios de Soure e Salvaterra. Os solos desta unidade são formados a partir do Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HL_4
Laterita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada
Areias Quartzosas Distróficas
Solos Aluviais Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada
Desta unidade de mapeamento constam solos de profundidades variadas e de textura que pode ir de areia à argila. Apresentam-se imperfeita a mal drenados, com estrutura variando de maciça a moderada subangular e com fertilidade natural geralmente baixa.

Ocorrem na ilha de Marajó no município de Salvaterra e na foz do rio Arari em relevo praticamente plano. São originados de sedimentos do Quaternário.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HL_5
Laterita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada
Gley Pouco Húmico Eutrófico e Distrófico textura indiscriminada
Areias Quartzosas Distróficas
(Latossolo Amarelo Distrófico textura média)
A presente unidade de mapeamento compreende solos com profundidade bastante variável, textura que pode ir de areia à argila e estrutura variando de maciça a moderada subangular, e às vezes prismática, como no caso do Gley Pouco Húmico quando seco. Apresentam drenagem variando de má a moderada, embora em algumas classes ocorra drenagem mais livre com permeabilidade excessiva. A fertilidade de um modo geral é baixa.

Ocorrem na foz do rio Tocantins em áreas praticamente planas e são formados a partir de sedimentos do Holoceno e da Formação Barreiras.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HL_6
Laterita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada
Podzólico Vermelho Amarelo plíntico textura argilosa
Gley Pouco Húmico Eutrófico e Distrófico textura indiscriminada
Esta unidade compreende solos moderado a mal drenados, medianamente profundos, de textura que pode ir de média à argilosa, dominantemente estruturados e de fertilidade natural comumente baixa. Ocorrem próximo à margem esquerda do rio Amazonas, na região sudoeste do Território Federal do Amapá, em relevo plano e suave ondulado e são formados a partir de sedimentos do Quaternário, do Terciário e de materiais da Formação Curuá.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HG_1
Solos Gley Eutrófico textura Argilosa
Solos Aluviais Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada
Nesta unidade de mapeamento constam solos profundos e medianamente profundos, textura dominantemente argilosa, mal a imperfeitamente drenados, estrutura em blocos subangulares e maciça e fertilidade natural variando de alta a baixa.

Ocorre extensivamente ao longo da calha do rio Amazonas em área de relevo plano, tendo como material de origem sedimentos argilosos do Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HG_2

Solos Gley Eutróficos e Distróficos textura argilosa.
Solos Aluviais Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada
Laterita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada
Constam desta unidade de mapeamento solos medianamente profundos, textura dominantemente argilosa, mal a moderadamente drenados, estrutura em blocos subangulares e fertilidade natural variando de alta a baixa.

Ocorrem ao norte da área, nas cercanias da cidade de Chaves e próximo ao lago Arari ambas na ilha de Marajó, e na calha do baixo Amazonas, em relevo plano e tendo como material de origem sedimentos do Quaternário.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HG_3
Solos Gley Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada
Solos Aluviais Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada
A presente unidade é constituída por solos mal a imperfeitamente drenados, profundos e medianamente profundos, textura indiscriminada, estrutura em blocos subangulares e maciça, e de fertilidade natural variando de alta a baixa.

Ocorre nas margens do baixo Tocantins e extensivamente no contorno sul e oeste na ilha de Marajó, em área de relevo plano tendo como material de origem sedimentos do Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HI_1
Solos Hidromórficos Indiscriminados Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada
Esta unidade de mapeamento compreende solos medianamente profundos, mal a muito mal drenados, textura e estrutura indiscriminadas, e fertilidade natural variando de alta a baixa.

É encontrada principalmente na ilha de Gurupá na foz do Amazonas e desembocadura dos rios Moju e Guamá, em área de relevo plano. O material originário é proeminente de sedimentos aluviais, depósitos de baixadas e acumulações orgânicas residuais, referidas ao Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HI_2
Solos Hidromórficos Indiscriminados Distróficos textura indiscriminada
Podzólico Vermelho Amarelo plíntico textura argilosa
Pertencem a esta unidade de mapeamento solos medianamente profundos, mal a imperfeitamente drenados, textura geralmente argilosa, estrutura em blocos subangulares e de fertilidade natural baixa.

A principal ocorrência desta unidade se dá ao norte da área, margem esquerda do rio Amazonas, em relevo plano e são provenientes de sedimentos referidos ao Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HI_3
Solos Hidromórficos Indiscriminados Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada
Solonchak textura indiscriminada
Esta unidade consta de solos medianamente profundos, mal a muito mal drenados, textura indiscriminada, estrutura em blocos subangulares e colunar e fertilidade natural variando de alta à baixa. É encontrada, com significação, unicamente a nordeste da Ilha de Marajó, em relevo plano e tem como material de origem sedimentos do Holoceno

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HI_4
Solos Hidromórficos Indiscriminados Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada
Latossolo Amarelo Distrófico textura média
Areias Quartzosas Distróficas
Os solos componentes desta unidade são medianamente profundos a profundos, com drenagem ocorrendo desde mal a excessivamente drenados, textura argilosa, média e arenosa, estrutura em blocos subangulares e maciça, e fertilidade natural de alta a muito baixa.

Esta unidade ocorre extensivamente no centro da ilha de Marajó em relevo praticamente plano,

tendo como material de origem sedimentos do Quaternário.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HP_1
Podzol Hidromórfico
Esta unidade de mapeamento está constituída por solos bastante arenosos, profundo na maioria dos casos, bem a moderadamente drenados, de estrutura maciça que se desfaz em grãos simples, com endurecimento do horizonte B por cimentação com ferro e húmus o que provoca lenta permeabilidade no perfil. A fertilidade natural é bastante baixa. Ocorrem em relevo plano no município de Salvaterra na ilha de Marajó e próximo ao Tocantins ao sul da área, e são formados a partir de sedimentos arenosos do Terciário.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HP_2
Podzol Hidromórfico
Latossolo Amarelo Distrófico textura média
Desta unidade de mapeamento constam solos profundos, moderado a fortemente drenados, de textura variando de areia a média, estrutura geralmente maciça e fertilidade natural baixa a muito baixa. Aparecem às proximidades da cidade de Vigia, em área de relevo plano, e possuem como material de origem sedimentos arenosos do Quaternário e da Formação Barreiras.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – SK
Solonchak textura indiscriminada
A presente unidade compreende solos argilosos, medianamente profundos, bem estruturados quando secos e com características marcadas pela condição de umidade.

Apresentam altos conteúdos de sais solúveis, e possuem baixa capacidade de aproveitamento em condições naturais. A cobertura vegetal é do tipo campestre.

Ocorrem em área plana na parte norte-nordeste da Ilha de Marajó, na faixa costeira que vai desde próximo a Ilha Mexicana até o extremo nordeste do município de Soure, e é formado a partir de sedimentos de Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – SM_1
Solos Indiscriminados de Mangues textura indiscriminada
Os solos desta unidade de mapeamento são pouco profundos, mal a muito mal drenados, não estruturados, devido estarem excessivamente molhados ou mesmo alagados, de textura geralmente argilosa e de pouca possibilidade de aproveitamento agropecuário devido às condições físicas e químicas que apresentam, condicionados pela água salobra ou mesmo salgada. São encontrados na faixa costeira em área de relevo plano com áreas côncavas, formados sobre sedimentos do Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – SM_2
Solos Indiscriminados de Mangues textura indiscriminada
Gley Pouco Húmico Eutrófico e Distrófico textura indiscriminada
Areias Quartzosas Marinhas Distróficas
(Solos Aluviais Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada)
Esta unidade de mapeamento compreende diversas unidades de solos condicionadas às condições de má drenagem, principalmente. São de profundidades variáveis, textura indiscriminada e estrutura dominantemente maciça. A fertilidade natural é baixa, ocorrendo, entretanto, faixas com alta fertilidade.

Encontram-se em áreas planas na região este da Ilha de Marajó e são formados de sedimentos do Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – A_1
Solos Aluviais Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada
Solos Hidromórficos Indiscriminados Eutróficos textura indiscriminada
A presente unidade de mapeamento está constituída por solos aluviais e hidromórficos, imperfeita e mal drenados, de profundidade e textura

indiscriminadas, estrutura maciça e fertilidade natural variando de alta a baixa.

Ocorrem esparsamente na parte central, sul e leste da área, representadas pelas planícies dos rios Bacajá e Jacundá, pelas ilhas do Xingu e margens do rio Guamá. São formados em sedimentos do Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – A_2
Solos Aluviais Eutróficos textura indiscriminada
Solos Gley Eutróficos textura argilosa
Esta unidade de mapeamento está constituída por solos aluviais e hidromórficos gleyzados, imperfeita e mal drenados de profundidade variável, estrutura maciça e fertilidade natural alta.

Ocorrem a oeste da área na margem esquerda do rio Amazonas e são formados de sedimentos do Holoceno, em relevo plano.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R_1
Solos Litólicos Distróficos textura indiscriminada
Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa
A referida unidade de mapeamento é encontrada às proximidades do rio Jari na região noroeste da área. Os solos componentes da associação são rasos e profundos, bem drenados, com textura argilosa e de fertilidade natural baixa.

Ocorrem em relevo montanhoso a escarpado, notando-se a presença do Latossolo Amarelo, geralmente, em áreas de relevo mais suavizado. O material originário destes solos é proveniente de sedimentos da Formação Barreiras.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R_2
Solos Litólicos Distróficos textura indiscriminada
Podzólico Vermelho Amarelo textura argilosa (Podzólico Vermelho Amarelo Concrecionária textura argilosa)
À presente unidade de mapeamento pertencem solos que se encontram em relevo forte ondulado a montanhoso e escarpado, fortemente a bem drenados, com estrutura fraca e moderada subangular com ou sem concreções, textura dominante argilosa e fertilidade baixa. Encontram-se principalmente na parte noroeste da área e são originados de material do Terciário e Carbonífero.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R_3
Solos Litólicos Distróficos textura indiscriminada
Solos Hidromórficos Indiscriminados Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada.
A esta unidade de mapeamento pertencem solos pouco profundos, hidromórficos ou não, bem ou mal drenados, pouco evoluídos e com textura e estrutura indiscriminadas e fertilidade natural dominantemente baixa. Ocorrem nas proximidades da margem direita do rio Amazonas em áreas planas e suave onduladas, dissecadas, onde o material originário pertence ao contato Terciário-Quaternário.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R_4
Solos Litólicos Distróficos textura indiscriminada Afloramento Rochosos
A referida unidade de mapeamento ocorre a noroeste da área em relevo montanhoso e escarpado, em terrenos pertencentes ao Pré-Cambriano, do Grupo Vila Nova, e são formados a partir de quartzitos, xistos, filitos, anfibolitos e horizontes ferríferos. Compreende solos rasos a muito rasos, de textura e estrutura indiscriminada, fortemente drenados e fertilidade natural baixa, associados a superfícies de rochas aflorantes.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R_5
Solos Litólicos Distróficos textura indiscriminada
Podzólico Vermelho-Amarelo textura argilosa Afloramentos Rochosos
Esta unidade de mapeamento ocorre esparsamente, em extensões relativamente pequenas, no extremo sudoeste da área estudada. É constituí-

da por solos de textura argilosa, rasos e medianamente profundos, bem drenados, estrutura indiscriminada e em blocos subangulares, e fertilidade natural baixa. O relevo da referida unidade varia de forte ondulado a montanhoso e o material originário é composto de granitos e riolitos, que, na área, afloram em percentagem significativa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AR
Afloramentos Rochosos

Esta unidade de mapeamento compreende afloramentos de rochas, principalmente de granitos, gnaisses e migmatitos. Ocorre a sudoeste da área, nas ilhas do rio Xingu, em relevo suave ondulado.

7. USO ATUAL

Da área presentemente estudada mais de 75% está constituída por floresta primitiva, densa e aberta, o que corresponde dizer que esta região permanece ainda sob o domínio da natureza. É na Zona Bragantina, circunvizinhanças de Belém, que a fisionomia da área sofreu maiores e mais profundas alterações. No início deste século esta região era intensamente recoberta por floresta tropical pluvial. Com o evento da colonização, que se processou de forma lenta, esparsa e mal orientada, surgem os núcleos de ocupação humana e a atividade agrícola se faz sentir nos moldes tradicionais desenvolvendo uma agricultura tipicamente de subsistência. E o que era floresta exuberante cede lugar a uma vegetação heterogênea constituída de campo, capoeira e/ou mata secundária.

Posteriormente, desenvolveu-se ao sul de Belém um segundo núcleo, alicerçado na pimenta-do-reino e tendo como colonos os emigrantes japoneses, que trouxeram consigo novas técnicas de aproveitamento das terras.

Recentemente, com o plano orientado de ocupação da Amazônia novo impulso vem de receber a colonização. Para o presente estudo apresentamos a sudoeste da área um pequeno transecto da Rodovia Transamazônica tendo como centro a cidade de Altamira. A agricultura nesta região está montada, tanto quanto possível, em bases técnicas, chegando a haver um levantamento de solos e estudos sócio-econômico para a implantação de uma Unidade Agroindustrial Canavieira. Do polígono ora investigado é onde se concentram as melhores terras, com solos do tipo Terra Roxa Estruturada Eutrófica, embora de extensão limitada.

Afora isto pode-se citar, de forma incipiente, a ocupação efetiva de glebas por empresas rurais, de natureza particular, que participam do esforço do governo central em criar na Amazônia uma infra-estrutura que possibilite o rápido desenvolvimento e a integração desta vasta região ao sistema produtivo do país.

Em um enfoque suscinto sobre a pecuária, destaca-se, no momento, da ilha de Marajó como um dos mais importantes centros pastoris da Amazônia. De topografia plana e baixa, toda a parte oriental da ilha é revestida pela vegetação campestre. De solos dominantemente hidromórficos, os denominados "campos de várzea", embora possuam boas forrageiras apresentam forte limitação mesmo para a pecuária devido à baixa fertilidade, e à periodicidade de inundações, com riscos de perdas totais ou parciais da criação, que se traduz em morte de animais ou simplesmente em perda de peso nos períodos de cheia. Nesta ocasião o gado é recolhido para as partes altas, denominadas têsos.

7.1. Agricultura

Na Amazônia, até bem poucos anos, desenvolvia-se uma agricultura totalmente tradicional e itinerante, que consistia na derrubada, queima e plantio em solo mal preparado recoberto ainda por galhos semicarbonizados. A lavoura sustentada nos primeiros anos pela fertilização das cinzas e pela matéria orgânica, acaba sendo abandonada pelo decréscimo rápido da produção.

Atualmente, entretanto, a agricultura tornou-se uma atividade econômica de subsistência com alguns produtos exportáveis.

A agricultura para consumo interno tem, na mandioca seu principal produto. Seguem-lhe o arroz, a cana-de-açúcar e o milho. Para exportação se cultiva a malva, a pimenta-do-reino e o cacau.

A cultura da cana já pesou e volta a pesar consideravelmente na balança econômica da região amazônica, sobretudo na do Estado do Pará. Nas regiões do baixo Tocantins e das ilhas aproveita-se a várzea para o plantio não só da

cana mas de outros produtos como cacau, arroz, etc. Toda esta região do Pará encontra na agricultura um dos sustentáculos de sua economia embora o extrativismo vegetal também figure como atividade econômica.

A cultura da pimenta-do-reino, no Estado do Pará, constitui uma demonstração do que é possível realizar em matéria de agricultura, numa região de solos quimicamente pobres. A região de Belém, possui clima ideal para a cultura da pimenta-do-reino e solo com propriedades físicas ótimas. A pobreza química do solo é resolvida com o emprego de quantidades maciças de matéria orgânica e de adubos químicos. No âmbito regional verifica-se que a produção de pimenta-do-reino se concentra no município de Tomé-Açu.

7.2. Pecuária

Atualmente a pecuária não somente pode ser tratada em função da ocorrência dos campos naturais, como é o caso da ilha de Marajó, mas também de outras áreas de campos formados onde a criação de gado já começa a ter sua expressão econômica. Hoje a pecuária vem sendo conduzida dentro de um sistema extensivo controlado, diferindo do extensivo tradicional por apresentar determinadas características como: introducão de novas espécies forrageiras, de reprodutores e matrizes melhoradas, vacinação, adição de sais minerais, etc. O rebanho está constituído por raças zebuínas e bubalídeos destinadas principalmente à produção de carne, embora raças com aptidão leiteira pouco a pouco venham sendo destacadas dentro da economia agroindustrial regional.

7.3. Extrativismo

É o tipo mais primitivo da atividade agrícola, caracterizado essencialmente, pela coleta de produtos. Na área, nesta atividade agrícola, podem ser citadas como as mais importantes do ponto de vista econômico: a borracha, diversas oleaginosas utilizadas principalmente na indústria de saboaria, o palmito de açaí, a castanha e a madeira. Aproximadamente 80% da área acha-se coberta por floresta, densa e aberta, constituída por espécies produtoras de látex, sobressaindo-se a Hevea brasilienses; pela castanha (***Bertholetia excelsa***), diversas oleaginosas como a andiroba, (***Carapa guianensis***), a ucuúba (***Virola sp.***), etc., e espécies produtoras de madeiras de grande valor comercial. Podem ser citados também a piaçava, o timbó (***Derris sp***) e a sorva (***Couma sp.***), que muito embora apareçam em menor volume, também, pesam na balança econômica do Estado, ocorrendo o mesmo com o Açaí (***Euterpe oleracea***) cujo palmito está sendo explorado, no momento, de maneira industrial.

8. APTIDÃO AGRICOLA

Para avaliar-se a aptidão agrícola dos solos adotou-se o sistema da capacidade de uso das terras estabelecidas por Bennema, Beek e Camargo (1965). Este sistema é usado atualmente no Brasil e em outros países da América Latina, em levantamentos de caráter geral ao nível exploratório e de reconhecimento.

Resulta de uma análise dos graus de limitações que condicionam o uso agrícola das terras, como: deficiência de fertilidade, susceptibilidade à erosão, deficiência ou excesso da água e impedimentos à mecanização.

Estas limitações são deduzidas em função das características pedológicas como drenagem, profundidade efetiva, fertilidade, grau de erosão, etc. As terras foram classificadas em dois sistemas de manejo, com as modificações necessárias, de modo que possam ser utilizados em toda a área do Projeto. São eles:

a) Sistema Primitivo de Agricultura, bastante disseminado na região e que é utilizado por pessoas sem capital, nível técnico baixo e com práticas tradicionais de manejo; e

b) Sistema Desenvolvido de Agricultura, com grandes perspectivas de utilização a curto prazo e caracterizado por um nível técnico aceitável, possibilidades de orientação e assistência técnica e capital médio suficiente para melhorar certas limitações das condições agrícolas dos solos.

Estes sistemas representam o estado atual da agricultura. O Primitivo condicionado pela deficiência de nutrientes no solo, cujo empobrecimento é progressivo devido aos cultivos freqüentes e o Desenvolvimento restringido pelos altos preços de fertilizantes e corretivos que chegam a ser, muitas vezes, proibitivos a pequenos agricultores.

8.1. Condições Agrícolas dos Solos e seus Graus de Limitações

8.1.1. CONDIÇÕES AGRÍCOLAS DOS SOLOS

Na descrição das condições agrícolas foi tomado como referência um solo hipotético, no qual a fertilidade natural é boa, não há deficiência de água ou de oxigênio, não apresenta susceptibilidade à erosão e não tem impedimento ao uso de implementos agrícolas. E portanto considerado o solo agrícola ideal, no qual qualquer planejamento de uma agricultura racional obterá os mais altos rendimentos.

Ressalta-se, entretanto, que determinadas culturas, como por exemplo a do arroz (*Oriza sativa*), adaptada ao excesso de água e como o algodão (*Gossypium sp*)condicionado a uma época seca no fim de seu período vegetativo, têm o ótimo de seu desenvolvimento em condições bastante diferentes às do solo hipotético. Disto se deduz que as condições agrícolas reais das diferentes unidades de solos são descritas como desvio ou limitações do solo ideal.

Para a interpretação das condições agrícolas dos solos, inicialmente foram analisados os cinco aspectos que estão em relação com uma ou mais propriedades do solo e do meio ambiente das quais foi feita uma avaliação em termos relacionados diretamente com o desenvolvimento e produção das culturas.

Assim sendo, como principais fatores limitantes aparecem:

1. Deficiência de Fertilidade Natural

Refere-se à disponibilidade de macro e micronutrientes no solo, seu aproveitamento pelas plantas e presença ou ausência de substâncias tóxicas (alumínio, manganês e sais solúveis—especialmente sódio).

Em virtude da carência de dados para interpretação baseada na presença de macro e micronutrientes no solo, são utilizados em substituição outros dados químicos, direta ou indiretamente importantes, com relação à fertilidade. Os valores que melhor se relacionam com a fertilidade são: saturação de bases (V%) e saturação com alumínio, soma de bases trocáveis (S) e atividade do ciclo orgânico (floresta em relação ao cerrado). Outros dados importantes como nitrogêneo total, relação C/N, P_2O_5 total, alumínio trocável, cátions trocáveis e capacidade de troca de cátions (T), são pouco utilizados em virtude da sua mais difícil interpretação, pois suas relações com a fertilidade natural não se acham perfeitamente esclarecidas, nos solos tropicais.

Com base apenas nos dados químicos disponíveis, nem sempre é possível obter-se uma conclusão correta a respeito da fertilidade de um solo tropical. São indispensáveis, portanto, as observações de campo, principalmente acerca do uso da terra, produtividade, qualidade das pastagens, assim como, relações entre a vegetação natural e a fertilidade.

As definições dos graus de limitações para cada um dos cinco aspectos das condições agrícolas dos solos, geralmente compreendem informações referentes a relações entre graus de limitações e dados facilmente observáveis e mensuráveis. Essas relações, entretanto, nem sempre são precisas, e devem ser usadas como um guia de orientação geral.

As imitações são definidas com base nas condições naturais dos solos, sendo válidas, sob alguns dos aspectos, apenas para o sistema de manejo primitivo. Nos sistemas agrícolas desenvolvidos, os graus são estabelecidos em função da possibilidade de remoção ou melhoramento da referida limitação.

2. DEFICIÊNCIA DE ÁGUA

A deficiência de água é uma função da quantidade de água disponível às plantas e das condições climatológicas, especialmente precipitação e evapotranspiração. Nos desertos, em algumas áreas superúmidas e mesmo nas áreas secas do Nordeste, os fatores climatológicos são os de maior importância.

Em alguns casos, propriedades individuais dos solos têm grande influência na água disponível que pode ser armazenada. Entre estas propriedades destacam-se: textura, tipo de argila, teor de matéria orgânica e profundidade efetiva.

No caso dos solos de baixada, ao lado da água disponível que pode ser armazenada, são utilizadas outras propriedades, como altura do lençol freático e condutividade hidráulica.

Todavia, dados sobre a dispobilidade de água nos solos, precipitação e evapotranspiração, são muito escassos para serem usados como base na determinação do grau de limitações por deficiência de água. As observações de campo, mais uma vez utilizadas. Observações sobre comportamento das pastagens, tipo de culturas e vegetação natural, são necessárias para a suplementação dos dados disponíveis. A vegetação natural evidentemente só poderá ser considerada nos casos em que é adaptada às condições da água nos solos.

Até que melhores métodos sejam encontrados, a relação de umidade com os tipos de vegetação, que por sua vez estão relacionados com as regiões bioclimáticas de Gaussen, foi a principal base para o estabelecimento desta limitação. A vegetação natural reflete as condições de variação da deficiência de água na região.

3. Excesso de Água (Deficiência de Oxigênio)

O excesso de água está geralmente relacionado com a classe de drenagem natural do solo, que por sua vez, é resultado de condições climatológicas (precipitação e evapotranspiração), relevo

local, propriedades do solo e altura do lençol freático.

Na maioria dos casos existe uma relação direta entre classe de drenagem natural e deficiência de oxigênio.

As características do perfil de solo são usadas para determinar a classe de drenagem sob condições naturais. No solo drenado artificialmente, a relação entre classe de drenagem e deficiência de oxigênio não é mais direta, enquanto o sistema funcionar adequadamente para remover o excesso de água.

Em solos que apresentam lençol freático, o fator mais importante é a altura do lençol, ao passo que nos solos sem lençol freático são consideradas as seguintes propriedades: estrutura, permeabilidade, presença ou ausência de camada menos permeável (restringindo o enraizamento) e profundidade da mesma.

Deve-se notar que deficiência e excesso de água são aqui considerados como aspectos distintos das condições agrícolas dos solos. Um mesmo solo pode apresentar limitações por deficiência de água na estação seca, e por excesso na estação chuvosa. Nem todas as combinações são no entanto possíveis, pois um solo com uma forte deficiência de água, em geral não terá mais que uma ligeira limitação por excesso.

Neste aspecto das condições agrícolas dos solos são também considerados os riscos de inundação, pois causam uma deficiência temporária de oxigênio e danos às plantas não adaptadas.

4. Susceptibilidade à Erosão

É considerada neste item, basicamente, a erosão pela ação das águas de chuva. A erosão sólida não tem muita importância, exceto no caso das AREIAS QUARTZOSAS MARINHAS DISTRÓFICAS.

A referência para a susceptibilidade à erosão, é que a ocorreria se os solos fossem usados para culturas, em toda a extensão do declive e sem a adoção de medidas de controle à erosão.

A susceptibilidade à erosão está na dependência de fatores climatológicos (principalmente intensidade e distribuição das chuvas), da topografia e comprimento dos declives, do microrrelevo e dos seguintes fatores do solo: infiltração, permeabilidade, capacidade de retenção de umidade, presença ou ausência de camada compactada no perfil, coerência do material do solo, superfícies de deslizamento e presença de pedras na superfícies, que possam agir como protetoras. Muitos dos fatores citados são resultantes da interpretação de propriedades do solo, tais como: textura, estrutura, tipo de argila e profundidade.

Os Latossolos são um exemplo no qual, as propriedades do solo são favoráveis, sendo a susceptibilidade à erosão menor do que a sugerida pelo declive. Brunos Não Cálcicos são, em contrapartida, exemplo de solos que apresentam características desfavoráveis, sendo grande a susceptibilidade à erosão.

No decorrer do processo erosivo, pode um determinado solo aumentar gradativamente a sua susceptibilidade à erosão. Isto acontece em solos nos quais houve uma erosão prévia, pela qual, o horizonte superficial mais poroso e coerente foi erodido e onde já se formou um sistema de sulcos e voçorocas.

O grau de susceptibilidade à erosão, para uma determinada classe de solo, é mais facilmente determinado nos locais onde o solo é utilizado para agricultura, sem medidas preventivas contra a erosão.

Em outros caos podem-se estabelecer relações entre declive e susceptibilidade à erosão, tendo como base o conhecimento das relações entre erosão e características do perfil de solo.

5. Impedimentos ao Uso de Implementos Agrícolas (Mecanização)

Este fator depende, principalmente, de grau e forma do declive, presença ou ausência de pedregosidade e rochosidade, profundidade do solo e condições de má drenagem natural, além da constituição do material do solo, como textura argilosa com argilas do tipo 2:1, textura arenosa e solos orgânicos, e de microrrelevo resultante da grande quantidade de cupinzeiros (termiteiros) e /ou "gilgai" ou solos com muitos sulcos e voçorocas, devidos à erosão.

A pequena profundidade do solo tem influência nos casos em que o material subjacente é consolidado ou não indicado para ser trazido à superfície por aração.

Com relação à mecanização, uma área sem impedimentos somente é levado em conta, se apresentar um tamanho mínimo que compense o uso de máquinas agrícolas. Áreas pequenas, sem impedimentos à mecanização, são desprezadas quando estão disseminadas no meio de outras áreas, nas quais não é possível uso de implementos tracionados.

8.1.2. GRAUS DE LIMITAÇÕES

Sendo o solo agrícola descrito como desvio ou limitação do solo hipotético, é possível utilizar, dentro das condições agrícolas, cinco graus de limitações, denominadas de: NULA, LIGEIRA, MODERADA, FORTE e MUITO FORTE, que comportarão as definições a seguir, nas quais foram introduzidas modificações adaptadas a esta região.

1. Graus de Limitações para Fertilidade Natural

As limitações NULA e LIGEIRA apresentam-se provisoriamente reunidas, isto motivado pelo relativo pouco conhecimento das variações dos solos com teores elevados de nutrientes e mesmo pela ausência de melhores dados que possibilitem atualmente a sua separação.

NULA e LIGEIRA — Solos com altos níveis de nutrientes disponíveis para as plantas e sem conter sais tóxicos, produzindo bons rendimentos durante vários anos.

Solos com B latossólico ou textural pertencentes a este grau devem apresentar mais do que 50% de saturação de bases (V%) e menos de 50% de saturação com alumínio. A soma de bases trocáveis (S) maior que 3,0 mE/100g de solo. Devem se apresentar praticamente livres de excesso de sais e/ou com condutividade elétrica menor que 4 mmhos/cm a 25°C.

MODERADA — Solos nos quais as reservas de um ou mais nutrientes disponíveis às plantas são limitadas. As condições de nutrientes permitem somente bons rendimentos de culturas durante os poucos primeiros anos, depois do que, com a continuação do uso agrícola decrescem rapidamente. Necessitam de fertilização após poucos anos, a fim de manter a produtividade, pois correm o risco de se empobrecerem e se degradarem a uma classe mais baixa de produtividade devido ao uso exaustivo. Estão incluídos neste grau solos que possam apresentar sais tóxicos que não permitam o cultivo de plantas sensíveis e/ou condutividade elétrica normalmente entre 4 e 8 mmhos/cm a 25°C.

FORTE — Solos nos quais um ou mais nutrientes disponíveis aparecem somente em pequenas quantidades. Devido a estas condições somente permitem uma produção razoavelmente boa para plantas adaptadas e durante os primeiros anos de cultivos. Apresentam baixa soma de bases trocáveis (S).

Em uso adequado estes solos geralmente necessitam fertilização desde o princípio das atividades agrícolas.

Estão incluídos neste grau, solos com sais tóxicos que somente permitem o crescimento de plantas tolerantes, e/ou com condutividade elétrica de 8 a 15 mmhos/cm a 25°C.

MUITO FORTE — Solos com um conteúdo de nutrientes muito restrito, condicionando muito poucas possibilidades de utilização com agricultura, pastagem e florestas. Apresentam soma de bases trocáveis (S) muito baixa. Também solos com sais tóxicos que permitem o crescimento somente de plantas tolerantes e/ou com condutividade elétrica maior que 15 mmhos/cm a 25°C.

2. Graus de Limitações por Deficiência de Água

São definidas em termos de escassez de água para o desenvolvimento das plantas durante um menor ou maior período do ciclo vegetativo.

NULA — Solos em que a deficiência de água disponível não limita o crescimento das plantas ou o uso agrícola. Nestes estão incluídos:

a) Solos com drenagem livre em climas sem estação seca.

b) Solos com nível freático elevado em climas com estação seca.

LIGEIRA — Solos com pequena deficiência de água disponível durante um curto período, o qual porém condicona parte do ciclo vegetativo das culturas. Pertencem a este grau também solos com drenagem interna livre que ocorrem somente em climas com curta estação seca, no máximo 3 meses.

MODERADA — Solos que apresentam uma considerável deficiência de água disponível às plantas durante um período um tanto prolongado e que coincide com a época de crescimento da maioria das culturas. Nestes solos somente é possível o desenvolvimento de plantas não muito exigentes de água. Pertencem a este grau:

a) Solos com drenagem interna livre que ocorrem somente em climas com um período seco mais ou menos prolongado que vai de 3 a 7 meses.

b) Solos pouco profundos ou muito arenosos em climas com uma curta estação seca.

FORTE — Solos que apresentam uma grande deficiência de água disponível durante um período prolongado que coincide com o ciclo vegetativo da maioria das plantas cultivadas. Somente se desenvolvem culturas muito bem adaptadas.

Os solos pertencentes a esta classe encontram-se somente em climas com um longo período seco (maior que 7 meses) ou em climas com uma estação seca menor (3 a 7 meses), quando são arenosos ou muito rasos.

MUITO FORTE — Solos nos quais ocorre uma grande deficiência de água disponível durante um longo período, com uma estação de crescimento muito curta.

3. Graus de Limitações por Excesso de Água (Deficiência de Oxigênio)

Estão geralmente relacionados com as classes de drenagem natural e os riscos de inundação.

NULA — Solos que durante qualquer período do ano não apresentam problemas de aeração causadas pelo excesso de água.

Normalmente apresentam-se bem a excessivamente drenados.

LIGEIRA — Solos nos quais as plantas que têm raízes sensíveis a certa deficiência de ar, são prejudicadas durante a estação chuvosa.

Normalmente são solos moderadamente drenados ou que apresentam riscos de inundação ocasional.

MODERADA – Solos nos quais as plantas que têm raízes sensíveis a certa deficiência de ar não se desenvolvem satisfatoriamente já que a aeração do solo é prejudicada, em forma considerável, pelo excesso de água durante a época das chuvas. Normalmente são solos imperfeitamente drenados ou que apresentam riscos de inundação freqüente.

FORTE – Solos nos quais as plantas não adaptadas ao excesso de água somente podem se desenvolver satisfatoriamente com o auxílio de drenagem artificial. Normalmente apresentam-se mal drenados ou com riscos de inundações anuais curtas e médias.

MUITO FORTE – Solos nos quais, para o desenvolvimento das plantas não adaptadas ao excesso de água, são necessários trabalhos intensivos e complexos de drenagem. Normalmente são solos mal a muito mal drenados ou que apresentam riscos de inundação anual longa ou permanecem inundados durante todo o ano.

4. Graus de Limitações por Suscetibilidade à Erosão

É considerada a erosão que ocorre em solos quando forem usados sem levar em consideração a declividade e as condições protetoras ou medidas de controle aos fatores erosivos.

NULA – Solos não susceptíveis à erosão. Tais solos com o uso agrícola prolongado (10 a 20 anos) não apresentam erosão ou se ocorrer será pouco notada na maior parte da área. A camada superficial (horizonte A) não se encontra praticamente removida. Normalmente são solos de relevo plano ou quase plano e que apresentam boa permeabilidade.

LIGEIRA – Solos que apresentam alguma susceptibilidade à erosão. Com o uso agrícola prolongando (10 a 20 anos), parte do horizonte A pode ser removido até 25% do original. Os solos deste grau normalmente apresentam declividade suave (2 a 6%) e boas condições físicas. Podem ser mais declivosos quando as condições físicas forem muito favoráveis.

Dentro desta limitação a erosão poderá ser facilmente controlada utilizando-se práticas conservacionistas simples.

MODERADA – Solos moderadamente susceptíveis à erosão. Com o uso agrícola prolongado (10 a 20 anos) podem ter de 25 a 75% de sua camada superficial (horizonte A) removida. Em geral são solos de declive moderado (8 a 20%), porém quando as propriedades físicas forem muito desfavoráveis à erosão podem apresentar declives maiores ou quando o clima e as propriedades físicas forem favoráveis à erosão ocorrem também em declives suaves (3 a 8%). É possível aparecer pequenas voçorocas.

O manejo para controle à erosão deve ser intensivo.

FORTE – Solos fortemente susceptíveis à erosão. Com o uso agrícola prolongado (10 a 20 anos), tais solos perdem mais de 75% de sua camada superficial e também parte do subsolo (horizonte B). Em geral apresentam declives fortes (de 20 a 40%), às vezes superiores a 40% quando as propriedades físicas são muito desfavoráveis à erosão e declives mais suaves (8 a 20%) quando as propriedades físicas do solo são muito favoráveis.

Se usados para agricultura os danos serão rápidos. Proteção e controle à erosão exigem práticas conservacionistas intensivas, difíceis e custosas.

MUITO FORTE – Este grau de limitação inclui declives muito fortes, superiores a 70%, podendo também incluir declives menores quando as propriedades físicas do solo são extremamente desfavoráveis à erosão. Quando usados com agricultura estes solos serão destruídos em pou-

cos anos. É comum a presença de voçorocas profundas.

Proteção e controle à erosão normalmente não são viáveis técnica e economicamente.

5. Graus de Limitações por Impedimentos ao Uso de Implementos Agrícolas (Mecanização).

O presente grau de limitação possui influência sobre a produtividade dos solos sob sistema de manejo desenvolvido.

NULA — Solos em que pode ser usado, sem dificuldade, durante o ano inteiro, todo tipo de maquinaria agrícola. O rendimento do trator é superior a 90%. Normalmente são solos de relevo plano ou com declives menores que 8% e que não apresentam nenhum outro impedimento ao uso de mecanização.

LIGEIRA — Solos nos quais, durante o ano inteiro, na maior parte da área, pode ser usada a maioria dos implementos agrícolas sem ou com pequena dificuldade. Rendimento do trator de 60 a 90%.

Normalmente apresentam declives de 8 a 20% quando não há outros impedimentos mais sérios. Inclui solos com ligeiro impedimento devido à rochosidade (2 a 10%), à pedregosidade (0,5 a 1%), à textura, à presença de argilas do tipo 2:1, à drenagem natural e à pouca profundidade efetiva.

MODERADA — Solos nos quais, durante parte do ano, na maior parte da área, somente podem ser usados tipos leves de implementos agrícolas. Geralmente os implementos agrícolas são de tração animal: O rendimento do trator, quando usado, é menor que 60%.

Normalmente apresentam declives de 20 a 40% com uma topografia que é usualmente forte ondulada, quando não existem outros impedimentos de natureza mais séria. Se usados para a agricultura, freqüentes e profundos sulcos de erosão podem estar presente. Inclui solos com moderados impedimentos devido à rochosidade (10 a 25%), à pedregosidade (1 a 15%), à textura, à presença de argilas do tipo 2:1, à drenagem natural e à pouca profundidade efetiva.

FORTE — Solos nos quais a maior parte da área somente pode ser cultivada com implementos manuais.

Normalmente apresentam declives de 40 a 70% e incluem fortes impedimentos devido à rochosidade (25 a 70%), à pedregosidade (15 a 40%), à drenagem natural e à pouca profundidade efetiva do solo.

MUITO FORTE — Solos que não devem ou somente com grandes dificuldades poderão ser usados para agricultura. Não há possibilidades de usos de implementos agrícolas. Apresentam declives maiores que 70% ou impedimentos muito fortes devido à rochosidade, (maior que 70%), à pedregosidade (maior que 40%), reduzida profundidade efetiva, incluindo aqui também aqueles permanentemente inundados.

8.2. Sistemas de Manejo Adotados Para a Agricultura

8.2.1. SISTEMA DE MANEJO PRIMITIVO E CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA

Neste sistema de manejo as práticas agrícolas dependem de métodos tradicionais, que refletem um baixo nível de conhecimentos técnicos. Não há emprego de capital para manutenção e melhoramento das condições agrícolas dos solos e das lavouras. Os cultivos dependem principalmente do trabalho braçal. Alguma tração animal é usada, com pequenos implementos.

Este é o sistema agrícola que predomina na maior parte da área. A limpeza da vegetação é feita por queimados e, no caso de culturas de ciclo curto, o uso da terra nunca é permanente, sendo a terra abandonada para recuperação quando os rendimentos declinam fortemente. É muito comum a consorciação de duas ou três culturas e as lavouras de caráter mais permanente só serão possíveis em áreas onde a fertilidade dos solos é alta.

As classes de aptidão para este sistema primitivo são definidas em função do grau de limitação das condições agrícolas naturais, sendo a fertilidade um dos fatores mais importantes para a análise deste sistema. As definições referem-se a plantas climaticamente adaptadas, considerando-se que o número de culturas diminui gradualmente da Classe I para a Classe IV.

CLASSE I – Aptidão BOA

Solos de condições agrícolas sem limitação ou com limitação ligeira ou moderada. Rendimentos altos poderão ser obtidos por um período de pelo menos 20 anos (tentativo), durante o qual a produção somente decresce gradualmente.

CLASSE II – Aptidão REGULAR

As condições agrícolas dos solos apresentam limitações moderadas para um grande número de culturas climaticamente adaptadas. Pode-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 área 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. Pode-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 do solo apresentam limitações muito fortes para um grande número de culturas climaticamente adaptadas.

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:

Classes de Aptidão		Área km²	Área %
Ib	Boa para culturas de ciclo curto e regular para cultura de ciclo longo	680	0,25
IIa	Regular para culturas de ciclo curto e longo	1.910	0,72
IIb	Regular para culturas de ciclo curto e restrita para culturas de ciclo longo	970	0,36
IIc	Regular para culturas de ciclo longo e restrita para culturas de ciclo curto	5.720	2,15
IIIa	Restrita para culturas de ciclo curto e longo	143.480	53,93
IIIb	Restrita para culturas de ciclo curto e inapta para culturas de ciclo longo	49.690	18,68

Classes de Aptidão		Área km²	%
IIIc	Restrita para culturas de ciclo longo e inapta para culturas de ciclo curto	44.465	16,71
IVa	Inapta para culturas de ciclo curto e longo; adequada para pastoreio extensivo	8.900	3,34
IVb	Inapta para o uso agrícola e pastoreio extensivo	10.270	3,86

8.2.2. SISTEMA DE MANEJO DESENVOLVIDO E CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA

O sistema desenvolvido de manejo caracteriza-se por contar com um capital médio suficiente para melhorar certas limitações das condições agrícolas dos solos. O nível de conhecimento técnico é aceitável, havendo possibilidade de orientação e assistência técnica. São utilizadas plantas adaptadas e melhoradas, práticas de drenagem, medidas de controle à erosão, calagem e fertilização. Admite o uso de motomecanização.

As classes de aptidão agrícola para o sistema melhorado são definidas em função do grau de limitação das condições agrícolas e de suas possibilidades de melhoramentos. As plantas são climaticamente adaptadas, considerando-se que o número de culturas diminue gradualmente da Classe I para a Classe IV. As definições abrangem culturas de ciclo curto e de ciclo longo.

CLASSE I – Aptidão BOA

Solos sem limitações e/ou solos em que certas condições agrícolas apresentam limitação ligeira, ou solos nos quais, com melhoramento simples completamente efetivo não apresentam limitação. São apropriados para a produção de um grande número de culturas e rendimentos altos poderão ser obtidos sem restrições impostas nas práticas de manejo.

CLASSE II – Aptidão REGULAR

Em solos que certas condições agrícolas apresentam limitações ligeira ou moderada, ou solos nos quais, com melhoramentos simples ou complexos não completamente efetivos são obtidas estas condições. Admite também solos que com melhoramento complexo efetivo não apresentam limitação.

Boas safras poderão ser obtidas na maioria dos anos, porém as limitações existentes são suficientes para reduzir o rendimento médio, a opção de culturas e as possibilidades de uso das práticas de manejo.

CLASSE III – Aptidão RESTRITA

Solos em que certas condições agrícolas apresentam limitações moderada ou forte, ou solos nos quais, como melhoramento simples ou complexo, não completamente efetivo são obtidas estas condições.

As safras são seriamente reduzidas e a opção de culturas é muito restringida por uma ou mais limitações que não podem ser removidas.

CLASSE IV – INAPTA

As condições agrícolas apresentam uma ou mais limitações que não podem ser removidas e são suficientemente fortes para tornar impossível uma agricultura econômica.

Existem culturas especializadas que podem se adaptar a estes solos, entretanto com práticas especiais de manejo.

Neste sistema de manejo obteve-se os seguintes resultados:

Classes de Aptidão		Área km²	%
Ib	Boa para culturas de ciclo longo e regular para culturas de ciclo curto	3.680	1,38
IIa	Regular para culturas de ciclo curto e longo	86.815	32,63
IIc	Regular para culturas de ciclo longo e restrita para culturas de ciclo curto	38.090	14,31

Classe de Aptidão		Área	
		km^2	%
IId	Regular para culturas de ciclo curto e inapta para culturas de ciclo longo	1.100	0,41
IIIa	Restrita para culturas de ciclo curto e longo	34.180	12,85
IIIb	Restrita para culturas de ciclo curto e inapta para culturas de ciclo longo	38.480	14,46
IIIc	Restrita para culturas de ciclo longo e inapta para culturas de ciclo curto	34.930	13,13
IVa	Inapta para culturas de ciclo curto e longo; adequada para pastoreio extensivo	19.610	7,37
IVb	Inapta para o uso agrícola e pastoreio extensivo	9.200	3,46

TABELA DE CONVERSÃO PARA AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS
SISTEMA DE MANEJO DESENVOLVIDO

Classes de Aptidão	Culturas	Limitações por:				
		Deficiência de Fertilidade Natural	Deficiência de Água	Excesso de Água	Susceptibilidade Erosão	Impedimentos ao Uso de Implementos Agrícolas
I Boa	Ciclo Curto	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula
	Ciclo Longo	Nula	Ligeira	Nula	Ligeira	Ligeira
II Regular	Ciclo Curto	Ligeira a Moderada	Moderada	Ligeira a Moderada	Nula a Ligeira	Ligeira
	Ciclo Longo	Ligeira a Moderada	Ligeira a Moderada	Moderada	Ligeira a Moderada	Moderada a Forte
III Restrita	Ciclo Curto	Moderada a Forte	Forte	Moderada	Ligeira a Moderada	Moderada
	Ciclo Longo	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada a Forte	Forte
IV Inapta	Ciclo Curto	Forte	M. Forte	Forte	Moderada a Forte	Forte a Muito Forte
	Ciclo Longo	Forte	Forte	Forte	M. Forte	M. Forte

TABELA DE CONVERSÃO PARA AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS
SISTEMA DE MANEJO PRIMITIVO

Classes de Aptidão	Culturas	Limitações por:				
		Deficiência de Fertilidade Natural	Deficiência de Água	Excesso de Água	Susceptibilidade à Erosão	Impedimentos ao Uso de Implementos Agrícolas
I BOA	Ciclo Curto	Nula	Nula a Ligeira	Ligeira	Nula a Ligeira	Nula e Ligeira
	Ciclo Longo	Nula a Ligeira	Nula a Ligeira	Ligeira	Ligeira a Moderada	Nula a Ligeira
II Regular	Ciclo Curto	Ligeira	Moderada	Moderada	Ligeira a Moderada	Moderada
	Ciclo Longo	Ligeira a Moderada	Ligeira	Ligeira a Moderada	Moderada	Moderada a Forte
III Restrita	Ciclo Curto	Moderada	Forte	Forte	Moderada a Forte	Forte
	Ciclo Curto	Moderada a Forte	Moderada	Moderada a Forte	Forte	Forte
IV Inapta	Ciclo Curto	Forte	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte
	Ciclo Longo	Forte	Forte	Forte	Muito Forte	Muito Forte

Unid. Map.	Fase	Estimativas dos Graus de Limitações das Principais Condições Agrícolas dos Solos para os dois Sistemas de Manejo										Classes de Aptidão Agrícola					
	Relevo e Vegetação	Deficiência de Fertilidade Natural		Deficiência de Água		Excesso de Água		Susceptibilidade A erosão		Impedimento ao Uso de Implem. Agríc.		Sistema de Manejo Primitivo			Sistema de Manejo Desenvolvido		
		Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo
CL 1	Ondulado Floresta Secundária	Moderada	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Moderada a Forte	Forte	III	III	IIIa	IV	III	IIIc
CL 2	Suave Ondulado e Plano Floresta Secundária	Moderada	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Moderada a Forte	Forte	III	III	IIIa	IV	III	IIIc
AQ 1	Plano Campo	Muito Forte	Muito Forte	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
AQ 2	Plano Campo	Forte	Moderada a Forte	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	IV	IV	IVa	IV	IV	IVa
AQ 3	Plano Formação Pioneira	Forte	Moderada a Forte	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
HL 1	Plano Cerrado	Moderada a Forte	Moderada a Forte	Nula	Nula	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Forte a muito Forte	Forte a muito Forte	III	IV	IIIb	III	IV	IVa
HL 2	Plano Campo Cerrado e Floresta	Moderada a Forte	Moderada a Forte	Nula	Nula	Forte	Forte	Nula	Nula	Forte a muito Forte	Forte a muito Forte	III	IV	IIIb	IV	IV	IVa
HL 3	Plano Campo	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Forte	Nula	Nula	Forte a muito Forte	Forte a muito Forte	III	IV	IIIb	IV	IV	IVa
HL 4	Plano Campo Cerrado	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Forte a muito Forte	Forte a muito Forte	III	IV	IIIb	IV	III	III c
HL 5	Plano-Floresta Secundária	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Forte	Nula	Nula	Forte a muito Forte	Forte a muito Forte	III	IV	IIIb	IV	IV	IVb

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Unid. Map.	Fase	Estimativas dos Graus de Limitações das Principais Condições Agrícolas dos Solos para os dois Sistemas de Manejo										Classes de Aptidão Agrícola					
	Relevo e Vegetação	Deficiência de Fertilidade Natural		Deficiência de Água		Excesso de Água		Susceptibilidade à Erosão		Impedimento ao Uso de Implem. Agric.		Sistema de Manejo Primitivo			Sistema de Manejo Desenvolvido		
		Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo
LA 8	Ond. a Forte Ond. com Áreas Aplainadas-Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada	Moderada	Moderada a Forte	III	III	III a	III	III	III a
LA 9	Plano Floresta	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Moderada Forte	Ligeira a Moderada	Nula	Nula	Nula	Ligeira	III	III	III a	II III	II III	II a III a
LA 10	Plano e Suave Ond. Floresta	Moderada a Forte	Moderada a Forte	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	IV	III	III c	III	III	III a
LA 11	Plano e Suave Ond. Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Ligeira a Moderada	III	III	III a	II	II	II a
LA 12	Plano Floresta	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	Moderada a Forte	Moderada	Nula	Nula	Nula	Ligeira	III	III	III a	III	III	III a
LA 13	Suave Ond. e Ond. Floresta	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Ligeira	III	III	III a	II	II	II a
LA 14	Suave Ond. e Ond. Floresta	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Ligeira	III	III	III a	II	II	II a

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Unid. Map.	Fase	Estimativas dos Graus de Limitações das Principais Condições Agrícolas dos Solos para os dois Sistemas de Manejo										Classes de Aptidão Agrícola					
	Relevo e Vegetação	Deficiência de Fertilidade Natural		Deficiência de Água		Excesso de Água		Susceptibilidade A erosão		Impedimento ao Uso de Implem. Agríc.		Sistema de Manejo Primitivo			Sistema de Manejo Desenvolvido		
		Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo
LV 1	Ond. e Forte Ond. Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Moderada a Forte	Moderada	Ligeira	Forte	III	III	III a	IV	III	III a
LV 2	Suave Ond. e Ond. Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Ligeira a Moderada	III	III	III a	III	II	II a II c
LV 3	Suave Ond. Ond. (Escarpado) Floresta	Moderada a Forte	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Moderada a Forte	Moderada	Moderada	Forte	IV	III	III c	IV	III	III c
LV 4	Ond. e Forte Ond. (Fort. Dissecado)— Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte a Muito Forte	Moderada a Forte	Moderada	Forte	III	III	III a	IV	III	III c
LV 5	Plano Floresta	Ligeira a Moderada	Ligeira a Moderada	Nula	Nula	Moderada a Forte		Nula	Nula	Nula	Ligeira	III	III	III a	III	III	III a
TR 1	Ondulado Floresta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Moderada	Ligeira	Nula	Ligeira	II	I	Ib	II	I	I b
TR 2	Ondulado Floresta	Ligeira	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	Moderada	Ligeira	Nula	Ligeira	II	II	II a	II	I	I b
TR 3	Ondulado Floresta	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Nula	Nula	Moderada	Ligeira	Nula	Ligeira	III	II	II c	II	I	I b
PB 1	Ondulado e Forte Ond. Floresta	Moderada	Ligeira	Nula a Ligeira	Nula a Ligeira	Nula	Nula	Moderada a Forte	Moderada	Ligeira	Moderada	III	III	III a	III	III	III a

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Unid. Map.	Fase	Estimativas dos Graus de Limitações das Principais Condições Agrícolas dos Solos para os dois Sistemas de Manejo										Classes de Aptidão Agrícola					
	Relevo e Vegetação	Deficiência de Fertilidade Natural		Deficiência de Água		Excesso de Água		Susceptibilidade A erosão		Impedimento ao Uso de Implem. Agríc.		Sistema de Manejo Primitivo			Sistema de Manejo Desenvolvido		
		Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo
R 2	Forte Ondulado a Montanhoso e Escarpado Floresta	Moderada	Ligeira	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
R 3	Plano e Suave Ondulado Campo e Floresta	Moderada	Ligeira	Nula a Ligeira	Nula a Ligeira	Forte	Moderada	Moderada	Ligeira	Moderada a Forte	Forte a Muito Forte	III	IV	IIIb	IV	IV	IVa
R 4	Montanhoso e Escarpado Floresta e Campo	Ligeira	Ligeira	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte	IV	IV	IV b	IV	IV	IVb
R 5	Montanhoso e Forte Ondulado Floresta	Forte	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
AR	Suave Ondulado	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Unid. Map.	Fase	Estimativas dos Graus de Limitações das Principais Condições Agrícolas dos Solos Para os Dois Sistemas de Manejo										Classes de Aptidão Agrícola					
	Relevo e Vegetação	Deficiência de Fertilidade Natural		Deficiência de Água		Excesso de Água		Susceptibilidade à Erosão		Impedimento ao Uso de Implem. Agric.		Sistema de Manejo Primitivo			Sistema de Manejo Desenvolvido		
		Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo
LA 1	Plano Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Nula	Ligeira	III	III	III a	II	II	IIa
LA 2	Suave Ond. e Ondulado Floresta	Moderada / Ligeira a Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Moderada / Ligeira	Ligeira	Nula	Moderada / Ligeira	III / III	III / II	III a / II c	II / II	II / I	II a / I b
LA 3	Plano e Suave Ondulado Floresta	Moderada a Forte	Moderada	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Ligeira	IV	III	III a	III	III	III a
LA 4	Suave Ond. a Ond. Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Ligeira a Moderada	III	III	III a	II	II	II a
LA 5	Suave Ond. a Ond. Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Ligeira a Moderada	III	III	III a	II	II	II a
LA 6	Ond. e Forte Ond. (Forte Dissecado) Floresta	Moderada a Forte	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada	Moderada	Moderada a Forte	IV	III	III c	III	II	II c
LA 7	Suave Ond. a Ond. Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Ligeira a Moderada	Ligeira a Moderada	III	III	III a	II	II	II a

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Unid. Map.	Fase: Relevo e Vegetação	Estimativas dos Graus de Limitações das Principais Condições Agrícolas dos Solos para os dois Sistemas de Manejo										Classes de Aptidão Agrícola					
		Deficiência de Fertilidade Natural		Deficiência de Água		Excesso de Água		Susceptibilidade A erosão		Impedimento ao Uso de Implem. Agríc.		Sistema de Manejo Primitivo			Sistema de Manejo Desenvolvido		
		Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo
HL 6	Plano e Suave Ondulado Cerrado	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Forte	Forte	Nula	Nula	Forte	Forte	III	IV	IIIb	IV	III	IVa
HG 1	Plano Formação Pioneira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada	Nula	Nula	Moderada	Forte	III	IV	IIIc	III	IV	IIIb
HG 2	Plano Floresta	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada	Nula	Nula	Moderada	Forte	III	IV	IIIb	III	IV	IIIb
HG 3	Plano Floresta	Ligeira	Moderada / Ligeira	Nula	Nula	Forte	Ligeira a Forte / Moderada	Nula	Nula	Moderada	Ligeira / Forte	III	IV	IIIb	II / III	IV	IId / IIIb
HI 1	Plano Floresta	Moderada a Forte	Moderada	Nula	Nula	Forte	Forte	Nula	Nula	Muito Forte	Muito Forte	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
HI 2	Plano e Suave Ondulado Formação Pioneira	Moderada a Forte	Moderada	Nula	Nula	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Ligeira a Moderada	Forte	III	IV	IIIb	IV	III	IIIc
HI 3	Plano Campo e Floresta	Moderada a Forte	Moderada	Nula	Nula	Forte	Forte	Nula	Nula	Muito Forte	Muito Forte	IV	IV	IVa / IVb	IV	IV	IVa / IVb
HI 4	Plano Floresta	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	Moderada a Forte	Moderada	Nula	Nula	Moderada	Forte	III	III	IIIa	IV	III	IIIc

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Unid. Map.	Fase: Relevo e Vegetação	Estimativas dos Graus de Limitações das Principais Condições Agrícolas dos Solos para os dois Sistemas de Manejo										Classes de Aptidão Agrícola					
		Deficiência de Fertilidade Natural		Deficiência de Água		Excesso de Água		Susceptibilidade A erosão		Impedimento ao Uso de Implem. Agríc.		Sistema de Manejo Primitivo			Sistema de Manejo Desenvolvido		
		Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo
HP 1	Plano Campo	Muito Forte	Muito Forte	Forte	Forte	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Moderada	Nula	Ligeira	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
HP 2	Plano Campo	Muito Forte	Forte	Forte	Forte	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Moderada	Nula	Ligeira	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
SK	Plano Campo	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Muito Forte	Forte	Nula	Nula	Muito Forte	Muito Forte	IV	IV	IVa	IV	IV	IVa
SM 1	Plano Vegetação de Mangues	Muito Forte	Muito Forte	Nula	Nula	Muito Forte	Muito Forte	Nula	Nula	Muito Forte	Muito Forte	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
SM 2	Plano Vegetação de Mangues	Muito Forte	Forte	Nula	Nula	Muito Forte	Forte	Nula	Nula	Moderada	Forte	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
A 1	Plano Floresta	Ligeira	Nula	Ligeira	Nula	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	Nula	Ligeira	II	II	IIa	II	II	IIa
A 2	Plano Campo	Nula	Moderada / Nula	Nula	Nula	Moderada a Forte	Ligeira e Forte	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	II	III	IIb	II	IV	IId
R 1	Montanhoso e Escarpado com Áreas Aplainadas Floresta	Moderada	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Unid. Map.	Fase	Estimativas dos Graus de Limitações das Principais Condições Agrícolas dos Solos para os dois Sistemas de Manejo										Classes de Aptidão Agrícola					
	Relevo e Vegetação	Deficiência de Fertilidade Natural		Deficiência de Água		Excesso de Água		Susceptibilidade A erosão		Impedimento ao Uso de Implem. Agric.		Sistema de Manejo Primitivo			Sistema de Manejo Desenvolvido		
		Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Primitivo	Desenvolvido	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Símbolo
PB 2	Ondulado e Forte Ond. Floresta	Forte	Moderada	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada	Moderada	Forte	IV	III	III c	IV	III	III c
PB 3	Suave Ond. a Ondulado Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	II	II	II a	II	II	II a
PB 4	Ond. e Forte Ond. Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada a Forte	Ligeira	Moderada	III	III	III a	IV	III	III c
PB 5	Suave Ond. Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Nula	III	III	III a	III	II	II c
PB 6	Suave Ond. e Ondulado Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada	Ligeira	Moderada	III	III	III a	III	II	II c
PB 7	Forte Ond. a Montanhoso (Fort. Dissecado) Floresta	Moderada	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Muito Forte	Forte	Forte	Muito Forte	IV	IV	IV b	IV	IV	IVb
PB 8	Forte Ond. Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte a M. Forte	Moderada a Forte	Moderada	Forte	IV	III	III c	IV	III	III c

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:

1) Aproximadamente 3,86% da área em condições naturais é inapta ao uso agrícola, pois apresentam limitações muito fortes com relação a fertilidade, a textura do solo e relevo.

2) Dentro dos dois sistemas de manejos, as terras mais férteis são encontradas em áreas relativamente pequenas a sudoeste, próximo à cidade de Altamira. Ao norte, cortando o rio Jari, próximo à cachoeira de Stº Antonio, são encontradas terras medianamente férteis.

3) Existem outras áreas que, muito embora não possuam alta disponibilidade de nutrientes, podem ser utilizadas em uma agricultura racional dentro do sistema melhorado. É o caso das áreas dos Podzólicos Vermelho Amarelos, por exemplo.

4) Levando-se em conta os dois sistemas de manejos as terras inaptas no sistema primitivo correspondem a 3,86% e no sistema desenvolvido a 3,46% da área.

5) As terras que apresentam melhores possibilidades de utilização são as de classes Ib e IIa no sistema primitivo e as de classes Ib e IIa no sistema desenvolvido.

6) Para a utilização racional da área, estudos mais detalhados deverão ser feitos a fim de separar regiões adequadas a culturas prioritárias ou utilização no sistema de desenvolvimento regional.

7) Tendo em vista a pecuária regional, deverá ser mantida uma política mais rígida no controle de implantação de empreendimentos agropastoris, a fim de que a região não venha futuramente sofrer com a transformação de áreas hoje aproveitáveis dentro de um planejamento racional, em áreas improdutivas.

8) Finalmente recomenda-se estudos hidrológicos superficiais e subsuperficiais, além de instalação de uma rede de estações meteorológicas mais ampla, de modo a possibilitar a avaliação das disponibilidades hídricas da região, considerando-se que muito pouco se conhece sobre o assunto da área.

10. RESUMO

A área em estudo corresponde a folha ao milionésimo, SA.22, denominada na Carta Geral do Brasil como Folha Belém, limita-se com a linha do Equador e o paralelo 4º de latitude sul e os meridianos de 48º e 54º de longitude a oeste de Greenwich e cobre uma área de aproximadamente 284.780 km².

Os solos foram mapeados tomando-se por base mosaicos semicontrolados de radar na escala 1:250.000, assim como fotografias infravermelhas multiespectrais que tiveram o apoio do trabalho de campo necessário para a confecção do Mapa Exploratório de Solos e dos mapas de Aptidão Agrícola na escala 1 1 000.000.

Na área as formas de relevo foram esculpidas sobre uma base geológica de cobertura de sedimentos Cenozóicos, com poucas áreas onde afloram terrenos Pré-Cambrianos e Paleozóicos.

As unidades morfoestruturais compreendem: 1) Planalto Setentrional Pará—Maranhão; 2) Planalto Tapajós—Xingu; 3) Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas; 4) Planalto Rebaixado da Amazônia (do Baixo Amazonas); 5) Depressão Periférica do Sul do Pará, 6) Depressão Periférica do Norte do Pará; 7) Planície Amazônica.

O estudo climático foi baseado nas classificações de Köppen e de Gaussen. A primeira considera a região dos tipos climáticos Af, Aw e Amw' e a segunda compreende os climas xeroquimênico, xeroquimênico em transição para xerotérico e termoxérico.

Com relação à disponibilidade de água e às possibilidades de exploração agrícola dos solos verificou-se pelo balanço hídrico (THORNTHWAITE e MATHER) que há um excedente sujeito a percolação que vai a 573,1 mm em Altamira e 1.635,8 mm em Soure, com uma deficiência máxima de 522,5 mm em Salinópolis.

A geologia regional engloba o Quaternário, Terciário (Formação Barreiras), Cretáceo (Formação Itapicuru), Carbonífero (Formação Itaituba e Monte Alegre), Devoniano (Formação Curuá) Siluriano (Formação Trombetas) e o Pré-Cambriano (Formação Tocantins, Grupo Vila Nova, Complexo Guianense e Complexo Xingu).

A cobertura vegetal é representada pelas seguintes formações: 1) Cerrado; 2) Floresta Pioneira; 3) Floresta Aberta; 4) Floresta Densa; 5) Floresta Secundária.

O caráter generalizado do presente estudo, bem como o grau de extrapolação considerado para o nível de levantamento, condicionaram o estabelecimento de unidades de mapeamento constituída por associações geográficas de solos na maioria dos casos, estando as unidades taxonômicas empregadas de acordo com a classificação adotada pela Divisão de Pedologia do Ministério da Agricultura.

As unidades de solos dispostas em associações ou em unidades individualizadas encontradas são 1) Latossolo Amarelo Distrófico textura muito argilosa, argilosa e média, 2) Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico textura argilosa e média; 3) Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico plíntico textura média; 4) Latossolo Vermelho Escuro Distrófico textura argilosa, 5) Latossolo Roxo Eutrófico textura argilosa, 6) Terra Roxa Estruturada Eutrófica e Distrófica textura argilosa; 7) Brunizém Avermelhado textura argilosa; 8) Podzólico Vermelho Amarelo textura argilosa e média; 9) Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico textura argilosa; 10) Podzólico Vermelho Amarelo plíntico textura argilosa; 11) Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficos textura indiscriminada; 12) Areias Quartzosas Distróficas, 13) Areias Quartzosas Marinhas Distróficas, 14) Laterita Hidromórfica Distrófica textura in-

discriminada; 15) Solos Gley Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada; 16) Solos Hidromórficos Indiscriminados Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada; 17) Gley Pouco Húmico Eutrófico e Distrófico textura indiscriminada; 18) Podzol Hidromórfico; 19) Solonchak textura indiscriminada; 20) Solos Indiscriminados de Mangues textura indiscriminada; 21) Solos Aluviais Eutróficos e Distróficos textura indiscriminada; 22) Solos Litólicos Distróficos textura indiscriminada.

A agricultura e a pecuária embora estejam caminhando dentro de uma técnica racional de implantação ainda não atingiram um nível adequado dentro do desenvolvimento regional motivo porque muito ainda se tem que fazer nestes dois setores.

Levando-se em consideração a aptidão agrícola dos solos da área, foram utilizados dois sistemas de manejos, um Primitivo no qual as práticas agrícolas dominantes são as tradicionais do colono e outro, Desenvolvido com grandes possibilidades de utilização dentro de um espaço de tempo relativamente curto.

Do estudo feito foi possível concluir que os solos na sua maioria possuem limitações de moderadas a fortes para agricultura, dentro do sistema primitivo de manejo e que para a implantação generalizada de uma agricultura racional na área necessitam estudos aprimorados de fertilização e aclimatação de culturas altamente rentáveis.

11. ANEXO

11.1. Descrição de Perfis de Solos e Análises

PERFIL Nº 24 FOLHA SA.22-V-D

Classificação — Latossolo Amarelo Distrófico textura média

Localização — Estado do Pará, Município de Almerim, pt. 124

Situação e Declividade — Terço superior da elevação com 8-12% de declive

Formação Geológica e Litologia — Terciário, Formação Barreiras

Material Originário — Sedimentos arenosos

Relevo Local — Suave ondulado

Relevo Regional — Ondulado dissecado passando a suave ondulado

Drenagem — Fortemente drenado

Erosão — Ligeira

Vegetação — Floresta

Uso Atual — Vegetação natural

A_{11} 0-15 cm; bruno-escuro (10YR 4/3, úmido); areia franca; fraca muito pequena granular; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A_{12} 15-30 cm; bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido); areia franca; maciça porosa que se desfaz em fraca pequena granular; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 30-50 cm; bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); franco arenoso; maciça porosa que se desfaz em fraca pequena granular; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 50-70 cm; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); franco arenoso; maciça porosa que se desfaz em fraca pequena granular; friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 70-100 cm; vermelho amarelado (5YR 5/6, úmido); franco arenoso a franco-argilo-arenoso leve; maciça porosa que se desfaz em fraca pequena granular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 100-140 cm+; vermelho amarelado (5YR 5/8 úmido); franco arenoso a franco argilo-arenoso leve; maciça porosa que se desfaz em fraca pequena granular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

PERFIL Nº 24

LOCAL: Estado do Pará, Município de Almeirim, pt 124.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12482	0– 15	A_{11}	–	–	–	–	–	0,95	0,08	12	79
12483	15– 30	A_{12}	–	–	–	–	–	0,44	0,04	11	82
12484	30– 50	A_3	–	–	–	–	–	0,27	0,02	14	75
12485	50– 70	B_1	–	–	–	–	–	0,24	0,02	12	79
12486	70–100	B_{21}	–	–	–	–	–	0,14	0,01	14	79
12487	100–140	B_{22}	–	–	–	–	–	0,07	0,01	7	79

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,20	0,10	0,07	0,03	0,40	4,11	1,50	6,01	7	0,69
0,15	0,05	0,05	0,02	0,27	2,43	1,20	3,90	7	0,69
0,10	0,10	0,05	0,02	0,27	1,67	0,80	2,74	10	0,69
0,15	0,05	0,05	0,02	0,27	1,47	1,00	2,74	10	0,92
0,15	0,05	0,05	0,01	0,26	0,65	1,00	1,91	14	0,69
0,15	0,05	0,05	0,01	0,26	0,65	1,00	1,91	14	0,69

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,0	3,6	–	–	31	31	26	12	4	67
4,2	3,8	–	–	30	30	28	12	8	33
4,5	4,0	–	–	29	28	27	16	8	50
4,7	4,0	–	–	27	30	26	17	14	18
4,5	4,0	–	–	25	29	26	20	X	100
4,5	3,9	–	–	26	26	28	20	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 25 **FOLHA SA.22-Y-B**

Classificação — Latossolo Amarelo Distrófico textura média

Localização — Estado do Pará, a 2,5 km de Senador José Porfírio, na estrada do SMER, pt. 115

Situação e Declividade — Perfil de trincheira em área aplainada com 0-2% de declive

Formação Geológica e Litologia — Terciário. Formação Barreiras

Material Originário — Sedimentos argilo-arenosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Plano e suave ondulado

Drenagem — Fortemente drenado

Erosão — Praticamente nula

Vegetação — Floresta densa

Uso Atual — Culturas de mandioca, feijão e milho

A_{11} 0-5 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); areia; grãos simples, solto, não plástico e não pegajoso, transição plana e gradual.

A_{12} 5-15 cm; bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmido), franco arenoso, fraca pequena granular, muito friável, não plástico e não pegajoso, transição plana e difusa.

A_{13} 16-44 cm; bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmido), franco argiloso arenoso leve; fraca pequena granular com aspecto de maciça porosa; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 44-57 cm; bruno (10YR 5/3, úmido), franco argilo arenoso; fraca pequena granular com aspecto de maciça porosa; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, transição plana e gradual.

B_1 57-79 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido), franco argilo arenoso; fraca pequena granular e blocos subangulares, friável, plástico e ligeiramente pegajoso, transição plana e gradual.

B_2 79-140 cm+, bruno amarelado (9YR 6/6, úmido); franco argilo arenoso; fraca pequena granular e blocos subangulares, friável plástico e pegajoso.

PERFIL Nº 25

LOCAL: Estado do Pará, a 2,5 km de Senador José Porfírio, na estrada do SMER, pt 115.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11976	0– 15	A_{11}	–	–	–	–	–	1,23	0,08	15	61
11977	5– 16	A_{12}	–	–	–	–	–	0,95	0,07	14	82
11978	16– 44	A_{13}	–	–	–	–	–	0,56	0,04	14	75
11979	44– 57	A_3	–	–	–	–	–	0,38	0,03	13	76
11980	57– 79	B_1	–	–	–	–	–	0,28	0,03	9	68
11981	79–140	B_2	–	–	–	–	–	0,11	0,02	6	75

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,20	0,20	0,07	0,03	0,50	3,82	0,80	5,12	10	< 0,46
0,15	0,05	0,06	0,03	0,29	3,81	1,30	5,40	5	< 0,46
0,20	0,10	0,06	0,03	0,39	3,91	1,20	5,50	7	< 0,46
0,10	0,10	0,05	0,03	0,28	2,40	0,90	3,58	8	< 0,46
0,15	0,05	0,05	0,03	0,28	2,70	0,60	3,58	8	< 0,46
0,15	0,05	0,05	0,02	0,27	1,18	0,80	2,25	12	< 0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,4	3,3	–	–	73	13	6	8	X	100
4,0	3,5	–	–	58	15	11	16	5	69
4,2	3,7	–	–	52	16	11	21	1	95
4,5	4,0	–	–	51	14	9	26	16	38
4,5	4,0	–	–	46	15	8	31	17	45
4,7	4,0	–	–	41	14	11	34	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 26 **FOLHA SA.22-X-D**

Classificação — Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa

Localização — Estado do Pará, Município de Acará, km 8, estrada Acará—Tomé-Açu

Situação e Declividade — Perfil coletado com tradode caneco em área plana com 0-2% de declive

Formação Geológica e Litologia — Terciário. Formação Barreiras

Material Originário — Sedimentos argilosos

Relevo local — Plano

Relevo Regional — Plano e suave ondulado

Drenagem — Bem drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Floresta

Uso Atual — Exploração de madeira

A_1 0-10 cm; bruno escuro (10YR 4/3, úmido); areia franca; muito fraca pequena granular com aspecto maciça; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 10-25 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); franco argilo arenoso pesado; muito fraca pequena granular com aspecto maciça; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{11} 25-45 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); franco argilo arenoso; maciça porosa; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{12} 45-70 cm; bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); franco argilo arenoso pesado; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 70-110 cm; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); argila arenosa maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 110-140 cm+; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); argila arenosa; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso.

PERFIL Nº 26

LOCAL: Estado do Pará, Município de Acará, km 8 Estrada Acará – Tomé-Açú.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
14754	0– 10	A_1	–	–	–	–	–	1,04	0,10	10	67
14755	10– 25	A_3	–	–	–	–	–	0,74	0,05	15	72
14756	25– 45	B_{11}	–	–	–	–	–	0,59	0,04	15	79
14757	45– 70	B_{12}	–	–	–	–	–	0,49	0,03	16	87
14758	70–110	B_{21}	–	–	–	–	–	0,32	0,02	16	84
14759	110–140	B_{22}	–	–	–	–	–	0,14	0,02	7	88

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
1,08	0,31	0,05	0,05	1,49	3,95	1,00	6,44	23	0,33
0,14	0,11	0,03	0,03	0,31	3,65	0,80	4,76	7	0,16
0,08	0,09	0,02	0,02	0,21	3,65	0,80	4,66	5	< 0,11
0,05	0,06	0,02	0,02	0,15	2,30	1,00	3,45	4	< 0,11
0,06	0,09	0,02	0,02	0,19	2,30	1,00	3,49	5	< 0,11
0,04	0,06	0,02	0,02	0,14	1,64	1,00	2,78	5	< 0,11

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,4	3,9	0	11	37	29	21	13	1	92
4,3	3,8	0	11	32	28	16	24	13	45
4,3	3,9	0	14	27	29	16	28	2	92
4,5	4,0	0	13	24	25	16	35	24	31
4,6	4,0	0	9	27	26	8	39	X	100
4,9	4,0	0	11	26	22	12	40	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 27 **FOLHA SA.22-X-D**

Classificação — Latossolo Amarelo Distrófico textura média

Localização — Estado do Pará, Município de Igarapé-Miri Km 12, estrada Igarapé-Miri-Abaetetuba

Situação e Declividade — Perfil em corte de estrada, com 0-3% de declive

Formação Geológica e Litologia — Terciário. Formação Barreiras

Material Originário — Sedimentos areno-argilosos

Relevo Local — Praticamente plano

Relevo Regional — Plano e suave ondulado

Drenagem — Fortemente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Vegetação secundária com remanescentes de floresta primitiva.

Uso Atual — Terras em pousio

A_1 0-15 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); areia franca; fraca a moderada pequena granular; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 15-30 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco arenoso; fraca pequena granular; friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

B_1 30-60 cm; bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido); franco arenoso; maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 60-95 cm; amarelo brunado (10YR 6/6, úmido); franco arenoso; maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 95-120 cm+; amarelo brunado (10YR 6,5/6, úmido); franco argilo arenoso; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso.

Observações: Raízes finas e abundantes no A_1; comuns no A_3; médias poucas, grossas raras no B_1 e B_{21}
Atividade biológica intensa no A_1 e A_3; moderada no B_1

PERFIL Nº 27

LOCAL: Estado do Pará, Município de Igarapé-Miri, km 12, Estrada Igarapé-Miri – Abaetetuba.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
14745	0– 15	A_1	–	–	–	–	–	0,69	0,06	12	85
14746	15– 30	A_3	–	–	–	–	–	0,47	0,04	12	87
14747	30– 60	B_1	–	–	–	–	–	0,33	0,03	11	89
14748	60– 95	B_{21}	–	–	–	–	–	0,17	0,02	9	81
14749	95–120 +	B_{22}	–	–	–	–	–	0,13	0,02	7	83

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,05	0,12	0,03	0,03	0,24	3,71	1,40	5,35	4	0,38
0,03	0,08	0,04	0,03	0,18	3,09	1,20	4,47	4	0,27
0,03	0,05	0,04	0,03	0,15	2,43	1,20	3,78	4	0,24
0,03	0,04	0,04	0,03	0,14	2,04	0,60	2,78	5	0,22
0,04	0,04	0,02	0,02	0,12	1,54	0,60	2,26	5	0,22

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,3	3,8	0	11	53	18	15	14	8	43
4,4	3,9	0	18	52	16	15	17	1	94
4,5	3,9	0	14	48	17	21	14	14	0
4,5	4,0	0	10	44	19	19	18	2	89
4,7	4,0	0	14	45	17	14	24	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 28 **FOLHA SA.22-Z-B**

Classificação — Latossolo Amarelo Distrófico textura média

Localização — Estado do Pará, Município de Acará, a 23 km, estrada Acará—Tomé-Açu

Situação e Declividade — Área plana com 0-3% de declive

Formação Geológica e Litologia — Terciário. Formação Barreiras

Material Originário — Sedimentos areno-argilosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Plano e suave ondulado

Drenagem — Fortemente drenado

Erosão — Praticamente nula

Vegetação — Vegetação secundária

Uso Atual — Cultura de mandioca

A_p 0-15 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); areia; muito fraca pequena granular e grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 15-38 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); areia franca; maciça porosa que se desfaz em muito fraca pequena granular; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

B_1 38-66 cm; bruno amarelado (10YR 5/5, úmido); franco arenoso; maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 66-110 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); franco arenoso pesado; maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

B_{22} 110-185 cm+; bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); franco argilo arenoso; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso.

PERFIL Nº 28

LOCAL: Estado do Pará, Município de Acará, a 23 km, Estrada Acará – Tomé-Açú.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
14766	0– 15	Ap	–	–	–	–	–	0,54	0,07	8	6,3
14767	15– 38	A_3	–	–	–	–	–	0,40	0,03	13	25
14768	38– 66	B_1	–	–	–	–	–	0,30	0,02	15	34
14769	66–110	B_{21}	–	–	–	–	–	0,21	0,02	11	22
14770	110–185 +	B_{22}	–	–	–	–	–	0,13	0,01	13	27

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
2,60	0,32	0,04	0,03	2,99	1,78	0,20	4,97	60	0,62
0,80	0,29	0,05	0,04	1,18	2,24	0,40	3,82	31	0,13
0,54	0,16	0,04	0,02	0,76	2,24	0,40	3,40	22	< 0,11
0,50	0,10	0,08	0,01	0,69	1,78	0,20	2,67	26	< 0,11
0,36	0,14	0,03	0,01	0,54	1,45	0,20	2,19	25	< 0,11

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,3	5,0	0	10	59	22	17	2	X	100
5,3	4,3	0	12	44	24	20	12	11	8
5,2	4,2	0	10	47	22	15	16	2	87
5,2	4,3	0	13	46	22	13	19	15	21
5,0	4,5	0	8	45	24	9	22	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 29 **FOLHA SA.22-V-C**

Classificação – Latossolo Amarelo Distrófico textura média

Localização – Estado do Pará, Município de Prainha, Km 13, estrada Prainha–Monte Alegre pt. 121 b

Situação e Declividade – Encosta com 1-2% dedeclive

Formação Geológica e Litologia – Barreiras. Terciário.

Material Originário – Sedimentos arenosos

Relevo Local – Suave ondulado

Relevo Regional – Suave ondulado

Drenagem – Fortemente drenado

Erosão – Laminar ligeira

Vegetação – Floresta

Uso Atual – Formação de pastagem

A_1 0-10 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); areia franca; grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

B_1 10-50 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); franco arenoso; maciça; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_2 50-120 cm; bruno amarelado (10YR5/6, úmido); franco argilo arenoso; maciça; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

PERFIL Nº 29

LOCAL: Estado do Pará, pt 121 B.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12432	0– 10	A_1	–	–	–	–	–	0,52	0,04	13	0
12433	10– 50	B_1	–	–	–	–	–	0,44	0,02	22	63
12434	50–120	B_2	–	–	–	–	–	0,29	0,02	15	72

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
2,30	0,20	0,05	0,02	2,57	1,15	0,00	3,72	69	1,15
0,20	0,20	0,05	0,02	0,47	2,50	0,80	3,77	12	< 0,46
0,15	0,05	0,05	0,02	0,27	1,44	0,70	2,41	11	< 0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,8	5,3	–	–	66	16	11	7	4	43
5,0	4,0	–	–	55	14	15	16	14	13
4,9	4,0	–	–	52	11	17	20	15	25

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 30 **FOLHA SA.22-Y-A**

Classificação — Latossolo Amarelo Distrófico textura média

Localização — Estado do Pará, Município de Altamira, ponto nº 113

Situação e Declividade — Terço superior da elevação com 5-8% de declive

Formação Geológica e Litologia — Terciário. Formação Barreiras

Material Originário — Sedimentos arenosos

Relevo Local — Suave ondulado

Relevo Regional — Suave ondulado

Drenagem — Fortemente drenado

Erosão — Ligeira

Vegetação — Floresta

Uso Atual — Floresta natural

A_1 0-15 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); areia; grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 15-40 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); areia franca; maciça porosa que se desfaz em fraca pequena granular e grãos simples; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 40-80 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); areia franca; maciça porosa que se desfaz em fraca pequena granular; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 80-100 cm; bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); franco arenoso; maciça porosa que se desfaz em fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 100-130 cm+; bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); franco arenoso; maciça porosa que se desfaz em fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso.

PERFIL Nº 30

LOCAL: Estado do Pará, Município de Altamira, pt 113.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12133	0– 15	A_1	–	–	–	–	–	0,79	0,07	11	83
12135	15– 40	A_3	–	–	–	–	–	0,62	0,05	12	84
12135	40– 80	B_1	–	–	–	–	–	0,41	0,03	14	82
12136	80–100	B_{21}	–	–	–	–	–	0,26	0,02	13	82
12137	100–130	B_{22}	–	–	–	–	–	0,28	0,03	9	80

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,10	0,10	0,07	0,03	0,30	3,45	1,50	5,25	6	0,46
0,15	0,05	0,06	0,02	0,28	2,95	1,50	4,73	6	< 0,46
0,10	0,10	0,05	0,02	0,27	2,76	1,20	4,23	6	0,46
0,10	0,10	0,05	0,02	0,27	1,44	1,20	2,91	9	0,46
0,10	0,10	0,05	0,02	0,27	1,54	1,10	2,91	9	0,69

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,4	3,6	–	–	60	18	14	8	2	75
4,5	4,0	–	–	51	23	14	12	X	100
4,6	4,2	–	–	51	23	15	11	4	64
4,6	4,2	–	–	47	26	12	15	1	93
4,7	4,2	–	–	47	24	14	15	5	67

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 31 **FOLHA SA.22-X-D**

Classificaçao — Latossolo Amarelo Distrófico concrecionário textura argilosa

Localização — Estado do Pará, Município de Acará, Km 16 da estrada Acará—Moju

Situação e Declividade — Perfil coletado com trado caneco com 0-2% de declive

Formação Geológica e Litologia — Terciário. Formação Barreiras

Material Originário — Sedimentos argilosos

Relevo Local — Plano

Relevo Regional — Suave ondulado e plano

Drenagem — Bem a moderadamente drenado

Erosão — Nula

Vegetação — Floresta tropical

Uso Atual — Vegetação natural, no local do perfil. Regionalmente, utilizado para cultivo de pimenta-do-reino.

A 0-10 cm; coloração variegada composta de cinzento muito escuro (10YR 3/1, úmido), bruno escuro (10YR 4/3, úmido) e bruno (10YR 5/3, úmido amassado); franco-arenoso; fraca pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 10-50 cm; bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); franco argilo arenoso; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 50-80 cm; bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); argila arenosa; maciça porosa; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 80-100 cm+; bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); argila; maciça porosa; friável, muito plástico e muito pegajoso.

Observação: De 50 cm em diante aparecem concreções lateríticas que se intensificam a partir de 80 centímetros.

PERFIL Nº 31

LOCAL: Estado do Pará, Município de Acará, km 16 da Estrada Acará – Mojú.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico concrecionário textura argilosa.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
14750	0– 10	A_1	–	–	–	–	–	1,57	0,10	16	0
14751	10– 50	B_1	–	–	–	–	–	0,63	0,05	13	41
14752	50– 80	B_{21}	–	–	–	–	–	0,33	0,04	8	62
14753	80–100 +	B_{22}	–	–	–	–	–	0,35	0,04	9	59

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
5,20	0,48	0,07	0,05	5,80	1,81	0,00	7,61	76	0,54
0,55	0,26	0,03	0,03	0,87	2,37	0,60	3,84	23	0,24
0,37	0,17	0,03	0,04	0,61	2,30	1,00	3,91	16	0,24
0,41	0,21	0,03	0,03	0,68	2,30	1,00	3,98	17	< 0,11

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,7	5,4	0	13	30	30	22	18	1	94
5,2	4,2	0	11	18	24	24	34	23	32
4,8	4,0	0	32	15	17	20	48	2	95
4,8	4,0	0	46	15	17	18	50	X	100

ANÁLISE: IPEAN

11.2. Análises para Avaliação da Fertilidade dos Solos

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS									
Folha	Solo	Profund. cm	pH H_2O	P ppm	Catíons Permutáveis			N %	Localização
					Al^{+++} mE	$Ca^{++}+Mg^{++}$ mE	K^{+} ppm		
SA.22-Z-A	GPH	0–20	4,4	2	2,9	0,2	35	0,09	Estado do Pará – 6km de Cametá.
		50+	5,0	< 2	3,5	0,3	23	0,03	Estado do Pará – 6km de Cametá.
	LA med	0–22	4,4	< 2	1,5	0,6	35	0,10	Estado do Pará – 16km de Cametá.
		80–100	5,0	< 2	1,1	0,2	20	0,17	Estado do Pará – 16km de Cametá.
	LA med	0–20	4,9	< 2	0,6	0,5	23	0,04	Estado do Pará – 7,5km de Baião.
		80–120	5,0	< 2	0,8	0,2	20	0,02	Estado do Pará – 7,5km de Baião.
SA.22-X-C	GPH	0–20	4,4	< 2	3,9	0,2	35	0,14	Pt–127 – 5km de Curralinho – Pa.
		60–100	4,5	< 2	6,0	0,3	27	0,05	Pt–127 – 5km de Curralinho – Pa.
	LA arg	0–16	4,3	< 2	2,1	0,3	35	0,16	Pt–126 – 8km de Breves – Pa.
		16–30	4,8	< 2	1,4	0,1	23	0,05	Pt–126 – 8km de Breves – Pa.
	LA arg	0–22	4,3	< 2	3,1	0,2	31	0,11	Pt–126 – 8,5km de Breves – Pa.
		70–100	5,0	< 2	4,5	0,2	23	0,03	Pt–126 – 8,5km de Breves – Pa.
	LA arg	0–30	4,0	2	4,5	0,6	47	0,20	Pt–126 – 16km de Breves – Pa.
		30–45	4,6	< 2	4,2	0,2	23	0,09	Pt–126 – 16km de Breves – Pa.
		45–80	4,8	< 2	5,5	0,2	23	0,07	Pt–126 – 16km de Breves – Pa.
SA.22-Y-D	A	0–20	4,8	< 2	1,8	0,5	31	0,10	Pt–107 – Altamira – Pará.
		20–40	5,2	< 2	3,2	0,9	27	0,03	Pt–107 – Altamira – Pará.
		0–20	4,0	4	3,3	0,5	39	0,13	Ilha em frente Altamira – Pa.
		70–100	4,5	4	4,2	1,2	27	0,04	Ilha em frente Altamira – Pa.
SA.22-Y-C	PVA	0–20	5,2	2	0,2	3,1	142	0,14	Pt–109 – Próximo ao rio Iriri.
SA.22-V-C	GPH	0–20	6,9	3	0,0	21,9	35	0,08	Almerim – Pará, pt 123.
	LA med	0–10	4,8	2	1,8	0,8	68	0,07	Prainha – Pará, pt 121
		10–20	4,7	2	2,7	0,6	65	0,05	Prainha – Pará, pt 121
		20–40	4,8	2	3,5	0,5	39	0,03	Prainha – Pará, pt 121

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS									
Folha	Solo	Profund. cm	pH H_2O	P ppm	Catíons Permutáveis			N %	Localização
					Al^{+++} mE	$Ca^{++}+Mg^{++}$ mE	K^{+} ppm		
		40–80	5,1	2	3,7	0,3	31	0,02	Prainha – Pará, pt 121
		80–120	5,2	2	3,2	1,5	33	0,01	Prainha – Pará, pt 121
SA.22-V-B	PVA pl	0–30	5,2	3	1,6	0,2	31	0,06	Mazagão – Pará – pt 131
		30–50	5,3	3	2,1	0,3	25	0,03	Mazagão – Pará – pt 131
SA.22-Y-D	LA med	0–20	4,7	< 2	0,5	1,1	66	0,08	Altamira – Pará, pt 107 B
	LA med	0–20	4,6	4	1,1	1,5	55	0,09	Altamira – Pará, pt 110
	A	0–20	5,2	8	0,1	9,7	98	0,64	Altamira – Pará, pt 109
	PVA	0–20	5,2	< 2	0,2	3,1	144	0,14	Tucurui – Pará, pt 112
SA.22-Z-D	LA med	0–20	4,4	2	1,3	0,2	31	0,07	Tucurui – Pará, pt 112
	LA med	20–100	5,2	< 2	0,4	0,1	20	0,03	Tucurui – Pará, pt 112
SA.22-V-A	LA med	0–20	4,7	3	0,9	0,3	20	0,04	Almerim, Monte Dourado, Pará
		80–120	4,8	3	0,6	0,2	18	0,01	Almerim, Monte Dourado, Pará
SA.22-V-D	GPH	0–30	5,5	5	1,3	8,0	43	0,15	Gurupá – Pará – pt 125
SA.22-X-A	GPH	0–10	4,0	9	5,1	0,6	51	0,34	Anajás – Pará, pt 135
		60–90	5,0	2	9,9	2,9	43	0,06	Arajás – Pará, pt 135
SA.22-Z-B	LA arg	0–20	4,1	2	1,1	0,4	33	0,07	km 12 Estrada Tomé Açú – BR 010
		20–120	4,6	2	1,1	0,2	20	0,04	km 12 Estrada Tomé Açú – BR 010
SA.22-X-D	CL	0–20	5,7	< 1	0,2	0,6	21	0,07	Estado do Pará – 6km na estrada Abaetetuba – Barcarena
		40–60	5,0	< 1	0,9	1,4	16	0,03	estrada Abaetetuba – Barcarena
	LA med	0–20	4,7	< 1	1,1	1,4	14	0,11	Estado do Pará – 17km na Estrada Abaetetuba – Barcarena
		80–100	5,2	< 1	0,6	0,8	8	0,02	Estado do Pará – 17km na Estrada Abaetetuba – Barcarena
	HC	0–20	5,0	< 1	0,7	0,6	18	0,08	Estado do Pará – 15km na Estrada Abaetetuba – Igarapé-Miri
		70–90	4,9	< 1	0,8	0,2	12	0,02	Estado do Pará – 15km na Estrada Abaetetuba – Igarapé-Miri
	AQ	0–20	4,2	< 1	1,4	0,3	10	0,08	Estado do Pará – 46km na Estrada Abaetetuba – Igarapé-Miri

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS									
Folha	Solo	Profund. cm	pH H_2O	P ppm	Catíons Permutáveis			N %	Localização
					Al^{+++} mE	$Ca^{++}+Mg^{++}$ mE	K^{+} ppm		
		100–120	5,1	< 1	0,1	0,1	6	0,01	Estado do Pará – 46km na Estrada Abaetetuba – Igarapé Mirim
	GPH	0–15	4,5	1	2,0	4,1	53	0,19	Estado do Pará – 2km na Estrada Mojú – Abaetetuba
		40–60	4,9	< 1	7,4	4,1	39	0,06	Estado do Pará – 2km na Estrada Mojú – Abaetetuba
	LA med	0–20	5,6	< 1	0,0	3,4	25	0,07	Estado do Pará – 7km na Estrada Mojú – Acará
		80–100	4,7	< 1	0,9	0,2	10	0,02	Estado do Pará – 7km na Estrada Mojú – Acará
	LA arg	0–15	5,3	< 1	0,0	4,0	16	0,08	Estado do Pará – 5km na Estrada Tomé Açú – Jamice
		80–100	5,0	< 1	0,7	0,1	8	0,01	Estado do Pará – 5km na Estrada Tomé Açú – Jamice
	CL	0–15	5,3	2	0,1	3,9	45	0,10	Estado do Pará – 17km na Estrada Tomé Açú – Jamice
	LA arg	0–15	5,5	1	0,0	5,6	51	0,14	Estado do Pará – 20km na Estrada Tomé Açú – Jamice
		80–95	4,9	< 1	0,5	0,6	12	0,02	Estado do Pará – 20km na Estrada Tomé Açú – Jamice
	LA med	0–20	4,1	1	0,9	0,6	20	0,07	Estado do Pará – 58km na Estrada Tomé Açú – Paragominas
		80–100	4,6	< 1	1,0	0,1	8	0,02	Estado do Pará – 58km na Estrada Tomé Açú – Paragominas
SA.22-Z-B	LA arg	0–20	4,8	1	0,3	1,4	20	0,07	Estado do Pará – 21km na Estrada Acará – Mojú
		80–100	4,6	< 1	1,1	0,2	8	0,02	Estado do Pará – 21km na Estrada Acará – Mojú
	LA arg	0–20	4,8	1	0,3	1,8	20	0,07	Estado do Pará – 31km na Estrada Acará – Bujarú
		60–80	4,8	< 1	1,0	0,2	8	0,03	Estado do Pará – 31km na Estrada Acará – Bujarú
SA.22-V-B	PVA	0–15	4,2	5	1,4	0,8	37	0,10	Território F. Amapá pt 130

12. BIBLIOGRAFIA

1. ALVIN P. T. & ARAÚJO, W.A. O solo como fator ecológico no desenvolvimento da vegetação do Centro-Oeste do Brasil. ***B. Geogr.,*** Rio de Janeiro, 11(117): 5-52, 1952.

2. ARENS, K. As plantas lenhosas dos campos cerrados como flora adaptada às deficiências minerais do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, São Paulo, 1962. São Paulo, E. Blucher/Ed. Univ. São Paulo, 1963. 423 p. il. p. 285-303.

3. BACHALIER, G. Etude pédologique de la zone du vulcanisme récent au sudeste de Ngaounderé (Cameroun). ***Agronomie Trop.***, 12 (5): 551-575, 1957.

4. BARROS, H.C. et alii Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal. ***B. Comiss. Solos Serv. Nac. Est. Pesq. Agronômicas***, 11: 1-350, 1958.

5. BENNEMA J.; BEEK K.J.; CAMARGO M.N. ***Interpretação de levantamento de solos no Brasil***; primeiro esboço. Um sistema de classificação da capacidade de uso da terra para levantamento de reconhecimento de solos. Trad. Rio de Janeiro, Divisão de Pedologia e Fertilidade de Solos, 1965.

6. BENNET, H.H. & ALISON, R.V. ***The soil of Cuba***. Washington, Tropical Plant Research Foundation, 1928.

7. BRASIL. Departamento Nacional de Meteorologia. ***Balanço hídrico do Brasil***. Rio de Janeiro, 1972. 94 p.

8. BRASIL. Departamento Nacional de Pesquisas Agropecuárias da Amazônia. Divisão de Pesquisa Pedológica. ***Investigação exploratória dos solos que ocorrem na rodovia Transamazônica*** (trecho Itaituba-Estreito, 2ª aproximação). Rio de Janeiro, 1972/Mimeogr./

9. BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia. ***Mapa geológico do Projeto Araguaia***. Rio de Janeiro, 1966. Esc. 1:1.000.000.

10. BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. ***Levantamento de reconhecimento dos solos da zona de Iguatemi, Mato Grosso***. Interpretação para uso agrícola dos solos da zona Iguatemi, Mato Grosso. Rio de Janeiro, 1970. 99 p. il. (Boletim Técnico, 10).

11. BREWER, R. Cutans: their definition, recognition and interpretation. ***Soil Science***, London, 11 (2): 280-290, 1960.

12. CLINE, M.G. et alii Soil survey of territory of Hawaii, islands of Hawaii, Kawai, Lanai, Mani, Molokai and Dahu. ***Soil Survey Series*** 25:3-635, 1939.

13. DAMES, T.W.G. The soil of east central Java. ***Penjel***, Balai Besar, 141:1-155, 1955.

14. DAY, T.W.G. Guide to the classification of the late terciary and quaternary soils of the lower Amazon valley. Rome, FAO, 1959. 56 p. (FAO, J-6685).

15. DERBY, O.A. Contribuição à geologia do Baixo Amazonas. ***B. Geogr.***, Rio de Janeiro, 7 (80): 830-849, 1949.

16. DIAS, C.V. Agricultura de subsistência e agricultura comercial. In: BRASIL. Conselho Nacional de Geologia. ***Grande região norte***. Rio de Janeiro, 1959. p. 301-318.

17. ESCRITÓRIO TÉCNICO DE AGRICULTURA BRASIL-ESTADOSUNIDOS. ***Manual brasileiro para levantamento de capacidade de uso da terra***; 3ª aproximação. Rio de Janeiro, 1971. 436 p. il.

18. E.U.A. Department of Agriculture. ***Soil***

survey manual. Washington D.C., 1951 (U.S. Dept. Agriculture. Handbook, 18).

19. E.U.A. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. ***Soil classification: a comprehensive system;*** 7th approximation. Washington D.C., 1960. Supplement 1967. 204 p. Supplement 1968.

20. FALESI, I.C. Os solos da rodovia Transamazônica. ***B. Téc. IPEAN***, Belém, 55, 1972. 196 p.

21. FALESI, I.C. et alii Contribuição ao estudo dos solos de Altamira; região fisiográfica do Xingu. ***Circ. IPEAN***, Belém, 10: 8-47, 1967.

22. GALVÃO M.V. Regiões bioclimáticas do Brasil. ***R. Bras. Geogr.,*** Rio de Janeiro, 29 (1): 3-36, 1967.

23. GOODLAND, R.J.A. Oligotrofismo e alumínio no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3º, São Paulo, 1971. São Paulo, E. Blucher/Ed. da Univ. São Paulo, 1971. 239 p. il. p.44-60.

24. JOFEE, J.S. ***Pedology***. New Jersey, Somerset Press, 1949. 662 p.

25. KATZER, F. Geologia do Estado do Pará. Trad. por Frei Hugo Mense. ***B. Mus. Paraense Hist. Natural Etnographia***, Belém, 9, 1933. 269 p.

26. KUBIENA, W.L. ***Claves sistemáticas de suelos***; diagnóstico y sistemática ilustrados de los suelos mas importantes de Europe com sus sinonimos mas usuales. Trad. por el Dr. Angel Hoyos de Castro. Madrid, Consejo de Investigaciones cientificas, 1952. 388 p.

27. LAMEGO, A.R. ***Mapa geológico do Brasil***. Rio de Janeiro, Divisão de Geologia Mineralogia, 1960. Esc. 1:5.000.000.

28. LEMOS, R.C. et alii Levantamento de reconhecimento de solos do estado de São Paulo. ***B. Comiss. Solo Serv. Nac. Pesq. Agronômicas***, 12, 1960. 634 p.

29. MITSUCHI, M. The properties and genesis of "Tora-Han" (tiger like) soil on the higli terraces North of Akaslin city. ***Soil Science and Plant Nutrition***, Tóquio, 14 (4): 141-146, 1968.

30. NYON, M.A. & MAC CALEB, S.B. The reddish brown lateritic soils of the North Caroline peedmont region. ***Soil Science***, London, 80 (1):27-41, 1957.

31. RACHID, M. Transpiração e sistema subterrâneo da vegetação de verão dos campos cerrados de Emas. ***B. Fac. Ci. Letr.,*** S. Paulo, ***Bot.,*** 80(5): 5-140, 1947.

32. RÊGO, R.S. et alii ***Estudo detalhado dos solos do centro de treinamento pré-profissional rural de uma área do município de Capitão Poço.*** Belém, IDESP, 1972. 119 p. (Cadernos Paraenses, 9).

33. ROBROSON, G.W. ***Los suelos: su origem, constitucion y classification***. Barcelona, Ed. Omega, 1960. 515 p.

34. RODRIGUEZ, M. Soil classification and its application in Chile. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF SOIL SCIENCE. Transaction joint meeting comission 4t and 5th. New Zealand, J.L. Neal, 1962. p. 322-337.

35. SETZER, J. ***Os solos do Estado de São Paulo***/Rio de Janeiro/, Conselho Nacional de Geografia, 1949. 397 p. il. mapas (Biblioteca geográfica Brasileira. Série A: Livros Publicados).

36. SHERMAN G.M. & ALEXANDRE, L. T. Characteristics and genesis of low humid latosol. ***Proc. Soil Sci. Soc. America***, 23 (2): 169-170, 1959.

37. SIMONSON, R.W. Genesis and classification

of red yellow podzolic soils. ***Proc. Soil Sci. Soc. America*** 23: 152-156, 1949

38 SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão permanente de métodos de trabalhos de campo. ***Manual de método de trabalho de campo***, 2ª aproximação/Rio de Janeiro/Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1967 33 p

39 SOMBROEK, W.G. ***Amazon soils***; a reconnaissance of the soils os the Brazilian Amazon region. Wazeningen, Center for Agricultural Publications and Documentation, 1966. 303 p.

40. SOMBROEK, W.G. ***Reconnaissance soil survey of the Guamá-Imperatriz area along the upper part of the Brazilian highway BR-14***. Belém, FAO/SPVEA, 1962. 146 p

41. STEVENSON, F.J. Carbon-nitragem relationship in soil. ***Soil Science***, London, 88 (4) · 201-208, 1960.

42. SUTMÖLLER, P. et alii Soil profiles, belonging to the study "mineral imbalances in cattle in the Amazon valley". Appendix 2 /s.n.t./ 30 p. xerox.

43. THORNTHWAITE, C.W. & MATHER, J R. The water balance. ***Publication in Climatology***,8 (1) · 1-104, 1955.

44 VELOSO, H.P. et alii. As regiões fitoecológicas do Brasil, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fisiográfico da área abrangida pelas folhas SB.22-Araguaia e SC.22-Tocantins. In· BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam ***folha SB.22-Araguaia e SC.22-Tocantins***. Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de recursos naturais, 4).

45. VIEIRA, L.S. & AMARAL FILHO, Z.P ***Estudo dos solos do Projeto Aquidaban*** Paraguai, Organização dos Estados Americanos, 1973 60 p./datilografado/.

46 VIEIRA, L.S & SANTOS, W. H. Contribuição ao estudo dos solos de Breves. ***B. Téc. IPEAN***, Belém, 42:33-35, 1962.

47 VIEIRA, L.S. et alii Levantamento de reconhecimento dos solos da região Bragantina, estado do Pará. ***B. Téc. IPEAN***, Belém, 47, 1967 63 p Separata da Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2·1-63, 1967.

48. VIEIRA, L.S. et alii. ***Os solos do estado do Pará***. Belém, IDESP, 1971. 175 p. (Cadernos Paraenses, 8).

49. VILENSKII, D.G. ***Soil Science***. 3. ed Moscou, State Teacher's College Publishing House, 1957. 488 p.



FOTO Nº 1
Perfil de Latossolo Amarelo Distrôfico textura média relevo plano/suave ondulado.
Km 23, estrada Acará para Tomé-Açu.



FOTO Nº 2
Perfil do Solo Concrecionário Laterítico Distrófico relevo suave ondulado.
km 12, estrada Abaetetuba–Barcarena.



FOTO Nº 3
Perfil de Podzol Hidromórfico relevo plano. Km 13 da estrada de Abaetetuba para Igarapé-Miri.



FOTO Nº 4
Perfil de Terra Roxa Estruturada Eutrófica textura argilosa relevo ondulado.
Estrada Transamazônica, a poucos quilômetros de Altamira no sentido de Itaituba.

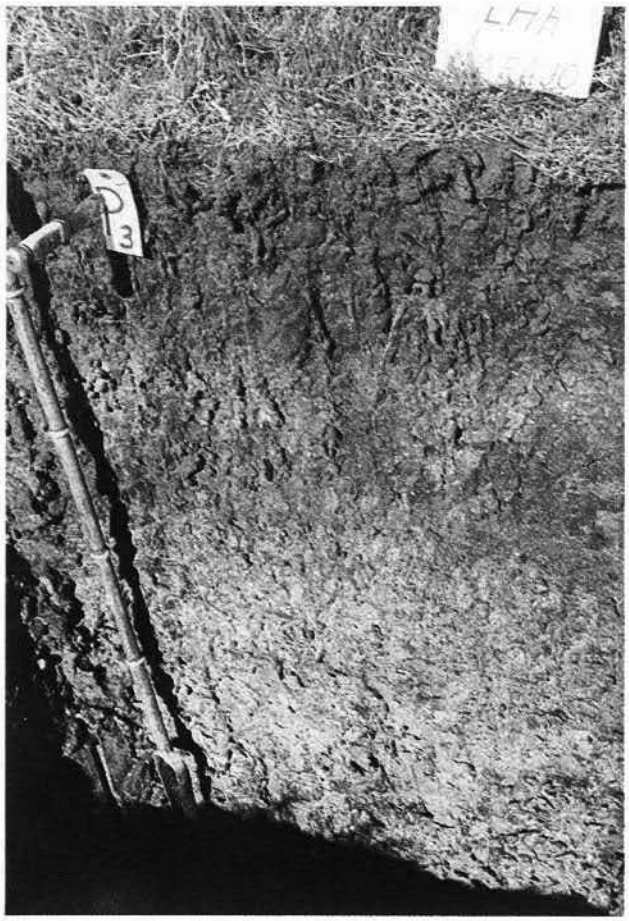


FOTO Nº 5
Perfil de Laterita Hidromórfica Distrófica fase húmica relevo plano.
Ilha de Marajó.

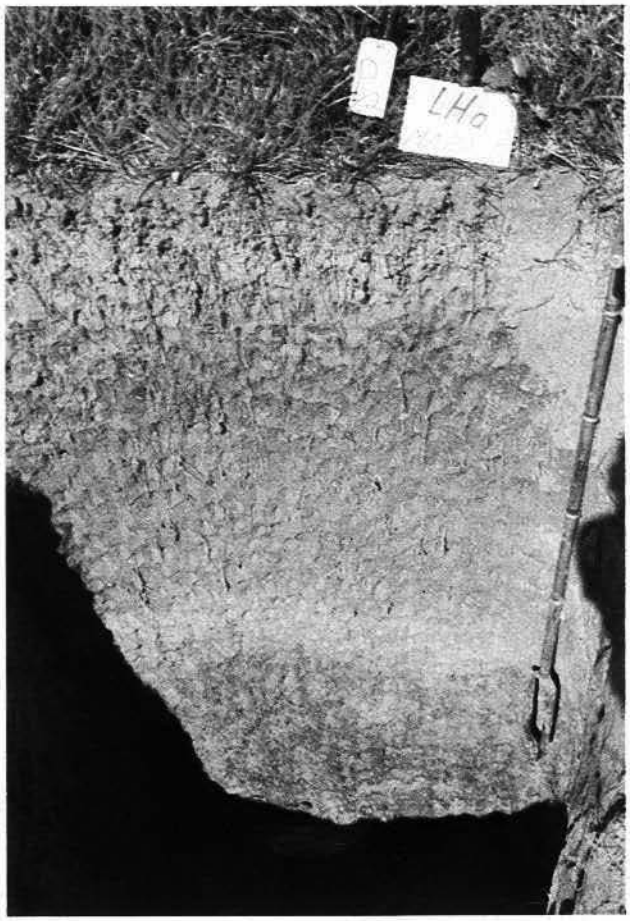


FOTO Nº 6
Perfil de Laterita Hidromórfica Distrófica fase arenosa relevo plano. Ilha de Marajó.



FOTO Nº 7

Panorâmica de relevo ondulado de Terra Roxa Estruturada Eutrófica. Estrada Transamazônica, a poucos quilômetros de Altamira no sentido de Itaituba.



FOTO Nº 8

Panorâmica de relevo ondulado de Podzólico Vermelho-Amarelo textura argilosa. Estrada Transamazônica, trecho compreendido entre Marabá e Altamira.



FOTO Nº 9

Panorâmica dos campos da ilha de Marajó, vendo-se ao fundo o contato com a floresta densa. Área de Laterita Hidromórfica Distrófica relevo plano.



FOTO Nº 10

Panorâmica dos campos da ilha de Marajó. Área de Solos Hidromórficos Indiscriminados Eutróficos e Distróficos.



FOTO Nº 11
Panorâmica de área de Podzol Hidromórfico relevo plano.
Km 23, estrada Abaetetuba para Igarapé-Miri.



FOTO Nº 12
Panorâmica de área de Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa relevo suave ondulado.
Km 20, estrada Acará para Tomé-Açu.



FOTO Nº 13
Panorâmica de área de Solo Concrecionário Laterítico Distrófico relevo ondulado.
km 14, estrada Acará–Bujaru.



FOTO Nº 14
Queimada em área de floresta. Prática comum na região, para a formação das lavouras. Trecho da Transamazônica, relevo ondulado, área de Podzólico Vermelho-Amarelo.

VEGETAÇÃO

AS REGIÕES FITOECOLÓGICAS, SUA NATUREZA E SEUS RECURSOS ECONÔMICOS

ESTUDO FITOGEOGRÁFICO DA FOLHA SA.22 BELÉM

AUTORES:

ADÉLIA M. S. JAPIASSÚ
LUIZ GÓES FILHO

PARTICIPANTES:

EDGARD MENEZES CARDOSO
EDUARDO PINTO DA COSTA
EVARISTO DE MOURA TEREZO
FLORALIM DE JESUS FONSÊCA COÊLHO
PEDRO F. LEITE
SHIGEO DOI

SUMÁRIO

ABSTRACT IV/7

1. INTRODUÇÃO IV/8

2. METODOLOGIA IV/10

3. LEGENDA DA FOLHA SA.22 BELÉM IV/13

3.1. Chave de Classificação Fisionômico-Ecológica das Formações IV/13
3.2. Descrição das Fisionomias Ecológicas IV/14

4. REGIÕES FITOECOLÓGICAS IV/18

4.1. Região Ecológica do Cerrado IV/18
4.2. Áreas de Contato IV/18
4.3. Região Ecológica da Floresta Aberta IV/21
4.4. Região Ecológica da Floresta Densa IV/21
4.5. Região Ecológica das Formações Pioneiras IV/39

5. BIOCLIMAS IV/41

5.1. Descrição dos Bioclimas IV/41
5.2. Distribuição dos Bioclimas da Amazônia e parte do Nordeste (2ª aproximação) IV/46

6. CONCLUSÕES IV/48

7. RESUMO IV/49

8. BIBLIOGRAFIA IV/50

9. ANEXOS IV/52

9.1. Síntese Temática das Folhas de 1:250.000 IV/52
9.1.1. Folha SA.22-Y-C Ilha Grande do Iriri IV/55
9.1.2. Folha SA.22-Y-A Rio Jarauçu IV/57
9.1.3. Folha SA.22-V-C Almeirim IV/59
9.1.4. Folha SA.22-V-A Monte Dourado IV/61
9.1.5. Folha SA.22-V-B Mazagão IV/64
9.1.6. Folha SA.22-V-D Gurupá IV/67
9.1.7. Folha SA.22-Y-B Senador José Porfírio IV/69
9.1.8. Folha SA.22-Y-D Altamira IV/71
9.1.9. Folha SA.22-Z-C Tucuruí IV/73
9.1.10. Folha SA.22-Z-A Cametá IV/76
9.1.11. Folha SA.22-X-C Portel IV/78
9.1.12. Folha SA.22-X-A Chaves IV/80
9.1.13. Folha SA.22-X-B Soure IV/82
9.1.14. Folha SA.22-X-D Belém IV/85

9.1.15. Folha SA.22-Z-B Tomé-Açu IV/88
9.1.16. Folha SA.22-Z-D Médio Capim IV/90
9.2. Florística IV/91
9.2.1. Espécies do Cerrado IV/91
9.2.2. Espécies da Floresta Sempre-Verde IV/91

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPAS

Mapa Fitoecológico (em envelope anexo)

QUADROS

I Zonação Regional (Sub-regiões) IV/19
II Curvas Ombrotérmicas de Gaussen IV/42
III Curvas Ombrotérmicas de Gaussen IV/43
IV Curvas Ombrotérmicas de Gaussen IV/45
V Distribuição dos Bioclimas da Amazônia e parte do Nordeste (2ª aproximação) IV/47
VI Articulação das folhas e inventário florestal IV/52
VII Zonação Regional (Ambientes) IV/53

FOTOS

1. Campo Cerrado
2. Contato Cerrado/Floresta
3. Floresta densa uniforme
4. Floresta densa uniforme
5. Floresta densa c/emergentes
6. Cultivo da pimenta-do-reino
7. Floresta densa c/emergentes
8. Floresta densa c/emergentes
9. Floresta densa c/emergentes
10. Floresta densa c/emergentes
11. Floresta densa
12. Floresta de planície aluvial
13. Floresta de planície aluvial
14. Campos alagados
15. Campos inundáveis
16. Formação pioneira marítima (mangue)

FIGURAS

1. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-Y-C IV/54
2. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-Y-A IV/56
3. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-V-C IV/58
4. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-V-A IV/60
5. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-V-B IV/63
6. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-V-D IV/66
7. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-Y-B IV/68
8. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-Y-D IV/70
9. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-Z-C IV/72
10. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-Z-A IV/75
11. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-X-C IV/77
12. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-X-A IV/79
13. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-X-B IV/81
14. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-X-D IV/84

15. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-Z-B IV/87
16. Mapa fisionômico-ecológico da Folha SA.22-Z-D IV/89

TABELAS

I Área de Contato Cerrado/Floresta — Inventário florestal IV/20
II Superfície arrasada do Médio Xingu/Iriri — Inventário florestal IV/22
III Platôs dissecados do Pará/Amapá — Inventário florestal IV/24
IV Baixos Platôs do Pará/Maranhão/Amapá — Inventário florestal IV/26
V Superfície arrasada da Serra dos Carajás — Inventário florestal IV/30
VI Altos Platôs do Xingu/Tapajós IV/32
VII Superfície arrasada do Pará/Amapá — Inventário florestal IV/34
VIII Furos de Marajó — Inventário Florestal IV/36

ABSTRACT

Vegetation studies of Sheet SA.22 Belém, comprised between parallels 0°00' and 4°00' latitude south, and meridians 48°00' and 54°00' longitude west of Greenwich, covering an area of about 284.780 km², enabled a physiognomic-ecologic classification of forest, savanna and pioneer formations.

Economic resources of vegetation are emphasized, especially the forest timber potential, by means of inventories produced in accordance with an ecological positioning.

Regional bioclimate studies were performed, allowing for broad conclusions as preliminary results.

A thematic shynthesis of sheets 1°00' x 1°30' is presented, where vegetation formations are analyzed in greater detail.

1. INTRODUÇÃO

A área estudada — Folha SA.22 Belém — com cerca de 284.780 km², situada entre os paralelos 0º e 4º de latitude sul, e 48º e 54º W GRW., apresenta quatro Regiões Ecológicas — Cerrado, Formações Pioneiras, Floresta Densa e Floresta Aberta — que foram separadas, pelos gradientes ecológicos fundamentais.

Basicamente este estudo feito através das imagens de Radar,[1] devido ao curto período de tempo disponível para o mapeamento, ficou restrito ao trabalho de fotointerpretação com um mínimo indispensável de verificação terrestre para identificação das espécies características, aliada a observações aéreas, em vôos a baixa altura, para as necessárias extrapolações.

Com as observações coligidas nas operações terrestres e aéreas foi possível definir para extrapolação o seguinte espectro de organização ecológica (VELOSO et alii, 1973):

a) ***Região Ecológica*** (Bioma) — É uma determinada flora, de forma biológica[2] característica, que se repete dentro de um mesmo clima, muitas vezes em áreas geológicas diferentes. As regiões fitoecológicas terão, pois, nomes já consagrados no País e sempre correspondentes a uma classe ou subclasse de formação, de Ellenberg (ELLENBERG et MUELLER-DOMBOIS, 1965/66).

b) ***Sub-Região Ecológica*** — É uma reunião de unidades de vegetação, com a mesma florística, que coincidem sugestivamente com as áreas de história geológica uniforme. As sub-regiões ecológicas não se referem, então, a tipos de formação, mas, sim, a áreas regionais que por suas características específicas podem ser separadas. Daí que receberão denominação regional, mas precedida sempre da feição morfológica dominante.

c) ***Unidade de Vegetação*** (Ecossistema) — É formada por um mosaico de espécies, as quais estão combinadas num 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 mesmo com um grupo de espécies (no caso dos grupos gregários), ou, ainda, constituir mistura desses grupamentos, que coexistem em determinadas condições ecológicas. Mas, como unidade fisionômica é determinada pela formação dominante, sua denominação não implica necessariamente numa identificação florística, mas, sim, a classificação fisionômico-ecológica que coincida sempre com os grupos de formação, de Ellenberg.

e) ***Grupos Fisionômicos*** (Fisionomia) — É uma combinação indefinida de espécies que se entrelaçam, distinguindo-se dominantes que geralmente refletem as características fundamentais do ambiente.

f) ***Grupos de Espécies*** (Associação) — Em síntese, é a identificação de uma determinada população vegetal, com área bem definida por um fator ou conjunto de fatores ecológicos. Mas, como esta noção obriga o estudo detalhado de tais populações no terreno, a fim de pôr em evidência correlações entre os gradientes ecológicos e as espécies, só nos grupamentos gregários foi possível chegar a este detalhe.

g) ***Área de Mistura*** (Ecotone) — Nas áreas de transição climática, justamente na faixa de contato de duas regiões ecológicas, existe uma mistura de espécies e, não raras vezes, endemismos que muito caracterizam essas áreas.

h) ***Area de Encrave*** — É a interpenetração dos grupos de formação das regiões ecológicas que se contactam.

---

1 **Imagem de Radar: Abertura sintética, visada lateral tipo *slar*.**

2 **Divisão biológica estrutural das plantas, pelos caracteres relacionados com a adaptação ao ambiente ecológico (RAUNKJAER, 1934).**

i) ***Refúgio*** — É um encrave de determinado grupo de formação, bem distante de sua região ecológica, situado em ambientes condicionados por fatores especiais existentes em meio geralmente hostil ao encrave.

Pela análise da vegetação, as regiões ecológicas, identificadas pelas formas biológicas (de acordo com as subdivisões de ELLENBERG et MUELLER-DOMBOIS, 1965/1966) correspondentes aos climas que lhes são próprios, separam imediatamente as variáveis fisionômicas que caracterizam as sub-regiões.

Cada sub-região inclui ambientes que estão ligados a unidades fisionômicas, estas, por sua vez, caracterizadas pelas espécies dominantes. As espécies dominantes são os prováveis indicadores dos fatores ecológicos fundamentais, que irão constar no presente estudo.

Evidentemente, a 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 nossa escala de trabalho, consideramos ideal essa análise.

2. METODOLOGIA

2.1. Interpretação

Na interpretação das Folhas em estudo, foram usados mosaicos das imagens de Radar com as faixas para estereoscopia (imagens 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.

Procedeu-se à execução do mapeamento fitogeográfico de acordo com a seguinte metodologia:

a) interpretação do mosaico da imagem de Radar não controlado, com auxílio dos demais sensores;

b) sobrevôo a baixa altura, para identificação dos grupos vegetais;

c) verificação terrestre, com inventário florestal;

d) reinterpretação, com síntese temática.

A interpretação preliminar é desenvolvida com base nos padrões de morfologia, drenagem, tom e textura, onde a delineação segue no início ambientes morfológicos conforme os citados padrões. Após o traçado preliminar, passa-se a fazer o estudo das áreas a serem sobrevoadas.

No sobrevôo, são tiradas fotografias coloridas dos ambientes, 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 comunidades, com a identificação dos grupos de espécies mais característicos de cada ambiente.

A reinterpretação de cada mosaico (já executada em mosaico semicontrolado da imagem de Radar) consiste no reexame das delineações estabelecidas preliminarmente — reexame a partir de todas as observações feitas nas operações de sobrevôo e terrestre, juntamente com a descrição fisionômico-ecológica de cada Folha de 1:250.000.

2.2. Inventário Florestal

O inventário florestal, realizado por uma equipe de Engenheiros Florestais e Auxiliares de Botânica (especializados no reconhecimento das espécies florestais, com muitos anos de experiência na atividade de mateiros e cortadores de madeira), obedece a seguinte metodologia:

2.2.1. MAPA BÁSICO

Marcação de pontos, para o trabalho de inventário florestal, sobre a base cartográfica da imagem de Radar, onde foram delimitados os ambientes morfológicos e identificados os tipos fisionômicos de formações florestais.

2.2.2. AMOSTRAGEM

a) Área e Forma das Unidades de Amostra

a.1) As amostras formam áreas mínimas de 1 ha, reduzindo-se com isso o número de amostragens nos ambientes preestabelecidos (VELOSO et alii, 1974 — Em publicação).

No caso de se representar com pequeno número de amostras um ambiente, a área amostrada precisaria ter comprimento suficiente para atingir as feições do ambiente.

Em virtude da extensão da área a ser trabalhada e por escassez de tempo disponível para cada amostragem, a amostra-padrão foi definida como um retângulo de 500 m de comprimento por 20 m de largura, ou seja, amostra de 1 ha.

Adotou-se uma convenção: incluir na amostra

todas as árvores situadas no limite esquerdo da faixa e exluir todas aquelas que se encontrassem no limite direito.

a.2) Cumpre levar em conta os repetidos erros nas medidas das amostras, tais como retângulos não rigorosos, tamanho de trena (20 metros) e medidas sem consideração do nível exato do terreno, erros que não deram às amostras constância de área e forma (VELOSO et alii, 1974).

b) Distribuição das Amostras

A escassez de vias de acesso, estradas e caminhos impossibilitou uma distribuição das amostras ao acaso, com idênticas probabilidades de escolha para toda a área.

Dessa forma, a distribuição obedeceu ao critério de livre escolha na seleção de áreas para o inventário florestal, com um número de amostras relativamente proporcional ao tamanho do ambiente.

c) Relação Aplicada no Cálculo do Volume

A carência de tabelas de volumes regionais, capazes de atender às peculiaridades das florestas locais, bem como a extensão da área e o tempo que se poderia dedicar ao inventário florestal condicionaram a escolha de fórmulas simples e práticas, para o cálculo dos volumes comerciais das florestas.

Fórmula básica utilizada:

$$V = (\frac{H}{4\pi} C^2)\ 0,7$$

onde:

V = volume
H = altura comercial (até o primeiro galho)
C = circunferência à altura do peito ou acima das sapopemas
0,7 = fator de forma — conicidade (HEINSDJIK, 1963)

2.2.3. EQUIPE DE CAMPO

a) Organização das Equipes

As equipes de campo foram organizadas de acordo com as conveniências de logística e meios de acesso.

Nos inventários florestais, a equipe compõe-se normalmente de um ou dois Engenheiros Florestais, um Auxiliar de Botânica, dois mateiros contratados na área de trabalho.

b) Atividades das Equipes

Os dois técnicos revezam entre si os trabalhos das anotações e medição de altura, diâmetro de copas e medição do comprimento da amostra.

O Auxiliar de Botânica identifica o nome vulgar das espécies e algumas famílias, mede as circunsferências e ajuda a esticar a trena na medição das copas.

Um mateiro vai na frente, abrinfo passagem pela floresta, auxiliado de vez em quando pelo outro, que ajuda a esticar a trena na medição do comprimento da amostra.

2.2.4. PROCESSOS DE CAMPO

a) Localização das Amostras

No mosaico da imagem de Radar, já interpretada, são selecionados os ambientes e escolhidas nestes as áreas de mais fácil acesso (cortadas por estradas, rios navetáveis ou mais próximas de um povoado que possa servir de base).

Nas cópias das Folhas interpretadas ou nos ***off-set*** são marcadas as áreas a inventariar, cuja identificação no campo se faz por observação dos acidentes geográficos, clareiras naturais ou artificiais, paralelamente ao controle da velocidade do transporte, tempo de viagem e distância percorrida.

Não há preocupação em definir um ponto exato para a amostragem, visto que, para o nível de trabalho que nos propusemos realizar, o importante é ter certeza de se estar amostrando dentro do ambiente delimitado.

b) Estabelecimento das Amostras

Uma vez decidida a escolha do local, inicia-se a partir de qualquer posição na floresta, a abertura da picada, medindo 500 m (comprimento da amostra), e a medição das árvores nos 10 m para cada lado da picada.

c) Medição nas Amostras, Instrumentos Utilizados

São medidas, dentro da faixa, as circunferências à altura do peito (CAP) ou logo acima das sapopemas, e as alturas comerciais (até o primeiro galho) de todas as árvores de CAP maior ou igual a 1 m.

Nas árvores emergentes, mede-se também o diâmetro da copa, visando a estabelecer uma correlação copa ***versus*** volume do tronco comercial, para um possível levantamento volumétrico através de fotografias aéreas.

A identificação das árvores é tarefa a cargo do Auxiliar de Botânica possuidor de alguns conhecimentos de sistemática. Essa identificação baseia-se na observação das folhas, flores, frutos, caracteres da casca (estrutura, cheiro, sabor e coloração) e do exsudato, e, embora feita no campo, muitas vezes fornece uma classificação genérica bastante válida.

A identificação vulgar abrange também árvores recentemente caídas.

Instrumentos utilizados nesse trabalho:

— fita métrica, graduada em centímetros;

— hipsômetro de Haga.

3. LEGENDA DA FOLHA SA.22 BELÉM

Os estudos fitogeográficos realizados pela equipe de vegetação do Projeto RADAM, possibilitou a organização de uma chave morfoclimática[1] ligada ao grupo fisionômico da vegetação, dando origem a uma legenda para a escala de 1:250.000 e ao mapeamento fitogeográfico (fisionômico-ecológico).

3.1. Chave de Classificação Fisionômico-Ecológica das Formações

3.1.1. CERRADO (SAVANNA)

I) Campo Cerrado (Isolated Tree Savanna)
- a) com floresta-de-galeria **Srf**
- b) relevo ondulado **Sro**

II) Parque (Parkland Savanna)
- a) sem floresta-de-galeria **Sps**
- b) com floresta-de-galeria
  - b.1) distribuída em drenagem densa **Spfd**
  - b.2) distribuída em drenagem esparsa **Spfe**

3.1.2. CONTATO (TRANSITION SAVANNA/FOREST)

I) Área de encrave **FSm** (grupos)

3.1.3. FORMAÇÕES PIONEIRAS (PIONNER FORMATIONS)

I) Tropical
- a) Marítima
  - — manguezal (*Mangrove Formations*) **Pmg**
- b) Aluvial
  - b.1) áreas deprimidas inundadas periodicamente
    - — campestre (*Grassland*) **Padc**
    - — arbustiva (*Shrubland*) **Pada**
  - b.2.) áreas dos terraços inundados periodicamente
    - — arbustiva mista (*Shrubland*) **Patm**
    - — campestres (*Grassland*) **Patc**

3.1.4. FLORESTA TROPICAL (*TROPICAL FOREST*)

I) Floresta Ombrófila (*Ombrophilous Forest*)
- a) Planícies Aluviais (*Swamp Forest*)
  - a.1) permanentemente inundadas
    - — igapó **Fdpi**
  - a.2) periodicamente inundadas
    - — latifoliada **Fdpl**
    - — mista **Fdpm**
- b) Áreas dos terraços — ciliar (*Alluvial Forest*)
  - b.1) cobertura uniforme **Fdsu**
- c) Áreas sedimentares (*Lowland Forest*)
  - c.1) altos platôs
    - — cobertura uniforme **Fdpu**
    - — cobertura de emergentes **Fdpe**
  - c.2) baixos platôs
    - — cobertura uniforme **Fdhu**
    - — cobertura de emergentes **Fdhe**
  - c.3) platôs dissecados (testemunhos)
    - — cobertura de emergentes **Fdte**
  - c.4) relevo aplainado
    - — cobertura uniforme **Fdnu**
    - — cobertura de emergentes **Fdne**
- d) Relevo montanhoso (*Submontana Forest*) com menos de 600 m de altura
  - d.1) Cadeia de montanhas
    - — cobertura uniforme **Fddu**
    - — cobertura de emergentes **Fdde**
  - d.2) outeiros e colinas
    - — cobertura uniforme **Fdlu**
    - — cobertura de emergentes **Fdle**
  - d.3) relevo dissecado
    - d.3.1.) fortemente ondulado
      - — cobertura uniforme **Fdou**
      - — cobertura de emergentes **Fdoe**
    - d.3.2.) ondulado
      - — cobertura uniforme **Fdau**

1 Termo que se refere à distribuição das formações vegetais de uma determinada região ecológica, segundo as principais feições morfológicas.

d.4) áreas sedimentares
d.4.1) platôs
— cobertura uniforme **Fdru**
— Cobertura de emergentes **Fdre**
d.4.2.) platôs dissecados
— cobertura uniforme **Fduu**
— cobertura de emergentes **Fdue**
d.4.3.) relevo aplainado
— cobertura uniforme **Fdiu**
— cobertura de emergentes **Fdie**

II) Floresta Aberta (*Woodland Forest*)

a) Latifoliada (*Broadleaved Forest*) — Cipoal
a.1) relevo aplainado **Fala**
a.2) relevo acidentado **Falc**
a.3) relevo tabular **Falp**
b) Mista (*Mixed Forest*) — Cocal
b.1) relevo aplainado **Fama**
b.2) relevo acidentado **Famc**
b.3) relevo tabular **Famp**

3.1.5. FLORESTA SECUNDÁRIA (SECONDARY FOREST)

a) latifoliada **Fsl**

3.1.6. AGROPECUÁRIA **Ap**

3.1.7. REFLORESTAMENTO **Rf**

3.2. Descrição das Fisionomias Ecológicas

3.2.1. CERRADO

É, predominantemente, uma classe de formação dos climas quentes-úmidos, com chuvas torrenciais bem demarcadas pelo período seco. Caracterizada sobretudo por árvores tortuosas, de grandes folhas raramente deciduais, bem como por formas biológicas adaptadas aos solos deficientes, profundos e aluminizados (ALVIM et alii, 1952; ARENS, 1963; GOODLAND, 1971).

As subdivisões fisionômicas do Cerrado foram baseadas no modo como as árvores se distribuem na região (VELOSO et alii, 1973), o que possibilita identificá-las em qualquer época do ano.

a) Campo Cerrado — É uma formação subclímax[1] do grupo arbóreo, com pequenas árvores esparsas (entre 2 e 5 metros de altura), esgalhadas e bastante tortuosas, dispersas sobre um tapete graminoso contínuo de hemicriptófitas,[2] intercalado de plantas arbustivas e outras lenhosas rasteiras, em geral providas de xilopódios[3] (RACHID, 1947).

b) Parque — É uma formação subclímax do grupo arbóreo, caracterizada por amplas extensões campestres de forma graminóide cespitosa,[4] vez por outra, por fanerófitas,[5] altas ou baixas, geralmente uma só espécie. Compõe a fisionomia natural das áreas onde normalmente ocorrem inundações periódicas, ou das áreas encharcadas permanentemente.

Contudo, a atividade agropastoril, associada, em regra, ao fogo anual, vem transformando extensas áreas de campos cerrados em uma formação disclímax,[6] onde algumas espécies arbóreas, que resistem ao fogo pela sua estrutura (casca corticosa, xilopódios e outras adaptações xeromórficas,[7] formam uma fisionomia campestre com gramíneas em tufos e grande quantidade de lenhosas rasteiras, entrelaçadas por palmeiras-anãs e árvores isoladas ou reunidas em pequenos grupos (WARMING, 1908).

1 *Subclímax*: etapa próxima do clímax, cuja sucessão estacionou por efeito de fatores naturais ou artificiais.
2 *Hemicriptófitas*: conjunto de formas vegetais cuja parte aérea morre anualmente, ficando suas gemas de crescimento, situadas ao nível do solo, protegidas pelas folhas mortas.
3 *Xilopódios*: tuberosidade radicular com reserva d'água.
4 *Cespitoso*: campo graminoso, baixo e perene.
5 *Fanerófita*: conjunto de formas vegetais com brotos terminais situados acima do solo, sem nenhuma proteção.
6 *Disclímax*: vegetação que sobrevive à ação constante do fogo, ou que surge nas áreas destruídas — no caso presente, o fogo periódico é o fato responsável (climax-de-fogo).
7 *Xeromórfica*: plantas que apresentam adaptações à deficiência do balanço hídrico. No caso do Cerrado, a intensa e constante transpiração da maioria de suas espécies revela que as adaptações não estão ligadas ao deficit do balanço hídrico (ARENS et alii, 1958; FERRI, 1962).

Dentro da classe de formação Cerrado, fazendo parte da paisagem regional, encontram-se não raras vezes, serpenteando os talvegues dos vales, por onde correm perenes cursos d'água, refúgios florestais autóctones, cujas espécies arbóreas mesofoliadas,[1] eretas, relativamente altas e finas formam densas galerias.

Nessas condições, a floresta-de-galeria é um refúgio florestal situado ao longo dos córregos da Região do Cerrado.

3.2.2. FORMAÇÕES PIONEIRAS

São as primeiras fases do estágio sucessório nas Regiões Ecológicas.

No presente caso, trata-se de dois tipos de áreas: uma de influência marinha e outra de influência aluvial.

a) As áreas de influência marinha são constituídas por uma vegetação litorânea de mangue, cujas árvores têm pneumatóforos[2] e raízes aéreas.

b) As áreas de influência aluvial são caracterizadas pelos conhecidos "Campos de Marajó", e outros ao longo dos grandes rios, que apresentam problemas de hidromorfismo.

Estes campos graminosos, 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 já desenvolvida nas partes ligeiramente mais elevadas.

3.2.3. FLORESTA ABERTA

É predominantemente, uma classe de formação dos climas quentes-úmidos, com chuvas torrenciais bem demarcadas por curto período seco. Caracteriza-se sobretudo por grandes árvores bastante espaçadas, com freqüentes grupamentos de palmeiras e enorme quantidade de fanerófitas sarmentosas,[3] que envolvem as árvores e cobrem o estrato inferior.

Na área, a floresta aberta apresenta-se com duas fisionomias ecológicas:

a) Floresta Latifoliada (Cipoal) — É uma formação arbórea, total ou parcialmente envolvida por lianas, cujas feições, ditadas pela topografia, mostram nas áreas aplainadas uma fisionomia florestal bastante aberta, de baixa altura (excepcionalmente ultrapassando os 10 metros) e completamente coberta por lianas lenhosas. Já 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. Nesta feição, as poucas árvores realmente de porte estão afastadas umas das outras, e os cipós que as envolvem misturam-se com os galhos da copa, ficando pendentes num emaranhado de grossos elementos sarmentosos. Advém daí o nome "cipoal", ou "mata de cipó", que aqui se generalizou para todas as fisionomias da floresta aberta, de portes os mais variados, com profusão de lianas.

O "cipoal" constitui um anticlímax de evidências bioclimáticas ligadas a provável flutuação climática mais seca (VELOSO et alii, 1974)

b) Floresta Mista (Cocal) — É uma formação mista de palmeiras e árvores latifoliadas sempreverdes bem espaçadas, de altura bastante irregular (entre 10 e 25 metros), apresentando grupamentos de babaçu nos vales rasos e concentrações de nanofoliadas[1] deciduais nos testemu-

1 *Mesofoliada* (mesofila): folhas de tamanho médio.
2 Pneumatóforo (do grego *pneûma* = ar e *forós* = que leva (ou produz): raiz epígea, própria das plantas dos solos pantanosos ou mangues, com um aerênquima muito desenvolvido.
3 *Fanerófita sarmentosa*: planta lenhosa flexível, com muitos nódulos, que se apoia em outras para atingir a luz no dossel da floresta.

nhos quartzíticos das superfícies aplainadas.

3.2.4. FLORESTA DENSA

É uma classe de formação que, na grande Região Amazônica, pode ser considerada sinônimo da floresta ombrófila tropical (conhecida também como pluvisilva, floresta tropical chuvosa, etc.).

Assim, a floresta densa dos climas quentes-úmidos e superúmidos, com acentuada diminuição das chuvas em determinadas épocas do ano, é caracterizada sobretudo por suas grandes árvores, freqüentemente com mais de 50 metros de altura, que sobressaem no estrato arbóreo uniforme, entre 25 e 35 metros de altura.

Esta subclasse de floresta, de acordo com a sua distribuição espacial, diversifica-se em variações fisionômicas refletidas pela posição topográfica que ocupa, muitas vezes caracterizando-se por espécies autóctones dominantes.

a) Floresta Ombrófila Aluvial — É o grupo de formação das áreas quaternárias aluviais, influenciadas ou não pelas cheias dos rios; de estrutura complexa, rica em palmeiras (como o açaí— ***Euterpe*** spp., e buritirana — ***Mauritia aculeata*** H.B.K.) e outras plantas rosuladas (como ***Heliconia***). A floresta contém árvores emergentes, providas de sapopemas e com o tronco afunilado ou em forma de botija (como é o caso da sumaumeira (***Ceiba pentandra*** Gaerthn).

b) Floresta Ombrófila dos Platôs — É o grupo de formação das áreas sedimentares altas ou baixas. A estrutura da floresta é bastante uniforme, composta de árvores grossas e bem altas, sem palmeiras e com raras lianas. Floresta de altura muitas vezes superior a 50 metros, possui 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 matrizes próximas.

a) Floresta Ombrófila Submontana — É o grupo de formação das áreas pré-Cambrianas aplainadas, com testemunhos. Esses testemunhos, de altura relativamente baixa, constituem grupos, em forma de outeiros e colinas, ou ainda mais dissecados.

A cobertura florestal dessas áreas varia bastante em estrutura: é baixa (de 10 a 15 metros) nas cadeias de montanhas, pouco mais altas nos outeiros (não mais de 20 metros) e bem pujante (25 ou mais metros) nos interflúvios.

3.2.5. FLORESTA SECUNDÁRIA

É uma formação proveniente da devastação da floresta, por processos que vão desde o arrasamento da área para o estabelecimento da agricultura até a retirada das árvores de valor econômico.

Quando a floresta foi arrasada e o terreno abandonado, ocorre a regeneração natural, em princípio com ervas e arbustos heliófilos[1] de larga distribuição. Não havendo novas derrubadas, a capoeira[2] acaba dominada por arbustos grandes, árvores e palmeiras de rápido crescimento, que nascem de sementes dispersas no terreno ou oriundas de florestas vizinhas. O capoeirão,[3] após alguns anos, vai-se assemelhando à floresta primitiva, porém nunca chega a se igualar a ela.

Quando a floresta que foi arrasada sofre queimadas, a maioria dos troncos e sementes morrem, ficando o solo modificado e prejudicado pelo fogo. A capoeira se reduz a espécies esclerófilas,

1 ***Nanofoliada*** (nanofila): folhas pequenas — no caso, espécies de Leguminosas.

1 ***Heliófila:*** do grego helios = sol e fila = amiga.

2 ***Capoeira:*** termo popular para designar a vegetação arbustiva que surge no terreno, após ter sido arrasada a floresta (VELOSO, 1945).

3 ***Capoeirão***: termo popular para designar a vegetação arbórea, que, por sua sucessão se assemelha à floresta, mas não tem a sua composição primitiva (VELOSO, 1945).

tornando-se bem mais lenta a sucessão, e permanece anos nesse estado.

a) ***Capoeirão Latifoliado*** Encontra-se esta vegetação nas áreas desmatadas que sofreram queimadas; em geral, com número reduzido de espécies como a imbaúba (***Cecropia*** spp.) e o lacre (***Vismia*** spp.).

4. REGIÕES FITOECOLÓGICAS

Com os conhecimentos básicos de reinterpretação em imagens de Radar (VELOSO et alii, 1973), aliado à caracterização dos ambientes morfológicos pelo levantamento fitofisionômico, foi possível separar as Regiões Ecológicas do Cerrado, Formações Pioneiras, Florestas Densa e Aberta (Quadro I).

4.1. Região Ecológica do Cerrado

4.1.1. SUB-REGIÃO DOS TESOS[1] DO MARAJÓ

Na metade leste da ilha de Marajó, ocorrem campos naturais, com flora das savanas, em áreas raramente atingidas pelas inundações, por isso denominados campos altos ou tesos. Foto 1 – SA.22-X-A).

Estes campos são caracterizados por solos, em sua maioria, latossolos que se desenvolvem em sedimentos quaternários, com concreções lateríticas, recobertos por sinúsia rasteira graminosa de capim barba-de-bode dos gêneros ***Aristida*** e ***Eragrostis,*** e sinúsia arbórea dominada pela mangaba (***Hancornia speciosa*** Gomez.), caimbé ou lixeira, murici (***Byrsonima*** sp.).

Quando existe uma densa rede de drenagem nos campos, observam-se as florestas de galeria com palmeiras, como miriti, tucumã (***Astrocaryum vulgares*** Mart.), açaí e espécies arbóreas comuns à floresta, principalmente breus (***Protium*** spp.), jutaí, sumaúma.

4.1.2. SUB-REGIÃO DO CERRADO DO AMAPÁ

Esta sub-região é bem expressiva na folha NA.22 Amapá, caracterizada por extensas áreas de parques.

4.2. Área de Contato

4.2.1. ÁREA DE CONTATO CERRADO/FLORESTA

Numa faixa que se estende ao longo da margem esquerda do rio Amazonas, entre as cidades de Almeirim e Mazagão, observa-se relevo movimentado com rochas areníticas da Formação Barreiras.

Nesta área ocorre uma alternância de pequenos campos (tipo campo cerrado e parque) e floresta, condicionada por um conjunto de fatores edáficos, constituindo encraves do Cerrado em meio à Floresta (Foto 2–SA.22-V-A).

Os campos são caracterizados pela cobertura graminóide descontínua, isto é, disposta em tufos isolados, dominada pelo capim barba-de-bode (***Aristida trincta*** Trin.) e arbustos esparsos, sendo os mais comuns a lixeira ou caimbé (***Curatella americana*** L.) bate-caixa ou colher-de-vaqueiro (***Salvertia convallariodora*** St. Hil.) e alguns paus-terra (***Qualea*** spp.).

Em meio a estes campos, acompanhando os cursos d'água, instala-se a floresta-de-galeria, caracterizada essencialmente pelas palmeiras (miriti), ao lado de árvores ligadas à floresta como acariquara (***Minquartia guianensis Aubl.),*** cupiúba (***Goupia paraensis Hub.***) e maçaranduba (***Manilkara huberi*** Ducke).

Em amostragem realizada nesta sub-região, foi obtido o valor de 108 m^3/ha (Tabela I – Folha SA.22-V-D).

1 Termo que se refere às elevações que ficam fora do alcance das águas por ocasião das inundações.

QUADRO I

ZONAÇÃO REGIONAL
(SUB-REGIÕES)

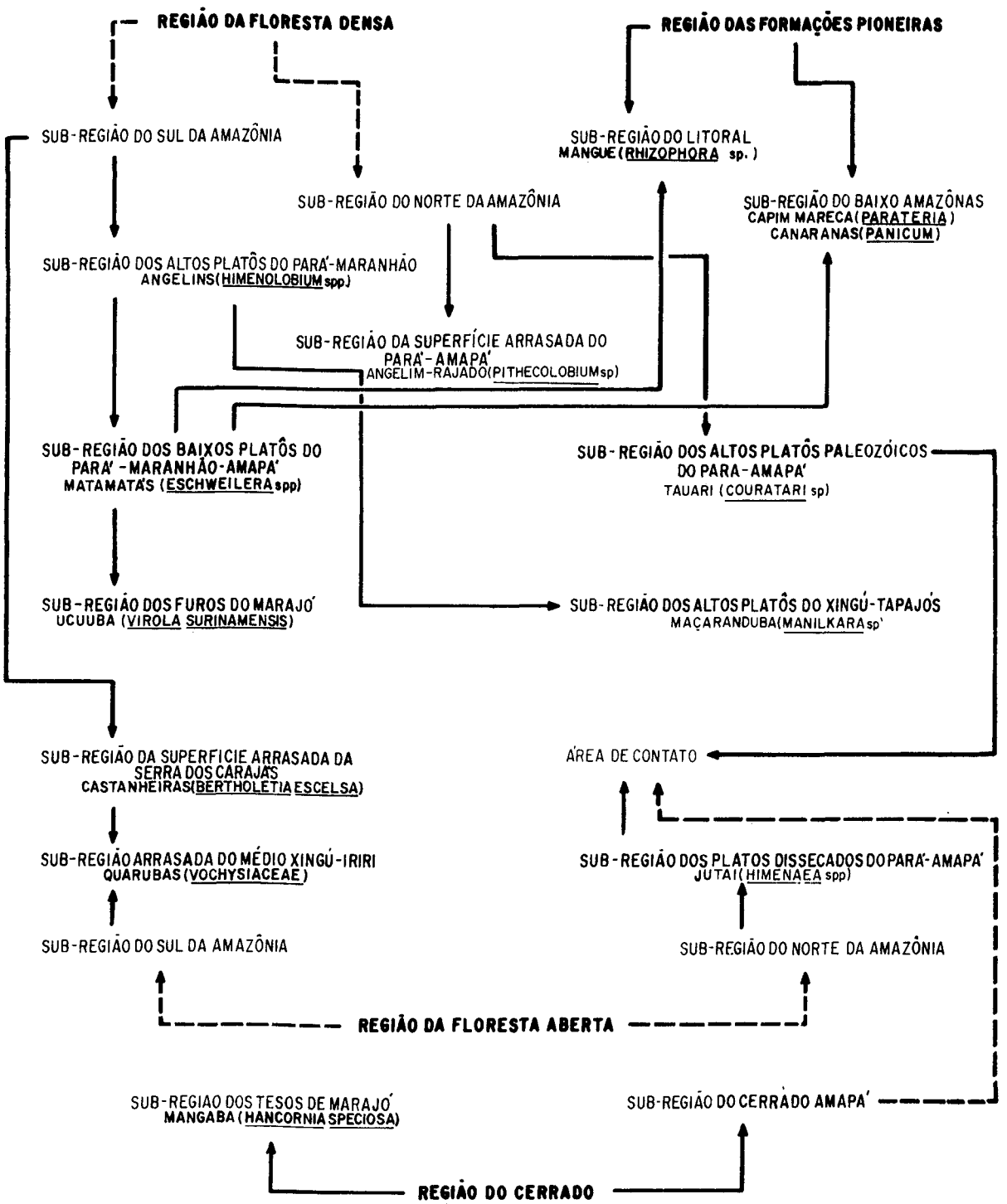


TABELA I

4.2.1. ÁREA DE CONTATO CERRADO/FLORESTA

AMOSTRA	A.20(124)	
DADOS / NOMENCLATURA	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha
ABIORANA VERMELHA	2	6,43
ACARIQUARA	5	10,01
AXUÁ	2	2,21
BREU MANGA	1	1,12
CANELEIRA	1	1,22
COPAÍBA	1	0,81
CUMARÚ	1	1,13
CUPIÚBA	6	14,21
INGÁ BRANCA	1	0,94
ITAÚBA	1	4,42
FAVA FOLHA FINA	1	1,61
FAVA MARI MARI	2	3,31
LOURO PRETO	1	1,50
MAÇARANDUBA	4	8,34
MAPARAJUBA	4	3,82
MACUCU	7	7,13
MUIRAXIMBÉ	2	2,71
PARÁ PARÁ	1	0,67
PARQUIA CORÉ	1	1,57
PAU MARFIM	1	1,20
PIQUIÁ MARFIM	3	12,80
QUARUBA ROSA	2	6,24
ROSADINHA	3	2,09
SAPUCAIA	1	0,88
SUCUPIRA AMARELA	3	4,15
TAUARI	1	1,42
TAXI PITOMBA	1	1,64
UXI	1	1,12
UXIRANA	1	3,77
TOTAL	61	108,47

4.3. Região Ecológica da Floresta Aberta

Esta região apresenta-se com duas sub-regiões.

4.3.1. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE ARRASADA DO MÉDIO XINGU/IRIRI

Limitada ao norte pela sub-região dos altos platôs do Xingu/Tapajós, a leste pela sub-região da superfície arrasada da serra dos Carajás, ultrapassando os limites da Folha ao sul e a oeste. Esta sub-região está situada na parte sudoeste da Folha, cortada pelo Rio Xingu, sendo o relevo arrasado com cristas e "monadnoks".

A floresta densa uniforme reveste as elevações, enquanto a floresta de cipoal com grupos de babaçu (***Orbignya martiana*** B. Rodr.), aparece serpenteando os talvegues dos vales (Foto 3—SA.22-Y-D). Sub-região dominada pelo jutaí-mirim (***Hymenaea parvifolia*** Hub.), canafístula ou paricá (***Schyzolobium amazonicum*** (Huber) Ducke) e quarubas (***Vochysia*** spp.), apresentando em 4 inventários de 1 hectare cada, um volume de 140 m^3/ha (Tabela II).

4.3.2. SUB-REGIÃO DOS PLATÔS DISSECADOS DO PARÁ/AMAPÁ

Esta sub-região é limitada ao norte, parte pela sub-região dos altos platôs Paleozóicos do Pará/Amapá e parte pela sub-região de superfície arrasada do Pará/Amapá, ao sul e a leste pela Área de Contato Cerrado/Floresta, ultrapassando a oeste os limites da folha em questão.

Esta sub-região, caracterizada por arenitos Paleozóicos da Formação Curuá, com relevo bastante movimentado onde dominam testemunhos tabulares, apresenta a floresta aberta revestindo áreas dissecadas, isolando a floresta densa uniforme nos topos aplainados dos platôs (Foto 4—SA.22-V-B).

A floresta aberta é caracterizada pelo jutaí (***Hymenaea*** sp.) camaru (***Coumarouna odorada*** Aubl.), aparecendo palmeiras nos vales estreitos. A floresta densa é caracterizada pelo tauari (***Couratari*** spp.), faveiras e maparajuba (***Manilkara*** spp.). Em média esta sub-região apresenta 90 m^3 (Tabela III).

4.4. Região Ecológica da Floresta Densa

Esta Região Ecológica compreende sete sub-regiões:

4.4.1. SUB-REGIÃO DOS ALTOS PLATÔS DO PARÁ/MARANHÃO

Esta sub-região foi observada na parte sudeste da folha de Belém, limitada ao norte pela sub-região dos baixos platôs do Pará/Maranhão, a oeste pela sub-região da superfície arrasada da serra dos Carajás, ultrapassando a leste e ao sul os limites da folha.

A sub-região é caracterizada pela Floresta densa e alta, com árvores emergentes, que reveste diferentes formas morfológicas.

Dentro da sub-região, dois ecossistemas foram separados:

a) Ecossistema dos altos platôs terciários. Estes platôs, pouco dissecados, são cobertos pela floresta caracterizada pelo angelim-pedra de folha pequena, mais conhecido como angelim-pedra (***Hymenolobium excelsum*** Ducke) e maçaranduba (***Manilkara huberi*** Ducke), pertencentes ao grupo das árvores emergentes, destacando no estrato normal da floresta as faveiras do tipo visgueiro (***Parkia*** spp.) e o jutaí-açu (***Hymenaea courbaril*** L.).

b) Ecossistema dos platôs mais baixos e dissecados. Estes platôs cretácicos, são caracterizados pelo angelim-pedra de folha grande ou

TABELA II

4.3.1. SUPERFÍCIE ARRASADA DO MÉDIO XINGÚ/IRIRI

AMOSTRA	A. 2 (10)		A.3(11)		A. 4 (13)		A.5 (13)	
DADOS / NOMENCLATURA	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha
ABIO	1	0,78						
ABIORANA			1	0,47				
ABIORANA BRANCA					3	3,49		
ABIORANA CASCA GROSSA					2	1,82		
ABIORANA CUTITE	1	0,45			2	1,17	1	0,27
ABIORANA SECA							2	2,12
ABIORANA VERMELHA					1	1,43		
ACAPÚ	8	4,57	1	1,09	10	13,75		
ACARIQUARA					1	3,50		
ACHUÁ					2	1,55		
AÇOITA CAVALO							2	1,20
AMAPÁ DOCE			1	6,11				
AMARELÃO			1	8,91			1	6,11
ANDIROBARANA							1	0,39
APIJO							2	2,76
AROEIRA	1	2,28			1	2,90		
AXIXÁ	1	2,90						
BREU			3	3,14				
BREU MANGA	1	3,22	5	6,34	2	3,50	1	0,64
BREU PRETO					1	0,72		
BREU SUCURUBA					1	1,20		
BREU VERMELHO	1	1,03	1	0,66	1	0,96		
CARAPANAÚBA					1	1,25		
CASTANHA DE PERIQUITO							1	1,85
CASTANHA DE SAPUCAIA					1	1,04	1	6,99
CASTANHEIRA	3	18,36	1	2,01				
COPAÍBA	1	5,88			2	12,04		
CUMARÚ					1	2,67		
CUPIÚBA			1	3,25				
ENVIRA BRANCA	1	0,80						
ENVIRA EMBIRIBA							1	0,51
FAVA			1	1,41				
FAVA ATANÃ			4	9,85				
FAVA MARI MARI			3	5,48	1	0,56		

(Continua)

4.3.1. SUPERFÍCIE ARRASADA DO MÉDIO XINGÚ/IRIRI

TABELA II (Conclusão)

AMOSTRA	A. 2 (10)		A.3(11)		A. 4 (13)		A.5 (13)	
DADOS / NOMENCLATURA	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha
INGÁ			1	1,30				
INGÁ XIXICA					1	0,45	2	1,54
ITAÚBA	2	8,04			1	0,66		
JARANA			3	4,62				
JARANDEUA							1	0,52
JOÃO MOLE			1	0,33			6	2,53
JUTAÍ AÇÚ	5	53,55			2	9,39	4	15,09
JUTAÍ MIRIM							1	0,88
JUTAÍ POROROCA					1	0,96	2	0,97
LOURO			1	2,90				
LOURO BRANCO	1	2,41						
MAPARAJUBA			1	1,20				
MATAMATÁ CI					2	0,95		
MATAMATÁ PRETO	1	1,04						
MATAMATÁ VERMELHO					2	1,93		
MELANCIEIRA			2	2,61	2	7,95		
MOROTOTÓ			1	1,03				
MUIRATAUÁ	1	8,52						
MUIRATINGA	1	8,52						
MURIPITA					1	0,61		
MURURÉ	1	0,74						
MUTUTIRANA					1	0,56		
PAU D'ARCO			2	22,73				
PAU D'ARCO AMARELO					2	4,12	2	4,02
PENTE DE MACACO	1	2,00					1	0,74
PITOMBARANA							1	0,91
QUARUBARANA					2	8,13		
SAPUCAIA					1	2,17		
SUCUÚBA			3	10,52				
SUMAÚMA	1	1,43						
TACHI BRANCO	1	0,55						
TAUARI					1	5,68	2	2,38
TENTO					5	10,57		
UCUÚBA	1	1,48						
UXIRANA							1	0,54
VISGUEIRO							1	3,76
TOTAL	35	128,55	39	99,65	57	107,68	39	60,13

4.3.2. PLATÔS DISSECADOS DO PARÁ/AMAPÁ

AMOSTRA	A 6 (129)	
DADOS / NOMENCLATURA	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha
ABIORANA PRETA (CUTITI)	1	1,61
ABIORANA DA VÁRZEA	1	0,81
AMARELÃO	1	1,12
ANGELIM RAJADO	2	30,81
AXUÁ	1	1,42
BREU BRANCO	1	0,92
CABEÇA DE ARARA (ARARACANGA)	1	0,24
CARAMURI	1	0,67
CARIPÉ	1	0,81
CASTANHARANA	1	2,43
FAVEIRA ORELHA	1	1,04
GUAJARÁ DA VÁRZEA	1	1,52
INGÁ BRANCO	1	0,88
IPERANA	3	4,79
ITAUBARANA	1	0,72
JACAREUBA BRANCA	1	0,27
JUTAÍ CIPÓ	1	1,13
JUTAIRANA	1	1,32
LOURO PRETO	2	1,42
MAPARANÃ	2	2,03
MARUPÁ	1	7,23
PACAPUA	2	3,33
PAPARANÃ	1	1,36
PRACUUBINHA	2	3,15
SUMAÚMA	1	20,30
UXIRANA	1	0,72
TOTAL	33	90,75

angelim-da-mata (*Hymenolobium petraeum* Ducke), que sobressai da sinúsia arbórea normalmente baixa e uniforme, ao lado do breu-preto (*Protium* spp.) (Foto 5—SA.22-Z-D).

Nas áreas bastante dissecadas, a floresta densa com emergentes reveste o relevo residual dos antigos platôs, enquanto os vales em forma de *V* muitas vezes profundos, são revestidos pela floresta mista, com árvores (faveiras e breus principalmente) parcial ou totalmente cobertas por lianas (cipoal) e palmeiras esparsas, dominando entre elas o babaçu (*Orbignya martiana* B. Rodr.).

A falta de amostragem se deve ao fato desta sub-região ser bem mais expressiva nas Folhas SB.22 Araguaia, SB.23 Teresina e SA.23 São Luís, com as quais esta folha se limita ao sul e a sudeste e leste, fornecendo assim maiores dados relativos ao potencial de madeira da sub-região.

Nos estudos da Folha SB.23 Teresina (JAPIASSU et alii, 1973) a floresta dos altos platôs apresentou cerca de 20,6 m^3/0,1 ha, nos da Folha SB.22 Araguaia (VELOSO et alii, 1973) cerca de 110 m^3/ha, e nos da Folha SA.23 São Luís (GÓES FILHO et alii, 1973) cerca de 145 m^3/ha.

Estas amostragens foram significativas, pois, comparadas com o trabalho da FAO, realizado ao longo da estrada Belém—Brasília (GLERUM, 1965), verificou-se uma identidade relativa aos objetivos a serem atingidos.

4.4.2. SUB-REGIÃO DOS BAIXOS PLATÔS DO PARÁ/MARANHÃO/AMAPÁ

Esta sub-região, caracterizada por baixos platôs terciários, é limitada ao norte pela sub-região dos furos de Breves, ao sul pelas sub-regiões dos altos platôs do Pará/Maranhão e da superfície arrasada da serra dos Carajás, a oeste pela sub-região dos altos platôs do Escudo Sul Amazonense e prolongando em estreita faixa entre esta sub-região e o rio Amazonas, ultrapassando os limites da folha a leste.

Nas proximidades das cidades de Belém e Tomé-Açu esta sub-região apresenta a área alterada da zona Bragantina (GÓES FILHO et alii, 1973), com extensas áreas devastadas para agricultura.

O cultivo da pimenta-do-reino *(Piper nigrum)* é intenso, existindo ainda outras culturas de sobrevivência e a floresta secundária com capoeiras caracterizadas pela imbaúba *(Cecropia* spp.) e lacre *(Vismia cayenensis* (Aubl.) Choisy) (Foto 6 — SA.22-Z-B).

Os baixos platôs são revestidos pela floresta densa com emergentes, em quase toda a sub-região, exceto à margem esquerda do rio Tocantins onde, nos platôs bastante aplainados, ocorre a floresta densa uniforme.

As espécies que caracterizam esta floresta são o angelim-da-mata, maçaranduba, faveiras do tipo visgueiro e tachi *(Tachigalia* spp.), sendo as duas primeiras integrantes do grupo das árvores emergentes e as últimas, do estrato arbóreo normal da floresta (Foto 7 — SA.22-Z-B).

Ao longo dos rios, nas áreas dos terraços, a floresta é densa, uniforme, caracterizada pelo anani (*Symphonia globulifera* L.); açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e ucuuba (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.). Em áreas alagadas periodicamente, principalmente nas ilhas do rio Tocantins, a floresta baixa, uniforme, é caracterizada pelas palmeiras açaí e buriti (*Mauritia vinifera* Mart.), e por árvores como a samaúma e a ucuuba.

Em pequenas áreas deprimidas inundadas periodicamente, onde o solo é mais arenoso, observam-se formações pioneiras campestres, caracterizadas por gramíneas e raras árvores leguminosas.

4.4.2. BAIXOS PLATÔS DO PARÁ/MARANHÃO/AMAPÁ TABELA IV

AMOSTRA	A 7(3)		A 8(5)		A 9(6)		A 10(7)		A.11(112)		A 12(115)	
DADOS / NOMENCLATURA	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha
ABIU MANGABINHA			1	4,02			2	1,41				
ABIU SECO					1	1,22						
ABIU UCUUBARANA							1	2,36				
ABIURANA					3	4,37						
ABIURANA BRANCA	1	0,67							9	7,92	1	1,88
ABIURANA CUTITI									1	1,91		
ABIURANA MOCAMBO	2	2,10										
ABIURANA SECA									5	5,26		
ABIURANA UCUUBARANA	1	4,46										
ACAPÚ	3	4,06					1	1,20				
ACAPÚ PIXUNA	2	1,23										
ACAPURANA					1	0,72						
ACARIQUARA					3	3,42					1	0,71
AXUÁ											1	1,26
ACHUÁ PEQUENO	1	1,61										
AÇOITA CAVALO									1	1,37		
AJARAÍ	1	1,05										
AMAPÁ					1	3,68						
AMAPARANA	1	1,13					1	1,28				
ANANÍ			2	2,10	1	1,15					4	5,42
ANDIROBA			2	2,56								
ANGELIM PEDRA											2	10,57
ANGELIM RAJADO											2	1,97
ANOERÁ	1	1,38	1	0,67	1	1,22	2	3,58				
APAZEIRO	6	4,43										
APIJÓ									1	0,87		
ARARACANGA									1	1,36		
ARARACANGA BRANCA	2	2,38					2	3,84				
BREU	1	0,94					1	1,64				
BREU BRANCO	1	0,61										
BREU MESCLA.	6	5,60			1	0,56						
BREU SUCURUBA											1	3,22
BREU VERMELHO	1	0,24			1	0,74					3	2,07
CAFERANA	2	3,45	3	3,13	3	2,78	1	1,04				
CAJUAÇÚ	1	1,52										
CANELARANA	1	1,38			1	1,32						
CARAPANAÚBA											1	11,07
CARIPÉ	2	1,71					5	6,05				
CARIPERANA	1	1,09	2	1,47	2	1,94			1	0,57		
CEDRORANA	3	32,88			4	42,50						
CHURÚ			1	1,99			1	2,70				
CIMARUBA AMARA							1	1,25				
COATAQUIÇAUA											1	0,54
CONSEVEIBASTRUM MARTIANUM					1	0,55						
COPAÍBA									1	2,67		
CORÉ	1	2,12										
CORÉZEIRO			1	0,72								
CUIARANA									2	10,94	1	0,64
CUMARU ROSA					1	3,68	1	1,20				

(Continua)

4.4.2. BAIXOS PLATÔS DO PARÁ/MARANHÃO/AMAPÁ

TABELA IV

AMOSTRA	A.7(3)		A 8(5)		A 9(6)		A 10(7)		A.11(112)		A.12(115)	
DADOS / NOMENCLATURA	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha
CUMARURANA	7	10,51	1	0,67			3	5,68				
CUMATÊ					4	8,09						
CUPIÚBA			1	0,85	3	23,07	1	8,87			3	19,52
DIOSPYPUS GOIANENSIS					1	0,86						
ENVIRA CASQUEIRO			1	0,67	1	2,40						
ENVIRA PRETA			1	0,74	1	1,32			1	0,44	1	1,01
FAVA ATANÃ							1	2,57			1	3,97
FAVA BOLACHA			1	1,04	1	0,87						
FAVA FOLHA FINA											3	6,67
FAVA ORELHA											1	2,44
FAVA WING											1	1,40
GUAJARÁ PEDRA	3	6,03					2	4,18				
GOIABINHA									1	1,46		
HYMENOLOBIUM CERICIUM					1	1,20						
INGÁ					1	0,55						
INGÁ BRANCO											1	0,94
INGÁ PELUDO					1	0,61						
INGARANA											1	1,41
IPÊ DA FOLHA COMPOSTA			3	3,02								
IPEZEIRO			1	1,04								
ITAÚBA									1	4,71	1	1,04
JARANA									2	5,41	3	2,91
JATEREUA			3	2,51	10	10,54	6	6,99	16	16,52		
JATOÁ							1	0,49			1	2,79
JOÃO MOLE			1	1,30							1	0,80
JUTAÍ AÇÚ									1	1,88		
JUTAÍ MIRIM	3	4,00										
JUTAÍ DA VÁRZEA					2	4,76	1	1,32				
LOURO AMARELO											3	7,57
LOURO BRANCO											1	0,96
LOURO PIMENTA	2	3,42	1	2,93								
LOURO PRATA					1	0,47						
LOURO PRETO									2	1,65		
LOURO ROSA	1	0,67										
LOURO VERMELHO					1	1,20	1	8,66				
MACUCU	2	3,61			1	0,96	3	3,27	2	1,44	2	2,29
MAMORANA DA TERRA FIRME			2	2,18								
MANDIOQUEIRA			5	20,44								
MANDIOQUEIRA ARACATI	4	30,86										
MANDIOQUEIRA ESCAMOSA			1	2,41								
MÃO DE GATO			4	3,64								
MAPARAJUBA									12	13,16		
MAPATIRANA							1	0,80				
MATAMATÁ BRANCO			3	4,47	2	3,93	3	2,80	2	4,27		
MATAMATÁ CI	1	0,88									2	2,45
MELANCIEIRA									1	4,58		
MOROTOTÓ BRANCO	1	1,05					1	1,52				
MUIRAPIRANGA							1	0,89				
MUIRAÚBA							2	4,83				

(Continuação)

4.4.2. BAIXOS PLATÔS DO PARÁ/MARANHÃO/AMAPÁ

TABELA IV (Conclusão)

AMOSTRA	A 7(3)		A 8(5)		A 9(6)		A 10(7)		A 11(112)		A 12(115)	
DADOS / NOMENCLATURA	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha
MUIRAÚBA BRANCA	1	0,74										
MUIRAXIMBÉ	1	2,28										
MURTA											1	0,89
MUTUTI			1	0,87								
MUTUTI DURO	1	0,67										
PAJURÁ									6	9,31		
PARINARI	1	2,28			2	4,58	1	3,07				
PARKIA GIGANTOCARPA					1	13,35						
PAU D'ARCO ROXO									1	1,31		
PAU FERRO	1	1,12	1	0,59			3	4,12				
PAU JACARÉ	1	0,66										
PENTE DE MACACO					1	0,67	1	1,17				
PIQUIARANA	1	14,35	1	0,34								
POUTERIA CLADANTA			1	0,96								
PRACAXI			4	2,17	7	5,15	8	8,04				
PRACUUBA			2	1,74	1	2,01						
QUARUBA									1	1,77		
QUARUBA CEDRO					1	1,44						
QUARUBA GOIABA			1	2,90								
QUARUBARANA									3	37,61		
ROSADINHA											1	0,90
SABOEIRO	1	0,88	1	4,42	5	7,99						
SAPUCAIA									1	1,31	1	5,08
SERINGA ITAÚBA	3	3,97					1	2,54				
SERINGUEIRA			2	2,47								
SUCUPIRA PRÊTA									1	1,43		
SUCUÚBA											2	1,49
TACHI			1	6,27								
TACHI BRANCO											1	0,66
TACHI PITOMBA									3	3,93	1	1,05
TACHI PRETO					1	4,49	1	0,74			2	4,97
TAMAQUARÉ	1	0,88										
TANIMBUCA			2	4,99								
TANIMBUCA AMARELA					1	0,59	2	1,79				
TATÁ PIRIRICA	1	0,73									1	0,75
TAUARI							2	3,66			3	7,71
TENTO									1	1,20		
TENTO GRANDE							1	2,89				
TENTO PRETO			1	4,80								
TIMBORANA									3	4,17		
UCUÚBA											1	2,17
UCUÚBA DA MATA											3	4,16
UCUÚBA PRETO			1	2,90								
UCUUBÃO			1	1,08	1	3,26	3	7,67				
UCUUBARANA	7	20,68			1	1,22	1	0,81				
UMIRI					1	2,41						
URUCURANA			1	0,98								
UXI											1	1,01
UXIRANA	1	1,05	1	1,22								
UXIRANA VERMELHO	1	2,38										
TOTAL	91	195,07	66	99,62	80	177,84	71	118,78	82	119,03	73	191,21

Numa pequena área na ilha de Marajó, próximo aos furos[1] de Portel (Folha SA.22-X-C), esta sub-região é evidenciada pelos baixos platôs, recobertos pela floresta densa caracterizada pela maçaranduba e louros.

1) Em nível regional foram feitas 6 amostragens de 1 hectare, sendo 4 na ilha de marajó e as restantes no continente, em áreas aplainadas dos baixos platôs, que apresentaram cerca de 150 m^3/ha (Tabela IV).

Na Folha SA.23 esta sub-região teve um maior número de amostragens, devido à facilidade de acesso, apresentando cerca de 115 m^3/ha (GÓES FILHO et alii, 1973).

Exaustivo trabalho foi realizado pela FAO, entre os rios Xingu e Tocantins, em áreas bem próximas ao delta amazônico, entre o rio Xingu—baía de Caxiuana—Portel e Cametá (HEINSDJK, págs. 8-42), fornecendo os seguintes dados:

a) entre o rio Xingu—baía de Caxiuana foram realizadas 107 amostragens de 1 hectare com cerca de 240 m^3/ha;

b) entre a baía de Caxiuana—rio Jacundá foram realizadas 88 amostragens de 1 hectare com cerca de 200 m^3/ha;

c) entre o rio Jacundá—rio Tocantins foram feitas 45 amostragens de 1 hectare com cerca de 164 m^3/ha.

Numa análise comparativa entre nossos dados e os obtidos pela FAO, verifica-se que esta sub-região, estendendo-se desde a área de Turiaçu/Maracassumé (Maranhão) até o rio Xingu (Pará), apresenta variações quanto ao potencial de madeiras da floresta, mostrando a área rio Xingu/rio Tocantins um elevado índice volumétrico.

1 Denominação para os braços d'água que ligam um curso d'água a outro, ou a um lago, ou ainda, pelo montante da foz, ao curso d'água em que deságua (GUERRA, 1969).

4.4.3. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE ARRASADA DA SERRA DOS CARAJÁS

Limitada ao norte pela sub-região dos altos platôs do Escudo Sul Amazonense, a leste pelas sub-regiões dos altos e baixos platôs do Pará/Maranhão, a oeste pela sub-região da superfície arrasada do médio Xingu/Iriri, ultrapassando os limites da folha ao sul.

Esta sub-região é bem expressiva na Folha SB.22 Araguaia, onde é descrita com dois ecossistemas (VELOSO et alii, 1973).

A parte integrante da folha em questão pertence ao ecossistema dos morrotes de granito e gnaisse intemperizados revestidos por floresta densa com árvores emergentes, com grupamentos de babaçu nos vales estreitos. As espécies que caracterizam a floresta são a castanheira (***Bertholetia excelsa*** H.B.K.) e o breu-preto (Foto 8 — SA.22-Y-D).

Na avaliação do potencial de madeira da floresta, em 8 amostragens de 1 hectare cada, realizadas quase todas ao longo da estrada Transamazônica, de Altamira para o sul, foi obtido o valor médio regional de 137 m^3/ha (Tabela V).

4.4.4. SUB-REGIÃO DOS ALTOS PLATÔS DO XINGU/TAPAJÓS

Observada na parte oeste da folha, é limitada ao norte e a leste pela sub-região dos baixos platôs do Pará/Maranhão/Amapá, ao sul pela sub-região da superfície arrasada do médio Xingu/Iriri, ultrapassando os limites da folha em questão a oeste.

Esta sub-região dos altos platôs, com material argiloso fino da Formação Barreiras, com largos vales, é caracterizada pelas florestas densa e aberta ocupando as áreas aplainadas dos platôs, ficando os vales cobertos pela floresta densa com emergentes (Foto 9 — SA.22-Y-B). Os vales mais estreitos, com maior grau de dissecação, apresen-

4.4.3. SUPERFÍCIE ARRASADA DA SERRA DOS CARAJÁS

TABELA V

AMOSTRA	A 13(5)		A 14(6)		A 15(7)		A 16(8)		A 17(108)		A 18(110)	
DADOS / NOMENCLATURA	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha
ABIORANA					7	6,65						
ABIORANA BRANCA	1	6,11	1	1,56			2	10,38				
ABIORANA CASCA GROSSA			1	3,25							2	3,50
ABIORANA CUTITE			1	1,61								
ABIORANA SECA	1	0,66			2	3,85					1	8,50
ABIORANA VERMELHA							1	2,17				
ACAPÚ	19	20,20	12	20,67	13	19,64	1	0,88	6	6,80	3	11,66
ACARIQUARA							1	1,45				
ACHUÁ	1	1,74					1	0,80				
AÇOITA CAVALO											1	1,41
AMAPARANA							1	0,94				
AMOREIRA											1	1,48
ANANI					2	2,48			1	3,43		
ANDIROBA			4	3,78			12	11,24	1	1,22		
ANDIROBARANA									4	11,29	1	0,48
ANGELIM DA MATA							2	17,33				
ARAPARI							1	1,81				
ARARACANGA									2	1,69		
AXIXÁ									1	5,88		
BREU MANGA	2	1,05	1	0,43					3	1,33	1	0,98
BREU PRETO	18	15,37	3	2,60	2	1,51						
BREU SUCURUBA			1	3,79							1	5,87
BREU VERMELHO	3	1,90										
CAJARANA											1	1,18
CAJU AÇÚ											1	2,26
CANELEIRA							5	2,91			1	1,63
CAPITIU			1	0,72								
CARAPANAÚBA			1	1,22			1	1,20				
CARIPÉ									1	0,44	3	2,41
CARIPERANA	2	3,09	16	28,89					2	3,66		
CASTANHA DE PERIQUITO									1	2,58		
CASTANHEIRA	1	12,88	1	28,07	2	51,27			1	37,67		
CUIARANA			1	13,54								
CUPUAÇÚ	1	0,54										
ENVIRA AMARELA							1	0,94				
ENVIRA BRANCA	1	1,20			1	0,78						
ENVIRA CANUARU					1	0,56						
ENVIRA PRETA	1	1,13	1	0,22								
ENVIRA VERMELHA					1	0,94						
FAVA					1	7,02						
FAVA FOLHA FINA									1	5,39	2	7,06
FAVA MARI MARI					2	2,39						
FREIJÓ							1	3,79				
GOIABARANA									1	0,88		
GOIABINHA											2	1,89
GUAJARÁ DE LEITE					1	2,67						
GUARIÚBA	1	3,79										
INGÁ BRANCO	3	4,68										
INGÁ CHATO											1	1,42
INGÁ XIXICA									2	3,75		
ITAÚBA									1	1,58		
JACAREÚBA					1	0,80						
JANITÁ	1	2,27										
JARANA									1	2,56		
JATOÁ							1	1,85				
JOÃO MOLE	2	0,87										

(Continua)

4.4.3. SUPERFÍCIE ARRASADA DA SERRA DOS CARAJÁS

TABELA V (Conclusão)

AMOSTRA	A 13(5)		A 14(6)		A 15(7)		A 16(8)		A 17(108)		A 18(110)	
DADOS / NOMENCLATURA	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha
JUTAÍ AÇÚ											1	8,33
JUTAÍ MIRIM											1	5,78
LOURO AMARELO	2	5,02							2	1,59		
LOURO ROSA			1	2,12								
MAÇARANDUBA											1	3,23
MACUCU	2	1,55	2	2,14			1	1,29			2	1,76
MAMOÍ			1	0,87								
MANDIOQUEIRA							1	0,61				
MANGABARANA					2	2,73						
MAPATI									3	5,03		
MARIA PRETA									1	2,41	2	1,17
MARUPÁ	1	3,12									1	1,73
MATAMATÁ BRANCO	3	3,64	2	3,92	4	4,66	5	4,72				
MATAMATÁ CI	1	9,13										
MATAMATÁ GIBÓIA					1	1,75						
MATAMATÁ PRETO			1	0,62			1	1,28				
MATAMATÁ VERMELHO	1	0,96									13	25,78
MELANCIEIRA	2	5,45	3	19,60	4	11,28			5	34,07	6	24,29
MURICI	1	0,74										
MURUPITA									1	0,88		
MURURÉ			1	0,45								
MURTA					3	3,07						
MUTUTI											1	0,98
MUTUTIRANA							1	2,09				
PAJURÁ									1	3,64		
PARÁ PARÁ	1	0,61	1	1,81								
PARINARI			1	4,61			1	7,27				
PAU DE BALSA			1	3,19								
PAU JACARÉ	1	0,72					1	2,01				
PAU SANTO											1	0,63
PAXIUBARANA			1	0,33								
PENTE DE MACACO	1	0,55	2	2,93	3	5,11			1	0,80		
PRACUÚBA							2	8,63				
PRECIOSA									1	7,02		
QUARUBA BRANCA					1	0,34						
QUARUBA ROSA									1	0,39		
RIM DE PACA											1	0,57
ROSADINHA			1	2,17			5	6,60			2	4,85
SABOEIRO									2	2,00		
SAPUCAIA			1	7,02			1	0,39			1	21,55
SUCUPIRA PRETA	1	0,85										
SUCUÚBA					1	0,78						
SUCUUBA VERMELHO					1	1,01						
SUMAÚMA							1	2,23				
TACHI (IPEAM)											1	1,50
TACHI PITOMBA									3	6,93		
TACHI PRETO	2	5,34					1	0,60	4	16,52		
TACHI PRETO FOLHA MIÚDA					3	5,63						
TAMAQUARÉ											1	0,67
TAPEREBÁ							1	7,52				
TAUARI											1	3,62
TENTO	2	5,39					1	4,04			1	2,58
TIMBORANA									1	2,53		
TRICHILIA									1	0,92	1	0,96
UCUÚBA	1	0,33										
UCUÚBA DA MATA			1	0,61					1	1,42		
UCUÚBA DA TERRA FIRME					1	0,92						
UCUÚBA VERMELHA	1	1,85										
UXI	1	2,00										
TOTAL	82	124,73	65	162,74	58	137,84	54	106,99	57	176,30	62	186,03

TABELA VI

4.4.4. ALTOS PLATÔS DO XINGU/TAPAJÓS

AMOSTRA	A 19(113)	
DADOS / NOMENCLATURA	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha
ABIORANA BRANCA	2	2,79
ABIORANA MIÚDA	1	1,20
ACAPÚ	20	19,45
AÇOITA CAVALO	1	1,66
ANGELIM RAJADO	1	0,57
ANUERÁ	1	1,66
ARARACANGA	2	4,19
AROEIRA	1	1,91
CAFERANA	1	1,98
CAJUAÇÚ	1	6,55
CARAPANAÚBA	1	2,70
CEDRO VERDADEIRO	1	3,85
CUPIÚBA	1	3,81
FREIJÓ BRANCO	1	0,42
GOIABINHA	1	0,88
INGÁ XIXICA	1	1,15
INGARANA	2	3,02
ITAÚBA	1	4,72
JATEREUA	2	2,23
JATOBÁ	2	5,96
JOÃO MOLE	1	1,00
JUTAÍ MIRIM	1	1,34
JUTAÍ POROROCA	2	2,54
LOURO PRETO	1	0,95
MARUPÁ	1	1,38
MATAMATÁ VERMELHO	1	1,23
MELANCIEIRA	3	14,90
MUIRAÚBA	2	3,96
PARAPARÁ	1	7,17
PENTE DE MACACO	1	2,65
PRACAXI	1	0,39
PRACUÚBA	1	0,57
QUINARANA	1	0,83
ROSADINHA	1	0,63
SAPUCAIA	1	10,81
TACHI PITOMBA	1	1,32
TAUARI	1	3,83
TENTO	1	2,57
TIMBORANA	1	1,86
TOTAL	67	130,71

tam cobertura florestal variada, com a floresta densa e a aberta latifoliada (Cipoal).

As espécies que caracterizam a floresta são as maçarandubas, faveiras, tachi.

Para a avaliação de madeira foi feita amostragem de 1 ha (Tabela VI, Folha SA.22-Y-A), apresentando 130 m^3/ha, tendo a FAO inventariado cerca de 66 amostras de 1 ha, obtendo o resultado de 160 m^3/ha, em média (HEINSDIJK, 1965).

4.4.5. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE ARRASADA DO PARÁ/AMAPÁ

Localizada a noroeste da folha, limitada no sentido sul-nordeste pela sub-região dos altos platôs Paleozóicos do Pará/Amapá, ultrapassando ao norte e a oeste os limites da folha em questão.

Sub-região de relevo bastante movimentado caracterizado por morrotes de gnaisses e rochas metassedimentares revestidos pela floresta densa, alta (± 30 metros) com árvores emergentes na maioria das áreas que ultrapassam o dossel da floresta (Foto 10-SA.22-V-A). Esta floresta é dominada pelas castanheiras (***Bertholletia excelsa*** H.B.K.), jutaí, angelim-rajado (***Pithecolobium racemosum*** Ducke), apresentando em 4 amostragens de 1 ha, inventariadas, alto volume de madeira (± 220 m^3/ha — Tabela VII, Folha SA.22-V-A).

4.4.6. SUB-REGIÃO DOS ALTOS PLATÔS PALEOZÓICOS DO PARÁ/AMAPÁ

Limitada ao norte pela sub-região da superfície arrasada do Pará/Amapá, ao sul pela sub-região dos platôs dissecados do Pará/Amapá, ultrapassando a oeste os limites da folha. Esta sub-região estende-se no sentido oeste-nordeste, caracterizada por platôs dissecados e Formação Trombetas revestidos pela floresta densa, dominada pelo tauari, faveiras, angelim-rajado (Foto 11-SA.22-V-A).

4.4.7. SUB-REGIÃO DOS FUROS DE MARAJÓ

Esta sub-região abrange três áreas onde há variações na composição florística da floresta em virtude da maior ou menor influência das enchentes.

a) Área Continental — Compreende uma estreita faixa ao longo das margens dos rios Amazonas e Pará, no Delta Amazônico, toda ela proveniente do processo de deposição, coberta pela floresta densa de planície aluviais (Swamp Forest).

Nesta floresta ocorre seleção de espécies, devido ao fato dela recobrir áreas periódica ou permanentemente inundadas. Nas permanentemente alagadas as espécies são em número reduzido, dominando a ucuuba (***Virola surinamensis*** (Rol.) Warburg) e palmeiras, principalmente o açaí (***Euterpe oleracea*** Mart.) (Foto 12-SA.22-V-B).

A floresta que ocupa áreas periodicamente inundadas, de significativa expressão econômica não pela quantidade mas pela qualidade das suas espécies, apresenta árvores como tachi (***Tachigalia*** sp.), andiroba (***Carapa guianensis*** Aubl.) e pracuuba (***Mora paraenses*** Ducke), comuns a floresta de "terra-firme", ao lado de outras típicas de "várzea" como anani (***Symphonia globulifera*** L.) e ucuuba, e palmeiras como buriti ou miriti (***Mauritia flexuosa*** Mart.) e açaí.

Assim, esta floresta parece revestir terraços aluviais mais antigos que os das ilhas, pelos diferentes estágios na sucessão da vegetação da área continental para a das ilhas.

b) Áreas das Ilhas — No Delta do rio Amazonas observa-se uma espécie de arquipélago de ilhas baixas aluviais separadas por estreitos e entrelaçados canais ou furos da região de Breves.

4.4.5. SUPERFÍCIE ARRASADA DO PARÁ / AMAPÁ

TABELA VII

AMOSTRA	A.20(124)		A.21 (128)		A.22(130)		A.23(138a)		A.24(138b)	
DADOS / NOMENCLATURA	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha
ABIORANA CASCA FINA							1	0,67		
ABIORANA CASCA GROSSA					2	3,32				
ABIORANA CASCUDA									1	1,20
ABIORANA CUTITE					1	0,56				
ABIORANA SÊCA									1	0,33
ABIORANA VERMELHA	2	6,43							2	1,40
ACARIQUARA	5	10,01	4	4,03	1	1,81	1	0,45		
ACARIQUARANA							1	0,47		
AMAPÁ DOCE									2	10,28
ANANI			1	0,90						
ANDIROBA			6	5,55			1	1,20	6	7,53
ANDIROBA SURUBA									1	1,13
ANGELIM CASCA DOCE									1	2,42
ANGELIM DA MATA							1	2,58		
ANGELIM PEDRA							1	23,17		
APUÍ							1	0,63		
AXIXÁ			1	0,88	1	1,53	1	0,94	1	1,26
AXUÁ	2	2,21	1	2,12						
BREU							3	2,45		
BREU BRANCO			1	0,80	1	0,65			7	5,76
BREU MESCLA									5	3,46
BREU PRETO			3	3,81	8	8,29	7	9,79		
BREU VERMELHO					6	4,16	1	1,09		
CANELEIRA	1	1,22								
CARIPÉ									1	0,43
CASCA DOCE							1	3,42		
CASTANHEIRA					10	137,14	2	59,06	4	102,14
CEDRORANA			1	8,57						
COPAÍBA	1	0,88								
CUMARÚ	1	1,13			2	4,66				
CUPIÚBA	6	14,21	8	28,80			1	3,68	1	4,17
ENVIRA PRETA									1	0,72
ESCORREGA MACACO							1	0,84		
FAIEIRA			1	1,53						
FAVA ARARATUCURI							1	5,12		
FAVA FOLHA FINA	1	1,61			1	1,88				
FAVA MARI MARI	2	3,31	1	0,96						
FAVA WING					1	3,57				
FREIJÓ BRANCO							1	0,67		
GUAJARÁ BOLACHA							2	1,96		
GUAJARÁ DE LEITE							2	4,03		
GUARIÚBA			1	3,66						
IMBAÚBA BRANCA							1	1,20		
IMBAUBARANA			2	2,26			1	0,96		
INGÁ							1	0,41		
INGÁ BRANCO	1	0,94	1	0,45	4	8,69	3	2,22		
INGÁ CHATO									1	0,61
INGÁ PRACAXI									1	0,37
INGÁ XIXICA			1	0,76			2	1,64		
INGARANA			2	2,21						
IPÊ DA VÁRZEA							1	1,61		
ITAÚBA	1	0,94								
JANITÁ			1	1,75						
JARANA							3	9,16		

(Continua)

4.4.5. SUPERFÍCIE ARRASADA DO PARÁ / AMAPÁ

TABELA VII (Conclusão)

AMOSTRA / DADOS / NOMENCLATURA	A.20(124)		A.21 (128)		A.22(130)		A.23(138a)		A.24(138b)	
	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha
JATEREUA							7	10,20		
JATOÁ					1	1,13				
JOÃO MOLE			1	0,81						
JUTAÍ AÇÚ							2	24,68		
JUTAÍ POROROCA			1	0,80	3	1,92			2	2,97
LOURO AMARELO					1	0,88				
LOURO PRETO	1	1,50							8	17,38
MAÇARANDUBA	4	8,34	2	12,93	7	31,93				
MACUCÚ	7	7,13								
MACUCURANA									1	0,88
MANDIOQUEIRA LISA					1	3,79				
MAPARAJUBA	4	3,82								
MARIA PRETO									1	1,76
MARUPÁ									3	7,25
MARUPAÚBA							1	5,57		
MATAMATÁ BRANCO									1	2,09
MOLONGÓ			3	3,94						
MUIRAXIMBÉ	2	2,71								
MURTA			4	2,97	1	0,61				
MURURÉ					1	3,57				
PARAPARÁ	1	0,67	1	1,61			1	1,41		
PÁRINARI			1	5,13						
PARQUIA CORÉ	1	1,57								
PAU DE BICHO							2	13,81		
PAU JACARÉ			2	2,40						
PAU JANGADA							1	1,50		
PAU MARFIM	1	1,20								
PAU MULATO									1	1,32
PAU DE REMO							1	0,81		
PINTADINHO							1	1,12		
PIQUIÁ MARFIM	3	12,80								
QUARUBA DA MATA							1	1,04		
QUARUBA ROSA	2	6,24			1	2,53				
QUINARANA			1	3,34						
ROSADINHA	3	2,09			2	1,05				
SAPUCAIA	1	0,88			2	2,02				
SUCUPIRA AMARELA	3	4,15					3	9,42		
TACHI BRANCO			2	5,19	2	2,47	1	0,95	1	5,13
TACHI PITOMBA	1	1,64	1	1,41						
TACHI PRETO			1	2,61			1	1,75		
TAMANQUEIRA							1	2,14		
TATAJUBA									1	5,01
TAUARI	1	1,42	1	5,01			1	1,88		
TIMBORANA			1	2,28	1	7,86	2	2,46		
UCUÚBA			3	2,30					1	0,81
UCUÚBA AMARELA							2	4,21		
UCUÚBA DA MATA			1	5,01			1	8,30		
UCUÚBA DA VÁRZEA							3	19,20		
UCUÚBA VERMELHA					4	4,94				
UXI	1	1,12	1	1,75						
UXIRANA	1	3,77								
VENTOSA									1	2,47
TOTAL	63	128,33	61	108,47	65	276,96	74	249,67	57	191,29

TABELA VIII

4.4.7. FUROS DE MARAJÓ

AMOSTRA / DADOS / NOMENCLATURA	A.25(1)		A.26(2)		A.27(4)		A.28(8)		A.29(9)		A.30(10)		A.31(11)		A.32(12)		A.33(13)		A.34(14)		A.35(15)		A.36(16)		A.37(17)		A.38(18)		A.39(19)		A.40(20)		A.41(21)	
	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m^3/ha
ABIU MOCAMBO	1	0,72					1	0,88					1	1,31							1	1,12												
ABIU SÊCO																											1	1,50						
ABIURANA			1	2,22																									1	0,38				
ABIURANA CUTITE					1	1,42																												
ABIURANA GOIABINHA									1	1,04																								
ABIURANA DA VÁRZEA																															1	1,41		
ACAPU	4	9,66					1	0,61							2	2,68	2	1,53	1	3,11	1	0,33	1	3,19	1	0,40								
ACAPURANA TERRA FIRME															1	3,08											2	13,07						
ACAPURANA DA VARZEA																															1	1,99		
ACARIQUARA											1	1,53							1	0,72			1	6,02										
AJARAÍ																	1	0,50																
AMANOA GUIANENSIS																															1	0,37		
AMAPÁ									1	2,89																								
AMAPÁ AMARGO																					1	1,06												
AMAPARANA													1	0,81																				
ANANI			3	2,20	1	2,18	1	1,74					2	3,30			2	4,28	1	0,52			4	3,52	3	2,90	1	0,81	3	3,34	13	19,39	5	8,07
ANDIROBA	1	0,67			1	0,86							2	3,45	2	2,94	6	7,04	1	1,01									4	4,23	8	6,46	5	5,52
ANGELIM			1	3,93																														
ANGELIM PEDRA									1	1,93																								
ANOERÁ	1	2,61	2	1,99	2	2,02	4	9,29			1	0,72			5	6,98	1	0,47	3	7,10	1	1,12	2	2,44	10	11,87	4	5,78					14	20,96
ARARACANGA BRANCA											1	2,85																						
AXIXÁ					1	1,40					2	5,62	1	2,51																				
AXUA	1	9,66																																
AXUÁ PEQUENO							2	7,06	3	5,60											1	8,57												
BREU	2	1,81	3	2,74																														
BREU MANGA											2	1,47																						
BREU SUCURUBA							1	8,01			1	2,70																						
BREU VERMELHO	1	1,22							1	0,96																								
BUIUÇÚ					3	2,73			1	3,77	1	1,43							8	12,95	2	7,70											1	1,22
CABEÇA DE MACACO					2	3,05							1	1,13			1	0,43					1	1,50										
CACHINGUBA																															1	2,46		
CAFERANA							2	4,31	1	1,04			1	0,74							2	0,95	1	0,52			1	0,68						
CAJUAÇÚ									1	6,02							1	9,13																
CANERANA	3	2,83																			1	1,41												
CAQUÍ			1	0,61					1	0,43																								
CARIPÉ							3	2,71	3	2,57					2	1,84			4	5,09	4	4,05			1	0,74	2	2,01					2	1,66
CARIPERANA	1	1,22																									1	1,32						
CASCA DOCE																							1	1,44										
CEDRORANA															5	40,63					8	48,27												
CHURÚ	2	2,13	2	1,79	3	3,49	1	4,58																					1	1,57	2	1,70	1	0,96
CHAUNOCHITON KAPPLERI			1	1,48							1	0,55			1	2,62																		
CHEILOCLINIUM COGNATUM																											1	0,88						
CONSEVEIDASTRUM MARTIANUM							1	2,35					1	1,04																				
CUMARÚ																			1	1,12														
CUMARÚ DE CHEIRO									2	5,65																								
CUMARURANA	2	2,34	1	3,09			10	18,12	2	6,69			1	1,20	2	1,14			7	7,44	6	13,77			5	8,91	5	9,67						
CUMATÊ									2	1,77																	2	3,32						
CUPIÚBA	1	14,26	1	12,87					1	4,35									3	2,60	1	1,11	1	1,67	2	12,55	4	24,06						
CUPUÍ															1	0,28																		
ENVIRA PRÊTA									1	0,54			1	1,98																				
EPERUA BIJUGA																															1	0,38		
ESCHWEILERA BICORNIS																											1	1,41						

(Continua)

TABELA VIII
(Continuação)

4.4.7. FUROS DE MARAJÓ

AMOSTRA	A.25(1)		A.26(2)		A.27(4)		A.28(8)		A.29(9)		A.30(10)		A.31(11)		A.32(12)		A.33(13)		A.34(14)		A.35(15)		A.36(16)		A.37(17)		A.38(18)		A.39(19)		A.40(20)		A.41(21)	
DADOS / NOMENCLATURA	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha
ESCHWEILERA BLANCHETIANA															2	6,44	1	0,96					1	0,81	1	0,96							
FAVA BOLACHA	3	3,66	3	2,76	1	0,78																									2	1,98	2	2,61
GOMBEIRA											1	2,01															1	1,23			1	0,38		
GUAJARÁ									1	1,41																								
GUAJARÁ PEDRA							1	0,98	1	1,13																								
HEISTERIA SPRUCEANA																											1	0,67						
INGÁ CIPÓ													1	0,80															1	0,74			
INGÁ FACÃO													1	0,81			1	0,95																
INGÁ VERMELHO																											2	1,38						
INGÁ XIXI											1	3,68	1	1,09	1	0,61									1	0,56							
IPERANA (MACROLOBIUM PENDULUM)			2	2,94	2	1,65																												
IPERANA	1	0,61	1	0,52	3	1,42																							1	0,47	2	0,91		
JACAREÚBA																															1	2,56	1	1,85
JARANA AMARELA									1	1,28	1	2,57																						
JATEREUA	6	4,47			1	0,54	1	0,61	2	2,27					3	3,08	1	1,08	1	0,67			1	0,43	4	4,30								
JATOÁ													1	0,75																				
JATOÁ VERMELHO																					2	1,94												
JUTAÍ DA VÁRZEA			1	6,90	1	1,21							1	2,13			3	7,68																
JUTAI POROROCA																											1	3,93					1	1,04
LACRE													1	1,22							1	1,08												
LEONIA GLICYCARPA																			1	0,34														
LICANIA GUIANENSIS											1	0,78																						
LICANIA LICANIA E FLORA											2	4,21	3	6,27																				
LOURO			1	0,56																					1	0,93								
LOURO ABACATE															1	1,64																		
LOURO BRANCO			1	1,39																														
LOURO FAIA									1	0,75													1	3,68										
LOURO PRETO									1	3,83															1	0,24								
LOURO ROSA																											1	0,56						
LOURO VERMELHO																					1	0,96			1	2,14								
MAÇARANDUBA											1	2,53							1	0,93	2	3,15												
MACUCU											2	3,07	1	0,72											1	0,50	1	0,50						
MAMORANA	1	3,24	1	0,39																											2	0,88		
MAMORANA P.																							1	1,22										
MANDIOQUEIRA							1	1,01	1	1,63																								
MANDIOQUEIRA ARACATI							2	13,91																										
MANDIOQUEIRA AZUL															1	7,89					3	9,05	11	35,34										
MANGUERANA			2	7,40																														
MÃO DE GATO	2	2,28																									1	0,62						
MAPATIRANA									1	1,10	1	1,75	1	0,54																				
MARUPÁ											1	1,12	1	1,75	1	2,00					3	4,73	1	2,58										
MATAMATÁ BRANCO	2	3,19	4	8,02	2	2,02	1	0,67	1	0,81	13	12,76	8	8,81	6	6,35	8	10,23	3	4,83	3	2,18	4	3,51	8	10,35	7	6,26						
MATAMATÁ CI	1	1,13																																
MATAMATÁ GIBOIA																									1	1,80								
MATAMATÁ ROSA			4	3,76	1	1,42	1	1,01	1	1,04			1	1,69											1	2,89								
MOROTOTÓ BRANCO							1	0,67	1	0,81									1	1,69	1	1,20												
MUIRÁ GONÇALO	2	4,28	1	3,99							1	4,42	1	2,43	6	5,88	1	3,15					1	0,95	1	1,34								
MUTUTI	1	0,96	3	2,79	1	1,22					1	2,85	2	2,41															1	0,47	1	0,88	1	0,80
MUTUTI DURO	3	4,42	8	9,92							1	1,09	1	0,56			1	0,44			1	0,33	1	0,98							1	0,64	1	0,48
PAJURÁ	1	2,05																			1	3,49												
PANOPSIS SESSIFOLIA																							1	0,47										
PARÁ PARÁ	2	5,26							1	1,69	1	1,13											1	1,63										
PARINARI	1	0,50			1	0,62					1	2,22	1	3,88																	3	2,31		

(Continua)

TABELA VIII
(Conclusão)

4.4.7. FUROS DE MARAJÓ

AMOSTRA / DADOS / NOMENCLATURA	A.25(1)		A.26(2)		A.27(4)		A.28(8)		A.29(9)		A.30(10)		A.31(11)		A.32(12)		A.33(13)		A.34(14)		A.35(15)		A.36(16)		A.37(17)		A.38(18)		A.39(19)		A.40(20)		A.41(21)	
	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha	INDIVÍDUOS Nº/ha	VOLUME m³/ha
PARINARI EXCELSA																																		
PARKIA VELUTINA											1	2,09									1	1,13							2	4,90				
PARURÚ									1	0,67																								
PAU DE BICHO																					1	0,79												
PAU FERRO							1	1,61			1	1,25	1	0,88					6	7,76	3	3,71												
PAU JACARÉ	3	3,76					1	1,71			1	1,67	1	1,01																				
PENTE DE MACACO	1	1,99											2	3,18	1	0,86																		
PIQUIARANA	1	2,21							1	0,81									2	4,24	1	2,48					3	3,79			1	1,93		
PIQUIARANA DA VÁRZEA																																		
PITAICA			1	0,72	3	4,50																							4	5,86	7	18,16	3	4,50
POUTERIA ENGLERI							1	1,18																										
PRACAXI	7	6,37	6	3,59	3	2,48			1	0,56	2	0,82	3	1,68	12	7,32			1	0,47	3	1,51	4	2,55	10	6,20	3	1,64	2	0,96	1	0,75	6	3,11
PRACUÚBA	2	4,25	3	16,88	1	0,96	3	4,41			1	0,87																	5	7,22	5	5,30	19	30,02
QUARUBA CEDRO							2	4,35	4	15,16	4	4,98							9	11,34	2	7,70												
QUARUBA CEDRO TERRA FIRME									1	1,30																								
QUARUBA TINGA									6	17,93																								
RIM DE PACA	1	1,20			1	1,71					3	2,90																						
RIM DE PACA VERMELHO	1	1,99	2	3,02	3	4,19																	2	1,97					2	1,06				
ROSADINHA											1	1,42									1	1,32												
SABOEIRO			1	1,29											2	11,29					2	3,82												
SABOEIRO AMARELO															1	3,50																		
SERINGUEIRA	4	7,03	1	6,78	2	3,54	1	1,53					1	0,63	1	0,89			2	1,20			1	1,47					4	4,42	2	1,21	1	2,35
SUMAÚMA					1	11,26																												
TACACAZEIRO																	1	0,80											1	0,33				
TACHI																									1	0,90								
TACHI PITOMBA																									1	0,86								
TACHI PRETO	1	0,61							2	2,70							1	0,72							2	8,57								
TAMAQUARÉ																			1	1,25			1	0,67					6	4,25	7	5,72	3	3,30
TANIMBUCA	1	2,22	1	5,92	3	5,10	1	1,57					2	1,94					1	1,61			2	2,77					8	16,20	9	12,30		
TANIMBUCA AMARELA	1	1,22			1	1,32																												
TAPEREBÁ																													5	10,20				
TATÁ PIRIRICA							1	1,22							2	1,60	2	3,70			3	5,22			1	1,76	1	0,75						
TAUARI																	1	1,11					1	1,25										
TENTO																					1	0,80												
TENTO GRANDE									1	2,22																								
TINTEIRO BRANCO	1	4,18																																
TORÉM													3	3,10			1	1,04																
UCUQUIRANA									2	3,22																								
UCUÚBA			3	3,55	2	4,81					1	0,61			2	3,09	4	7,49					2	1,41	1	2,18			3	3,63	5	8,38	5	6,41
UCUUBÃO	2	8,45					2	7,15			1	1,53							1	2,74	1	3,38					5	18,10						
UCUUBARANA																															4	4,52		
UMIRI									1	3,83																								
URUCURANA Gr.															1	0,72			1	0,52														
UXIRANA			1	0,81																							1	2,14						
UXIRANA DA VÁRZEA													2	1,46			1	1,77																
UXIRANA VERMELHO									1	4,68									1	2,25	1	1,64												
VENTOSA	1	0,81			1	0,98																							1	0,68				
VERGA DE JABOTÍ									1	3,25			1	2,17																	1	1,57		
VERGA DE JABOTÍ DA VÁRZEA																																	5	8,60
VISGUEIRO	1	1,36													1	1,60					1	2,46												
TOTAL	74	125,98	67	126,72	48	69,88	48	100,54	55	118,36	61	100,54	52	68,93	65	127,83	43	64,50	61	83,50	68	153,53	50	89,99	60	82,39	57	112,77	54	70,53	84	104,92	77	104,50

Nas florestas destas ilhas a paisagem é dominada pelos vários aspectos das palmeiras ao longo dos canais, principalmente miriti e açaí, ao lado de árvores como ucuuba, cedrorana (***Cedrelinga catenaeformis*** Ducke), a gigantesca sumaúma e pracuuba.

A palmeira miriti ou buriti, ocupa geralmente lugar de destaque na fisionomia das ilhas, embora sua distribuição não seja uniforme para toda a área.

Em todo o estuário amazônico o miriti é uma palmeira do litoral, crescendo diretamente sobre a beira lodosa dos rios e canais, tornando-se mais rara à medida que se avança para o interior das ilhas.

c) Área da Ilha de Marajó — Entre as ilhas que constituem o Estuário são diferenciados dois períodos do Quaternário, um antigo representado pelos terraços mais elevados, onde é menor a influência das águas, e outro recente, das ilhas cujo solo ainda encontra-se em formação.

A composição florística da floresta desta área é semelhante à das outras ilhas, porém com espécies mais ligadas às florestas de continentais.

Nesta floresta, que recobre a parte ocidental da ilha de Marajó, as Leguminosas representam papel de destaque no estrato das árvores altas, notando-se por exemplo o jutaí-açu (***Hymenaea courbaril*** L.), tachi, faveiras (***Parkia*** sp.), ipês (***Tabebuia*** spp.), ao lado das espécies típicas das áreas de inundação, anani, ucuuba, sumaúma (Foto 13-SA.22-X-B).

A floresta desta sub-região é caracterizada por árvores que em sua maioria apresentam adaptações, tais como sapopemas e raízes respiratórias, em função das áreas alagadas.

Na economia desta área têm grande significado as seringueiras (***Hevea*** spp.) que ocorrem em todas as margens dos furos, crescendo também algumas espécies no interior das ilhas.

Segundo Derby (1898), no final do século passado o comércio da borracha era a principal fonte de divisas da área, tendo sido considerada o "Eldorado dos Seringueiros" em virtude da dominâmica das seringueiras na floresta.

Na avaliação do potencial de madeira da floresta foram realizadas 17 amostras de 1 hectare, devido às facilidades de acesso pelos furos, resultando um total de cerca de 100 m^3/ha (Tabela VIII — Folha SA.22-X-A, SA.22-X-C).

4.5. Região Ecológica das Formações Pioneiras

4.5.1. SUB-REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

Sub-região caracterizada por campos alagáveis com dois ecossistemas:

a) Ecossistema da Calha do rio Amazonas — Entre os rios Tapajós e Xingú, às margens do Amazonas, os campos alagados estão localizados em sedimentos recentes caracterizados por gramíneas, principalmente capins conhecidos como canaranas. No interior destes campos existem lagos muito variáveis em tamanho, ligados ao rio principal, que aumentam muito de área na época de cheias e nas vazantes volta o capim a ocupar as terras cedidas pelos lagos, sendo portanto anuais. (Foto 14-SA.22-V-C).

As canaranas são geralmente providas de longos colmos e rizomas em grande quantidade, sendo os mais comuns nos campos deste ecossistema os capim-mori (***Paspalum fasciculatum*** Willd.), canarana fluvial (***Echinochloa polystachya*** (H.B.K.) Hitchcock.), como também espécies perenes de arroz-bravo (***Oryza*** spp.).

Em áreas onde a influência da enchente é menor, portanto mais altas que as das formações campestres, começa a invasão de uma formação pioneira arbustiva, caracterizada pela imbaúba (***Cecropia*** sp.).

b) Ecossistema do Arquipélago Marajoara — Os campos alagados das ilhas, principalmente de Marajó, são caracterizados por capins de porte menor que os do ecossistema descrito, e perenes. Nesta vegetação campestre destacam-se o capim-de-marreca (***Paratheria prostata***), piri ou tabua (***Cyperus giganteus*** Vahl.) e canaranas (***Panicum*** spp.), sendo a maioria destas espécies utilizadas para forragens (Foto 15-SA.22-X-D).

4.5.2. SUB-REGIÃO DO LITORAL

Caracterizada pela vegetação de mangue, que vive normalmente em ambiente salino e salobre, acompanhando os cursos d'água e instalando-se nas áreas de influência das marés.

São duas as plantas que aparecem geralmente como vegetação pioneira nestas áreas: a aninga (***Montrichardia arborescens*** Schott.) e o aturiá (***Drepanocarpus lunatus*** Mever.).

Ambas as espécies têm sementes que flutuam algum tempo na superfície d'água, juntando-se em lugares estagnados, quer das ilhas, quer do continente, onde se desenvolvem.

No processo desta sucessão aparecem árvores de crescimento rápido no meio do aningal ou do aturial, ora isolados, ora em grupos, principalmente o mangue (***Rhizophora mangle*** L. var. ***racemosa*** Meyer) (Foto 16-SA.22-X-B).

No meio do mangue nascem pouco a pouco outras espécies, principalmente as palmeiras miriti e açaí, ocorrendo a transição do mangue para a vegetação dos alagados de água-doce.

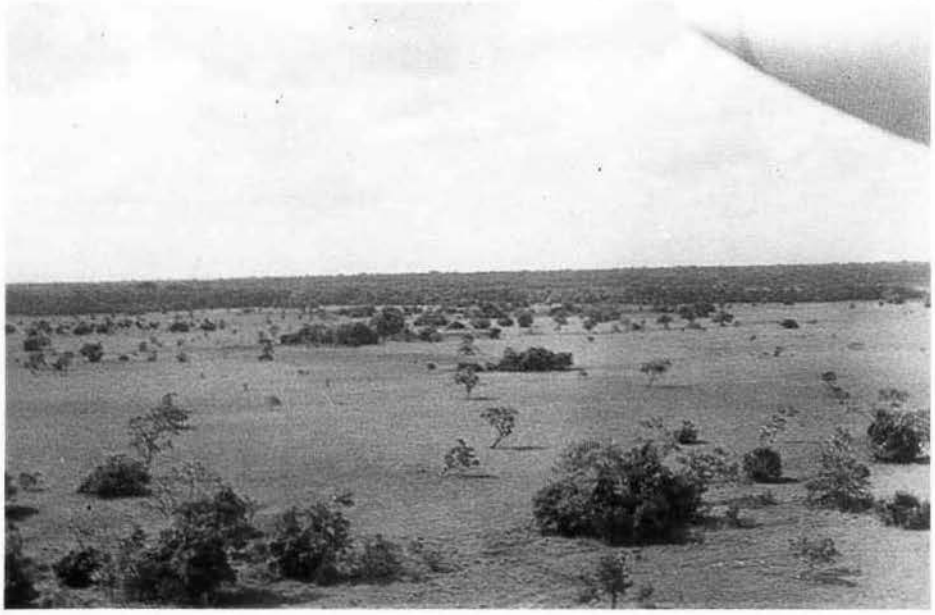


FOTO 1

(SA.22-X-A) — Campo cerrado, numa área raramente atingida pela inundação, por isso denominada regionalmente "teso". Apresenta sinúsia rasteira graminosa e arbustos isolados.

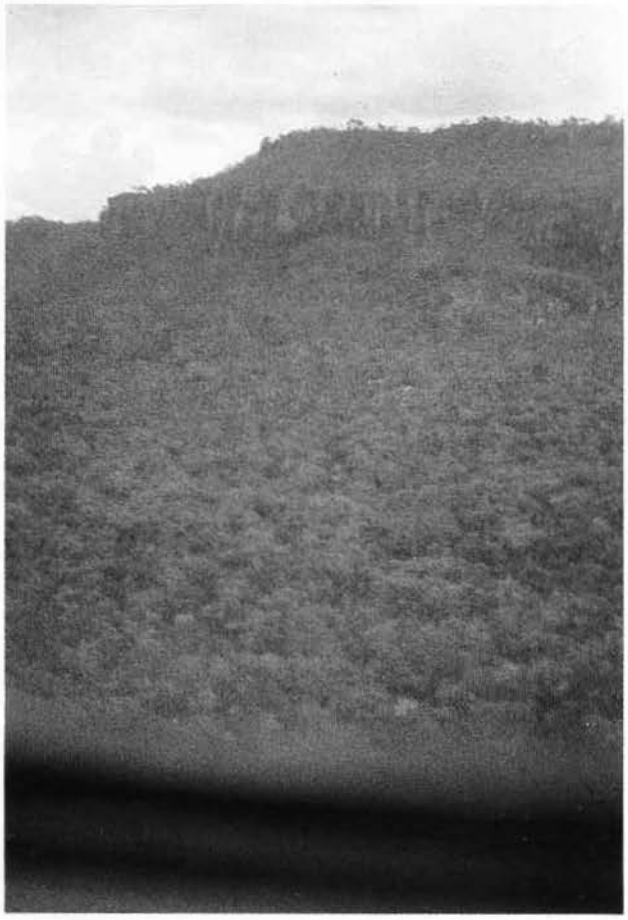


FOTO 2

(SA.22-V-A) — Contato Cerrado/Floresta em relevo movimentado com rochas areníticas. As espécies do Cerrado aparecem como encraves em meio à Floresta.



FOTO 3
(SA.22-Y-D) — Relevo movimentado revestido pela floresta densa uniforme, com palmeiras nos vales.



FOTO 4
(SA.22-V-B) — Floresta densa uniforme que reveste os topos aplainados dos platôs.

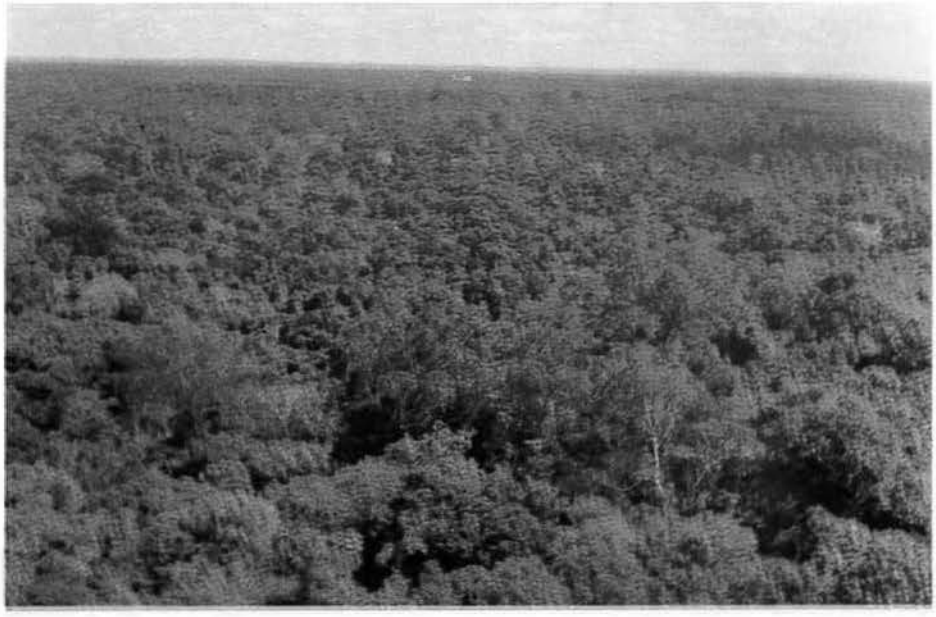


FOTO 5

(SA.22-Z-D) – Área de baixos platôs com dissecamento, recobertos pela floresta densa com emergentes, destacando os angelins (*Hymenolobium* sp.).



FOTO 6

(SA.22-Z-B) – Cultivo da pimenta-do-reino (*Peper nigrum*), próximo à cidade de Tomé-Açu (Estado do Pará).



FOTO 7

(SA.22-Z-B) — Área aplainada, com floresta densa com emergentes, notando-se grande número de árvores sem folhas, os tachi (*Tachigalia* spp.).



FOTO 8

(SA.22-Y-D) — Floresta densa com árvores emergentes, em relevo movimentado, aparecendo num vale a castanheira *(Bertholetia excelsa* H.B.K.).



FOTO

FOTO 9
(SA.22-Y-B) — Altos platôs da Formação Barreiras, com floresta densa com emergentes.



FOTO 10
(SA.22-V-A) — Relevo bastante movimentado, revestido pela floresta densa com emergentes, dominando os angelins (*Pithecolobium* sp.).



FOTO 11

(SA.22-V-A) — Floresta densa, caracterizada pelos angelins (*Pithecolobium* sp.) e tauari (*Couratari* sp.), em relevo de platôs dissecados.



FOTO 12

(SA.22-V-B) — Floresta de planície aluvial, caracterizada pela ucuuba (*Virola* sp.) e açaí (*Euterpe* sp.).



FOTO 13
(SA.22-X-B) — Floresta que recobre a parte ocidental da ilha de Marajó, com árvores finas e altas, como, ucuuba e anani (*Symphonia* sp.).



FOTO 14
(SA.22-V-C) — Campos alagados às margens do rio Amazonas, caracterizados por tapete graminoso de canaranas (*Panicum* sp.).



FOTO 15

(SA.22-X-D) — Campos inundáveis de Marajó, com vegetação campestre, como capim-de-marreca (*Paratheria* sp.) e piri (*Cyperus* sp.), que constituem boa forragem.



FOTO 16

(SA.22-X-B) — Formação pioneira marítima, com o mangue vermelho (*Rhyzophora mangle* L. var. racemosa Meyer), na costa nordeste da ilha de Marajó.

5. BIOCLIMAS

5.1. Descrição dos Bioclimas

A análise dos dados meteorológicos das estações de Belém, Breves, Porto de Moz, Soure, Tomé-Açu, Marabá, Altamira, através das curvas ombrotérmicas de GAUSSEN (BAGNOULS et GAUSSEN, 1957), aliada às variações litológicas e pedológicas, possibilitou estabelecer uma analogia climática entre as diferentes Regiões Fitoecológicas observadas na área em estudo.

As florestas densa e aberta, em geral, revestem áreas sedimentares do Terciário e Cretáceo e áreas Pré-Cambrianas; o Cerrado ocupa áreas com capeamento lixiviado; o Contato nas áreas de litologia complexa; e as Formações Pioneiras ocupam áreas Quaternárias com problemas de hidromorfismo.

Partindo dessa análise regional utilizaram-se dois princípios para a determinação dos bioclimas.

a) classificação dos climas pelos métodos das curvas ombrotérmicas de Gaussen;

b) levantamento fisionômico-ecológico da vegetação.

Então a área em estudo enquadra-se dentro dos climas térmicos, que incluem: a transição xeroquimênica para xerotérica e a subclasse termaxérica (curva ombrotérmica sem período seco), com o grupo eutermaxérico (temperatura do mês mais frio 20º C).

5.1.1. CLIMA XEROQUIMÊNICO

É um clima tropical de monção caracterizado por um período seco na estação menos quente (inverno) e por um período úmido bem acentuado, nitidamente marcado por chuvas torrenciais, na estação quente (verão). Esta subclasse apresenta, na folha em questão, o subgrupo termoxeroquimênico atenuado representado pela estação de Marabá.

5.1.2. CLIMA XEROQUIMÊNICO EM TRANSIÇÃO PARA XEROTÉRICO

É um clima tropical de monção, caracterizado por um período seco na primavera e um período úmido bem acentuado e nitidamente marcado por chuvas torrenciais no fim do verão. Esta subclasse climática apresenta o grupo termoxeroquimênico atenuado (3,5 a 4 meses secos) em transição para mesoxerotérico.

5.1.3. CLIMA TERMAXÉRICO

É um clima equatorial, com temperatura do mês mais frio 20º C, e com chuvas do "Doldrum" influenciadas por duas frentes amazônicas que determinam a falta de período seco. Apresenta um período quente quase contínuo com estações do ano pouco marcadas ou mesmo inexistentes e com um estado higrométrico muito elevado, superior a 85%.

Esta subclasse climática, na área em estudo, apresenta o grupo eutermaxérico.

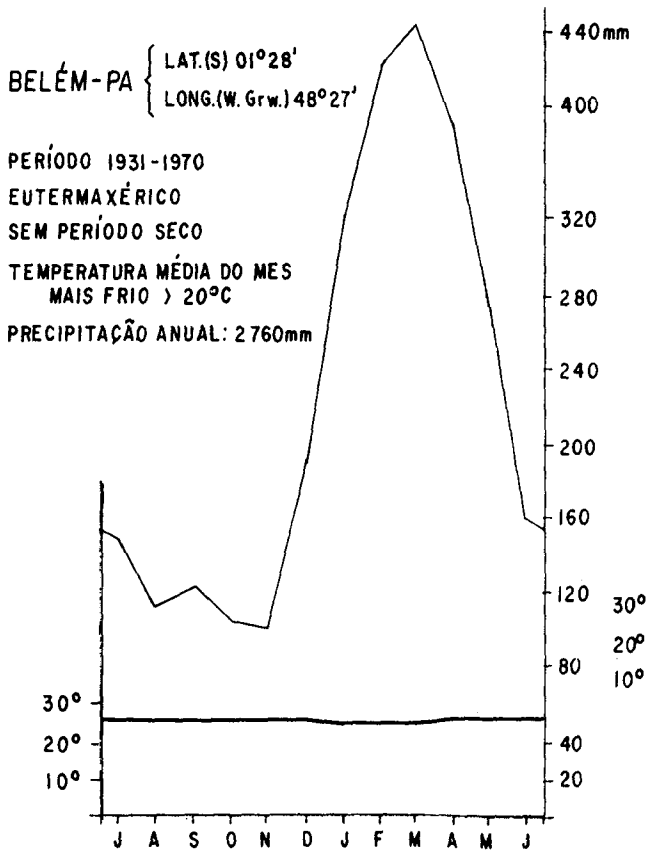
Numa análise comparativa das curvas ombrotérmicas com a vegetação observada, verificou-se:

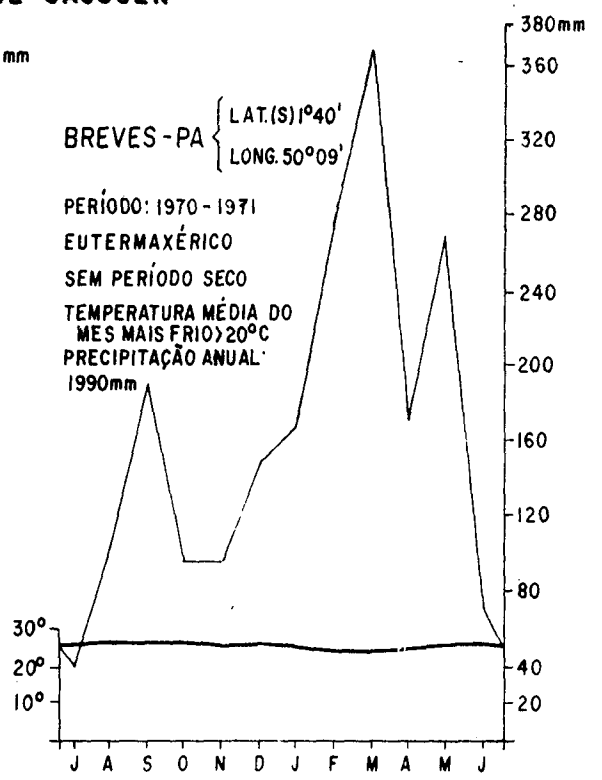
I) na direção aproximada leste-oeste (Estações de Belém, Breves e Porto de Moz) (Quadro II), a presença de um bolsão superúmido, com chuvas torrenciais sem período seco caracterizado pelo clima eutermaxérico. Neste corte bioclimático a vegetação permanece, praticamente, constante, com a floresta densa variando apenas em função da posição topográfica que ela ocupa.

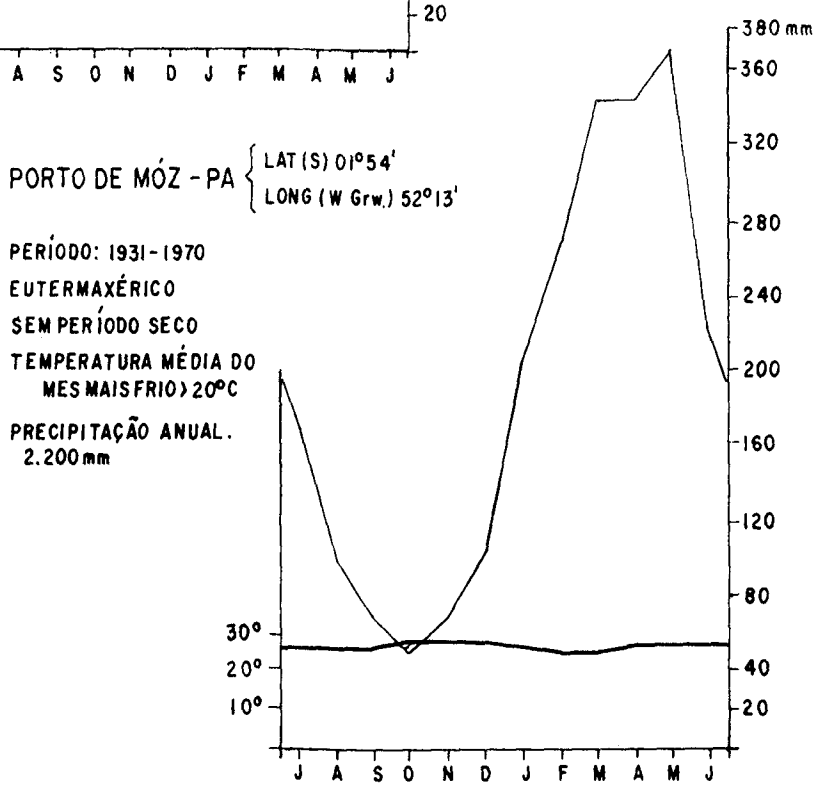
II) na direção aproximada sul-norte (Estações de Soure, Belém, Tomé-Açu, Marabá) (Quadro III), os climas termoxeroquimênico atenuado (Marabá), termoxeroquimênico atenuado em transição para mesoxerotérico (Tomé-Açu e Soure) e Eutermaxérico (Belém).

CURVAS OMBROTÉRMICAS DE GAUSSEN

QUADRO II

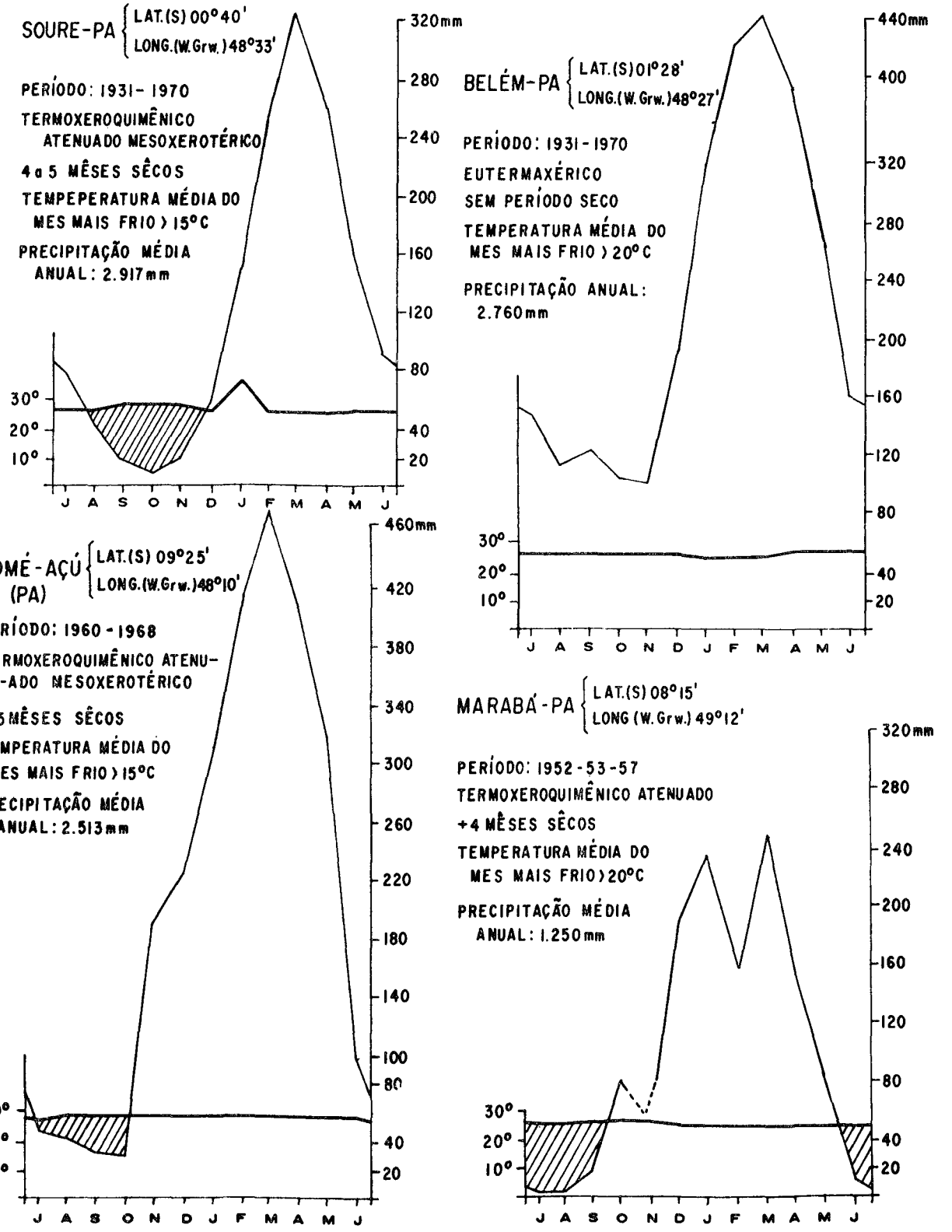






CURVAS OMBROTÉRMICAS DE GAUSSEN

QUADRO III



Esta diferença climática corresponde a diferença de vegetação:

a) Em Marabá, caracterizada pela floresta densa e aberta pelas áreas metassedimentares e sedimentares dos altos platôs;

b) Em Tomé-Açu, caracterizada pela floresta densa das áreas metassedimentares dos baixos platôs, e pequenas manchas de vegetação de Cerrado;

c) Em Belém, caracterizada pela floresta densa dos baixos platôs do Terciário;

d) Em Soure, caracterizada pela vegetação do Cerrado, Formações Pioneiras e pequenos núcleos de floresta densa das áreas alagadas permanentemente, e periodicamente inundadas, que ocupam diferentes níveis de terraços observados na ilha de Marajó.

III) na direção aproximada sudoeste-nordeste (Estações de Altamira, Cametá, Breves e Soure) (Quadro IV), os climas termoxeroquimêmico atenuado para mesoxerotérico (Altamira, Cametá e Soure) e eutermaxérico (Breves). Esta diferenciação climática mostra em Altamira a vegetação que vai de floresta densa a grandes manchas de floresta aberta nas áreas metassedimentares e sedimentares; em Cametá a floresta densa dos baixos platôs e pequenas manchas de Cerrado; em Breves, a floresta densa; e em Soure a vegetação pioneira, Cerrado e diminutos encraves de floresta densa.

Partindo dessas observações, a área em estudo mostra os bioclimas:

I) Termoxeroquimênico atenuado, em:

a) Áreas dos platôs cobertos pela Floresta densa, com 2 ecossistemas:

— Ecossistema do platô Terciário residual, caracterizado pelo angelim-pedra, maçaranduba como espécies emergentes e no dossel uniforme visgueiro e jutaí-açu.

— Ecossistema do platô Cretáceo dissecado, caracterizado pelo angelim-da-mata e breus.

II) Xeroquimênico em transição para xerotérico (submediterrâneo), em:

a) Áreas das superfícies arrasadas com testemunhos:

— Sub-região do Médio Xingu/Iriri, caracterizada pelo jutaí-pororoca, axixá e babaçu (***Orbignya martiana*** B. Rodr.).

b) Área dos platôs cobertos pela Floresta, com 2 sub-regiões:

— Sub-região dos altos platôs do Xingu/Iriri, caracterizada pela maçaranduba, faveiras, tachi.

— Sub-região dos Baixos platôs do Pará/Maranhão/Amapá, caracterizada pelo angelim-da-mata, maçaranduba.

c) Áreas das Formações Pioneiras com duas sub-regiões:

— Sub-região do Baixo Amazonas, com: Ecossistema do Arquipélago Marajoara, caracterizado pelo capim-de-marreca e canaranas.

— Sub-região do litoral, com Ecossistema da vegetação litorânea dos Mangues, caracterizado pela aninga, aturiá e mangue-vermelho.

d) Área do Cerrado de Marajó, com apenas um ecossistema dos Parques de Cerrado, caracterizado pelo capim barba-de-bode, caimbé, bate-caixa.

e) Áreas sedimentares, onde se observa o Contato Floresta-Cerrado, com apenas um ecossistema caracterizado pelo anani e ucuuba como espécies da floresta e caimbé, paus-terra, como espécies dominantes da vegetação de Cerrado.

III) Eutermaxérico

CURVAS OMBROTÉRMICAS DE GAUSSEN

QUADRO IV

ALTAMIRA-PA { LAT.(S) 03°12' / LONG. 52°45'

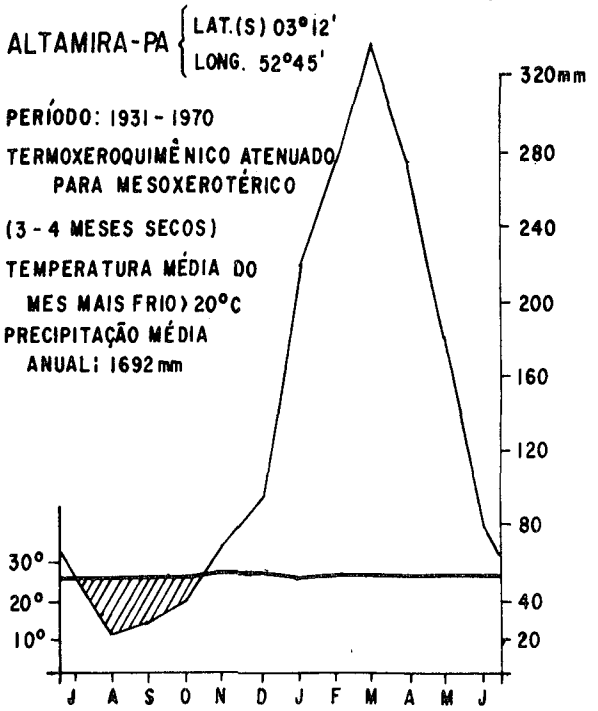
PERÍODO: 1931 - 1970

TERMOXEROQUIMÊNICO ATENUADO PARA MESOXEROTÉRICO

(3 - 4 MESES SECOS)

TEMPERATURA MÉDIA DO MES MAIS FRIO > 20°C

PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL: 1692mm



CAMETÁ-PA { LAT.(S) 02°15' / LONG (W.Grw.) 49°30'

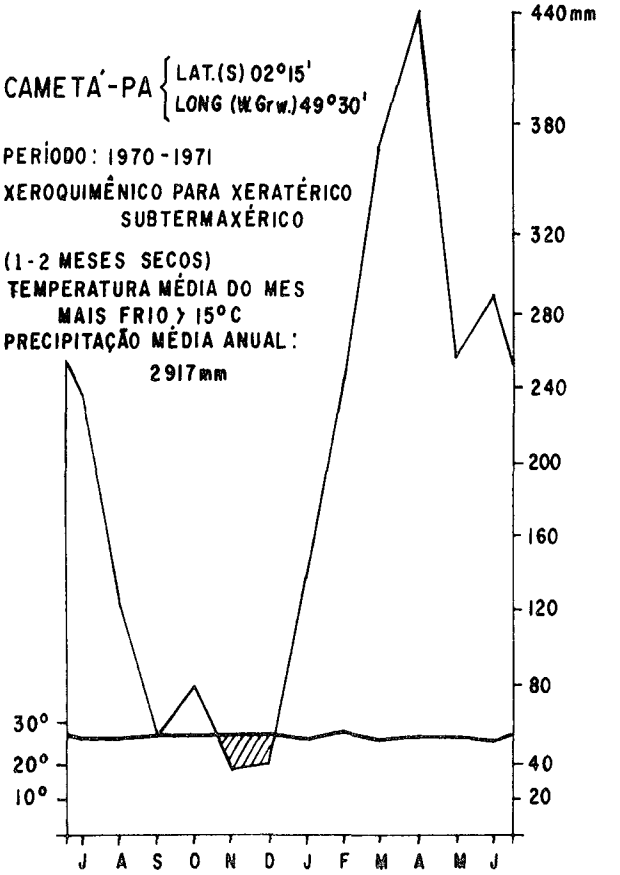
PERÍODO: 1970 - 1971

XEROQUIMÊNICO PARA XERATÉRICO SUBTERMAXÉRICO

(1 - 2 MESES SECOS)

TEMPERATURA MÉDIA DO MES MAIS FRIO > 15°C

PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL: 2917mm



BREVES - PA { LAT.(S) 01°40' / LONG.(W Grw) 50°09'

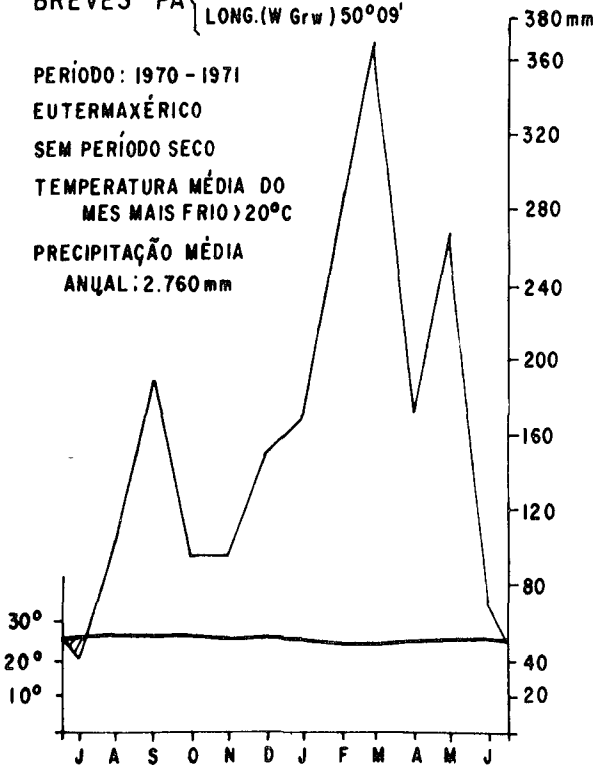
PERÍODO: 1970 - 1971

EUTERMAXÉRICO

SEM PERÍODO SECO

TEMPERATURA MÉDIA DO MES MAIS FRIO > 20°C

PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL: 2.760mm



SOURE - PA { LAT (S) 00°40' / LONG.(W Grw.) 48°33'

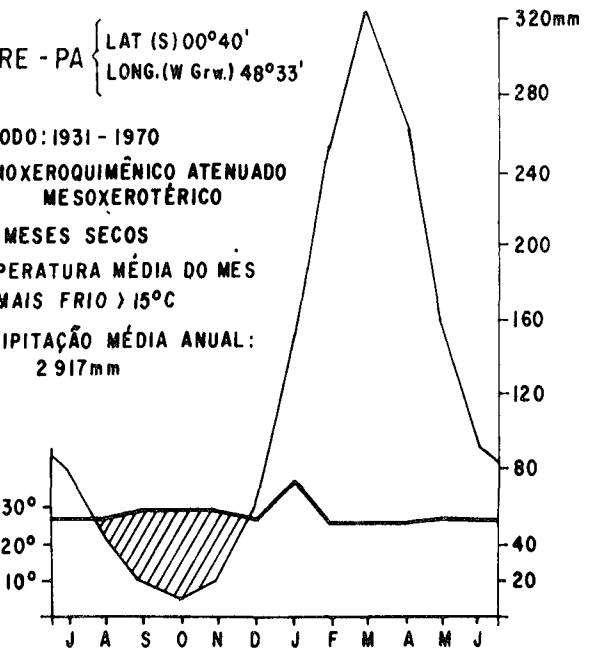
PERÍODO: 1931 - 1970

TERMOXEROQUIMÊNICO ATENUADO MESOXEROTÉRICO

4 - 5 MESES SECOS

TEMPERATURA MÉDIA DO MES MAIS FRIO > 15°C

PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL: 2 917mm



a) Área dos baixos platôs do Terciário, com apenas um ecossistema residual, caracterizado pelos angelins.

b) Área florestal de inundação permanente e periódica, com dois ecossistemas:

— Ecossistema das áreas alagadas permanentemente, com a vegetação densa, caracterizado pelo ucuuba e pracuuba.

— Ecossistema das áreas alagadas periodicamente, com a Floresta densa, caracterizada pela seringueira e anani Canani.

5.2. Distribuição dos Bioclimas da Amazônia e Parte do Nordeste (Segunda Aproximação)

Dando prosseguimento aos estudos iniciados no relatório da Folha SA.23 São Luís (GÓES FILHO et alii, 1973) sobre a Distribuição dos Bioclimas da Amazônia e parte do Nordeste, em primeira aproximação pode-se elaborar uma segunda aproximação desta distribuição (Quadro V).

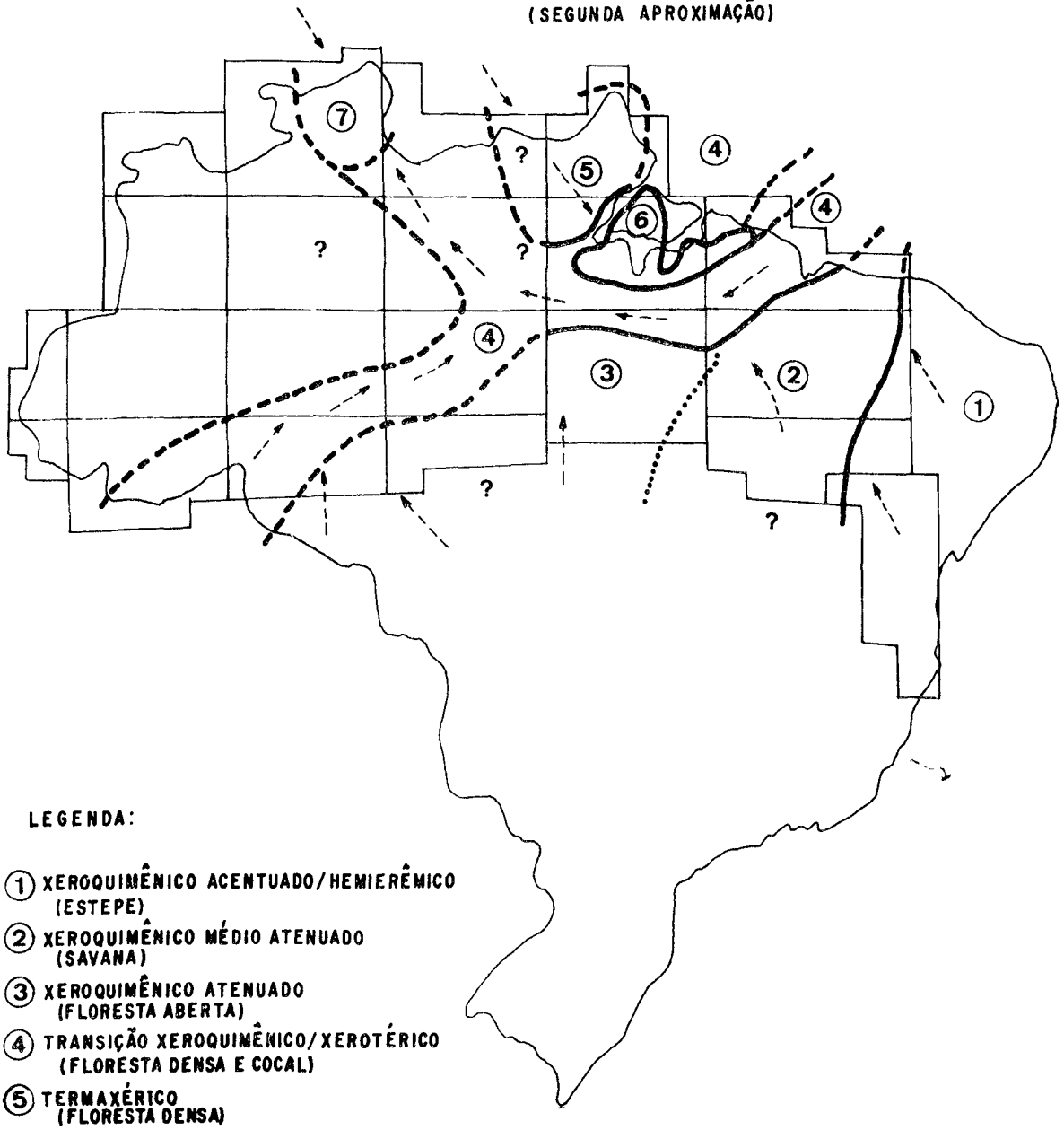
Da análise global desta distribuição em sua segunda aproximação, acrescentou-se apenas o Bolsão superúmido do Baixo Amazonas, do Clima Eutermaxérico, determinado pelas estações de Belém, Breves e Porto de Moz. Esta determinação, aliada às demais curvas bioclimáticas, nos leva a admitir que a Floresta Amazônica é constituída de bolsões superúmidos, intercalados por faixas bioclimáticas de transição dos climas xeroquimênico e xerotérico.

Essa variação bioclimática induz a que se pense na existência de uma grande quantidade de ecótipos das plantas econômicas da Amazônia, aumentando a viabilidade de suas culturas com a determinação do hidroperiodismo. Isto também indica possibilidades bem mais amplas para a agropecuária se baseada nos bioclimas análogos do mundo.

QUADRO V

DISTRIBUIÇÃO DOS BIOCLIMAS DA AMAZÔNIA E PARTE DO NORDESTE

(SEGUNDA APROXIMAÇÃO)



LEGENDA:

① XEROQUIMÊNICO ACENTUADO/HEMIERÊMICO (ESTEPE)

② XEROQUIMÊNICO MÉDIO ATENUADO (SAVANA)

③ XEROQUIMÊNICO ATENUADO (FLORESTA ABERTA)

④ TRANSIÇÃO XEROQUIMÊNICO/XEROTÉRICO (FLORESTA DENSA E COCAL)

⑤ TERMAXÉRICO (FLORESTA DENSA)

⑥ TERMAXÉRICO (BOLSÃO SUPER-ÚMIDO DO BAIXO AMAZONAS) (FLORESTA DENSA)

⑦ XEROTÉRICO (SAVANA E ESTEPE)

6. CONCLUSÕES

A área abrangida pela Folha de SA.22 Belém apresenta grande potencial econômico, no que se refere aos seus recursos naturais renováveis, principalmente com relação às áreas da Floresta.

Estas áreas possuem potencial econômico diversos, de acordo com a posição topográfica que a Floresta ocupa:

a) As superfícies aplainadas dos platôs apresentaram volume de madeira de ± 120 m^3 por unidade de área, com os angelins e maçarandubas como espécies de razoável valor econômico, e outras cujas características tecnológicas ainda são pouco conhecidas, como breus, faveiras, matamatá;

b) As superfícies aplainadas quaternárias das ilhas do estuário do rio Amazonas, que sofrem influência das enchentes, apresentaram volume de madeira de cerca de 100 m^3 por unidade de área, valorizados pela presença de espécies como a ucuuba, importante na indústria de papel, e as seringueiras, que embora com limitações gerais quanto à produtividade, representam papel destacado na economia local, no fornecimento do látex.

O grande número de palmeiras, principalmente o açaí e miriti, mantém uma atividade extrativista com mercado aberto entre as populações da área, porém de maneira bastante rudimentar;

c) As superfícies dissecadas bem movimentadas da parte sul da folha, cortadas pelos rios Xingu e Tocantins, caracterizadas por granitos e gnaisses intemperizados, apresentaram 130 m^3 de volume de madeiras por unidade de área, porém com árvores de valor comercial razoável como: maçarandubas, quarubas, acapu e outras. Na parte norte da folha, na fronteira Pará/Amapá, o relevo dissecado, caracterizado por gnaisses, migmatitos e platôs areníticos, é recoberto por floresta com alto volume de madeiras, cerca de 190 m^3, por unidade de área, onde dominam os angelins, maçaranduba, matamatá.

1) De acordo com a análise dos inventários florestais realizados, verifica-se que a área florestada possui um alto volume de madeiras de menor valor econômico do que as chamadas "madeiras nobres" (exemplo: mogno), mas com mercado aberto, pelos subprodutos que podem fornecer, tais como: energia, aglomerados, pasta para papel de baixa qualidade, distilação etc.

2) As áreas de Cerrado apresentam-se com precários recursos naturais renováveis. A maior parte da Região do Cerrado, nesta folha, é utilizada como área pastoril, devido aos campos naturais, principalmente na ilha de Marajó, ao lado de uma agricultura convencional. O uso do fogo de modo rotineiro para a implantação destas atividades vem degradando os recursos da área, sendo necessárias medidas urgentes a fim de que seja possível a recuperação do Cerrado no sentido de maior produtividade e conservacionismo.

3) As áreas das Formações Pioneiras, caracterizadas pela vegetação de mangue e campos alagáveis, ocupam a faixa litorânea e grande parte das ilhas do estuário do rio Amazonas.

Com relação às possibilidades econômicas desta área, os campos constituem grandes extensões de pastagens naturais utilizados pelos pecuaristas da área, e o mangue, cuja casca possui propriedades tanníferas, representa algum valor econômico para indústrias locais.

7. RESUMO

Na Folha de SA.22 Belém, compreendida entre os paralelos 0° 00' e 4°00' latitude sul e meridianos 48°00' e 54°00' longitude (W. Grw.), cobrindo uma área com cerca de 288.000 km², foram feitos estudos que possibilitaram uma classificação fisionômico-ecológica da vegetação de Floresta, Savana e Formações Pioneiras.

Os recursos econômicos da vegetação são destacados, principalmente o potencial de madeira da Floresta, através de inventários florestais realizados segundo um posicionamento ecológico.

Em nível regional, foram estudados os bioclimas e, como resultados preliminares, chega-se a amplas conclusões.

Anexa ao presente estudo está uma síntese temática das Folhas de 1° por 1°30', onde as formações vegetais são analisadas com mais detalhes.

8. BIBLIOGRAFIA

1. ALVIM, P. de T. & ARAUJO, 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.

2. ARENS, K. — As plantas lenhosas dos campos cerrados como flora adaptada a deficiências minerais do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, São Paulo, 1962. São Paulo, E. Blucher/Ed. Univ. São Paulo, 1963. 423 p. il. p. 285-303.

3. BAGNOULS, F. & GAUSSEN, F. — Les climats biologiques et leur classification. ***Annu. Geogr.***, 66 (355): 193-220, 1957.

4. BLACK, G.A. — Os capins aquáticos da Amazônia. ***B. Téc. Inst. Agronômico do Norte***, Belém, 19: 53-94, 1950.

5. DERBY, O.A. — A ilha de Marajó. ***B. Mus. Paraense Hist. Natural Ethnographia.*** Belém, (2): 163-173, 1898.

6. DUCKE, A. & BLACK, G.A. — Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira. ***B. Téc. Inst. Agronômico do Norte***, Belém, 29:1-62, 1954.

7. EGLER, W.A. — Contribuição ao conhecimento dos campos da Amazônia. I — Os campos do Ariramba. ***B. Mus. Paraense Emilio Goeldi***, Belém, 4:1-36, 1960.

8. ELLENBERG, H. & MUELLER-DOMBOIS, D. — Tentative physiognomic-ecological classification of plant formation of the earth. Separata de ***Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftg Rubel***, Zurich, 37:21-55, 1965/1966.

9. GLERUM, B.B. & SMIT, G. — ***Pesquisa combinada floresta — solo no Pará-Maranhão***. Trad. de Geraldo Brocchi. Rio de Janeiro, SPVEA, 1965. 115 p.

10. GÓES FILHO, L. et alii — As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. III — Estudo fitogeográfico da folha SA.23 São Luís e parte da folha SA.24 Fortaleza. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Folha SA.23 São Luís e parte da folha SA.24 Fortaleza***. Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 3).

11. GOODLAND, R.J.A. — Oligotrofismo e alumínio no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3º, São Paulo, 1971. São Paulo, E. Blucher/Ed. Univ. São Paulo, 1971. 239 p. il. p. 44-60.

12. GUERRA, A.T. — ***Dicionário geológico — geomorfológico***. Rio de Janeiro, IBGE, 1969. 439 p.

13. HEINSDJIK, D. & SOARES, R.Q. ***A floresta entre os rios Tapajós e Xingu.*** Rio de Janeiro, SPVEA, 1965. 69 p. (Inventários florestais na Amazônia. n. 1).

14. HEINSDJIK, D. — ***Region between rio Xingu and rio Tocantins***. Forest inventory in the Amazon valley, part 2. Rome, FAO, 1958. 104 p. (FAO Report to the government of Brazil, 949).

15. HEINSDJIK, D. & MIRANDA BASTOS, A. de — Inventários florestais na Amazônia. ***B. Setor Inventários Florestais***, Rio de Janeiro, 6, 1963. 100 p.

16. HUBER, J. — Contribuição à geografia física dos furos de Breves e da parte ocidental de Marajó. ***R. Bras. Geogr.***, Rio de Janeiro, 5 (3):449-474, 1943.

17. 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.

18. RAUNKJAER, C. — ***The life forms of plant statistical plants geography***. Oxford, Claredon Press, 1934. 632 p.

19. VELOSO, H. P. et alii — As regiões fitoecológicas sua natureza e seus recursos econômicos. I — Estudo fitogeográfico das folhas SB.22 Araguaia e SC.22 Tocantins. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Folhas SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins***. Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

20. VELOSO, H.P. et alii — As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. I — Estudo fitogeográfico de parte das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju. In: BRASIL. Departamento Nacional . da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Parte das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24-Aracaju***. Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 1).

21. WARMING, E. — ***Lagoa Santa; contribuições para a geografia Phytobiológica***. Trad. de A. Loefgren. Minas Gerais, Impr. 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 1:250.000, aqui reduzidas para 1:1.000.000, com conclusões, sugestões e áreas dos ambientes – (Quadro VII).

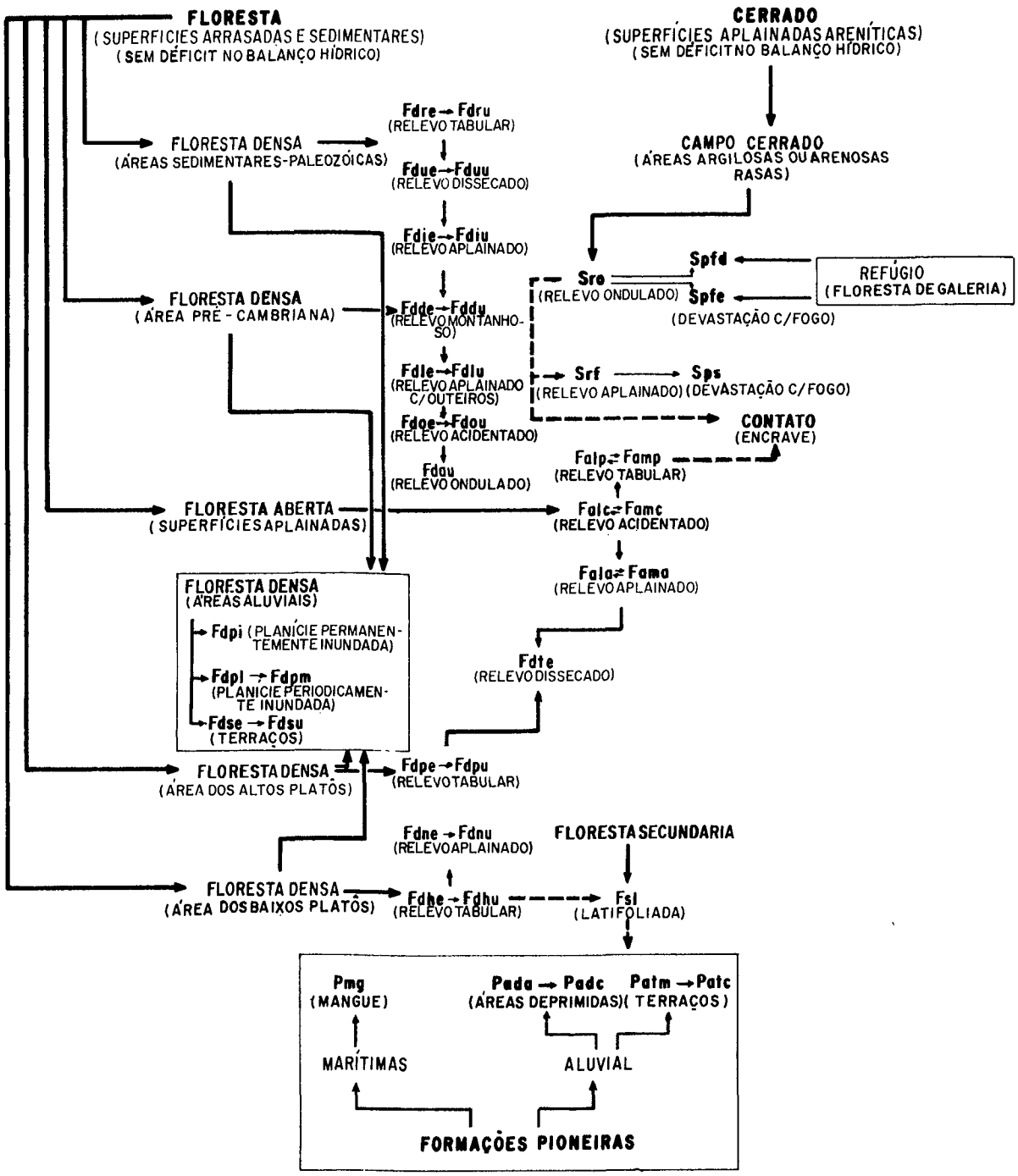
A ordem da síntese vem disposta no esquema, segundo o quadro VI.

QUADRO VI

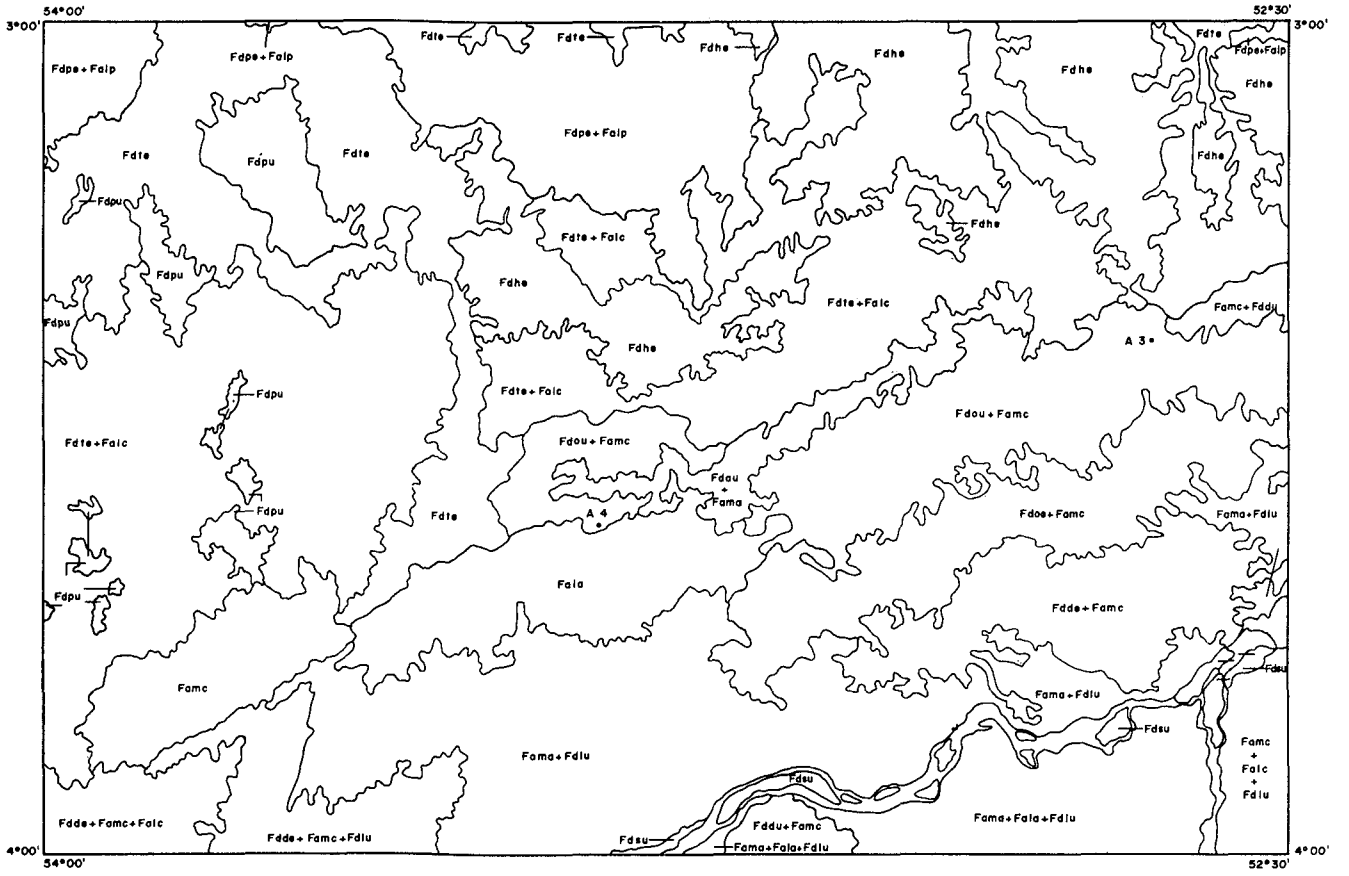
SA. 2-V-A Monte Dourado	SA.22-V-B Mazagão	SA 22-X-A Chaves	SA.22-X-B Soure
Amostras:	Amostras:	Amostras:	Amostras
A-06-Falc + **Fduu** = ± 91 m^3/ha A-21-**Fdoe** + Falc = ± 108 m^3/ha A 22-**Fdoe** = ± 227 m^3/ha A-23-**Fdoe** = ± 250 m^3/ha A-24-**Fdoe** = ± 191 m^3/ha		A-28-**Fdpl** = ± 101 m^3/ha A-29-**Fdpl** = ± 118 m^3/ha A-30-**Fdpl** = ± 101 m^3/ha A-31-**Fdpl** = ± 69 m^3/ha A-32-**Fdpl** + Fdpm + Fdpl = ± 128 m^3/ha A-33-Fdpl + **Fdpm** + Fdpi = ± 65 m^3/ha A-34-**Fdpm** = ± 83 m^3/ha A-35-**Fdpl** = ± 154 m^3/ha A-36-**Fdpi** = ± 84 m^3/ha A-37-**Fdpi** = ± 82 m^3/ha A-38-**Fdpl** + **Fdpm** = ± 112 m^3/ha	A-39-Fdpl + **Fdpm** = ± 71 m^3/ha A-40-**Fdpl** + Fdpm = ± 105 m^3/ha A-41-**Fdpl** + Fdpm = ± 105 m^3/ha	
SA.22-V-C Almeirim	SA.22-V-D Gurupá	SA 22-X-C Portel	SA 22-X-D Belém
Amostras:	Amostras: A-20- $\frac{FSm}{Fdnu+Sro}$ = ± 108 m^3/ha	Amostras: A-07-**Fdhe** = ± 195 m^3/ha A 08-**Fdhe** = ± 100 m^3/ha A-09-**Fdhe** = ± 178 m^3/ha A-10-**Fdhe** = ± 119 m^3/ha A-25-Fdpm + **Fdpl** = ± 126 m^3/ha A-26-**Fdpl** = ± 127 m^3/ha A-27-**Fdpm** = ± 70 m^3/ha	Amostras:
SA 22-Y-A Rio Jarauçu	SA 22-Y-B Senador José Porfírio	SA.22-Z-A Cametá	SA.22-Z-B Tomé-Açu
Amostras: A-19-**Fdpe** + Falp = ± 131 m^3/ha	Amostras: A-12-**Fdhe** = ± 191 m^3/ha	Amostras:	Amostras:
SA 22-Y-C Ilha Grande do Iriri	SA 22-Y-D Altamira	SA.22-Z-C Tucuruí	SA.22-Z-D Médio Capim
Amostras: A-03-**Fdou** + Famc = ± 100 m^3/ha A-04-**Fdou** + Famc = ± 108 m^3/ha	Amostras: A-02-**Fdte** = ± 129 m^3/ha A-15-**Fdoe** + Famc + Falc = ± 138 m^3/ha A-16-**Fdoe** + Famc + Falc = ± 107 m^3/ha A-17-**Fdoe** + Famc + Falc = ± 176 m^3/ha A-18 **Fdou** + Famc = ± 186 m^3/ha A-05-**Famc** + Fddu = ± 60 m^3/ha	Amostra A-13-**Fdoe** + Famc + Falc = ± 125 m^3/ha A-14-**Fdoe** + Famc + Falc = ± 163 m^3/ha	Amostras: A-11-**Fdhe** = ± 119 m^3/ha

ZONAÇÃO REGIONAL
(AMBIENTES)

QUADRO VII



SA.22-Y-C ILHA GRANDE DO IRIRI Figura 1



FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)

Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)
Falp (relevo tabular)

Mista
(Mixed Forest)

Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)

Fdpl (periodicamente inundadas, latifoliada)

Áreas dos Terraços
(Alluvial Forest)

Fdsu (cobertura uniforme)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)

Fdpu (altos platôs, c/cobertura uniforme)
Fdpe (altos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdhe (baixos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdte (platôs dissecados, c/cobertura de emergentes)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)

Fdau (relevo ondulado, c/cobertura uniforme)
Fdou (relevo fortemente ondulado, c/cobertura uniforme)
Fdoe (relevo fortemente ondulado, c/cobertura de emergentes)
Fddu (cadeias de montanhas, c/cobertura uniforme)
Fdde (cadeias de montanhas, c/cobertura de emergentes)
Fdlu (outeiros e colinas, c/cobertura uniforme)

9.1.1. FOLHA SA.22-Y-C ILHA GRANDE DO IRIRI

As florestas densa e aberta dominam a área abrangida pela Folha, variando em função do seu posicionamento topográfico.

1) A *Floresta Densa* (Closed Forest)

a) Nas áreas sedimentares dos altos platôs do Terciário residual e dissecado do Cretáceo à Floresta é caracterizada pelas faveiras, maçaranduba e taperebá, com manchas de cipoal. Ambientes *Fdpu, Fdpe+Falp, Fdte, Fdte+Falc*, com 7.600 km².

b) Nas áreas sedimentares dos baixos platôs a vegetação arbórea é caracterizada pelas mesmas espécies citadas anteriormente. Ambiente *Fdhe*, com 2.000 km².

c) Nas áreas metassedimentares a Floresta Densa é observada:

— cobrindo os relevos de cadeias de montanhas com a vegetação aberta latifoliada e mista nos vales, caracterizada pelas faveiras, castanheiras, inajá e babaçu. Esta área ainda apresenta outeiros e colinas que compõem a sua fisionomia. Ambientes *Fdde+Famc+Falc, Fdde+Famc+Fdlu* e *Fddu+Famc*, com 800 km².

— cobrindo o relevo dissecado, com áreas variando de fortemente ondulada a ondulada. Nestas áreas dominadas e caracterizadas pelas castanheira, paricá, faveiras e tachis, observou-se, nos vales formados pelas ondulações, manchas de vegetação arbórea aberta mista (babaçu) e latifoliada (cipoal). Ambientes *Fdoe+Famc, Fdou+Famc* e *Fdau+Fama*, com 2.600 km².

Nestas áreas foram realizados quatro levantamentos no ambiente *Fdou+Famc*, amostras A.03 (± 99,60 m³/ha), A.04 (± 107,60 m³/ha).

d) Nas áreas dos terraços a vegetação arbórea baixa é caracterizada pelas faveiras, cipós e babaçu. Ambiente *Fdsu*, com 130 km².

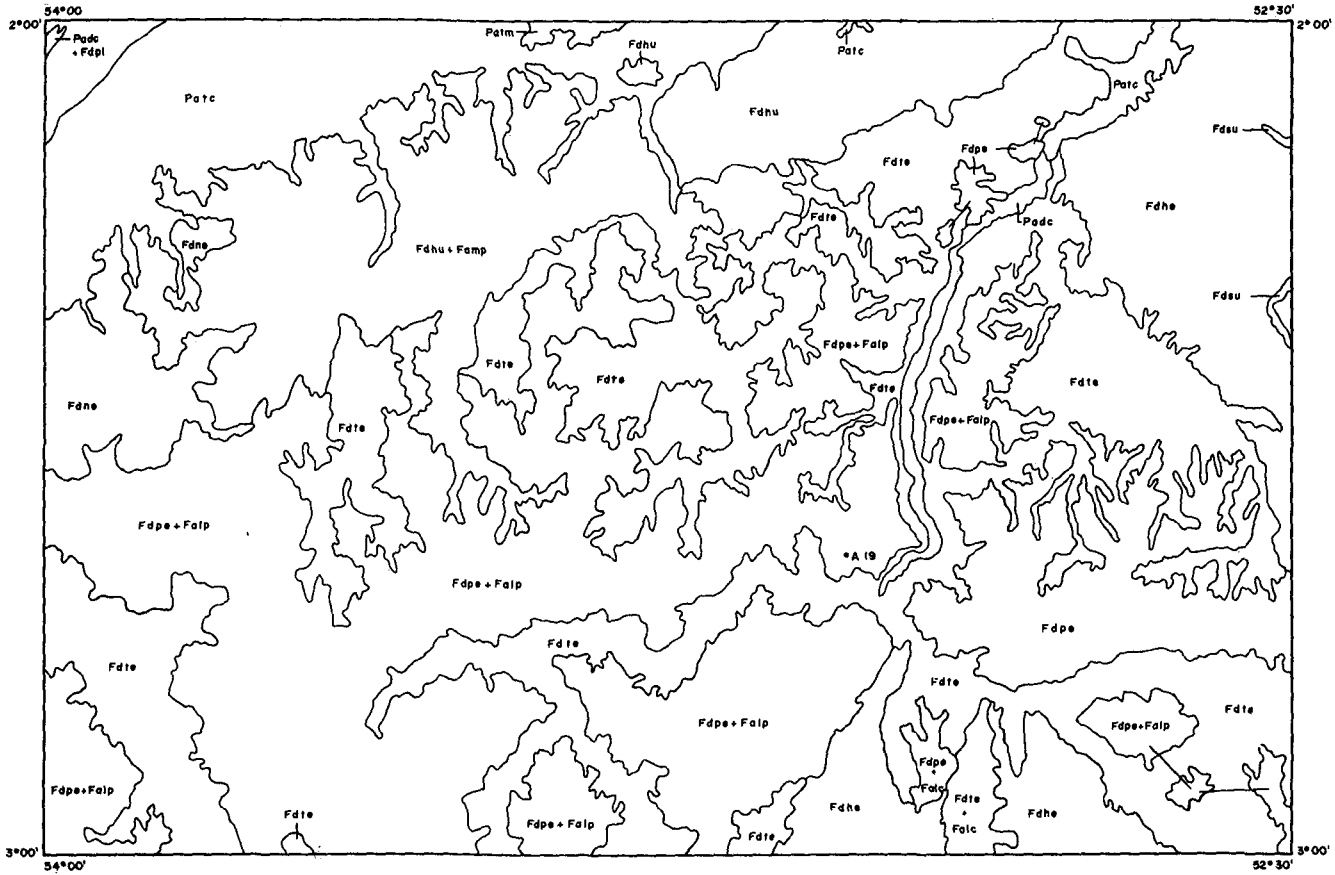
2) A *Floresta Aberta* (Open Forest), com 4.350 km² de área, apresenta-se com uma vegetação que vai de mista a latifoliada, ocupando áreas de relevo acidentado e ondulado. Esta vegetação caracterizada pelo babaçu, açaí, castanheiras, paricá, cipós e taboquinha, mostra, isolados ou não, pequenos testemunhos do relevo de cadeias de montanhas e, outeiros e colinas, onde dominam as faveiras, castanheiras e paricá. Ambientes *Fala, Famc, Fama+Fala, Famc+Falc+Fdlu, Fama+Fdlu, Fama+Fala+Fdlu* e *Famc+Fddu.*

Resumindo:

As Florestas densa e aberta dominam toda a área abrangida pela Folha, ocupando diferentes formas de relevo, que varia, nas áreas sedimentares, de platô a dissecado e, nas áreas metassedimentares, de cadeias de montanhas a ondulado.

A área apresenta razoável valor em volume de madeira (cerca de 110 m³/ha) que pode e deve ser utilizado atendendo primordialmente, para cada área específica, adequadas práticas conservacionistas.

SA.22-Y-A RIO JARAUÇU Figura 2



FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)
Aluvial
Padc (áreas deprimidas campestres)
Patc (áreas dos terraços, arbustiva mista)
Patm (áreas dos terraços, campestres)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdpe (altos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdhe (baixos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdhu (baixos platôs, c/cobertura uniforme)
Fdte (platôs dissecados, c/cobertura de emergentes)
Fdne (relevo aplainado, c/cobertura de emergentes)

Áreas dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Falc (relevo acidentado)
Falp (relevo tabular)

Mista
(Mixed Forest)
Famp (relevo tabular)

9.1.2. FOLHA SA.22-Y-A RIO JARAUÇU

A vegetação da área abrangida pela Folha em estudo é caracterizada pela Floresta sempre-verde densa, com pequenos núcleos de Floresta aberta e Formações Pioneiras que ocupam, distintamente, diferentes formas de relevo.

1) As ***Florestas*** densa e aberta são observadas ocupando áreas sedimentares dos altos, baixos platôs, aplainadas e terraços.

a) Nos altos platôs a vegetação florestal densa é determinada pelas comunidades de maçaranduba, acapu, anani, taperebá e raros angelins, com a cobertura de emergentes.

Nestes platôs verifica-se a presença de cipoal, possivelmente costela-de-anta do gênero ***Coccoloba***, nas clareiras naturais ocasionadas pela queda ou morte das árvores. Ambientes ***Fdpe+Falp***, com 5.700 km².

Neste ambiente foi feito um levantamento florestal (A.19) encontrando-se ± 130 m³/ha com a dominância do acapu.

b) Nos dissecados, com testemunhos, a Floresta densa que é caracterizada pelas faveiras, maçaranduba, maparajuba e taperebá, apresenta uma cobertura de emergentes. Ambiente ***Fdte***, com 5.000 km².

c) Nos baixos platôs e aplainados do Terciário, a Floresta densa, com uma cobertura arbórea, variando de uniforme e emergente, é caracterizada pelas comunidades de maçaranduba e raros angelins.

Nas áreas dos baixos platôs observamos o babaçual intercalado com a vegetação florestal. Ambientes ***Fdhe, Fdhu, Fdhu+Famp***, e ***Fdne***, com 4.850 km².

d) Nos terraços, a vegetação florestal é caracterizada pelas faveiras, ocupando áreas às margens dos afluentes do rio. Ambiente ***Fdsu***, com 7 km².

2) As ***Formações Pioneiras***, de origem aluvial, foram observadas ocupando áreas deprimidas e dos terraços, ambas inundadas periodicamente.

a) Nas áreas deprimidas a vegetação campestre domina, sendo caracterizada por **Gramineae** e raras palmeiras. Ambiente ***Padc***, com 100 km².

b) Nas áreas dos terraços a vegetação varia de campestre a arbustiva mista, onde dominam **Gramineae**, buriti e caranã. Ambientes ***Patc***, e ***Patm***, com 1.400 km².

Resumindo:

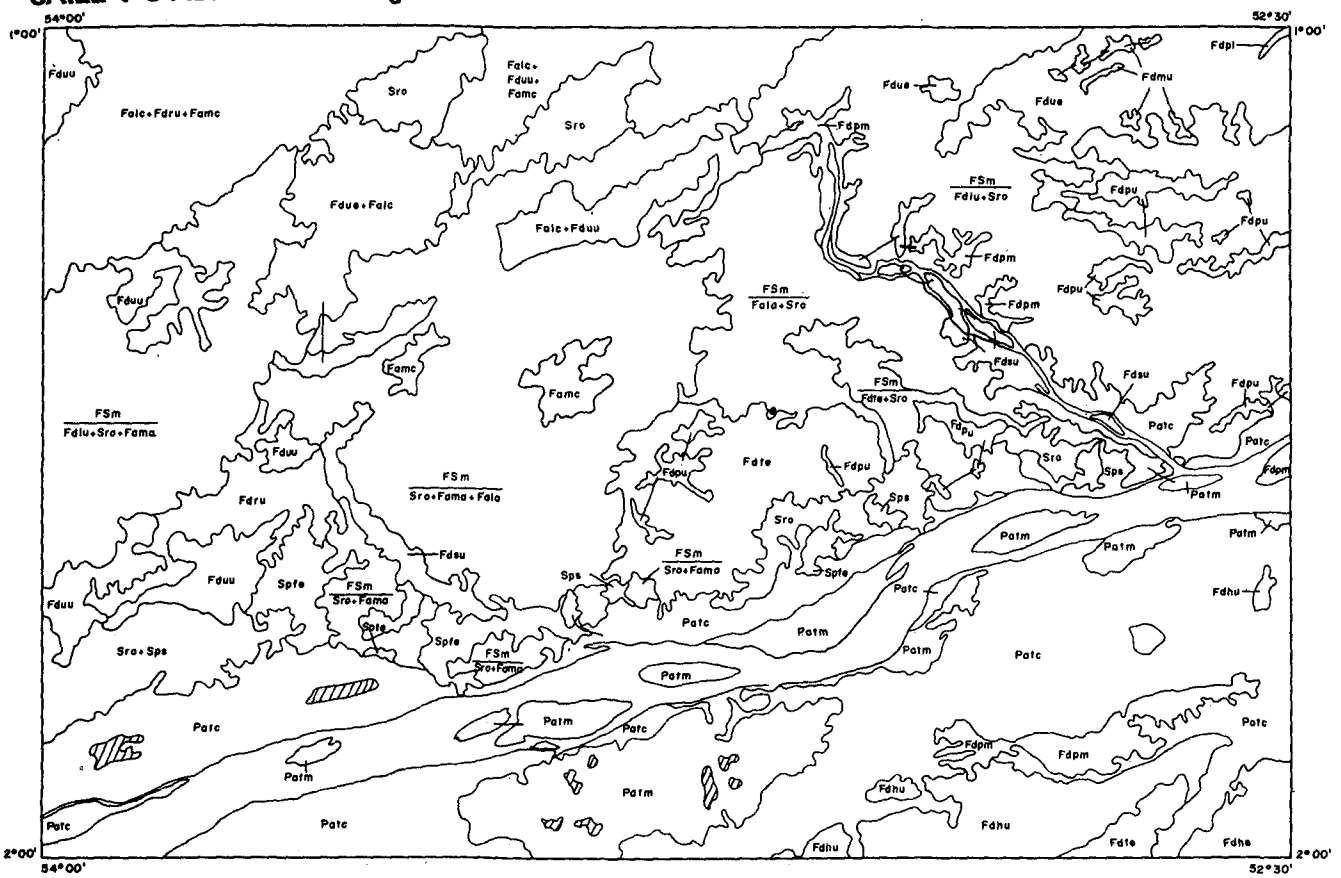
A área, em sua quase totalidade, está coberta pela Floresta densa, com pequenas manchas de Floresta aberta (mista e latifoliada), existindo no extremo noroeste áreas de campos.

1) As Florestas densa e aberta ocupam áreas sedimentares dos altos e baixos platôs, dissecados com testemunhos e aplainados.

2) As Formações Pioneiras apresentam-se nas áreas quaternárias, com a vegetação variando de campestre a arbustiva.

Os recursos naturais renováveis apresentam alto valor de madeira o que foi constatado pelo levantamento realizado pela equipe do Projeto RADAM, onde se obteve ± 130 m³/ha, que para um dado regional é satisfatório.

SA.22-V-C ALMEIRIM Figura 3



CERRADO
(Savanna)
Campo Cerrado
(Isolated tree Savanna)
Sro (relevo ondulado)

Parques
(Parkland Savanna)
Spfe (drenagem densa c/floresta-de-galeria)
Sps (sem cursos d'água perenes)

Contato
(Transition Savanna/Forest)
FSm / grupamentos (encrave)

FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)
Aluvial
Patm (áreas de terraços, arbustiva mista)
Patc (áreas de terraços, campestres)

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpm (periodicamente inundadas, mista)
Fdpl (periodicamente inundadas, latifoliada)

Áreas dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdpu (altos platôs, c/cobertura uniforme)
Fdhu (baixos platôs, c/cobertura uniforme)
Fdhe (baixos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdte (platôs dissecados, c/cobertura de emergentes)
Fdnu (relevo aplainado, uniforme)
Fdru (platôs, cobertura uniforme)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fduu (relevo dissecado, cobertura uniforme)
Fdue (relevo dissecado, cobertura emergentes)
Fdiu (relevo aplainado, c/cobertura uniforme)
Fddu (cadeias de montanhas, c/cobertura)

9.1.3. FOLHA SA.22-V-C ALMEIRIM

A área apresenta-se caracterizada pelas Formações Pioneiras, Floresta densa e aberta, Contato (Cerrado/Floresta) e Cerrado.

1) O *Cerrado* (Savanna) apresenta-se com:

a) Campo Cerrado (Isolated tree Savanna). Esta vegetação caracteriza-se pelas *Qualea* spp., ocupa áreas de relevo ondulado, cobrindo capeamento arenoso (*Sro*). Em meio ao Campo Cerrado vê-se apenas manchas de Parque – sem floresta-de-galeria (*Sps*) com o solo coberto por um ralo tapete graminoso que, provavelmente, é originário da devastação e fogo periódico. Ambientes *Sro* e *Sro+Sps*, com 870 km².

b) Parque (Parkland Savanna). O parque de Cerrado apresenta-se cobrindo áreas com o solo coberto por Gramíneas, sem floresta-de-galeria (*Sps*) em drenagem esparsa (*Spfe*). Ambientes *Spfe* e *Sps*, com 350 km².

2) O *Contato* (Savanna/Forest). O Contato compreende áreas de interpenetração de grupos de espécies do Cerrado e das Florestas densa e aberta, que ocupam geralmente áreas de relevo ondulado. Ambiente $\frac{FSm}{\text{grupos}}$, com 6.400 km².

3) As *Formações Pioneiras* (Pioneer Formations), de origem aluvial, ocupam áreas dos terraços inundados periodicamente, constituídos normalmente por plantas anuais. Estas formações são representadas pela vegetação campestre (*Patc*) de Gramineae e pela vegetação arbustiva mista (*Patm*) de buriti. Ambientes *Patc* e *Patm*, com 3.850 km².

4) A *Floresta Densa* (Closed Forest) é observada:

a) Nos platôs do Terciário, altos (*Fdpu*), baixos (*Fdhu* e *Fdhe*) e dissecados (*Fdte*), com a cobertura arbórea uniforme de faveira, coataquiçaua, matamatá e algumas espécies, como angelins e maçaranduba, que emergem do dossel uniforme da Floresta. Ambientes *Fdpu, Fdhu, Fdhe* e *Fdte*, com 1.450 km².

b) Em pequena área da Folha (300 km².), com a vegetação latifoliada (*Fdpl*) e mista (*Fdpm*) em áreas inundadas periodicamente, onde constatou-se a presença de ucuuba, açaí e ou buriti. Ambiente *Fdpl.*

c) Nos terraços, com uma vegetação de cobertura uniforme caracterizada por algumas faveiras e açaí. Ambiente *Fdsu*, com 200 km².

c.2) A Floresta das áreas sedimentares cobre os platôs (*Fdru*) e dissecados (*Fduu* e *Fdue*), com a cobertura arbórea variando de uniforme a com emergentes. Estes ambientes são constituídos pelas comunidades de jutaí, tauari e maparajuba, com pequenos núcleos nas áreas dissecadas de cipoal. Ambientes *Fdru, Fduu, Fdue* e *Fdue+Falc*, com 1.800 km².

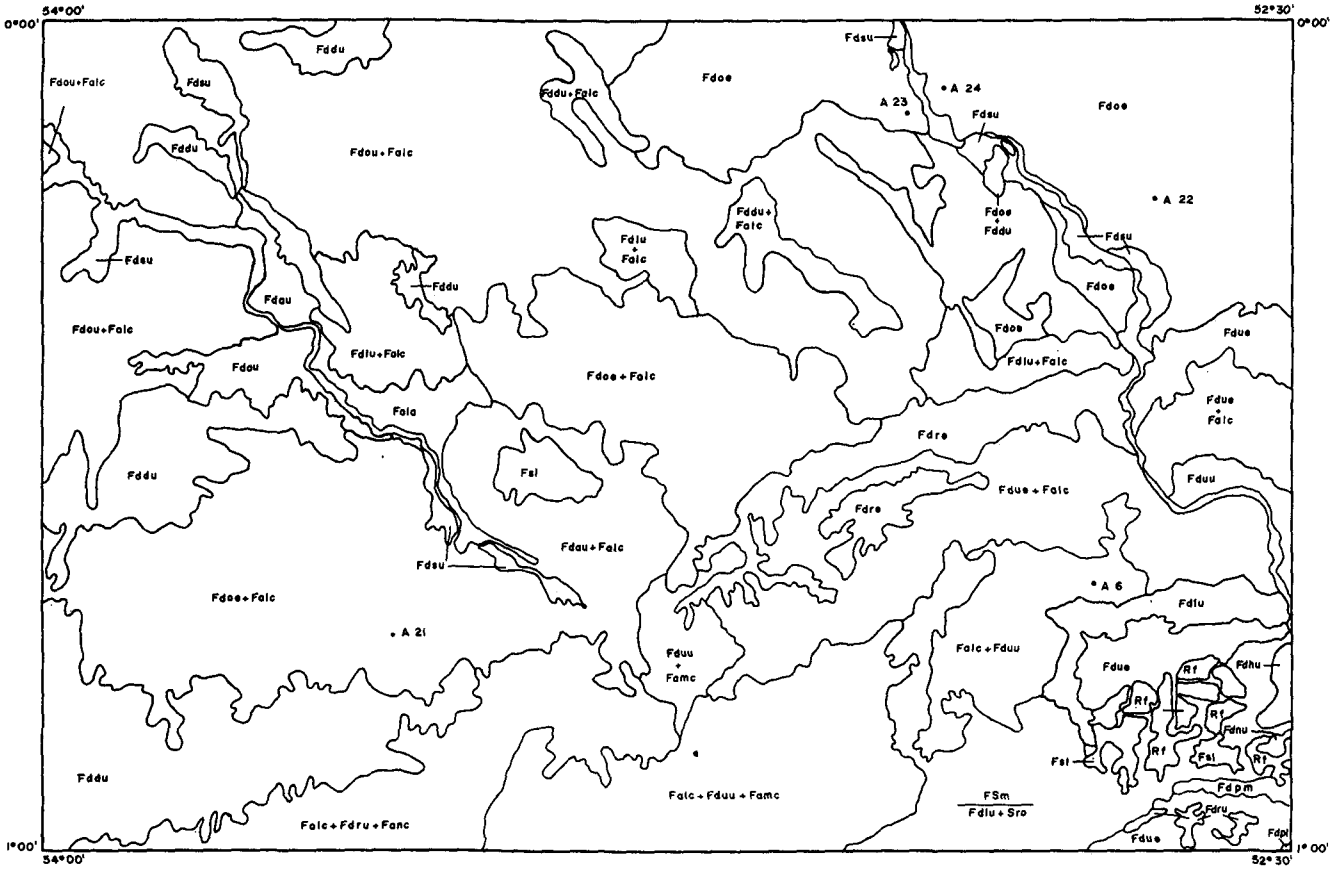
5) A *Floresta Aberta* (Open Forest) é representada pela vegetação latifoliada – cipoal (*Falc*) e mista – cocal (*Famc*), que cobre relevo montanhoso com áreas sedimentares. Pode-se constatar que a vegetação aberta normalmente ocupa os vales e às vezes, até meia encosta dos relevos montanhosos e nos topos a Floresta Densa. Ambientes *Falc+Fduu, Falc+Fdru+Famc, Falc+Fduu+Famc* e *Famc*, com 1.800 km².

Resumindo:

A área apresenta-se com precários Recursos Naturais Renováveis, excetuando-se apenas as áreas de campos utilizados para pecuária e a Floresta da parte sul da Folha, com severas limitações pelo seu posicionamento topográfico.

Medidas conservacionistas devem ser tomadas visando não só a proteção dos remanescentes florestais como também um equacionamento dos problemas de desenvolvimento agroflorestal das áreas de Cerrado.

SA.22-V-A MONTE DOURADO Figura 4



CERRADO
(Savanna)
Campo Cerrado
(Isolated tree Savanna)
Sro (relevo ondulado)

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Famc (relevo acidentado)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpl (periodicamente inundadas, latifoliada)
Fdpm (periodicamente inundadas, mista)

Áreas dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fduu (relevo dissecado, c/cobertura uniforme)
Fdhu (baixos platôs, c/cobertura uniforme)
Fdue (relevo dissecado, c/cobertura de emergentes)
Fdiu (relevo aplainado, c/cobertura uniforme)
Fdnu (relevo aplainado, uniforme)
Fdru (platôs, c/cobertura uniforme)
Fdre (platôs, c/cobertura emergentes)
Fdau (relevo ondulado, c/cobertura uniforme)
Fdou (relevo fortemente ondulado, c/cobertura uniforme)
Fdoe (relevo fortemente ondulado, c/cobertura de emergentes)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)
Fdlu (outeiros e colinas, c/cobertura uniforme)

FLORESTA SECUNDÁRIA
(Secondary Forest)
Latifoliada
Fsl

Reflorestamento
Rf

9.1.4. FOLHA SA.22-V-A MONTE DOURADO

A Floresta é o tipo de vegetação dominante na área, ocupando diferentes posições topográficas.

1) O *Contato* (Savanna/Forest) ocupa as áreas sedimentares aplainadas, onde espécies do Cerrado (*Qualea*, spp.) e da Floresta (faveiras, quarubas) se interpenetram. Ambientes $\frac{FSm}{Fdiu+Sro}$, com 800,km².

2) A *Floresta Densa* (Closed Forest) é observada:

a) Nas planícies aluviais, em pequena área alagada periodicamente (30 km²), apresentando a mandioqueira, pracuuba e anani, como espécies dominantes da vegetação latifoliada (*Fdpl*) e açaí, ucuuba, alguns buritis e anani de vegetação mista (*Fdpm*). Ambientes *Fdpl e Fdpm.*

b) Nos terraços dos rios que cortam a área, com uma vegetação de cobertura arbórea uniforme constituída de faveiras e ingá. Ambiente *Fdsu*, com 300 km².

c) Nas áreas de relevo dissecado, diferenciando-se em função dos relevos fortemente ondulado e ondulado. Nestas áreas a vegetação arbórea apresenta-se com a cobertura uniforme (*Fdou* e *Fdau*) e de emergentes (*Fdoe*), sendo caracterizadas pelas castanheira, faveiras e quarubas. Nas encostas do relevo ocorrem núcleos de Cipoal (*Falc*). Ambientes *Fdoe, Fdoe+Falc, Fdou+Falc, Fdau* e *Fdau+Falc,* com 9.000 km².

Nestas áreas foram feitas quatro amostragens (A.21, A.22, A.23 e A.24), todas no ambiente *Fdoe*, com uma média de ±,210 m³/ha.

d) Nos outeiros e colinas, com 530 km², onde se vê uma vegetação arbórea uniforme (*Fdlu*), com núcleos de vegetação de Cipoal (*Falc*). Ambientes *Fdlu+Falc.*

e) Nas cadeias de montanhas, com 1.600 km², apresentando uma vegetação uniforme de jutaí a maparajuba em meio a núcleos de mata de cipó. Ambientes *Fddu* e *Fddu+Falc.*

f) Nas áreas sedimentares, do relevo montanhoso, cobrindo platôs (*Fdru* e *Fdue*) platôs dissecados (*Fduu* e *Fdue*) e aplainados (*Fdiu*), com a cobertura arbórea variando de uniforme a com emergentes. Estas áreas caracterizadas pelas castanheira, breus e maçaranduba, mostram pequenos núcleos de floresta de cipoal (*Falc*) e mista (*Famc*). Ambientes *Fdre, Fdue+Falc* e *Fdiu*, com 4.100 km².

3) A *Floresta Aberta* (Open Forest), domina em algumas áreas sedimentares do relevo montanhoso, dos relevos de platôs (*Fdru*) e dissecados (*Fduu*), com a vegetação de Cipoal (*Fala* e *Falc*) e mista (*Famc*). Ambientes *Fala, Falc+Fdru+ Famc*, com 900 km².

No ambiente *Fddu*, foi feito um levantamento florestal (Amostra A.06) onde obteve ± 90 m³/ha.

4) A *Floresta Secundária* (Secondary Forest), ocupa área próxima ao reflorestamento da jari de *Gmelina arborea* e *Pinus* spp. (*Rf*), no topo do platô do Terciário, onde domina a imbaúba. Ambientes *Fsl*, com 140 km² e *Rf*, com 160 km².

Resumindo:

A área é possuidora de razoáveis Recursos Naturais Renováveis, tais como:

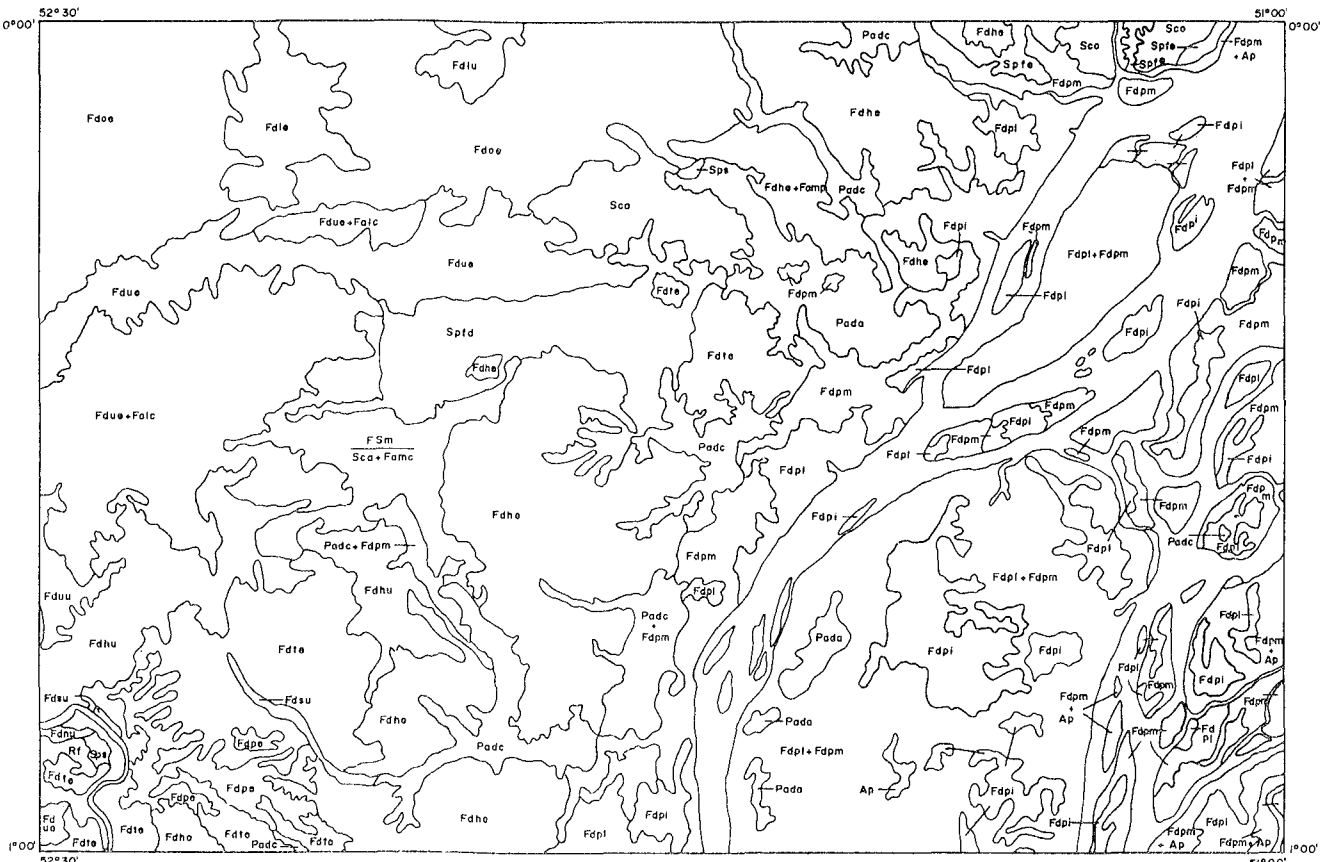
a) a castanheira, que se apresenta como espécie de alto valor extrativista de seus frutos e,

b) a madeira, que alcançou uma média de ± 185 m³/ha nas cinco amostragens efetuadas nos ambientes delineados.

Tanto na extração de frutos de castanheira como a exploração de madeira devem ser orientados no sentido conservacionista, visando a um melhor aproveitamento dos recursos que esta área apresenta.

A prática do Reflorestamento tem alcançado bons rendimentos na área ao depararmos com os resultados obtidos pela jari no plantio de ***Gmelina arborea*** e ***Pinus*** spp.

SA.22-V-B MAZAGÃO Figura 5



CERRADO
(Savanna)
Campo Cerrado
(Isolated tree Savanna)
Sro (relevo ondulado)

Parques
(Parkland Savanna)
Spfe (drenagem esparsa c/floresta-de-galeria)
Sps (sem cursos d'água perenes)

Contato
(Transition Savanna/Forest)
FSm / grupamentos (encrave)

FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)
Aluvial
Pada (áreas deprimidas, arbustiva)
Padc (áreas deprimidas, campestres)

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Famc (relevo acidentado)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpi (permanentemente inundadas, igapó)

Fdpl (periodicamente inundadas, latifoliada)
Fdpm (periodicamente inundadas, mista)

Área dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdhu (baixos platôs, c/cobertura uniforme)
Fdhe (baixos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdte (platôs dissecados, c/cobertura de emergentes)
Fdtu (platôs dissecados, c/cobertura uniforme)
Fdnu (relevo aplainado, uniforme)

Relevo montanhoso
(Submontana Forest)
Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
Fdoe (relevo fortemente ondulado c/cobertura de emergentes)
Fdlu (outeiros e colinas, c/cobertura uniforme)
Fdle (outeiros e colinas, c/cobertura de emergentes)

Agropecuária
Ap

Reflorestamento
Rf

9.1.5. FOLHA SA.22-V-B MAZAGÃO

A Floresta Ombrófila é o tipo de vegetação dominante, tendo-se apenas pequenas manchas de Cerrado.

1) O ***Cerrado*** (Savanna), que ocupa pequena área na Folha (1.000 km²) apresenta-se com a vegetação de Cerradão e Parque.

a) O ***Campo Cerrado*** (Isolated tree Savanna) que cobre o relevo ondulado, apresenta-se dominado pelas Vochysiaceas e leguminosas. Ambiente ***Sro***, com 80 km².

b) O ***Parque*** (Parkland Savanna) é observado:

b.1) Com floresta-de-galeria em drenagem esparsa (***Spfe***), ocupando os vales formados pelas pequenas ondulações (buriti, tachi, etc.) e nos topos dessas ondulações, extensões graminosas como murici e lixeira. Ambiente ***Spfe***. 40 km².

b.2) Sem floresta-de-galeria (***Sps***), cuja formação provavelmente está ligada à intervenção humana, através do fogo periódico (Parque disclímax). Ambiente ***Sps***, com 30 km².

2) O ***Contato*** (Savanna/Forest) foi constatado em áreas de relevo acidentado, ocupando o Cerrado os testemunhos do relevo residual e a Floresta mista os vales. Ambiente ***Sra + Famc,*** com 500 km².

3) A ***Floresta densa*** (Closed Forest) é observada:

a) Nas áreas sedimentares dos altos (***Fdpe***) e baixos (***Fdhe*** e ***Fdhu***) platôs, dissecados (***Fdte*** e ***Fdtu***) a aplainados (***Fdnu***), com a cobertura variando de arbórea a uniforme (faveiras, tauari, taxis, maparajuba, etc.). Ainda nestas áreas particularmente nas de relevo dissecado, verificou-se a presença de mata-de-cipó (***Falc***), serpenteando os talvegues dos vales, chegando raras vezes até as meias encostas e de palmeiras (***Famp***). Ambientes ***Fdpe, Fdhe, Fdhe + Famp, Fdhu, Fdnu, Fdte, Fdtu e Fdte + Falc,*** com 6.600 km².

b) Nos terraços, alagados determinada época do ano, a floresta apresenta-se com uma cobertura arbórea uniforme, constituída principalmente de ingá, faveiras e açaí. Ambiente ***Fdsu***, com 40 km².

c) Nas áreas fortemente onduladas, com árvores emergentes (principalmente os angelins), e no dossel uniforme, abioranas e quarubas como espécies dominantes. Ambiente ***Fdoe***, com 1.500 km².

d) Nos outeiros e colinas a dominância é de maçaranduba, aparecendo raros angelins, como espécies emergentes (***Fdle***). O dossel uniforme é caracterizado pelas faveiras e tauari.

e) Nas áreas de planícies aluviais, periodicamente alagadas, com vegetação latifoliada (***Fdpl***) apresentando a mandioqueira, pracuuba e anani (espécies dominantes) e vegetação mista (***Fdpm***), açaí, ucuuba, alguns buritis e anani em meio a pequenas agriculturas (***Ap***). Em outras áreas onde o alagamento é permanente, domina a vegetação de igapó (***Fdpi***), caracterizada pela ***Tovomita***, araceas, ucuuba e açaí. Ambientes ***Fdpl, Fdpm, Fdpm + Ap, Fdpl + Fdpm*** e ***Fdpi,*** com 5.000 km² e ***Ap.***

4. As ***Formações Pioneiras*** (Pioneer Formations) revestem áreas deprimidas, alagadas periodicamente com uma vegetação que varia de campestre (***Padc***) nas áreas em que o processo de inundação é mais intenso, caracterizada pela aninga, tabua e **Gramineae**, a arbustiva (***Pada***), onde a inundação é menos intensa dominando tachi, aninga e aturiá.

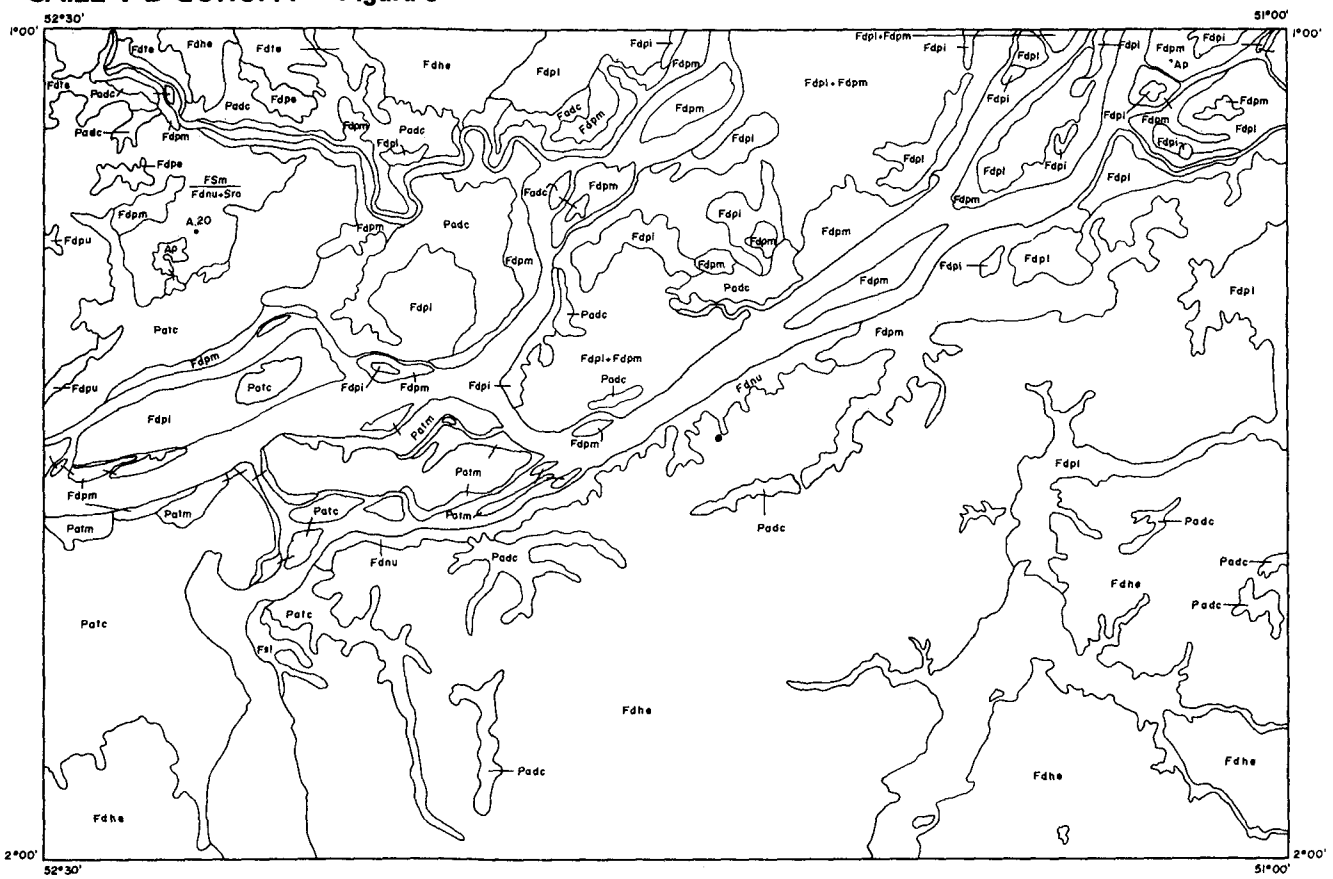
Observaram-se em pequena área em meio ao campo natural manchas de Floresta mista ocupando áreas periodicamente inundadas (***Padc + Fdpm***). Ambientes ***Padc, Pada*** e ***Padc + Fdpm*** com 1.100 km².

Resumindo:

1) A área é possuidora de razoáveis recursos madeireiros, com espécies de alto valor comercial que podem e devem ser utilizados, desde que sejam tomadas adequadas medidas conservacionistas visando um aproveitamento racional destes recursos.

2) Os campos naturais apresentam uma certa potencialidade para o estabelecimento de pecuária.

SA.22-V-D GURUPÁ Figura 6



Cerrado
(Savanna)
Campo Cerrado
(Isolated tree Savanna)
Sro (relevo ondulado)

Contato
(Transition Savanna/Forest)
FSm (encrave)
grupamentos

FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)
Aluvial
Padc (áreas deprimidas, campestres)
Patm (áreas dos terraços, arbustiva mista)
Patc (áreas dos terraços, campestres)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpi (permanentemente inundadas, igapó)
Fdpl (periodicamente inundadas, latifoliada)
Fdpm (periodicamente inundadas, mista)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdpu (altos platôs, c/cobertura uniforme)
Fdpe (altos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdhe (baixos platôs c/cobertura de emergentes)
Fdte (platôs dissecados c/cobertura de emergentes)
Fdnu (relevo aplainado, uniforme)

Agropecuária
Ap

9.1.6. FOLHA SA.22-V-D GURUPÁ

A Floresta Ombrófila é o tipo de vegetação dominante na área, ocupando os platôs e as planícies aluviais, com manchas de vegetação pioneira e área de Contato (Floresta/Cerrado).

1) O ***Contato*** (Savanna/Forest) é observado em áreas de relevo ondulado, onde elementos do Cerrado e da Floresta se interpenetram. Ambiente ***Fdnu + Sro***, com 600 km².

Nesta área foi feito um levantamento florestal (A.20), no ambiente ***Fdnu***, com ± 108 m³/ha, destacando-se a maçaranduba, cupiúba, macucu e acariquara.

2) A ***Floresta Densa*** (Closed Forest), apresenta-se:

a) Nas áreas sedimentares dos altos ***(Fdpe*** e ***Fdpu)***, baixos ***(Fdhe)*** platôs e dissecados ***(Fdte)*** com uma cobertura arbórea destacando emergentes. Estas áreas são caracterizadas pelas comunidades de angelim-pedra, jutaí-açu, anani, taxi e outras. Ambientes ***Fdpe, Fdpu, Fdhe*** e ***Fdte,*** com 7.800 km².

b) Nas áreas de planícies aluviais, com a vegetação variando em função do seu maior ou menor encharcamento.

b.1) Nas de alagamento periódico, constituindo um tipo florestal de alta expressão econômica não pela quantidade de espécies mas pela qualidade. Comunidade de pracuuba, ucuuba, taxis, anani ***(Fdpl)*** e grande quantidade de açaí, puro ou em mistura com a vegetação latifoliada ***(Fdpm).*** Ambientes ***Fdpl, Fdpm, Fdpm + Ap*** e ***Fdpl + Fdpm,*** com 4.450 km².

b.2) Nas permanentemente alagadas, com um número de espécies bastante reduzido, a vegetação florestal é caracterizada pelas comunidades de ucuuba, açaí e mamorana. Ambiente ***Fdpi***, com 500 km².

3) As ***Formações Pioneiras*** (Pioneer Formations) revestem duas áreas:

a) Nas áreas deprimidas que sofrem alagamento periódico, a vegetação pioneira é dominada pelo capim barba-de-bode e oeirana. Ambiente ***Padc***, com 840 km².

b) Nas áreas dos terraços alagados periodicamente encontrou-se dois tipos de vegetação — arbustiva mista ***(Patm)*** e campestre ***(Patc)***. Estes ambientes, distintos, em face de maior ou menor alagamento apresentam o buriti, canarana, miriti, caroba e taxi, como espécies dominantes. Ambientes ***Patm*** e ***Patc***, com 1.900 km².

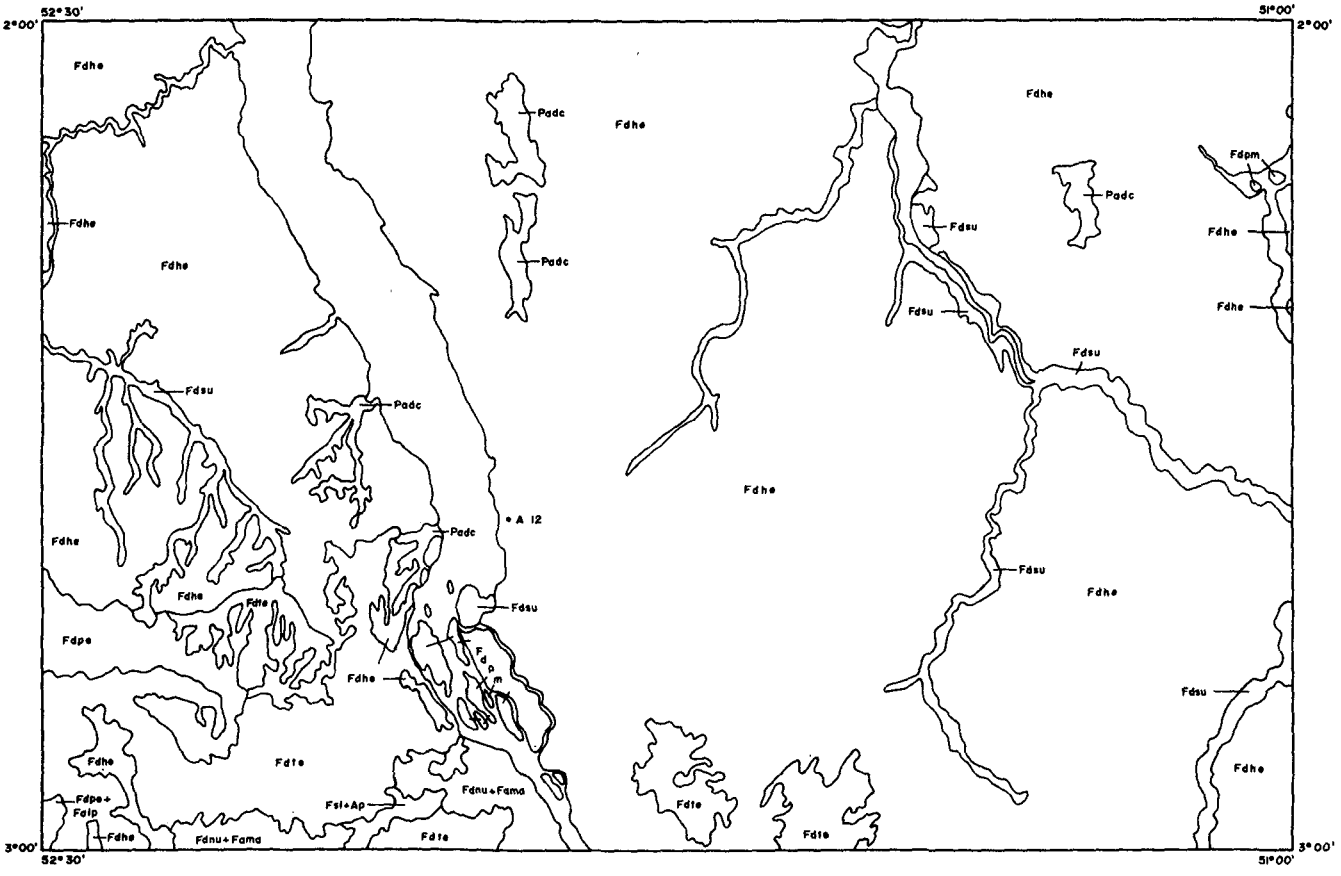
Resumindo:

A área apresenta expressivo valor no que concerne aos seus recursos naturais renováveis.

a) A Floresta densa compreende alto potencial de madeira nos tabuleiros e ilhas, esta com um número reduzido de espécies, mas de alto valor comercial como é o caso da ucuuba (abundante na área).

b) Os Campos apresentam grande interesse para o desenvolvimento da pecuária Seja qual for a destinação da área, em relação aos seus recursos naturais renováveis, devem ser tomadas medidas conservacionistas para o seu uso adequado.

SA.22-Y-B SEN. JOSÉ PORFÍRIO Figura 7



FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)
Aluvial
Padc (áreas deprimidas, campestres)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpm (periodicamente inundadas, mista)
Áreas dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdpe (altos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdhe (baixos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdtê (platôs dissecados, c/cobertura de emergentes)
Fdnu (relevo aplainado uniforme)

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)

FLORESTA SECUNDÁRIA
(Secundary Forest)
Latifoliada
Fsl

Agropecuária
Ap

9.1.7. FOLHA SA.22-Y-B SENADOR JOSÉ PORFÍRIO

A Floresta é o tipo de vegetação dominante em quase toda a área da Folha.

1) A ***Floresta densa*** (Closed Forest), apresenta-se:

a) Nas áreas sedimentares (dos altos platôs ***(Fdpe)***, baixos platôs ***(Fdhe)*** aplainados ***(Fdnu)*** e dissecados ***(Fdte)*** com uma vegetação dominantemente arbórea com cobertura de emergentes, sendo caracterizada pelas comunidades de morototó, anani, faveiras, maçaranduba, carapanaúba, tauari e angelins. Observou-se ainda áreas e presença do babaçu e açaí ***(Fama)*** e cipoal ***(Falp)***. Ambientes ***Fdpe, Fdpe*** + ***Falp,*** e ***Fdhe,*** onde foi efetuado um levantamento florestal amostra A.12, onde obteve-se ± 190 m^3/ha. Ambientes com cerca de 16.000 km^2.

b) Nas áreas de planícies aluviais, alagáveis periodicamente, uma vegetação mista, caracterizada pela ucuuba, açaí e buriti. Ambiente ***Fdpm***, com 130 km^2.

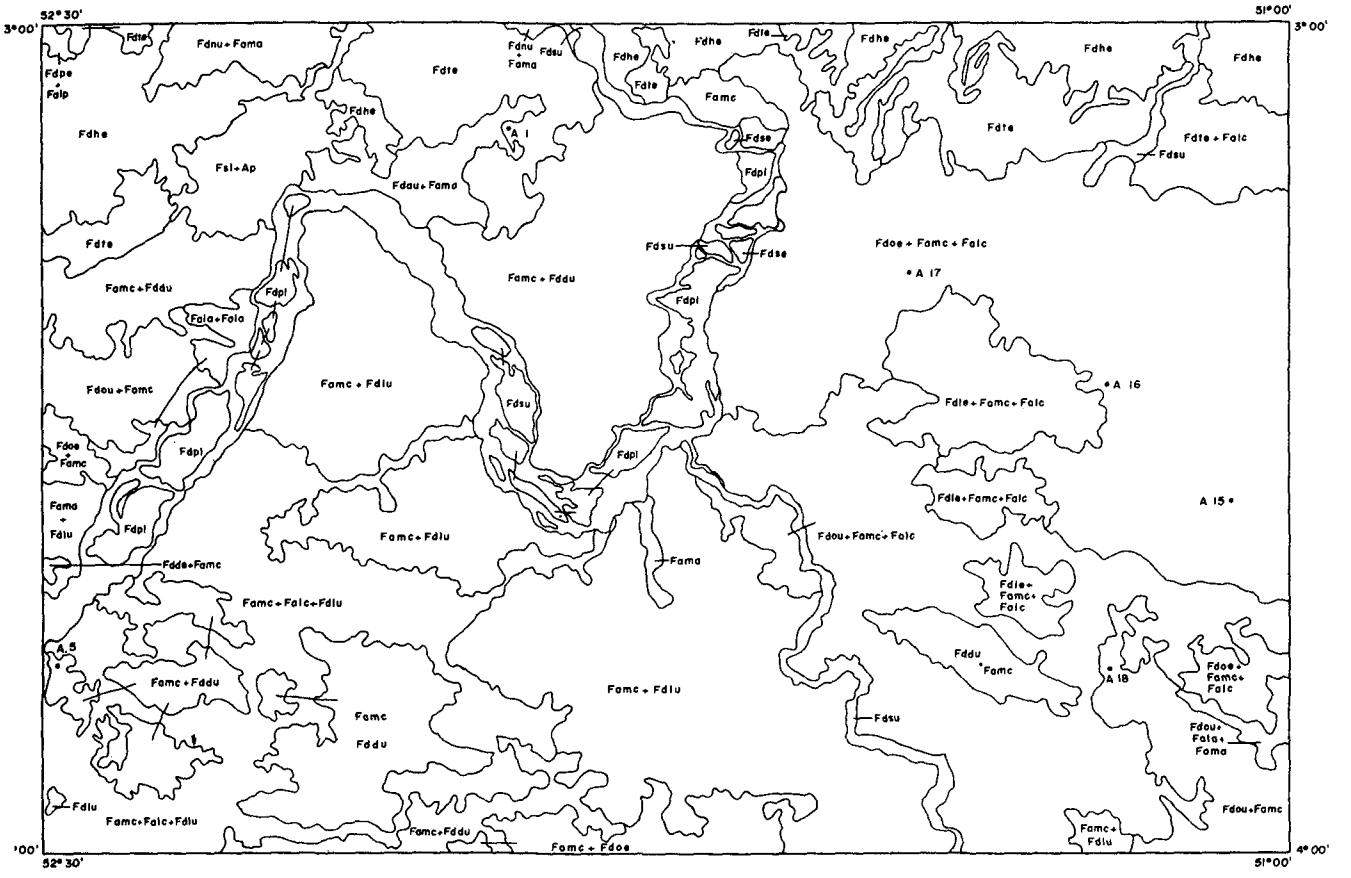
2) A ***Floresta secundária*** (Secondary Forest), com apenas 60 km^2, apresenta-se perto do núcleo agrícola instalado pelo INCRA em Altamira. Ambiente ***Fsl + Ap*** e ***Ap.***

3) As ***Formações Pioneiras***, aqui representadas pela formação campestre, ocupam áreas deprimidas alagadas periodicamente. Nestes campos observou-se a presença de ***Gramineae*** e ***Cyperaceae*** com 140 km^2.

Resumindo:

A área apresenta alto valor de madeira constatado pelos inventários realizados pela FAO: ± 270 m^3/ha e pelo RADAM: ± 190 m^3/ha.

SA.22-Y-D ALTAMIRA Figura 8



FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)

Fdpe (altos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdhe (baixos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdte (platôs dissecados, c/cobertura de emergentes)
Fdnu (relevo aplainado, uniforme)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)

Fdau (relevo ondulado c/cobertura uniforme)
Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
Fdoe (relevo fortemente ondulado c/cobertura de emergentes)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)
Fdde (cadeias de montanhas c/cobertura de emergentes)
Fdlu (outeiros e colinas, c/cobertura de emergentes)

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)

Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)
Falp (relevo tabular)

Mista
(Mixed Forest)

Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)

Fdpl (periodicamente inundadas, latifoliada)

Áreas dos Terraços
(Alluvial Forest)

Fdse (cobertura de emergentes)
Fdsu (cobertura uniforme)

FLORESTA SECUNDÁRIA
(Secundary Forest)

Latifoliada

Fsl

Agropecuária

Ap

9.1.8. FOLHA SA.22-Y-D ALTAMIRA

As Florestas densa e aberta, que caracterizam a vegetação da área abrangida pela Folha em estudo, é observada em diferentes formas de relevo.

1) A *Floresta densa* (Closed Forest)

a) Nas áreas sedimentares, platôs *(Fdpe* e *Fdhe)*, aplainadas *(Fdnu)* e dissecadas *(Fdte)*, uma vegetação arbórea uniforme e de emergentes domina as faveiras, maçaranduba, jutaí-mirim e paricá. Ainda nestas áreas constatou-se a presença do babaçu *(Fama)*, ocupando os largos vales e do cipó, nos vales mais fechados *(Falc)* e platôs *(Falp)*. Ambientes *Fdpe + Falp, Fdte, Fdte + Falc, Fdhe* e *Fdnu + Fama*, com 2.800 km².

b) Nas áreas dos terraços, floresta com uma cobertura uniforme *(Fdsu)* e de emergentes *(Fdse)*, caracterizada pelas comunidades de breus, inajás e cipós Ambientes *Fdsu* e *Fdse*, com 200 km².

c) Nas áreas das planícies aluviais, alagadas periodicamente, sendo caracterizada pelas comunidades de envira e mandioqueira do brejo. Ambiente *Fdpl*, com 300 km².

d) Nas áreas arrasadas, cobrindo áreas de relevo ondulado e fortemente ondulado com uma vegetação arbórea uniforme *(Fdau* e *Fdou)* e de emergentes *(Fdoe)* sendo caracterizada pelas comunidades de castanheiras, tachis, ocorrendo nos vales largos e estreitos o babaçu, açaí *(Fama + Famc)* e o cipó *(Fala + Falc)*. Ambientes *Fdou + Famc, Fdoe + Famc, Fdou + Famc + Falc, Fdoe + Famc + Falc, Fdou + Fala + Fama* e *Fdau + Fama,* com 5.800 km².

e) Nas cadeias de montanhas uniforme *(Fddu)* e outeiros e colinas com cobertura uniforme e de emergentes *(Fdlu* e *Fdle)*, caracterizada pela castanheira, tendo nos vales o babaçu, açaí, *(Famc)* e cipó *(Falc)*. Ambientes *Fdlu, Fdle + Famc + Falc* e *Fddu + Famc*, com 800 km².

Nestas áreas de Floresta densa foram feitos seis amostragens, a saber

A.17 *(Fdoe + Famc + Falc)* ± 176 m³/ha
A.18 *(Fdou + Famc)* ± 185 m³/ha
A.15 *(Fdoe + Famc + Falc)* ± 138 m³/ha
A.16 *(Fdoe + Famc + Falc)* ± 107 m³/ha
A.02 *(Fdte)* ± 129 m³/ha.

2) A *Floresta aberta* (Open Forest), com 10.000 km² apresenta-se cobrindo áreas de relevo ondulado e acidentado com uma vegetação mista de palmeiras *(Fama* e *Famc)* e latifoliada *(Fala* e *Falc)* dominando sobre floresta densa aí observada. Ambiente *Fama, Fama + Fala, Fama + Fdlu, Famc, Famc + Falc + Fdlu, Famc + Fdoe, Famc + Fdlu* e *Fddu + Famc.*

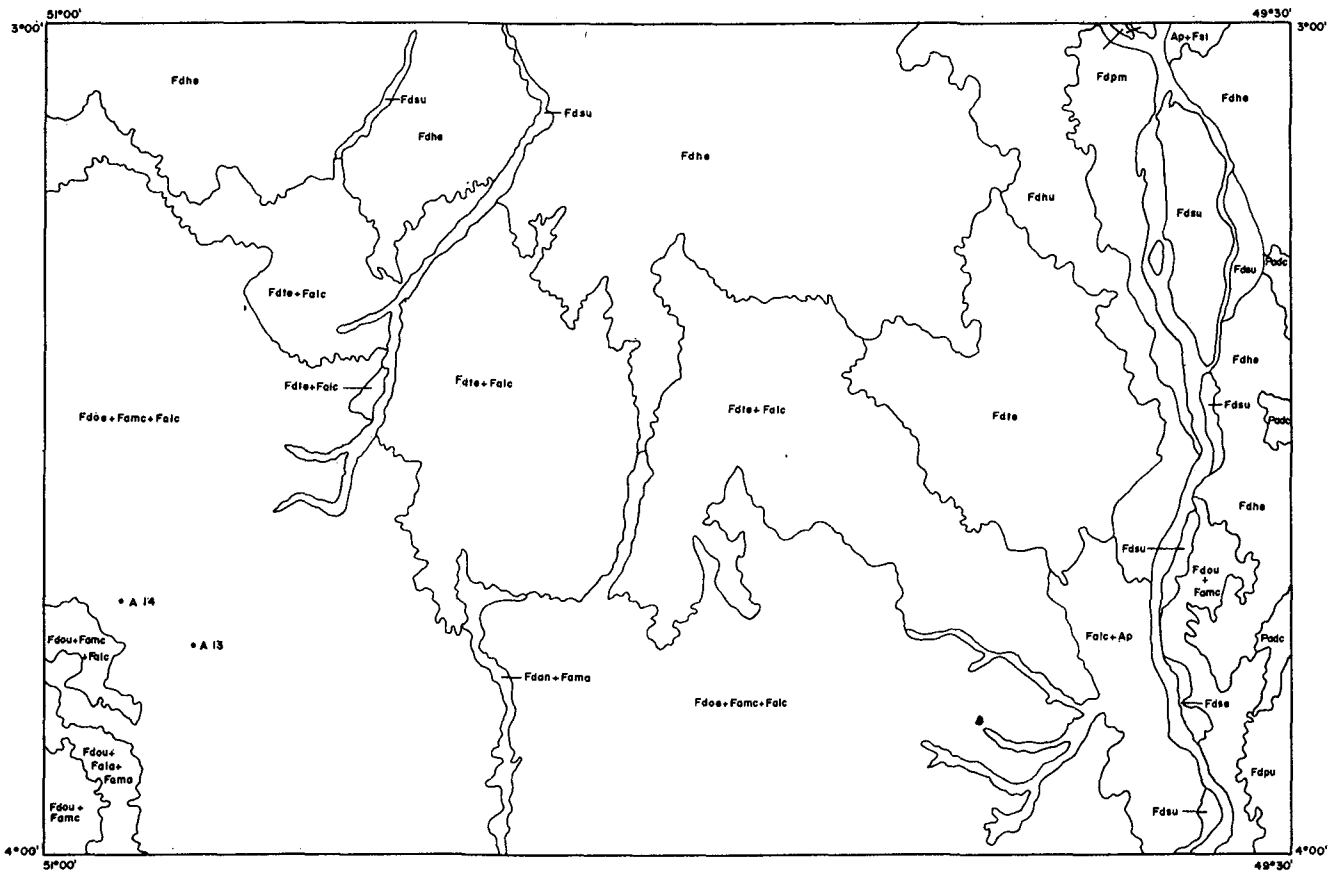
Nestas áreas foi feito apenas um levantamento florestal (A-05) no ambiente *Famc + Fddu*, onde obteve-se ± 60 m³/ha.

3) A *Floresta secundária* (Secondary Forest), com 300 km², é observada nos núcleos agrícolas, próxima a Altamira. Ambiente *Fsl + Ap.*

Resumindo.

A área da Folha em estudo é possuidora de estimáveis recursos naturais renováveis, considerando os dados relativos aos nossos levantamentos florestais efetuados em diferentes ambientes.

SA.22-Z-C TUCURUÍ Figura 9



FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)
Aluvial
Padc (áreas deprimidas campestres)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdpu (altos platôs, c/cobertura uniforme)
Fdhe (baixos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdhu (baixos platôs, c/cobertura uniforme)
Fdte (platôs dissecados, c/cobertura de emergentes)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fdau (relevo ondulado c/cobertura uniforme)
Fdou (relevo fortemente ondulado, c/cobertura uniforme)
Fdoe (relevo fortemente ondulado c/cobertura de emergentes)

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpm (periodicamente inundadas, mista)

Áreas dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)
Fdse (cobertura de emergentes)

Agropecuária
Ap

9.1.9. FOLHA SA.22-Z-C TUCURUÍ

A área compreendida pela Folha está ocupada pela floresta densa submontana, floresta ciliar dos terraços do rio Tocantins e de outros rios menores, e pela floresta densa dos platôs.

1) A ***Floresta densa*** (Closed Forest) é observada:

a) Nas áreas sedimentares, com 9.600 km², ocupando áreas de relevo aplainado dos altos ***(Fdpu)*** e baixos ***Fdhe*** e ***Fdhu)*** platôs e dissecados ***(Fdte)***, com uma cobertura arbórea dominante com espécies emergentes (angelins e maçaranduba) que sobressaem ao dossel uniforme de faveiras, tachi e cupiúba.

Observou-se nestas áreas, em que o processo de dissecamento foi mais intenso, a mata-de-cipó ***(Falc)*** que reveste os talvegues dos vales mais fechados até meia encosta, enquanto que a floresta densa reveste apenas o relevo residual dos antigos platôs. Ambientes ***Fdpu, Fdhe, Fdhu, Fdte*** e ***Fdte + Falc.***

b) Nas áreas dos terraços o rio Tocantins e outros rios menores que cortam a Folha, com a cobertura arbórea variando de uniforme ***(Fdsu)*** a com emergentes ***(Fdse)***. Estes ambientes mostram as comunidades de paus d'arco amarelo e roxo, juntamente com a buritirana e agrupamentos de açaí. Ambientes ***Fdsu*** e ***Fdse***, com 500 km².

c) Nas áreas das planícies aluviais, inundadas temporariamente, a floresta baixa de cobertura uniforme, caracterizada pela ucuuba, samaumeira, anani, açaí e buriti. Ambiente ***Fdpm***, com 300 km².

d) Nas áreas de relevo dissecado, separados em fortemente ondulado com a cobertura arbórea uniforme ***(Fdou)*** e de emergentes ***(Fdoe)*** e ondulado com cobertura uniforme ***(Fdau)***, a floresta densa mostra a castanheira como espécie mais característica.

Revestindo os vales e meias encostas deparamos com a vegetação aberta latifoliada — mata-de-cipó — ***(Fala*** e ***Falc)*** e com a vegetação aberta mista ***(Fama*** e ***Famc)***, em meio a vegetação densa de floresta. Ambientes ***Fdau + Fama, Fdou + Famc, Fdou + Fala + Fama, Fdou + Famc + Falc*** e ***Fdou + Famc + Falc***, com 7.100 km².

Nos ambientes ***Fdoe + Famc + Falc***, foram feitas duas amostragens que caíram no ***Fdoe***, amostras A.13, 125 m³/ha e A.14, 163 m³/ha, obtendo-se uma média de ± 145 m³/ha.

Nestas amostragens verificou-se a ocorrência da castanheira, cariperana, breu preto e acapu.

2) A ***Floresta aberta*** (Open Forest) cobre as áreas de relevo acidentado e vales, com a mata-de-cipó ***(Falc)*** cobrindo indistintamente as duas formas de relevo. Observa-se em áreas utilizadas para a prática agrícola ***(Ap)***, perto da cidade de Tucuruí, em meio a vegetação aberta latifoliada. Ambientes ***Falc + Ap***, com 500 km².

3) As ***Formações Pioneiras*** (Pioneer Formations), que ocupam pequena área (cerca de 80 km²) são aqui caracterizadas pela formação campestre observada nas áreas deprimidas alagadas periodicamente ***(Padc)***. Este ambiente apresenta-se com ***Gramineae*** e buritirana. Ambiente ***Padc.***

4) A ***Floresta Secundária*** (Secondary Forest), com 30 km² de área, apresenta-se com suas espécies próprias, tais como imbaúba e lacre. Ambiente ***Ap + Fsl.***

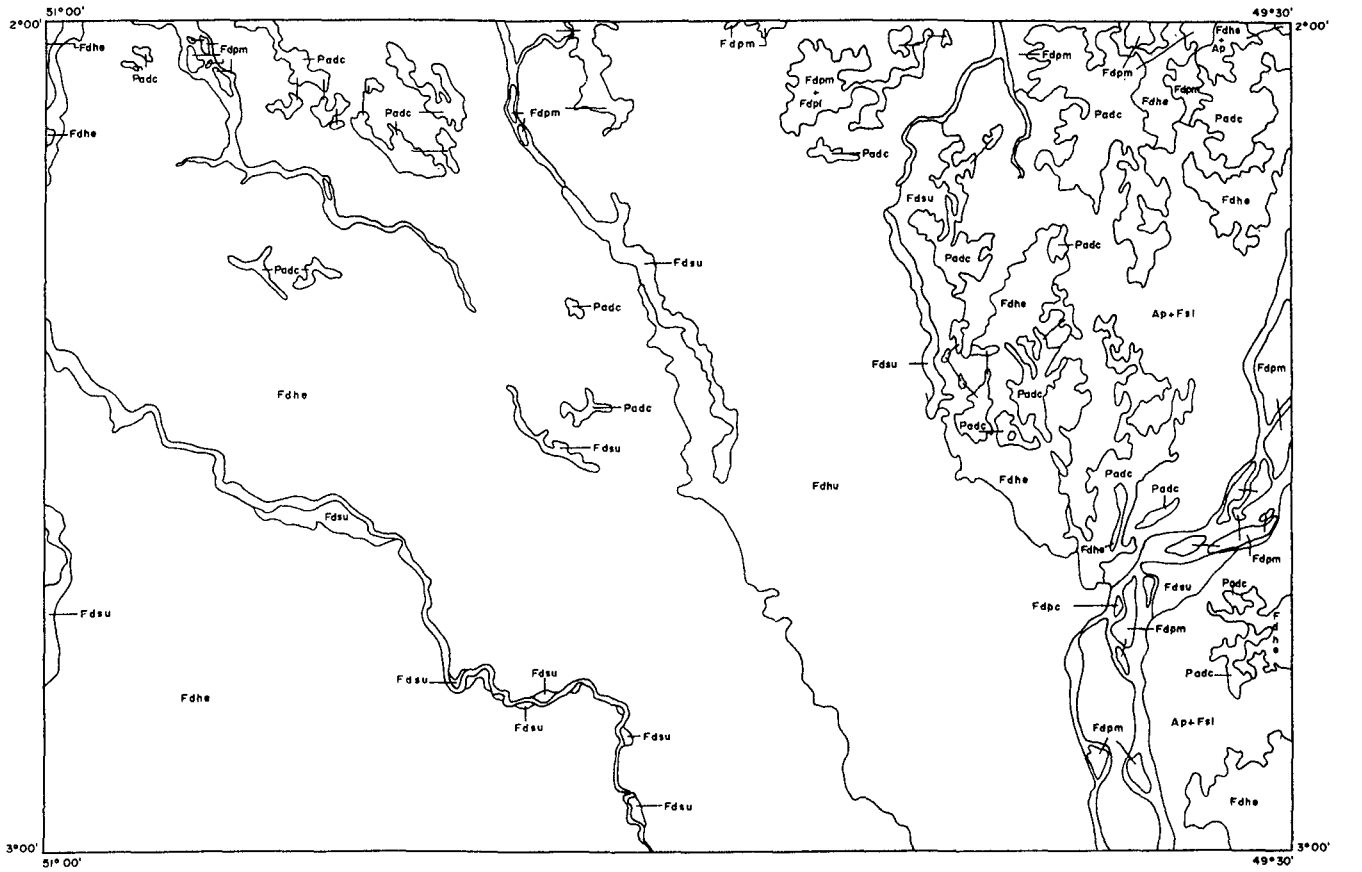
Resumindo:

A área dominada pela floresta densa com manchas de floresta aberta apresenta razoáveis perspectivas quanto à exploração de seus recursos naturais renováveis.

Isto pode ser constatado pelos dois levantamentos realizados onde se obteve uma média de ± 145 m^3/ha de madeira e pela presença da castanheira, espécie de alto valor extrativista.

Entretanto, a utilização da área deve ser orientada no sentido puramente florestal, por motivos topográficos e climáticos, exceção feita aos vales dos rios que apresentam possibilidades de implantação de uma agropecuária econômica.

SA.22-Z-A CAMETÁ Figura 10



FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)

Aluvial
Padc (áreas deprimidas, campestres)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpl (periodicamente inundadas, latifoliada)
Fdpm (periodicamente inundadas, mista)

Áreas dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)

Fdhu (baixos platôs, c/cobertura uniforme)
Fdhe (baixos platôs, c/cobertura de emergentes)

FLORESTA SECUNDÁRIA
(Secundary Forest)

Latifoliada
Fsl

Agropecuária
Ap

9.1.10. FOLHA SA.22-Z-A CAMETÁ

A área apresenta-se coberta pela Floresta Ombrófila, com pequenas manchas de campos na parte leste da Folha.

1) A ***Floresta Densa*** (Closed Forest) é representada:

a) Nas áreas sedimentares dos baixos platôs, por uma vegetação arbórea de cobertura uniforme (***Fdhu***) e arbórea com emergentes (***Fdhe***), que sobressaem ao dossel uniforme da floresta. Estes ambientes são caracterizados pelas comunidades de maçaranduba, faveira, tachi, cupiúba, que constituem o dossel uniforme, e os angelins como espécies emergentes. Ambientes ***Fdhe, Fdhe + Ap*** e ***Fdhu***, com 14.250 km².

b) Nas áreas de planícies aluviais, periodicamente inundadas, a presença de vegetação latifoliada (***Fdpl***), composta de **Vochysiaceae** e **Leguminosaea** e, de uma vegetação mista (***Fdpm***) caracterizada pela ucuuba, samaumeira, anani, açaí e buriti. Ambientes: ***Fdpm*** e ***Fdpm+ Fdpl***, com 600 km².

c) Nas áreas dos terraços dos rios que cortam a Folha, por uma vegetação arbórea que forma um dossel uniforme, com raras espécies emergentes, sendo caracterizada pela presença do açaí, buriti, anani e ucuuba. Ambiente ***Fdsu***, com 180 km².

2) As ***Formações Pioneiras*** (Pioneer Formations), aqui representadas pela formação campestre (***Padc***), revestem áreas marginais ao rio Tocantins. Estes campos arenosos, alagáveis periodicamente, apresentam-se dominados pelas gramíneas dos gêneros ***Panicum*** e ***Paspalum***, e raros grupamentos densos de buriti. Ambiente ***Padc***, com 1.000 km².

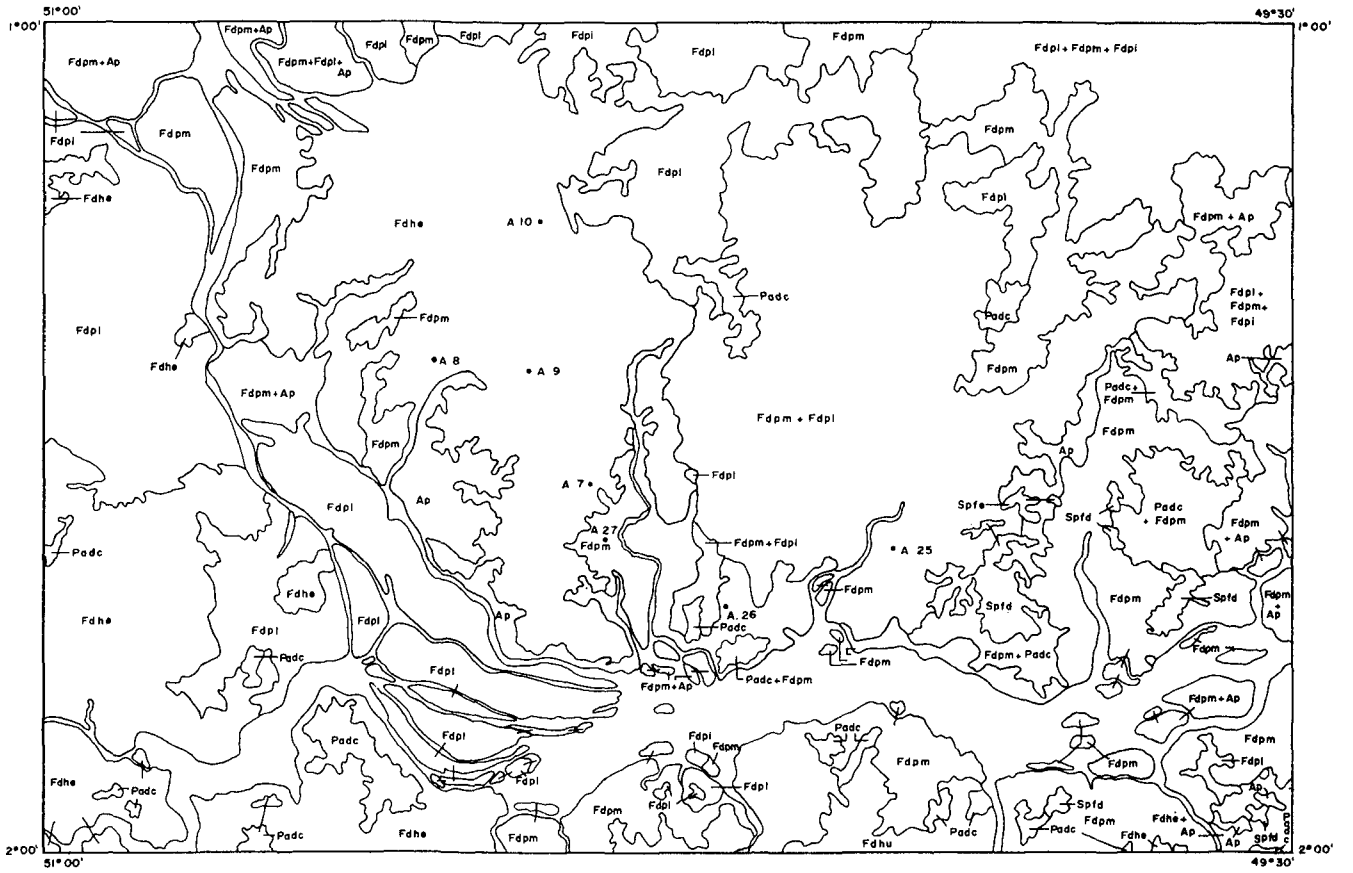
3) A ***Floresta Secundária*** (Secondary Forest), resultante da regeneração natural das áreas desflorestadas e agricultadas (***Fsl***) é caracterizada por uma vegetação latifoliada de imbaúba e lacre. Ambientes ***Ap + Fsl***, com 1.850 km².

Resumindo:

A área de Floresta densa apresenta boas perspectivas quanto ao aproveitamento de madeira.

Entretanto, o seu uso deve ser orientado no sentido puramente florestal, por motivos geológicos (área de baixo platô do Terciário) e pedológicos (terrenos arenosos), exceçao feita aos vales dos rios, que apresentam viabilidade técnica para a implantação de uma agropecuária econômica.

SA.22-X-C PORTEL Figura 11



CERRADO
(Savanna)
Parques
(Parkland Savanna)
Spfd (drenagem densa c/floresta-de-galeria)

FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)
Aluvial
Padc (áreas deprimidas campestres)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpi (permanentemente inundadas, igapó)
Fdpl (periodicamente inundadas, latifoliada)
Fdpm (periodicamente inundadas, mista)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdhu (baixos platôs, c/cobertura uniforme)
Fdhe (baixos platôs, c/cobertura de emergentes)

Agropecuária
Ap

9.1.11. FOLHA SA.22-X-C PORTEL

A área abrangida pela Folha é, praticamente, toda coberta pela Floresta Ombrófila, ocupando platôs e as planícies aluviais.

1) A ***Floresta Densa*** (Closed Forest) apresenta-se:

a) Nas áreas sedimentares dos baixos platôs, com uma cobertura arbórea com emergentes representada pelas comunidades de sucupira, maçaranduba e louros como espécies dominantes, e raros angelins e cedros. Ambientes ***Fdhe*** e ***Fdhe+Ap***, com 4.250 km².

b) Nas áreas das planícies aluviais, com a vegetação variando em função do alagamento periódico ou permanente.

b.1) Nas áreas de alagamento periódico a vegetação florestal é representada por povoamentos quase puros de vegetação latifoliada (***Fdpl***) caracterizada pelas comunidades de mandioqueira ou anani, ucuuba, macacaúba, andiroba, acapu, maçaranduba, açacu, breus e vegetação mista de açaí e buriti (***Fdpm***). Ainda nestas áreas de relevo levemente ondulado, observaram-se pequenas depressões onde ocorrem a vegetação dos igapós (***Fdpi***). Ambientes ***Fdpm, Fdpm+Ap, Fdpl, Fdpm+Fdpl, Fdpl+Fdpm+Fdpi, Fdpm+Padc*** e ***Fdpm+Fdpl+Ap***, com 7.550 km².

b.2) Nas áreas mais baixas, deprimidas, que sofrem alagamento permanente, compreendendo a vegetação de igapó, observou-se a presença de açaí, ucuuba, ***Tovomita*** spp. e ***Clusia*** spp. Ambiente ***Fdpi***, com 800 km².

2) As ***Formações Pioneiras*** (Pioneer Formations), dqui representadas pela formação campestre (***Padc***), encontram-se nas áreas deprimidas alagadas periodicamente com uma vegetação de ***Gramineae, Araceae*** e ***Ciperaceae***. Nas áreas mais altas, em que o processo de alagamento é menos intenso, observou-se a vegetação florestal mista (***Fdpm***) ominada pela ucuuba, anani, açaí e buriti. Ambientes ***Padc*** e ***Padc+Fdpm***, com 600 km².

3) O ***Cerrado*** é aqui representado pelos parques de Cerrado com floresta-de-galeria em drenagens densa (***Spfd***) e esparsa (***Spfe***). Estes parques são caracterizados pelas comunidades de lixeira, murici, mangaba, e as florestas-de-galeria pelo açaí, morcegueira e samaumeira. Ambientes ***Spfd*** e ***Spfe***, com 180 km².

Observou-se na área grandes núcleos agrícolas (***Ap***), com 450 km².

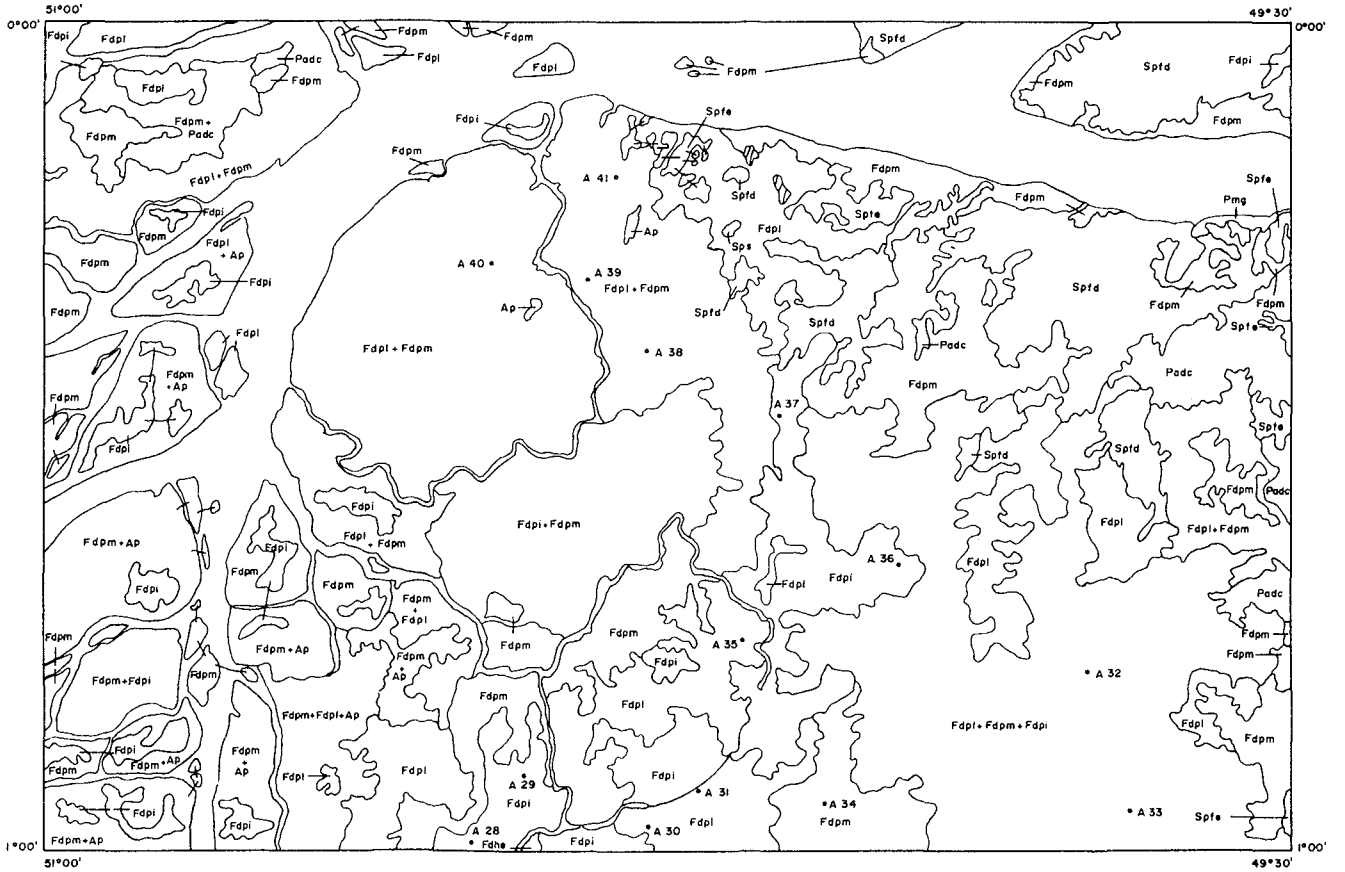
Resumindo:

A área apresenta satisfatórios recursos naturais renováveis, a saber:

1) Alto potencial de madeira, o que é constatado pela presença de grandes serrarias como a INASA, com capacidade para 300 m³ de madeira serrada por dia. Nesta área se encontram grandes povoamentos de ucuuba de grande aceitação no mercado nacional e internacional.

2) O açaí, que forma açaizais, é outro satisfatório recurso natural pela sua produção de palmito.

SA.22-X-A CHAVES Figura 12



CERRADO
(Savanna)

Parques
(Parkland Savanna)

Spfd (drenagem densa c/floresta-de-galeria)
Spfe (drenagem esparsa c/floresta-de-galeria)
Sps (sem cursos d'água perenes)

FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)

Marítimas

Pmg (manguezal)

Aluvial

Padc (áreas deprimidas, campestres)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)

Fdpi (permanentemente inundadas, igapó)
Fdpl (periodicamente inundadas, latifoliada)
Fdpm (periodicamente inundadas, mista)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)

Fdhe (baixos platôs c/cobertura de emergentes)

Agropecuária

Ap

9.1.12. FOLHA SA.22-X-A CHAVES

A área é coberta, quase totalmente, pela Floresta Ombrófila e pequenas manchas de Cerrado e Formações Pioneiras.

1) O ***Cerrado***, ocupando as áreas mais altas e não sofrendo influência das cheias, é caracterizado pelos parques com floresta-de-galeria em drenagens densa (***Spfd***) e esparsa (***Spfe***) e sem floresta-de-galeria (***Sps***). Estes parques, denominados regionalmente de ***"campos altos"***, são dominados pelo ipê-amarelo e a floresta-de-galeria pelo açaí, anani e ucuuba. Ambientes ***Spfe, Spfd*** e ***Sps***, com 1.500 km².

2) As ***Formações Pioneiras***, aluvial e marítima, compreendem:

a) áreas deprimidas dos depósitos aluvionais, alagadas periodicamente, com formação campestre (***Padc***), onde domina o piri, com núcleos de buriti. Ambiente ***Padc***, com 350 km².

b) áreas de influência marítima, com a vegetação de mangue (***Pmg***) dominando a comunidade de mangue-vermelho. Ambiente ***Pmg***, com 15 km².

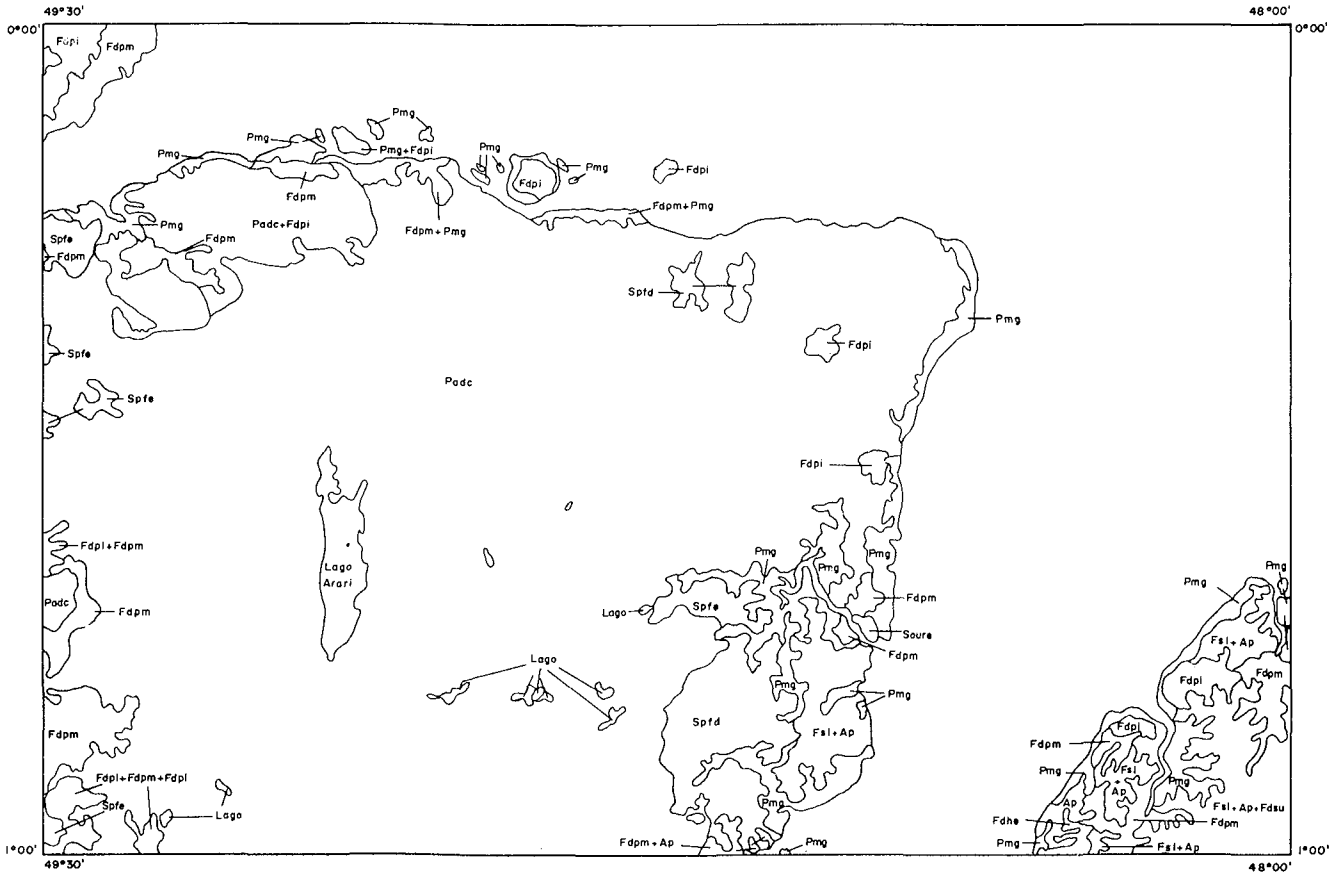
3) A ***Floresta Densa*** (Closed Forest) das áreas de planícies aluviais com 13.550 km², apresenta atrás dos manguezais, devido à influência das águas, a floresta de igapó (***Fdpi***), composta de ucuuba, tachi, açaí, ***Tovomita*** e ***Clusia***. Em meio aos igapós ou nas margens dos rios igarapés, existem pequenos bancos de lama e areia que oferecem condições à formação de uma vegetação mista de açaíe/ou buriti, anani, ucuuba, pracuuba e outras espécies (***Fdpm***). Observaram-se também povoamentos quase puros de ucuuba, ou em mistura com outras folhosas (***Fdpl***). Ambientes ***Fdpi, Fdpl, Fdpm, Fdpi+Fdpm, Fdpl+Fdpm, Fdpl+Fdpm+Fdpi, Fdpm+Fdpl+Ap, Fdpm+Ap*** e ***Fdpm+Padc.***

Resumindo:

A área é possuidora de uma satisfatória reserva de madeira, visto encontrarmos grandes povoamentos, puros ou com outras folhosas, de ucuuba, matéria-prima de grande aceitação no mercado nacional e internacional.

Os açaizais constituem outro Recurso Natural Renovável de grande aceitação comercial pela sua produção de palmito.

SA.22-X-B SOURE Figura 13



CERRADO
(Savanna)

Parques
(Parkland Savanna)
Spfd (drenagem densa c/floresta-de-galeria)
Spfe (drenagem esparsa c/floresta-de-galeria).

FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)

Marítimas
Aluvial
Pmg (manguezal)
Padc (áreas deprimidas campestres)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpi (permanentemente inundadas, igapó)
Fdpl (periodicamente inundadas, latifoliada)
Fdpm (periodicamente inundadas, mista)

Áreas dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdhe (baixos platôs c/cobertura de emergentes)

FLORESTA SECUNDÁRIA
(Secundary Forest)

Latifoliada
Fsl

Agropecuária
Ap

9.1.13. FOLHA SA.22-X-B SOURE

A área abrangida pela presente Folha é coberta pela Floresta Ombrófila e em sua quase totalidade pelas áreas graminosas dos Parques de Cerrado e Campos inundáveis da ilha de Marajó.

1) O ***Cerrado*** (Savanna) é aqui representado pelos parques com florestas-de-galeria em drenagens densa (***Spfd***) e esparsa (***Spfe***). Estes parques, geralmente, ocupam áreas mais altas não atingidas pelas enchentes, sendo caracterizados pela mangaba, murici, gonçalo-alves, caju-manso, lixeira e ipê apresentando o solo coberto por um tapete graminoso de capim barba-de-bode. Ambientes ***Spfd*** e ***Spfe***, com 670 km².

2) A ***Floresta Densa*** (Closed Forest), que ocupa pequena área na Folha (cerca de 610 km²) é observada:

a) nas áreas sedimentares baixas (***Fdhe***), com uma cobertura arbórea uniforme, onde algumas espécies se sobressaem a este dossel uniforme. Este ambiente é caracterizado pelas comunidades de maçaranduba, faveiras, pau-amarelo, acapu, louro e quaruba. Ambiente ***Fdhe***, com 30 km².
b) nas áreas das planícies aluviais alagadas periodicamente, seguindo a uma sucessão de açaizal e/ou buritizal (***Fdpm***) começam a aparecer as ucuubas, samaumeiras e açacus, que ocupam as áreas de aluviões mais consolidadas (***Fdpl***). Ainda nestas planícies, encontram-se áreas deprimidas alagadas permantemente (igapós), conhecidos regionalmente por "mondrongos", cuja vegetação é composta de árvores raquíticas, principalmente ucuubas e açaís. Ambientes ***Fdpm, Fdpl+Fdpm, Fdpl+Fdpm+Fdpi, Fdpm+Ap, Fdpm+Pmg*** e ***Fdpi***, com 700 km².

3). As ***Formações Pioneiras*** (Pioneer Formations) são caracterizadas pela vegetação de campo e mangue:

a) Nas áreas de influência marítima encontra-se uma formação florestal (***Pmg***), com uma sucessão de espécies que variam muito pouco em todo o arquipélago de Marajó, sendo muito comum a aninga ou aturiá e o mangue vermelho. Ambiente ***Pmg***, com 550 km².

Quando, logo após o manguezal, ocorrem áreas de cordões litorâneos que são antigos leitos de rios com águas empoçadas, temos a presença de ucuuba e açaís, além de aninga, canarana, jupindá e o piri. Ambiente ***Pmg+Fdpi***, com 10 km².

b) Ocupando maior área na Folha (8.000 km²) observou-se a ocorrência dos campos inundáveis (***Padc***). Estes campos de inundações periódicas, compõem uma vasta planície graminosa composta principalmente de tabua, canarana, aninga (nas áreas em que o processo de alagamento é mais intenso).

Nestes campos existem áreas que são dificilmente alagadas, os chamados ***"tesos"***, onde ocorrem as comunidades de tucumã, marajá, samaueira, cuiarana e morcegueira.
Nas áreas deprimidas, de cordões litorâneos, locais que raramente secam, formando pequenas baixas lamacentas, determinou-se a presença de aninga, aturiá, canarana, ucuubas e açaís, intercalada pelas áreas de campo (***Padc+Fdpi***). Ambientes ***Padc*** e ***Padc+Fdpi***, com 8.350 km².

4) A ***Floresta Secundária*** (Secondary Forest) é observada em áreas que, devido á grande incidência de agricultura nômade, tiveram suas espécies comerciais exploradas, ficando apenas as de baixo valor (***Fsl***). As espécies mais comuns são: imbaúba, lacre, cupiúba, matamatá, muiraximbé e caranapanaúba. Ambiente ***Fsl+Ap*** e ***Fsl+Ap+Fdsu*** e áreas de agricultura ***Ap***, com 500 km².

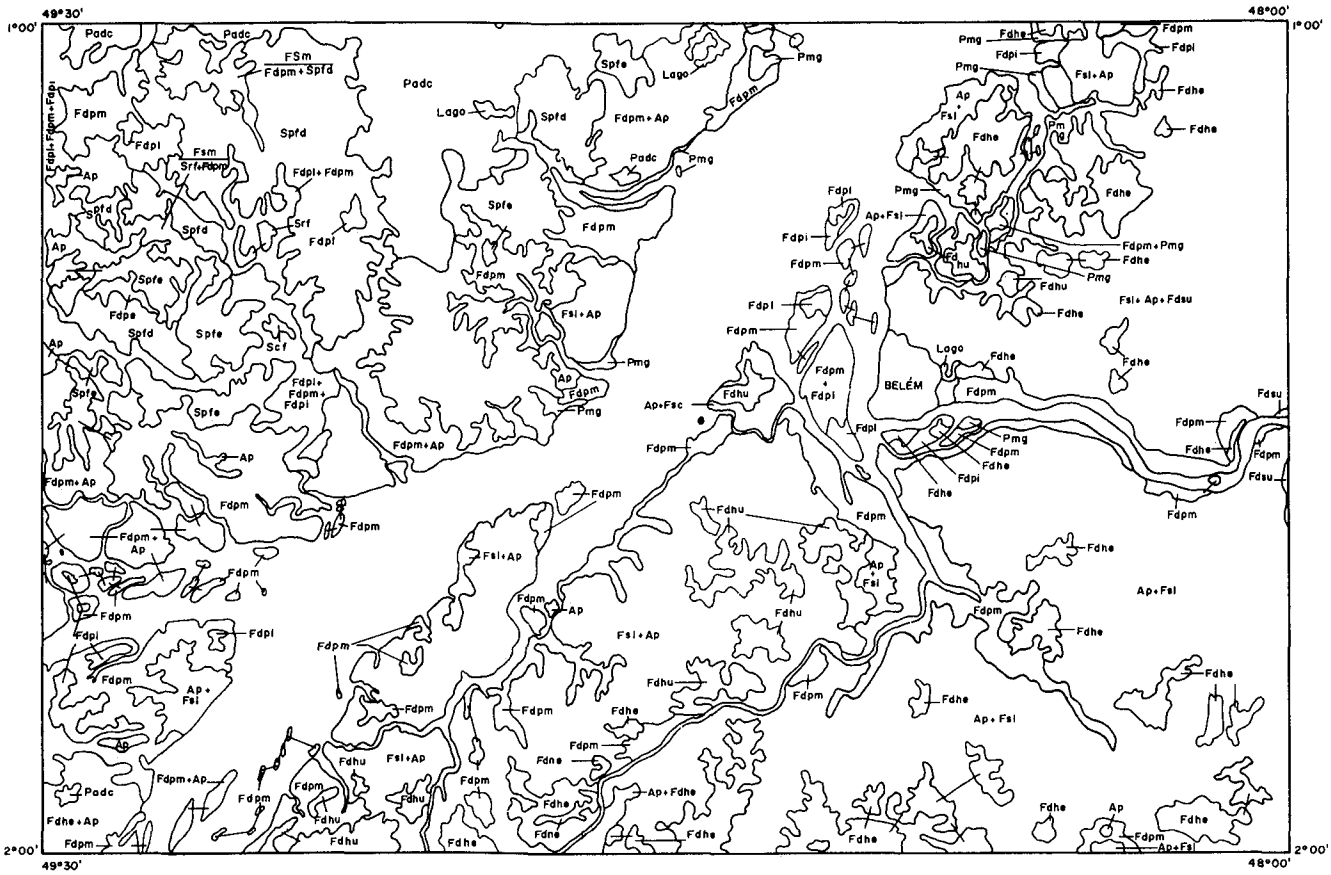
Resumindo:

1) A área apresenta-se com uma nítida vocação para a pecuária, devido às grandes extensões de

campos naturais. Entretanto, medidas conservacionistas devem ser adotadas para a utilização racional destes campos, visando a sua melhor utilização.

2)Os núcleos florestais existentes apresentam atualmente pouco valor comercial.

SA.22-X-D BELÉM Figura 14



CERRADO
(Savanna)

Campo Cerrado
(Isolated tree Savanna)
Srf (floresta-de-galeria)

Parques
(Parkland Savanna)
Spfd (drenagem densa c/floresta-de-galeria)
Spfe (drenagem esparsa c/floresta-de-galeria)

FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)

Marítimas
Pmg (manguezal)

Aluvial
Padc (áreas deprimidas, campestres)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpi (*permantemente inundadas, igapó*)
Fdpl (periodicamente inundadas, latifoliada)
Fdpm (periodicamente inundadas, mista)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdpe (altos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdhu (baixos platôs, c/cobertura uniforme)
Fdhe (baixos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdne (relevo aplainado, emergentes)

Áreas dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)

FLORESTA SECUNDÁRIA
(Secundary Forest)

Latifoliada
Fsl
Agropecuária
Ap

9.1.14. FOLHA SA.22-X-D BELÉM

A área em estudo é coberta por diferentes tipos de vegetação dominando a Floresta Tropical. Ocorrem também áreas de encraves (Floresta e Cerrado), Cerrado, Formações Pioneiras e Floresta Secundária, que ocupam diferentes formas de relevo.

1) O ***Cerrado*** (Savanna), com 1.900 km² de área, é representado pelos parques com floresta-de-galeria em drenagem densa (***Spfd***) e esparsa (***Spfe***), geralmente ocupando áreas mais altas, os tesos, de deposição mais antiga. Estas áreas são caracterizadas pelo capim barba-de-bode, caimbé, mangaba, murici e caranã, além do buriti e alguns açaís. Ambiente ***Spfe*** e ***Spfd***.

2) O ***Contato***, Floresta e Cerrado, que ocupa pequena área na Folha em estudo (cerca de 180 km²), é representado pelos encraves de vegetação de Campo Cerrado (***Srf***) e Parque (***Spfd***) e de Floresta Densa das planícies aluviais (***Fdpm***).

Normalmente o Cerrado ocupa os altos do relevo ondulado e a Floresta as áreas mais baixas, sujeitas a alagações periódicas. Ambientes ***Fdpm+Spfd*** e ***Fdpm+Srf***.

3) As ***Formações Pioneiras*** (Pioneer Formations), com apenas 1.100 km² de área, são representadas pela vegetação dos mangues (***Pmg***), caracterizados pelo mangue vermelho e siriúba, e campos (***Padc***) que ocupam áreas deprimidas, alagadas periodicamente, onde se encontram a tabua, canarana e aninga (nas áreas de maior período de inundação). Em meio a estes campos observam-se áreas mais altas, os chamados tesos, que raramente são atingidos pelas enchentes, sendo estas áreas dominadas pelo tucumã e marajá. Ambiente ***Pmg*** e ***Padc.***

4) A ***Floresta Ombrófila*** (Ombrophilous Forest), apresenta-se ocupando diferentes posições topográficas.

a) Nas áreas de planícies aluviais, em meio aos açaizeiros e/ou buritis, observam-se a ucuuba, samaumeira e açacu que ocupam as áreas de aluviões mais consolidadas intercaladas por núcleos agrícolas. Fazendo parte do conjunto regional observam-se áreas deprimidas, permanentemente inundadas (igapós), onde a vegetação é constituída por árvores raquíticas, principalmente ucuubas e açaís. Ambientes ***Fdpm, Fdpm+Ap, Fdpl, Fdpl+Fdpm,Fdpl Fdpm+Fdpi, Fdpm+Fdpi, Fdpi, Ap+Fdpm***, com 3.800 km².

b) Nas áreas sedimentares dos baixos platôs do Terciário, a vegetação florestal, com cobertura arbórea variando de uniforme a emergentes, é caracterizada pela maçaranduba, morototó, quaruba, faveiras, acapu e louro. Observam-se grandes áreas utilizadas para agropecuária, em meio aos baixos platôs. Ambientes ***Fdhe, Fdhe+Ap*** e ***Fdhu***, com 1.260 km².

5) A ***Floresta Secundária*** (Secondary Forest), que ocupa 6.640 km² de área, é observada em áreas de grande concentração agrícola onde, pela derrubada total ou parcial da floresta primitiva, originaram as capoeiras. Pode-se constatar nos terraços dos cursos d'água que cortam a Folha em meio à capoeira, a floresta ciliar.

As espécies mais características são: imbaúba, lacre, cupiúba, carapanaúba, faveiras e outras. Ambientes: ***Fsl+Ap, Ap+Fsl*** e ***Fsl+Ap+Fdsu***.

Resumindo:

A área apresenta-se com diferentes tipos de vegetação que respondem às diferentes variáveis geomorfológicas.

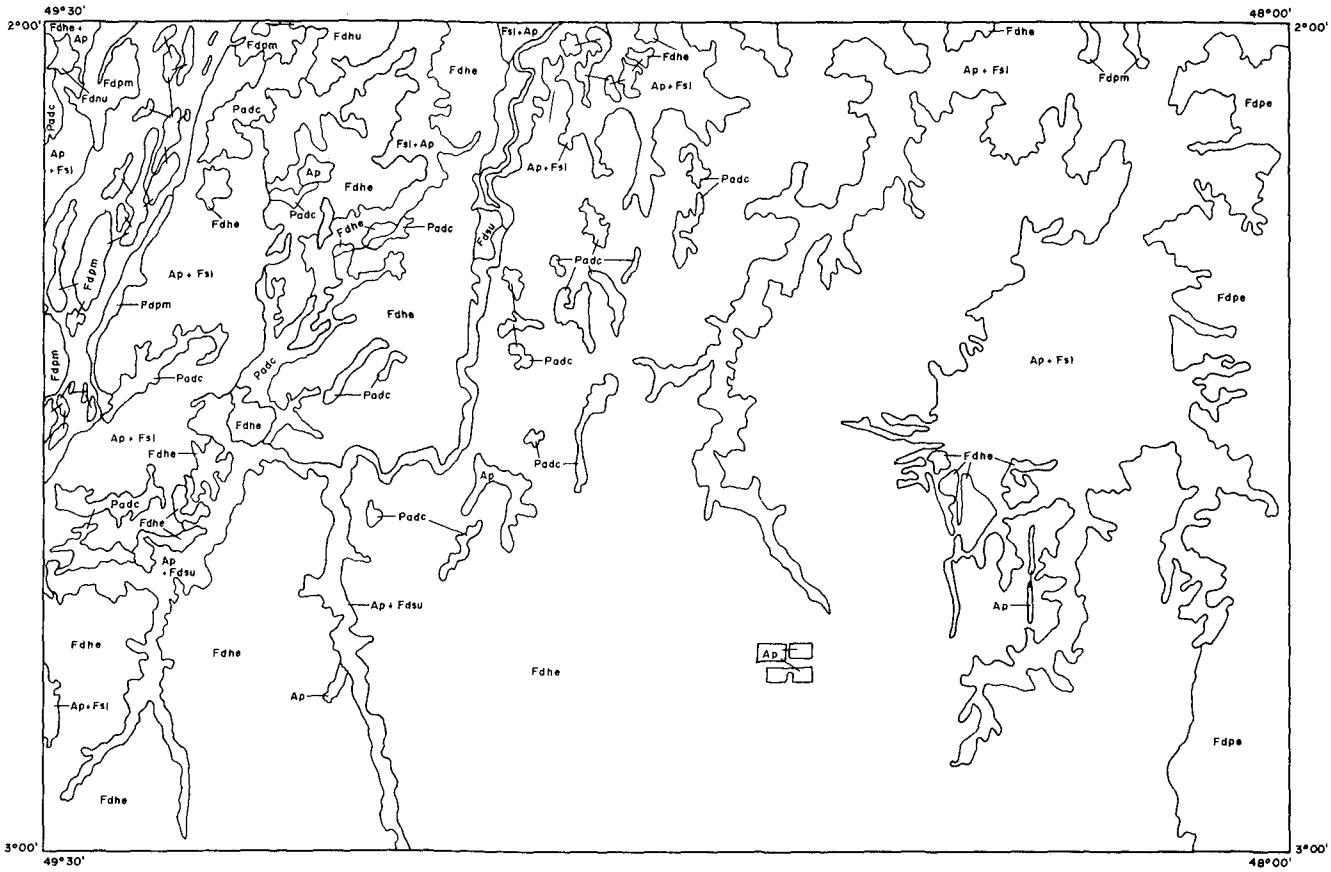
1) As áreas deprimidas de origem aluvial, periódica ou permanentemente inundáveis, são ocupadas pelos campos, mangues, florestas latifoliada e mista.

2) Nas áreas mais altas dos relevos ondulados foi constatada a vegetação do Cerrado.

3) As áreas sedimentares dos baixos platôs do Terciário são cobertas pelas florestas densa e secundária.

Os recursos naturais renováveis observados apresentam-se precários devido à grande intensidade de derrubada das matas para o estabelecimento de núcleos agropecuários. Normalmente, apenas ao longo dos cursos d'água que cortam a Folha é que são observados núcleos florestais e outras áreas menores, testemunhos da antiga vegetação, com baixo valor econômico.

SA. 22-Z-B TOMÉ-AÇU Figura 15



FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)

Aluvial
Padc (áreas deprimidas, campestres)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpl (periodicamente inundadas, latifoliada)
Fdpm (periodicamente inundadas, mista)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Áreas dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdpe (altos platôs c/cobertura de emergentes)
Fdhu (baixos platôs c/cobertura uniforme)
Fdhe (baixos platôs c/cobertura de emergentes)
Fdnu (relevo aplainado, uniforme)

FLORESTA SECUNDÁRIA
(Secundary Forest)

Latifoliada
Fsl

Agropecuária
Ap

9.1.15. FOLHA SA.22-Z-B TOMÉ-AÇU

A área apresenta a Floresta Densa e as Formações Pioneiras, como tipos de vegetação dominante.

1) A ***Floresta Densa*** (Closed Forest) reveste:

a) as áreas sedimentares dos baixos (***Fdhe***) e altos platôs (***Fdpe***) do Terciário, com uma vegetação arbórea uniforme (***Fdhu***) e de emergentes. Estes tipos florestais são caracterizados pelas comunidades de angelim-pedra, maçaranduba, sapucaia, faveiras e angelim-da-mata. Ambientes ***Fdpe, Fdhu, Fdhe*** e ***Fdhe+Ap***, com 12.450 km².

b) as áreas de planícies aluvial, alagadas periodicamente, onde observa-se a floresta mista (***Fdpm***) com a sucessão de aninga, aturiá, açaí e ou buriti, ucuuba, samaúma, anani, etc. 400 km².

c) as áreas dos terraços, com uma vegetação de cobertura arbórea uniforme (***Fdsu***), de mandioqueira, ucuuba, açaí e buriti, intercalada por áreas agricultadas (***Ap***). Ambiente ***Fdsu*** e ***Ap+Fdsu***, com 550 km².

2) As ***Formações Pioneiras*** (Pioneer Formations), aqui representadas pela forma campestre (***Padc***), em áreas inundadas periodicamente, apresentam-se com um tapete gramínoso dos gêneros ***Panicum*** e ***Paspalum***. Ambiente ***Padc***, com 500 km².

3) A ***Floresta Secundária*** (Secondary Forest) apresenta-se com a vegetação latifoliada, com a imbaúba e lacre ocupando áreas agrícolas abandonadas em meio a densos plantios de pimenta-do-reino, que se constituem a principal atividade da área. Ambiente ***Fsl+Ap, Ap+Fsl*** e ***Ap***, com 4.300 km².

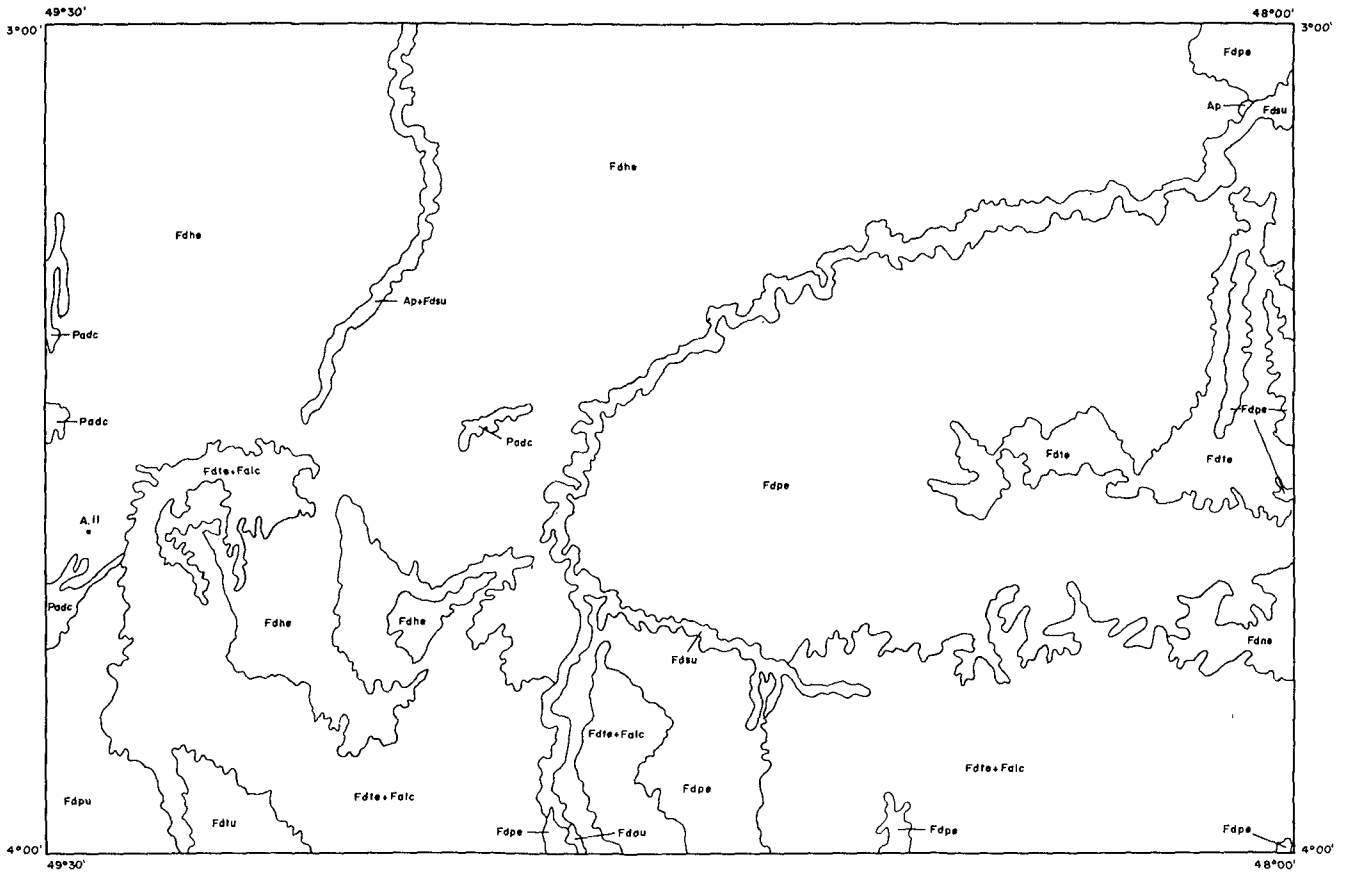
Resumindo:

A área em estudo é possuidora de alto potencial de madeira, com muitas espécies comerciais que podem ser exploradas.

Uma fonte de divisas para a região e para o Brasil é a pimenta-do-reino cujo maior produtor é o município de Tomé-Açu onde os imigrantes japoneses conseguiram, através de uma elevada técnica agrícola, lograr êxito com esta cultura.

A região pode ser utilizada para muitas culturas agrícolas e o conservacionismo deverá ser a tônica de qualquer empreendimento.

SA.22-Z-D MÉDIO CAPIM Figura 16



FORMAÇÕES PIONEIRAS
(Pioneer Formations)

Aluvial
Padc (áreas deprimidas campestres)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Áreas dos Terraços
(Broadleaved Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdpu (altos platôs c/cobertura uniforme)
Fdpe (altos platôs c/cobertura de emergentes)
Fdhe (baixos platôs, c/cobertura de emergentes)
Fdtu (platôs dissecados c/cobertura uniforme)
Fdte (platôs dissecados c/cobertura de emergentes)
Fdne (relevo aplainado, emergentes)

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Falc (relevo acidentado)

Agropecuária
Ap

9.1.16. FOLHA SA.22-Z-D MÉDIO CAPIM

A Floresta Ombrófila reveste grande área da Folha, cerca de 18.173 km². com pequenas manchas de campo, variando suas unidades fisionômicas em função do seu posicionamento topográfico.

1) A ***Floresta densa*** (Closed Forest) é observada:

a) Nas áreas sedimentares dos altos platôs (***Fdpe*** e ***Fdpu***), baixos platôs (***Fdhe)*** com uma cobertura arbórea dominante com espécies emergentes. Estes ambientes são caracterizados pelas comunidades de angelim-pedra, jutaí-açu e maçaranduba em mistura com outras espécies, cujas copas se tocam num emaranhado de galhos e folhas sempre verdes. Ambientes ***Fdpe,Fdpu Fdhe***, com 13.100 km².

Foi efetuada uma amostragem no ambiente ***Fdhe,*** A.112, onde se obteve ± 120 m³/ha.

b) Nas áreas dissecadas (***Fdte)*** e aplainadas ***(Fdne)*** do Cretáceo, a comunidade ainda é caracterizada pelo angelim-pedra, aparecendo agora os breus e faveiras. Nestas áreas dissecadas a floresta de emergentes, ainda caracterizado pelo angelim-pedra, reveste somente o relevo residual dos antigos platôs. Enquanto a floresta aberta, com árvores (faveiras e breus principalmente) parcial ou inteiramente cobertas pelas lianas (mata de cipó) e algumas palmeiras esparsas (bacabal, inajá) reveste o talvegue dos vales mais fechados, até as meias encostas do relevo residual (***Falc***). Ambientes ***Fdne, Fdtu*** e ***Fdte±Falc,*** com 4.600 km².

c) Nas planícies aluviais, inundadas temporariamente, a floresta baixa de cobertura bastante uniformes reveste os terraços ao longo dos rios e as largas depressões com sedimentos recentes onde os paus d'arco amarelo e roxo, juntamente com a buritirana e agrupamentos de açaí, caracterizam a comunidade. Neste ambiente constataram-se algumas áreas agricultadas. Ambientes ***Fsdu*** e ***Ap±Fdsu,*** com 400 km².

d) Nas áreas onduladas a floresta reveste pequena depressão na Folha, sendo caracterizada pelas comunidades de faveiras e breus. Ambiente ***Fdau,*** com 3 km².

2) As ***Formações Pioneirass*** (Pioneer Formations) foram observadas com sua fisionomia campestre (***Padc***), ocupando pequenas depressões em áreas alagadas periodicamente. Este ambiente apresenta-se com ***Gramineae*** e buritirana. Ambiente ***Padc,*** com 50 km².

Resumindo:

Os recursos florestais observados na área estão praticamente intatos. No entanto, sob o ponto de vista de exploração dos recursos madeireiros, somente as áreas ocupadas pela floresta dos platôs (Amostra A.11 ± 120 m³/ha) do Terciário pouco dissecados oferecem condições de exploração econômica, assim mesmo só se a floresta for integralmente aproveitada.

As outras áreas, embora muitas delas apresentem boa potencialidade de madeira, estão em situações topográficas desfavoráveis para uma exploração racional, pelo menos para a atual conjuntura econômica regional.

9.2. Florística

9.2.1. ESPÉCIES DO CERRADO

Nome Vulgar	Nome Científico
Murici	*Byrsonima* sp.
Paus-terra	*Qualea* spp.
Lixeira ou caimbé	*Curatella americana* L.
Mangaba	*Hancornia speciosa* Gomez.
Capim barba-de-bode	*Aristida* spp.
Capim barba-de-bode	*Eragrostis* spp.
Colher-de-vaqueiro ou bate-caixa	*Salvertia convalhariodora* Sr. Hil.
Tucumã	*Astrocarium vulgare* Mart.
Açaí	*Euterpe oleraceae* Mart.

9.2.2. ESPÉCIES DA FLORESTA SEMPRE-VERDE

Nome Vulgar	Nome Científico
Abio mangabinha	*Micropholis venulosa* (Mart. et Eichl) Pierre
Abio Mocambo	*Prieurella prieuris* A.D.C.
Abio ucuubarana	*Syzygiopsis oppositifolia*. Ducke
Abiorana ucuuba	*Pouteria cladanta*
Abioranas	*Pouteria* spp.
Acapu	*Voucapoua americana* Aubl.
Acapupixuna	*Cassia adiantifolia*, Bth.Var *pteridophylla* Ducke.
Acapurana	*Cassia adiantifolia* Benth. ?
Acapurana da terra firme	*Batesia floribunda*
Acapurana da várzea	*Canipsiandra laurifolia* Bth.
Acariquara	*Minquartia* spp.
Achua pequeno	*Humiriastrum excelsum*, Ducke.
Açoita cavalo	*Luchea* spp.
Ajaraí	*Sarcaulos brasiliensis*
Amanoa	*Amanoa guianensis*
Amapá	*Parahancornia amapa* (Hub) Ducke.
Amapá amargoso	*Brosimum amplicoma* Ducke
Amapá doce	*Brosimum* spp.
Amaparana	*Brosimum parinarioides* Ducke.
Amarelão	?
Amoreira	?
Anani	*Symphonia globulifera* L.
Andiroba	*Carapa guianensis* Aubl.
Andirobarana	*Meliaceae*
Angelim-da-mata	*Hymenolobium petraeum* Ducke.
Angelim-pedra	*Hymenolobium excelsum* Ducke
Angelim-pedra	*Dinizia excelsa* Ducke.
Angelim-rajado	*Pithecolobium racemosum* Ducke.
Anoerá	*Licania macrophylla* Bth
Apazeiro	*Eperua talcata* Aubl.

(continua)

(continuação)

Nome Vulgar	Nome Científico
Apijo	?
Araparí	*Elizabetha paraensis* Ducke.
Araracanga	*Aspidosperma* spp.
Araracanga branca	*Aspidosperma sandwithianum* M. gf.
Breus	*Protium* spp
Buiuçu	*Ormosia coutinhoi* Ducke.
Cabeça-de-macaco	*Labatia macrocarpa*
Cachinguba	*Ficus pulchella* Schott.
Caferana	*Dendrobangia boliviana* Rusbi
Cajarana	*Spondias* sp.
Cajuaçu	*Anacardium giganteum* (Hanc) Engl
Caramuri	*Erisma calcaratum* (Link) Warm.
Canelarana	*Archorneopsis trimera*, Lanj.
Caneleira	?
Capitiu	*Siparuna* spp.
Caqui	*Diospyros* spp.
Caqui	*Diospyros guianensis*
Carapanaúba	*Aspidosperma* spp.
Caripé (?)	*Licania licaniae flora*
Caripé	*Licania* spp.
Cariperana	*Couepia hoffmaniana* Kl.
Casca doce	*Lucuma* spec.
Castanharana	*Eschweilera* sp.
Castanha de periquito	?
Castanha de sapucaia	*Lecythis paraensis* Hub.
Castanheira	*Bertholletia excelsa* H.B.K.
Cedro verdadeiro	*Cedrela odorata* L.
Cedrorana	*Cedrelinga catenaeformis* Ducke.
Churu	*Allantoma lineata* (Berg.) Hiers.
Coataquiçaua	*Peltogyne* spp.
Copaíba	*Copaifera* spp.
Copaíbarana	*Eperua schomburgkiana* Benth.
Coré	?
Corezeiro	?
Cuiarana	*Buchenavia huberi* Ducke.
Cuiarana	*Terminalia amazonica* (Gmel) Excell.
Cumaru	*Dipteryx odorata* Willd.
Cumaru de cheiro	*Coumarouna intermedia* Ducke.
Cumarurana	*Taralea oppositifolia* Aubl.
Cumaru rosa	*Coumarouna magnifica* Ducke.
Cumaté	*Vantanea guianensis* Aubl.
Cupiúba	*Goupia glabra* Aubl.
Cupuaçu	*Theobroma grandiflorum* Spreng
Cupuí	*Theobroma subincanum*
Envira canuaru	?
Envira casqueiro	*Xylopia nitida*
Envira amarela	*Xylopia benthami* R. E. Fries
Envira branca	*Xylopia grandiflora* St. Hil.
Envira imbiriba	*Annonaceae*

(continua)

(continuação)

Nome Vulgar	Nome Científico
Envira preta	*Guatteria poeppgiana* Mart.
Envira vermelha	?
Eperua	*Eperua bijuga* Mart. ex Bth
Faeira	*Panopsis sessifolia* (Rish) Sandur
Favas	*Parkia* spp.
Fava atanã	*Parkia gigantocarpa* Ducke.
Fava folha fina	*Piptadenia suaveolens* Miq.
Fava narimari	*Cassia* sp.
Fava orelha	*Enterolobium* sp.
Fava wing	*Pithecolobium* sp.
Freijó	*Cordia goeldiana* Hub.
Freijó branco	*Cordia exaltata* Lam.
Goiabinha	*Mouriria guyanensis* Aubl.
Goiabinha	*Psidium* sp.
Gombeira	*Swartzia* sp.
Gombeira	*Andira* sp.
Guajará	*Neoxythece rubusta*
Guajará pedra	*Neoxythece elegans*
Guariúba	*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav.
Ingá	*Inga* sp.
Ingá branca	?
Ingá chato	?
Ingá cipó	*Inga edulis* Mart.
Ingá peluda	*Inga cayennensis* B.T.H.
Ingá xixica	*Inga* sp.
Ipê de folha composta	*Macrolobium campestre* Hub.
Iperana	*Crudia* sp.
Ipezeiro	*Macrolobium pendulun*
Itaúba	*Mezilaurus* spp.
Itaubarana	*Buchenavia congesta* Ducke.
Jacareúba	*Calophyllum brasiliense* Camb.
Jacareúba branca	?
Janitá	*Anona* sp.
Jarana	*Eschweilera jarana* Ducke.
Jarandeva	*Pithecolobium latifolium* Benth.
Jatereua	*Eschweilera amara*
Jatoá	*Guarea* sp.
Jatoá vermelho	*Trichilia micrantha* Bth
Jatobá	*Hymenaea courbaril* L.
João mole	*Neea* spp.
João mole	*Clavapetalum elatum* Ducke.
Jutaí-açu	*Hymenaea courbaril* L.
Jutaí-cipó	?
Jutaí da várzea	*Hymenala obliongifolia* Hub.
Jutairana	*Crudia pubescens* Benth.
Jutaí-pororoca	*Dialium guianensis* (Aubl.) Sandrv.
Lacre	*Vismia* spp.
Louro	*Nectandra pichurim* Mez.
Louro abacate	*Pleurothryum macranthum* Nees
Louro amarelo	*Aniba* spp.
Louro branco	*Ocotea guianensis* Aubl.
Louro faia	*Adenostephanus guianensis* Meissn.
Louro pimenta	*Ocotea canaliculata* Mez.
Louro prata	*Ocotea guianensis*

(continua)

(continuação)

Nome Vulgar	Nome Científico
Louro preto	*Nectandra* sp. *Ocotea* sp.
Louro rosa	*Aniba parviflora* Mez (?)
Louro vermelho	*Ocotea* spec.
Maçaranduba	*Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev.
Macucu	*Licania* sp.
Macucu	*Hirtela praealta*
Macucu	*Aldina* spp.
Mamoi	*Jaracatia spinosa* A.D.C.
Mamorana	*Bombax* sp.
Mamorana P.	*Bombax globosum* Aubl.
Mamorana da terra firme	*Bombax paraensis* Ducke.
Mandioqueira escamosa	*Qualea* sp.
Mandioqueira aracati	*Qualea* sp.
Mandioqueira azul	*Qualea coerulea* Ducke
Mangabarana	*Sideroxylum* spec. (?)
Manguerana	*Tovomita brasiliensis* (Mart.) Walp.
Mão de gato	*Helicostylis pedunculata*
Maparanã	?
Maparajuba	*Mimusops paraensis* Hub.
Mapati	?
Mapatirana	?
Maria preta	*Zizyphus* sp.
Marupá	*Simaruba amara* Aubl.
Matamatás	*Eschweilera* spp.
Matamatá preto	*Eschweilera blanchetiana* (Berg) Miers.
Melancieira	*Alexa grandiflora* Ducke.
Morototó	*Didymopanax morototoni* (Aubl.) D. & P.
Morototó branco	*Schefflera paraensis* Hub. Arg.
Muirá gonçalo	*Hieronyma laxiflora* (Tul) M. Arg.
Muirapiranga	*Brosimum paraense* Hub.
Muiraúba branca	?
Muiratauá	*Apuleia moralis* Spr. et. Benth
Muiratinga	*Olmedioperebea sclerophilla* Ducke.
Muirauba	*Mouriria* sp.
Muiraximbé	*Emmotum fagifolium* Desv.
Murupita (Burra leiteira)	*Sapium marmieri* Hub.
Murici	*Byrsonima* sp.
Murta	*Eugenia patrisii*
Mururé	*Nucleopsis* sp.
Mututi	*Pterocarpus rohrii* Vahl.
Mututi duro	*Swartzia racemosa* Bth
Mututirana	?
Pacapuá	?
Pajurá	*Parinarium* spp.
Paparanã	?
Parapará	*Jacaranda copaia*
Parinari	*Parinari rodolphi*
Parqui coré	?
Parkia velutinia	*Parkia velutina* R. Benoist
Paruru (Achuá)	*Sacoglottis guianensis*
Pau-de-balsa	*Ochroma lagopus*

(continua)

(continuação)

Nome Vulgar	Nome Científico
Pau-de-picho	*Tapura singularis* Ducke.
Pau-branco	*Leonia glicycarpa*
Pau-de-cobra	*Podocarpus* sp.
Pau-d'arco	*Tabebuia* spp.
Pau d'arco amarelo	*Tabebuia* sp.
Pau ferro (pau santo)	*Zollernia paraensis* Hub.
Pau ferro (pau santo)	*Zollernia paraensis* Hub.
Pau-jacaré	*Laetia procera* (Poepp.) Eichl.
Pau-marfim	*Agonandra brasiliensis*
Pau-roxo	*Peltogyne lecointei* Ducke.
Pau-vermelho	*Chaunochiton kappleri*
Paxiubarana	*Tovomita* spp.
Pente-de-macaco	*Apeiba* spp.
Piquiarana	*Caryocar* spp.
Pau da várzea	*Caryocar glabrum*
Pitaica	*Swartzia* sp.
Pitombarana	*Talisia* sp.
Pracaxi	*Pentaclethra macroloba*
Pracuuba	*Trichillia lecointei* Ducke.
Pracuubinha	?
Preciosa	*Aniba canelilla* Mez.
Quaruba	*Vochysia* spp.
Quaruba-branca	*Vochysia guianensis*
Quaruba-cedro	*Vochysia vismufolia*
Quaruba-cedro da terra-firme	*Vochysia inundata*
Quaruba-goiaba	?
Quaruba-rosa	*Qualea* spp.
Quaruba-tinga	*Vochysia* sp.
Quarubarana	*Erisma uncinatum* Warm.
Quinarana	*Geissospermum* sp.
Rim-de-paca	?
Rim-de-paca vermelha	*Crudia amazonica* Spruce.
Rosadinha	*Pouteria* spp.
Rosadinha	*Micropholis guianensis* (DC) Pierre
Saboeiro	*Pithecelobium jupumba* (Willd.) Nrb.
Saboeiro amarelo	*Pithecelobium decandium* Ducke.
Sapucaia	*Lecythis usitata* Miers.
Seringa itaúba	*Hevea guianensis* Aubl.
Seringueira	*Hevea* spp.
Sucupira amarela	*Vatairea sericea* Ducke.
Sucupira preta	*Bowdichia virgilioides* H.B.K.
Sucupira da várzea	*Diplotropis martinsii* Bth.
Sucuuba	*Plumiera sucuuba* Spruce Pl.
Sumaúma	*Ceiba pentandra* Gaertn.
Tacacazeiro	*Sterculia speciosa* Schum.
Tachi	*Sclerolobium goeldianum* Hub.
Tachi	*Tachigalia paniculata* Aubl. et aliae spec.
Tachi branco	*Tachigalia alba* Ducke.
Tachi pitomba	*Sclerolobium paraensis* Ducke.
Tachi preto	*Tachigalia mymercophyla* Ducke.
Tachi preto folha grande	*Tachigalia mymercophyla* Ducke.
Tachi preto folha miúda	*Sclerolobium micropetalum*
Tamaquaré	*Caraipa* spec. div.

(continua)

(continuação)

Nome Vulgar	Nome Científico
Tanimbuca	*Buchenavia huberi* Ducke.
Tanimbuca amarela	*Buchenavia parvifolia*
Taperebá	*Spondia* sp.
Tatapiririca	*Tapirira guianensis* Aubl.
Tauari	*Couratari* spp.
Tento grande	*Ormosia nobilis* Tul.
Tento preto	*Ormosiopsis flava* Ducke.
Tinteiro branco	?
Torém	*Cecropia sciadophylla*
Trichilia	*Trichilia* sp.
Ucuquirana	*Ragala sanguinolenta* Pierre.
Ucuuba	*Virola* spp.
Ucuuba da mata	?
Ucuuba preto	*Virola melinonii*
Ucuubão	*Osteophloeum platyspermum* (A.D.C.) Warb.
Ucuubarana	*Iryanthera sagotiana* (Bth) Warb.
Umiri	*Humiria floribunda* Mart.
Urucurana	*Sloanea nitida* G. Ben.
Urucurana	*Conseveibastrum martianum*
Uxi	*Sacoglottis uchi* Hub.
Uxi vermelho	*Sacoglottis* sp.
Uxirana	*Sacoglottis amazonica* Benth.
Uxirana da várzea	*Saccoglotis amazonica*
Uxirana vermelha	*Saccoglottis guianensis* Var.
Ventosa	*Hermandia guianensis*
Verga-de-jaboti	*Erisma uciriatum*
Verga-de-jaboti da várzea	*Erisma calcaratum*
Visgueiro	*Parkia pendula* Bth
? ?	*Hymenolobium cericium* Ducke.

USO POTENCIAL DA TERRA

USO POTENCIAL DA TERRA DA FOLHA SA.22-BELÉM

(Avaliação Média da Capacidade Natural do Uso da Terra)

AUTORES:

VICTÓRIA TUYAMA
LUIZ GUIMARÃES DE AZEVEDO
ELOISA DOMINGUES PAIVA

PARTICIPANTES:

JOÃO DA C. JARDIM DA CUNHA
MARIA DAS GRAÇAS GARCIA
ISMENIA VIDAL ROSSY
SÉRGIO PEREIRA DOS SANTOS

SUMÁRIO

ABSTRACT V/5

1. INTRODUÇÃO V/7

2. OBJETIVOS V/9

3. METODOLOGIA V/10

3.1. Conceituação das Atividades V/10
3.2. Elementos Disponíveis V/10
3.3. Avaliação e Classificação V/10

4. ANÁLISE DO MAPA DE USO POTENCIAL DA TERRA V/12

4.1. Considerações Gerais V/12
4.2. Média Capacidade Natural do Uso da Terra V/12
4.2.1. Exploração de Madeira V/12
4.2.2. Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado V/12
4.2.3. Extrativismo Vegetal V/15
4.2.4. Criação de Gado em Pastos Naturais V/15

5. CONCLUSÕES E JUSTIFICATIVAS V/19

6. RESUMO V/23

7. BIBLIOGRAFIA V/24

8. ANEXO I V/27

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPA

Uso Potencial da Terra (em envelope anexo)

FIGURAS

1. Exploração de Madeira: Distribuição das Classes de Capacidade Natural. V/13
2. Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado: Distribuição das Classes de Capacidade Natural. V/14
3. Distribuição das Atividades Extrativas Vegetais por Produto. V/16
4. Extrativismo Vegetal: Distribuição das Classes de Capacidade Natural. V/17
5. Criação de Gado em Pastos Naturais: Distribuição das Classes de Capacidade Natural. V/18
6. Reserva Biológica Parauaquara V/28
7. Reserva Biológica dos Campos de Moju V/29
8. Reserva Biológica dos Campos do Anauerá V/30

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. e 2. Campos inundáveis do Baixo Amazonas
3. e 4. Campos inundáveis de Marajó
5. Habitação típica dos Campos de Marajó
6. Pecuária em Santa Cruz do Arari
7. Aplicação de tecnologia avançada na atividade madeireira
8. Tratamento de madeira para industrialização
9. Indústria madeireira na Baía de Portel
10. Derrubada para lavoura

11 e 12. Agricultura em Tomé-Açu

13. Ocupação agrícola na região de Abaetetuba
14. e 15. Áreas de Proteção ao Ecossistema por Imposição Legal
16. e 17. Campos do Baixo Tocantins
18. e 19. Aspectos da vegetação em área proposta para implantação de uma Reserva Biológica — Campos do Anauerá

ABSTRACT

The Map of Potential Land Usage provides an evaluation of the natural average capacity for land utilization by using the thematic synthesis from the other maps prepared by RADAM Project. It also indicates prospective areas of occurrences of minerals and rocks of economic interest, including those that have already been proven. This evaluation aims at the establishment of agricultural, livestock, timber and plant extractive activities, which is expressed by the possibility of economic utilization of the area covered by the Project, according to the principles of preservation, and avoiding effects of regional unbalances by organizations or reorganization of the economic space.

Methodology is based on the combined use of the geologic, geomorphologic, soil and phytogeographic maps, study of radar imagery and field checking, in accordance 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;*
4) *establishment of the five classes of natural capacity — high, medium, low, very low and not significant — starting from the indices obtained. An index of one would represent optimum condition for all factores considered.*

Possibilities for forty-five combinations of activities have been established for the area and, with exception of cattle raising in natural pasture, all other activities are greatly spread out, indicating rather homogenous natural conditions.

The widely distributed lumber exploitation activity presents the highest indices of natural capacity, always occurring in the highest classes, whereas farming and cattle raising in artificial pastures fall in the lowest classes, althoug appearing in all classes of natural capacity.

Açaí and natural rubber are outstanding in the plant extractivism, followed by Pará-nut, of more restricted occurrence. This activity shows wide variation in the classification, thoug occurring in all classes of natural capacity.

Areas for protection to the ecosystem area suggested, deserving special mention those for Flora and Fauna Preservation (Biological Reserves) and those of Permanent Preservation (Law no 4771/65) which are specially, aimed at protect Dense Forest in dissected relief.

The Bacajás-Itacaiúnas National Forest (AZEVEDO et alii, 1974 A), occupying more than ninety per cent of the area of Sheet SB.22 Araguaia, also extends into the sheet under study. Justifications for its establishment, as well as the proposed limits, are presented in Enclosure II of the work mentioned.

1. INTRODUÇÃO

No estabelecimento da estratégia do desenvolvimento de uma região é necessária uma análise prévia do seu potencial, de modo a garantir a base econômica indispensável à realização dos objetivos visados. Por outro lado, o aproveitamento desse potencial deverá se enquadrar num esquema que considere a multiplicidade dos seus recursos naturais; conseqüentemente, a definição de áreas de igual capacidade, para exploração de madeira, para atividades agropecuárias e extrativismo vegetal, expressa sob a forma de um mapa, pode atender, não só aos órgãos de planejamento, bem como às empresas privadas.

A partir desse conhecimento, também o Governo terá elementos para o estabelecimento de prioridades numa programação a médio e longo prazo que, proporcione a melhoria das condições sócio-econômicas da área considerada — a aplicação das riquezas geradas do aproveitamento dos recursos — isto é, terá subsídios para definir sua atuação no campo da implantação da infra-estrutura que faculte o aparecimento de condições para o deslanche dos processos naturais de desenvolvimento.

Abrangendo o centro-norte do Pará e sul do Amapá, a área em estudo apresenta uma das maiores concentrações demográficas da região e está polarizada por Belém que, juntamente com Manaus, concentram a quase totalidade das funções de distribuição de bens e serviços da Amazônia. Concentra-se aí mais da metade da população urbana do Estado e, pode-se dizer que, ainda hoje, Belém constitui o único grande centro comercial de dispersão dos produtos amazônicos; essa atuação, decorrente de uma posição geográfica privilegiada em relação às demais cidades da Região, poderá se modificar em breve, com a distribuição de sua importância com outros centros urbanos, tirados do isolamento, com a construção de rodovias como a Transamazônica e a Cuiabá—Santarém, além de se beneficiarem com a política do Governo de desenvolvimento da Região.

Altamira, localizada à sudoeste da área estudada, é um exemplo típico. Beneficiada pela proximidade desses dois grandes eixos rodoviários, está incluída no programa de colonização dessas rodovias e, certamente funcionará, a exemplo de Marabá (Instituto de Planejamento Econômico e Social, 1973), como pólo de desenvolvimento regional, o que irá contribuir para acelerar o processo de descentralização da importância funcional de Belém, permitindo um desenvolvimento regional mais equilibrado.

Por outro lado, a presença de manchas de Terra Roxa, embora de pequena expressão espacial, poderá contribuir para colocar a região de Altamira e Itaituba, numa posição privilegiada entre as principais áreas agrícolas do Estado, de acordo com a orientação governamental de ocupação da Amazônia através do Plano de Integração Nacional (PIN). Para complementar o desenvolvimento da região há projetos de instalação de agroindústrias que, tanto poderão fornecer maior mercado de trabalho como possibilitarão o beneficiamento e consumo de parte dos produtos agrícolas. A exemplo disto, está em fase final da implantação o Projeto Agro-Canavieiro Abraham Lincoln, no município de Altamira.

Ao lado da atividade agropecuária, a constatação do potencial para o Extrativismo Vegetal, sobretudo a castanha-do-pará, e para a Exploração de Madeira, irão permitir o desenvolvimento de uma economia diversificada, baseada na exploração simultânea dessas atividades. Já em fase de execução, o Projeto Altamira I, pelas obras de infra-estrutura nele previstas, virá acelerar o processo de ocupação ao longo da Transamazônica.

Nesse contexto de economia desenvolvimentista certamente participarão outros centros de menor importância, que ao lado de Belém, se beneficiarão do potencial regional, onde se destaca sua grande reserva madeireira. A densa rede hidro-

gráfica do Baixo Amazonas e da área do Estuário, como via de acesso ao sistema portuário visando o comércio exterior, é outro elemento que não deve ser esquecido quando da programação do aproveitamento desse potencial. Ao contrário, solos relativamente pobres, sujeitos a alta pluviosidade, são os principais fatores responsáveis pela baixa capacidade natural dessa área para a Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado. Esse contraste de capacidade natural mostra que, de uma certa maneira, a área apresenta um frágil equilíbrio ecológico, necessitando portanto, de estudos específicos que indiquem a melhor utilização, isto é, através de pesquisas e experimentos que selecionem além das culturas, a tecnologia agrícola e florestal mais adequada a essas condições, numa generalização da ação dos órgãos governamentais que já atuem na área.

O mapa, retratando a ***média da capacidade natural do uso da terra**** segundo um enfoque interdisciplinar — é uma avaliação sintética da interação dos fatores clima, relevo, solo e vegetação, para as atividades agropecuárias, madeireiras e extrativas. Essa avaliação foi levada a efeito utilizando-se os mapas temáticos interpretativos elaborados pelos demais Setores do Projeto RADAM e sua apresentação na escala 1:1.000.000 é assim uma avaliação interativa de parâmetros, pois o Mapa de Solos, por exemplo, ao definir suas unidades está em realidade, considerando, também, a granulometria, a drenagem, etc. Do mesmo modo, ao delimitar as formações vegetais, o Mapa Fitoecológico está integrando, sob as mesmas unidades, parâmetros tais como precipitação, temperatura (. . .) e mesmo a ação entrópica. Por outro lado ao indicar os fatores restritivos às atividades agropecuárias, o mapa fornece elementos para a adoção de tecnologia adequada na utilização dos solos, de modo a ser obtida maior produtividade.

*** CAPACIDADE NATURAL — resultado da interação de fatores físicos e bióticos, expressa pela possibilidade de aproveitamento econômico.**

2. OBJETIVOS

Elaborando o mapa de Uso Potencial da Terra, o Projeto RADAM visa através da avaliação da capacidade média natural:

2.1. definir áreas favoráveis à implantação e/ou intensificação de atividades agropecuárias, madeireiras e extrativas, como um instrumento de contribuição à política de desenvolvimento governamental e/ou à iniciativa privada;

2.2. contribuir para a seleção de áreas programas onde estudos mais detalhados em nível quantitativo poderão ser feitos com a utilização dos mapas temáticos na escala 1:250.000 a serem publicados pelo Projeto RADAM;

2.3. definir áreas em que as condições de solo, relevo ou mesmo clima, isoladas ou em conjunto, conduzam à estruturação de um quadro natural passível de desequilíbrio quando utilizadas sem a técnica adequada;

2.4. indicar áreas que pelo seu elevado potencial madeireiro e/ou de extrativismo vegetal devam ter o seu aproveitamento econômico conduzido de acordo com tecnologia e regulamentação específica, sob a orientação e controle governamental;

2.5. localizar áreas que por sua vegetação ou pela presença de espécies em via de desaparecimento devam ser preservadas;

2.6. indicar, pelas informações de natureza geológica, áreas com probabilidades para a exploração dos recursos minerais, visando a mineração propriamente dita, à correção de solos, construções civis. . .

3. METODOLOGIA

Utilizando metodologia de trabalho precedente (Azevedo et alii, 1973 B) foi feita a avaliação da capacidade natural do uso da terra para as seguintes atividades de produção: ***EXPLORAÇÃO DE MADEIRA, LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO, EXTRATIVISMO VEGETAL E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS***, sem que fossem consideradas as condições sócio-econômicas.

3.1. Conceituação das Atividades

EXPLORAÇÃO DE MADEIRA (EXM)

— aproveitamento de recursos florestais em termos de produção de madeira.

LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO (LAV)

— atividades agrícolas tendo em vista a implantação de culturas de subsistência e/ou comerciais e pastos plantados.

EXTRATIVISMO VEGETAL (EXV)

— aproveitamento de recursos vegetais, excluída 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.

3.2. 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.

3.3. Avaliação e Classificação

A metodologia adotada baseou-se na utilização conjunta dos elementos fornecidos pelos mapas temáticos, atendendo às seguintes etapas:

3.3.1. estabelecimento das grandes unidades homogêneas a partir de elementos obtidos dos mapas geomorfológico e geológico, complementados pelo exame das imagens de radar;

3.3.2. 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, fitoecológico, 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, complementados com dados sobre a volumetria das áreas florestais, distribuição e freqüência do açaí (***Euterpe oleracea*** Mart.), castanha-do-Pará (***Bertholletia excelsa*** H.B.K.) e a seringa (***Hevea brasiliensis*** (Wild. ex. A. Juss.) Muel. — Arg. e ***H. Benthamiana*** Muell. — Arg.), fornecidos pelo Setor de Vegetação e dados estatísticos de produção;

3.3.3. 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 (5) cinco classes da média da capacidade: ***ALTA, MÉDIA, BAIXA, MUITO BAIXA*** e ***NÃO SIGNIFICANTE*** (Tabela I)

*Pesos fornecidos pelo Setor de Solos.

permitindo, também, a identificação dos fatores restritivos às atividades agropecuárias;

TABELA I

Classes de Capacidade	Intervalo	Dígito Indicador no Mapa
Alta (A)	>0,60	4
Média (M)	0,41 a 0,60	3
Baixa (B)	0,21 a 0,40	2
Muito Baixa (MB)	0,11 a 0,20	1
Não Significante (NS)	⩾0,10	0

3.3.4. trabalhos de campo, incluindo sobrevôos e percursos terrestres, visando o conhecimento da realidade regional em termos de distribuição das atividades de produção, bem como a aferição dos pesos adotados para a avaliação dos fatores.

A classe considerada *ALTA* compreende índices superiores a 0,60; entretanto, uma avaliação preliminar indicou possiblidade remota da ocorrência de áreas com índices acima de 0,85.

A classe *NÃO SIGNIFICANTE*, revela inexistência ou capacidade inexpressiva para a atividade considerada, sendo por isso representada pelo dígito zero (0).

Condições de relevo, solo e/ou 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. Em ambos os casos, 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 ECOSSISTEMA*. Estão nesse caso:

— áreas que são consideradas de preservação permanente ou que, por condições excepcionais devam — em consonância com os Artigos 2º, 3º, e 5º da Lei nº 4.771/65 — ser submetidas a regime especial de proteção. Essas áreas são classificadas em dois tipos: *ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSSISTEMA POR IMPOSIÇÃO LEGAL* e *ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSSISTEMA POR CONDIÇÕES ECOLÓGICAS PARTICULARES.*

4. ANÁLISE DO MAPA DE USO POTENCIAL DA TERRA

4.1. Considerações Gerais

A área em estudo compreende a Folha SA.22 (Belém), situada entre os paralelos de 0° e 4°S e os meridianos de 48° e 54°WGr. Tem área de 284.780 km² e abrange o centro-norte do Estado do Pará e extremo-sul do Território do Amapá, correspondendo respectivamente à 269.180 km² e 15.600 km².

Trata-se de uma área de relativa uniformidade climática onde, ao sul do Amazonas, predominam os Planaltos Rebaixados (Barbosa et alii, 1974), modelados na Formação Barreiras (Issler et alii, 1974) e em geral revestidos de Floresta Densa (Japiassú e Góes, 1974). Essas condições definiram áreas isopotenciais de grande amplitude. Em contraposição, ao norte do Amazonas, a diversidade geológica conduziu a um grande parcelamento de áreas.

Excetuando a Criação de Gado em Pastos Naturais, que tem sua presença estritamente ligada às áreas campestres, as demais atividades tem distribuição generalizada na área mapeada, aparecendo em todas as classes da média capacidade natural; destaca-se porém, o grande potencial madeireiro e extrativo vegetal, sobretudo o do açaí.

A indicação no mapa de fatores restritivos às atividades agropecuárias, junto à avaliação para essas atividades, são elementos valiosos em uma programação para se utilizar racionalmente os recursos naturais.

4.2. Média Capacidade Natural do Uso da Terra

4.2.1. EXPLORAÇÃO DE MADEIRA

Refletindo as condições do bioclima florestal predominante, a maior parte da região apresenta um elevado potencial madeireiro, sendo esta área classificada como *ALTA* (Fig. 1). Essa distribuição generalizada, é reflexo do predomínio quase absoluto do clima úmido e super úmido, com menos de 4 meses secos e grande umidade relativa que permitiu o desenvolvimento de uma cobertura florestal densa.

A classe *MÉDIA* corresponde à partes do Planalto Setentrional Pará–Maranhão e a Depressão Periférica do Sul do Pará (Barbosa et alii, 1974), onde a vegetação é caracterizada pela Floresta Aberta (Japiassú e Góes, 1974).

O restante da área corresponde à classe *NÃO SIGNIFICANTE* e se distribui nas áreas de floresta secundária que predominam no setor oriental e nas áreas campestres.

4.2.2. LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO

A ocorrência de rochas básicas deram origem ao desenvolvimento de Terras Roxas, (Correa et alii, 1974) localizadas em três manchas: uma na margem direita do Rio Jari, ao sul da cachoeira de Santo Antonio e as outras duas ao longo da Transamazônica, no trecho Altamira e Itaituba. Na Média Capacidade do Uso da Terra, à primeira correspondeu uma classe mais baixa por estar localizada em áreas de relevo bastante dissecado; as outras duas, avaliadas na classe *ALTA* (Fig. 2), são as únicas representantes dessa classe na área mapeada. Embora de pequena extensão em relação à Folha, sua importância é fundamental não só por se destacar num conjunto regional onde predominam áreas de baixa capacidade, como também por sua posição em relação às vias de escoamento de produção.

A classe *MÉDIA* também ocorre em áreas restritas e corresponde à presença de Solos Podzólicos Vermelho-Amarelo eutróficos e distróficos, conjugados a uma topografia mais suave.

A maior parte da Folha foi classificada como

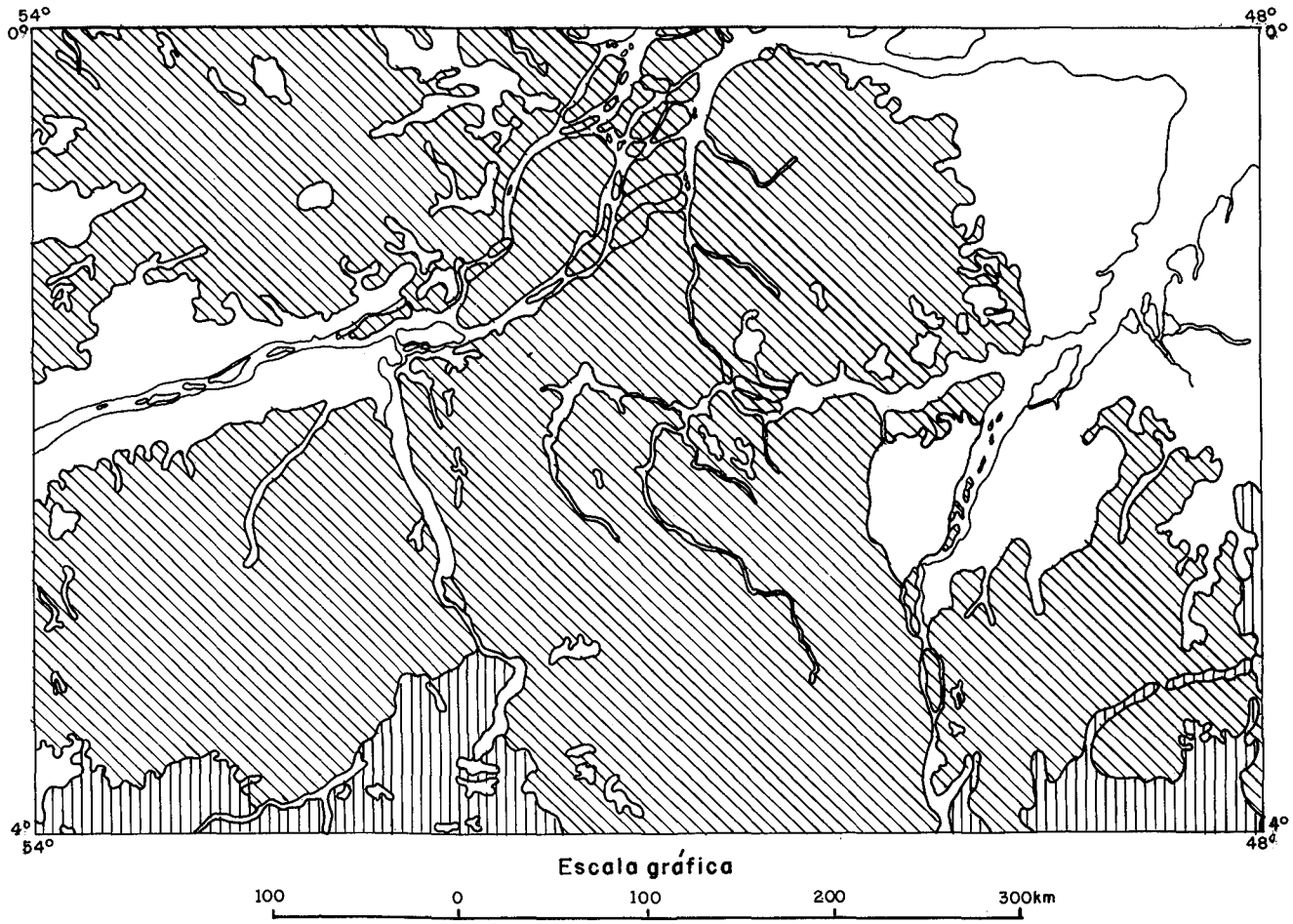


Fig.1-Exploração de Madeira: distribuição das Classes de Capacidade Natural

ALTA

MÉDIA

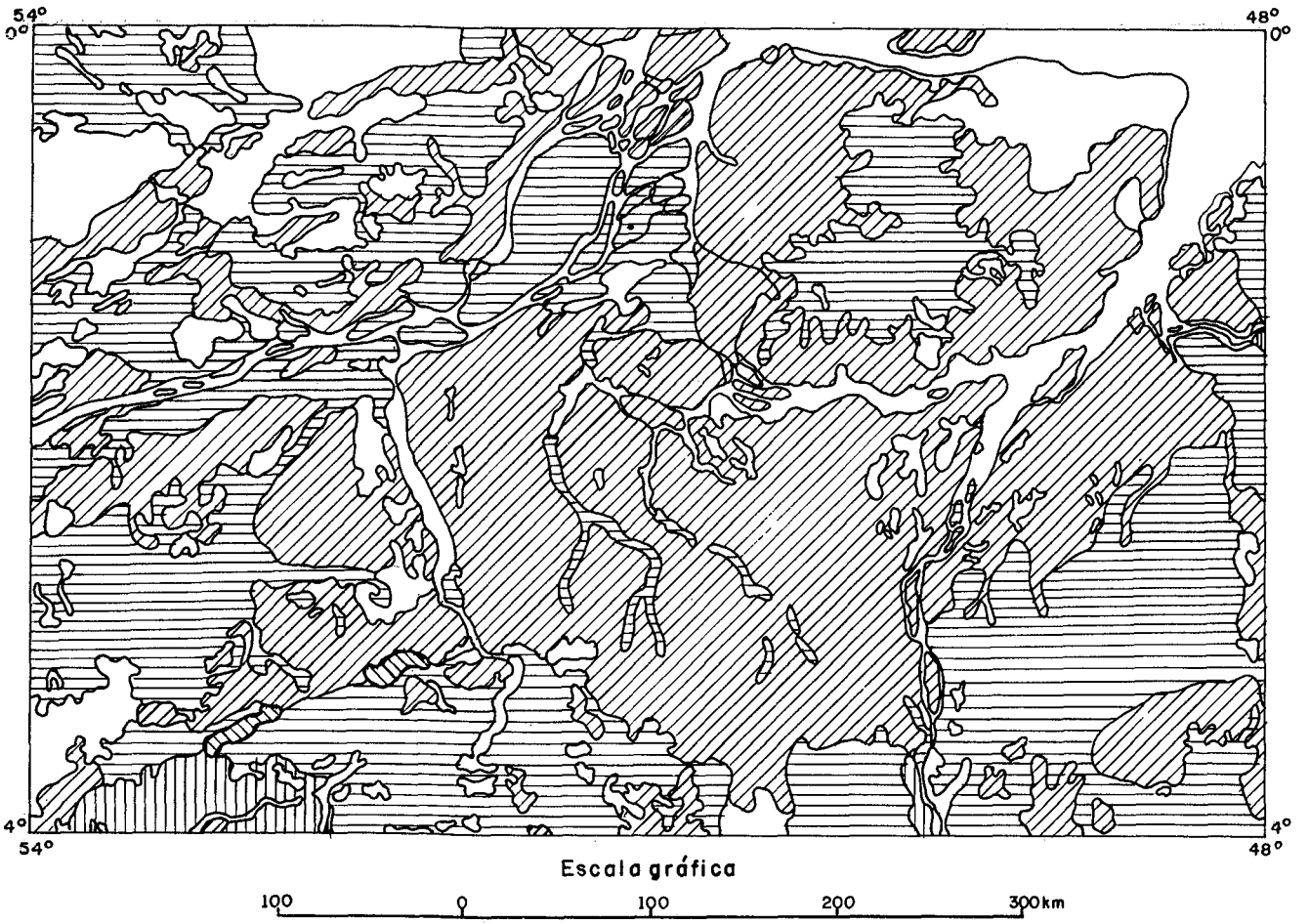
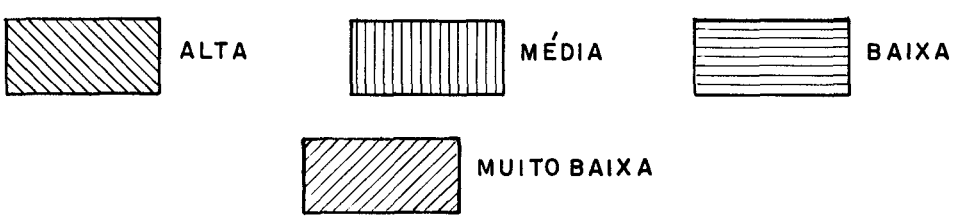


Fig 2 - Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado : distribuição das Classes de Capacidade Natural



BAIXA e *MUITO BAIXA*, principalmente nas áreas de ocorrência de solos Hidromórficos e Latossolos Amarelos, localizados em zonas de alta pluviosidade.

Merecem destaque as planícies fluviais ("várzeas") pois aí se adensa a população. Fertilizadas periodicamente como conseqüência de seu regime de inundação, tem por outro lado, sua capacidade natural limitada pelos problemas de drenagem que apresenta (Bertoni, 1967). Nesse particular cabe assinalar que as áreas de "terra-firme", que também se distribuem nessas mesmas classes, não contam como as várzeas com o aporte periódico de elementos fertilizantes; ao contrário, são as mais susceptíveis de empobrecimento principalmente quando utilizadas sem a técnica adequada às áreas de grande intensidade de precipitação.

4.2.3. EXTRATIVISMO VEGETAL

Para essa área foram consideradas as possibilidades para o aproveitamento da castanha-do-pará (***Bertholletia excelsas*** H.B.K.), da seringa (***Hevea brasiliensis*** (Wild. ex A.Juss.) Muel. — Arg. e ***H. benthamiana*** Muel. — Arg.) e do açaí (***Euterpe oleracea*** Mart.) (Fig. 3).

A castanha-do-pará tem expressão econômica apenas ao sul e a noroeste da Folha. A seringa aparece sobretudo na Planície Amazônica e na zona florestal da ilha de Marajó, área que corresponde também à presença do açaí. Este porém tem ocorrência mais generalizada, pois está presente ao longo da densa rede hidrográfica do Baixo Amazonas e Baixo Tocantins. O elevado potencial extrativo vegetal da área, característica que lhe é dada, particularmente, pelo açaí, abre perspectivas bastante otimistas para a melhoria do nível de vida da população que se dedica a essa atividade, tendo em vista as modificações que já se observam com a implantação de empreendimentos industriais que se ocupam do beneficiamento dessa espécie.

Quanto à sua avaliação constata-se que esses três recursos ocorrem em todas as classes da capacidade natural. Observando-se as Figs. 3 e 4 pode-se notar que, espacialmente, há uma relação entre essa distribuição de classes e os produtos considerados. Assim a classe *ALTA* ocorre principalmente nas áreas de distribuição da seringa e do açaí, à *MÉDIA*, sobretudo nas de ocorrência da castanha-do-pará e as classes *BAIXA* e *MUITO BAIXA* correspondem às do açaí.

4.2.4. CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS

Essa atividade se apresenta na área mapeada em duas classes de capacidade natural: a classe *MUITO BAIXA*, nas áreas de Cerrado e a classe *ALTA* nos campos inundáveis, do Baixo Amazonas e Leste de Marajó. Entretanto, torna-se necessário destacar que essas duas áreas, apresentam índices diferentes de avaliação. A amplitude da classe considerada *ALTA*, que varia de 0,60 a 1,00, foi a responsável por essa classificação. Possivelmente, diferenças significativas na composição florística dessas pastagens naturais, no regime de inundação, na intensidade e duração da estação seca e nos solos, seriam os elementos responsáveis por essa variação. Em particular, seriam a composição florística e o regime de inundação, os principais responsáveis pela posição mais vantajosa dos Campos de Marajó em relação aos do Baixo Amazonas.

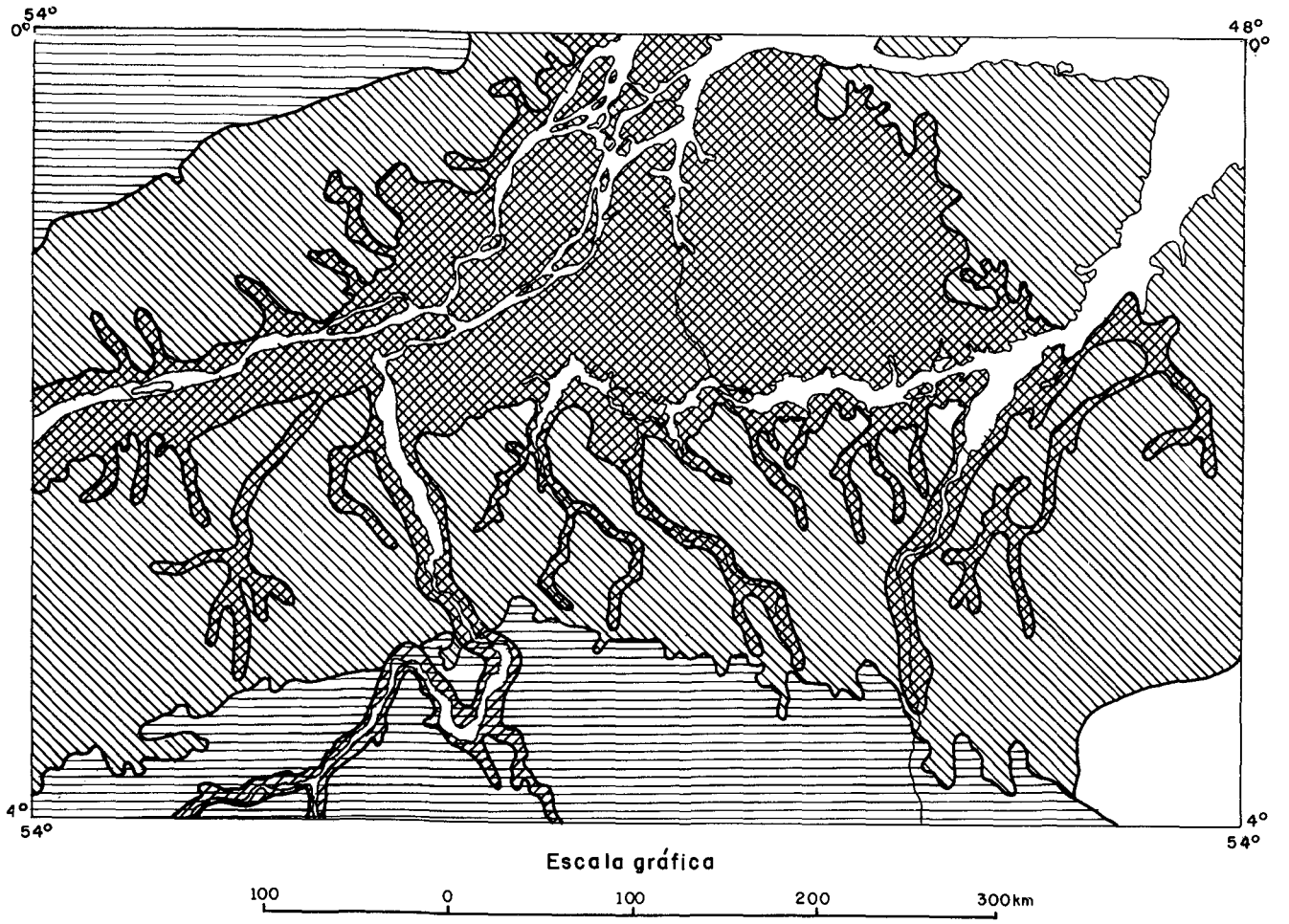


Fig. 3 — DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES EXTRATIVAS VEGETAIS POR PRODUTO

CASTANHA SERINGA AÇAI

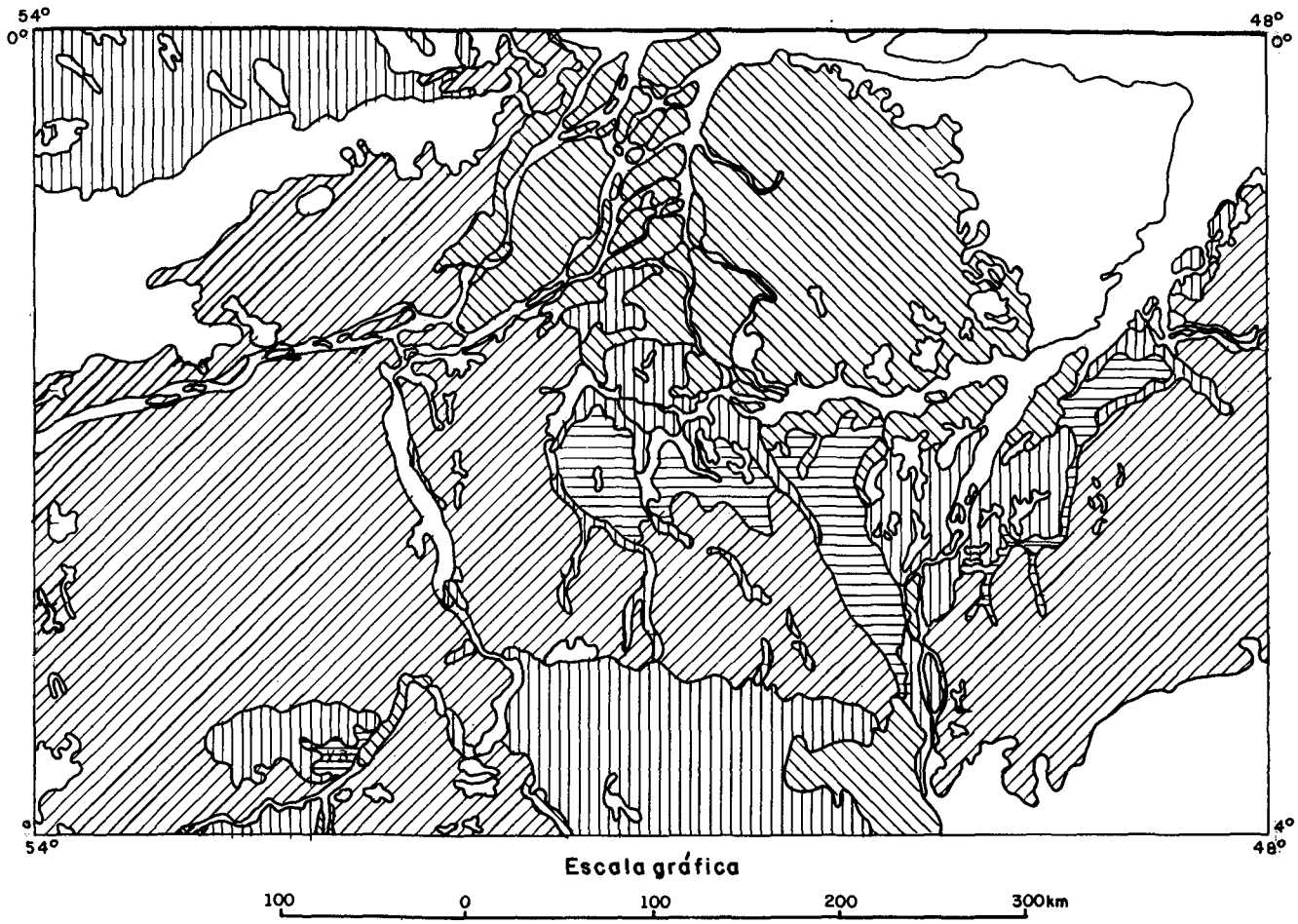


Fig.4 - Extrativismo Vegetal: distribuição das Classes de Capacidade Natural

ALTA

MÉDIA

BAIXA

MUITO BAIXA

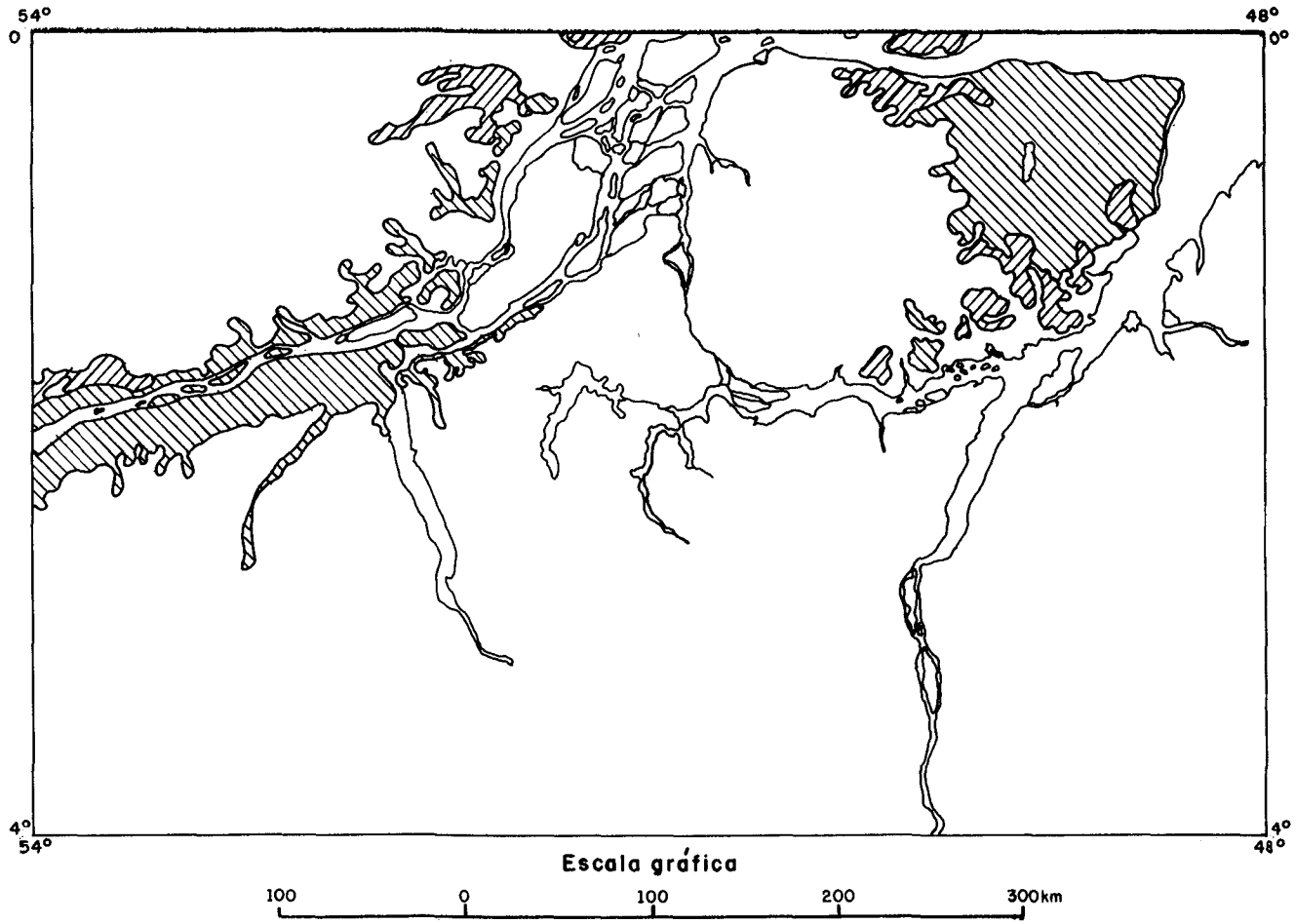


Fig. 5 - Criação de Gado em Pastos Naturais: distribuição das Classes de Capacidade Natural

ALTA

MUITO BAIXA

5. CONCLUSÕES E JUSTIFICATIVAS

A transformação que se processa na economia da Amazônia, indica a passagem das atividades de subsistência, baseadas principalmente no extrativismo vegetal, para um segundo estágio onde se verifica um certo grau de especialização no aproveitamento de bens primários e secundários e, em conseqüência, uma melhoria nas suas condições sócio-econômicas. É natural que, na primeira fase desse processo, a economia da Região se apoie nos setores que, a priori, ofereçam maiores perspectivas, ou seja, o agropecuário, o madeireiro e o de mineração (Instituto de Planejamento Econômico e Social, 1973). O desenvolvimento dessas atividades básicas permitirão consequentemente, o surgimento de outras, completando-se assim o processo de ocupação e desenvolvimento.

Dentro dessa linha de ação geral, a área estudada certamente terá seu impulso econômico com a exploração madeireira, concomitante às atividades agropecuária e extrativa vegetal. No que se refere a recursos minerais, não apresenta as possibilidades da área precedente (Azevedo et alii, 1974), muito embora tenham sido localizadas ocorrências de bauxita, caulim, diamante, estanho, ferro, ocre, ouro, além de argilas, areias e seixos, de ocorrência generalizada (Issler et alii, 1974).

A avaliação das condições que resultam na interação dos fatores solo, clima, relevo e vegetação, permitiu a identificação de quarenta e cinco combinações de classes de atividades (Tabela II) mostradas em mapa anexo. A análise desse mapa permite afirmar que:

5.1. o maior potencial da área é representado pelos recursos florestais, graças à ocorrência da Floresta Densa em quase toda a área mapeada.

O aproveitamento da madeira é atividade tradicional na região de Breves e vem se acentuando com a implantação de complexos industriais que visam não só o mercado interno, como principalmente a exportação.

O Extrativismo Vegetal que também apresenta boas perspectivas, sempre utilizou métodos arcaicos, provocando às vezes, a diminuição e mesmo o desaparecimento de certas espécies (Dias et alii, 1967). Atualmente, entretanto, tem sofrido uma transformação gradativa, passando de simples coleta a uma atividade permanente e organizada, como no caso do aproveitamento do açaí;

5.2. quase toda a área apresenta possibilidades para a Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado e, com algumas exceções, essas possibilidades se apresentam nas classes ***BAIXA*** e ***MUITO BAIXA***. Nas áreas de "terra-firme" é a baixa fertilidade dos Latossolos Amarelos o principal fator limitante, enquanto na "várzea", as inundações periódicas definem essa situação. Entretanto, desde que se encontre uma forma de exploração que compatibilize rentabilidade e equilíbrio ecológico, a área oferece boas perspectivas, sobretudo considerando a disponibilidade de terras e os incentivos fiscais concedidos à Região. Dentre as atividades agrícolas que poderão ser desenvolvidas, desde que precedidas de experimentação, merecem destaque as culturas permanentes, principalmente as pastagens artificiais, a borracha, o cacau, as palmeiras (Dubois, 1967).

As pesquisas já desenvolvidas pelo IPEAN, a experiência obtida com a implantação da pimenta-do-reino em Tomé-Açu e as atividades da Jari Florestal Agropecuária Ltda. em Jarilândia, poderão servir de subsídios ao aproveitamento agrícola dessas áreas;

5.3. de pequena distribuição espacial, a Criação de Gado em Pastos Naturais, apresenta a particularidade de só ocorrer em duas classes: ***ALTA*** e ***MUITO BAIXA***, predominando entretanto, a primeira. A intensificação dessa atividade nas áreas de alto potencial, poderá, se beneficiar com a ampliação do mercado consumidor regional, concomitante ao seu desenvolvimento e representado pelo crescimento demográfico e

TABELA II
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSSISTEMA E DAS ATIVIDADES DE PRODUÇÃO

		ATIVIDADES				ÁREA (km²)	% ÁREA
		EXM	LAV	EXV	GPN		
ÁREAS DE UTILIZAÇÃO CONDICIONADA À ESTUDOS ESPECÍFICOS		4	1	1	0	43 600 *	
		4	1	2	0	8 770 *	
		4	1	3	0	12 110 *	
		4	1	4	0	24 390 *	
		4	0	4	0	70 *	
		4	0	3	0	7 870 *	
		4	0	1	0	6 040 *	
		4	0	0	0	4 240 *	
		3	0	1	0	40 *	
		0	0	0	0	2 890 *	
ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSSISTEMA	POR CONDIÇÕES ECOLÓGICAS PARTICULARES	4	2	3	0	4 410 *	
		4	1	3	0	1 060 *	
		4	0	3	0	600 *	
		0	0	0	0	190 *	
	PARA PRESERVAÇÃO DA FLORA E DA FAUNA	0	2	1	0	10 *	
		0	2	1	4	40 *	
		0	1	3	0	280 *	
		0	0	0	0	540 *	
	POR IMPOSIÇÃO LEGAL					7 449	2 70
ATIVIDADES ISOLADAS	EXPLORAÇÃO DE MADEIRA	4	0	0	0	4 240	1 49
	LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO	0	2	0	0	2 430	0 85
		0	1	0	0	340	0.11
	EXTRATIVISMO VEGETAL	0	0	1	0	270	0 09
	CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS	0	0	0	4	6 020	2 11
		0	0	0	1	350	0.12
ATIVIDADES EM COEXISTÊNCIA		4	4	3	0	330	0 11
		4	4	1	0	340	0 11
		4	3	0	0	10	0 00
		4	3	1	0	580	0 20
		4	3	4	0	370	0 13
		4	2	4	0	20 480	7 10
		4	2	3	0	12 680	4 45
		4	2	1	0	39 030	13 72
		4	2	0	0	5 030	1 76
		4	1	0	0	6 740	2 36
		4	1	1	0	46 550	16 34
		4	1	2	0	8 770	3 07
		4	1	3	0	14 200	4 08
		4	1	4	0	24 390	8 56
		4	0	4	0	70	0 02
		4	0	3	0	7 870	2 76
		4	0	1	0	6 040	2 12
		3	0	1	0	40	0 01
		3	1	1	0	3 080	1 90
		3	1	0	0	1 080	0 37
		3	2	0	0	5 090	1 78
		3	2	1	0	6 060	2 12
		3	2	3	0	70	0 02
		3	2	4	0	180	0 06
		3	3	4	0	210	0 07
		3	3	1	0	3 340	1 20
		0	3	1	0	90	0 02
		0	2	1	0	5 690	1 90
		0	2	1	4	7 110	2 49
		0	2	0	1	1 660	0 53
		0	1	0	1	4 420	1 55
		0	1	0	4	5 960	2 09
		0	1	1	4	3 830	1 34
		0	1	1	1	1 220	0 42
		0	1	1	0	4 860	1 70
		0	1	2	0	3 300	1 16
		0	1	3	0	7 670	2 69
		0	1	4	0	730	0 85
		0	0	1	4	140	0 04
		0	0	0	0	3 620	1 20
ÁREA TOTAL						284 780	

(*) Valores que não são computados na totalização da área, pois estão incluidos nas classes de atividades correspondentes

pela elevação do poder aquisitivo de sua população.

5.4. áreas com elevado potencial para a Exploração de Madeira e de grande expressão espacial na área da Folha, têm condições de solos que, desprotegidos de sua cobertura vegetal e expostos às chuvas de grande intensidade, exigem um cuidado especial, face à sua vulnerabilidade, à lixiviação e erosão. Seu aproveitamento deve ser precedido de pesquisas que indiquem as culturas e as práticas agrícolas compatíveis com essas condições e, definidas segundo o espírito conservacionista que deve estar presente em toda atividade agrícola e florestal na Amazônia.

As condições de baixa fertilidade e baixa capacidade de troca de bases dos solos amazônicos (Alvim, 1973), que são generalizadas para os Latossolos Amarelos da área e os dados existentes quanto à incorporação de nitrogênio e matéria orgânica reposta no solo pela floresta amazônica (Klinge e Rodrigues, 1968), justificam a classificação dessas áreas como de Utilização Condicionada a Estudos Específicos.

Por outras razões essa proposição foi estendida a áreas de elevado potencial madeireiro; estão nesse caso aquelas onde a topografia é fator limitante a uma agricultura rentável e ainda outras onde o regime de inundação, diária ou anual, conduz a problemas de drenagem de difícil correção;

5.5. a relativa homogeneidade de relevo, particularmente nas áreas de Formações Terciárias e Quaternárias, onde dominam a topografia plana a suave ondulada, restringiu as áreas de Proteção ao Ecossistema por Imposição Legal, ao Pré-cambriano e ao Paleozóico;

5.6. com base na avaliação do potencial madeireiro e consideradas razões de natureza conservacionista é proposta a implantação da Floresta Nacional do Bacajá—Itacaiúnas que se estende da Folha SB.22 Araguaia, para a área estudada. Em virtude de ter sua maior parte localizada na mencionada Folha, a justificativa para sua implantação, bem como a proposição quanto aos seus limites, foram apresentadas no Anexo II de trabalho precedente (Azevedo et alii, 1974 A);

5.7. é julgada conveniente a implantação de duas ***RESERVAS BIOLÓGICAS*** (ver Anexo I) em áreas campestres; uma a sul-sudeste de Cametá, nos "Campos do Anauerá" e outro no interflúvio Tocantins—Moju, a nordeste de Mocajuba. Essa proposição é fundamentada no fato de que, estudos visando o conhecimento de sua origem (Huber, 1900) e importância fitogeográfica, são altamente desejáveis, bem como a preservação de espécies como a "flor do campo" (***Syngonanthus gracilis*** (Koern.) Ruhl.) de grande procura para exportação (Hidroservice, 1973).

Outra área proposta para implantação de Reserva Biológica, situa-se a nordeste de Prainha, à margem esquerda do Amazonas. Localizada na serra de Parauaquara e seus arredores, sua indicação como área de Proteção ao Ecossistema visa não só o conhecimento da vegetação de uma área considerada como de transição entre as floras do Estuário e a do Baixo Amazonas (Ducke, 1930), como também pesquisas referentes às relações entre a vegetação campestre do Baixo Amazonas (Lima, 1959) e a Floresta Densa. Sua importância geológica interessando ao conhecimento das Formações Terciárias já foram assinaladas por vários autores (Hartt, 1957 e Katzer, 1933).

A constatação dessa realidade visualizada no mapa anexo, abre — para a área da Folha SA.22 Belém — perspectivas bastante promissoras quanto à sua capacidade para servir de suporte ao desenvolvimento de uma economia em transformação.

Será, certamente, através do aproveitamento do grande potencial madeireiro e do extrativismo vegetal, paralelamente à atividade agrícola, que se dará o impulso inicial desse processo. Em particular, no caso da atividade Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado, muito

embora sua capacidade natural se situe em níveis inferiores às das outras duas atividades, uma estratégia de ocupação da terra que vise a implantação de culturas permanentes tem como objetivo a manutenção do equilíbrio ecológico. Dentre essas, a Criação de Gado em Pastos Naturais, poderá atender à programação governamental de expansão do rebanho bovino, com vistas não só ao mercado interno, como também à exportação.

Também a área se beneficia de uma densa rede hidrográfica navegável, aliada à implantação da Rodovia Transamazônica, elementos relevantes na estruturação do quadro sócio-econômico regional.

6. RESUMO

O mapa de USO POTENCIAL DA TERRA, avalia, usando a síntese 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 (dados fornecidos pelo Setor de Geologia). Essa avaliação visa a 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, fitoecológico, 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 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.

Foi constatado que na área existe possibilidade para quarenta e cinco (45) combinações de atividades e que, à exceção da atividade CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS, as demais têm grande dispersão espacial, o que indica haver condições naturais bastante homogêneas.

A atividade EXPLORAÇÃO DE MADEIRA, de ampla distribuição é a que apresenta os maiores índices de capacidade natural, ocorrendo sempre nas classes mais elevadas, enquanto a atividade LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO, embora apareça em todas as classes de capacidade, predominam, entretanto, as mais baixas.

No EXTRATIVISMO VEGETAL, destacam-se o açaí e a seringa, seguidos pela castanha-do-pará, de ocorrência mais restrita. Essa atividade apresenta grande variação na sua classificação, ocorrendo, porém, em todas as classes de capacidade.

Áreas de PROTEÇÃO AO ECOSSISTEMA são sugeridas, destacando-se as de Preservação da Flora e da Fauna (Reservas Biológicas) e as de Preservação Permanente (Lei nº 4771/65) que visam, principalmente, a proteção da Floresta Densa, quando em relevo dissecado.

Incluída na Folha SB.22 Araguaia – (Azevedo et alii, 1974 A) onde se distribui mais de noventa por cento de sua área total, a Floresta Nacional Bacajá–Itacaiúnas, se estende para a área estudada. As justificativas para sua implantação, bem como os limites propostos, são apresentadas no Anexo II do referido trabalho.

7. BIBLIOGRAFIA

1. ALVIM, P. e & IGUE, K. ***Produtividade de solos amazônicos e mudanças ecológicas sob diferentes sistemas de manejo.*** I. Latossolo da região de Manaus. Itabura, CEPLAC, 1973. /mimeogr./.

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 da capacidade natural do uso da terra. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Parte das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju.*** Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 1).

3. AZEVEDO, L. G. de et alii 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. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Folha SB.23 Teresina e parte da folha SB.24 Jaguaribe.*** Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 2).

4. AZEVEDO, L. G. de et alii Uso Potencial da Terra da folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins. Avaliação média da capacidade natural do uso da terra. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins.*** Rio de Janeiro, 1974 (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

5. BARBOSA, G. V. et alii Geomorfologia da folha SA.22 Belém. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Folha SA.22 Belém.*** Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

6. BERTONI, J. Conservação dos solos na Amazônia. In: ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA. Rio de Janeiro Conselho Nacional de Pesquisa, 1967. V. 7: Conservação da natureza e recursos naturais.

7. BLACK, G. A. Notas sobre a flora neotrópica. III. Os capins aquáticos da Amazônia. ***B. Téc. Inst. Agronômico do Norte,*** Belém, 19: 53-94, 1950.

8. BRASIL. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuária do Norte. ***Zoneamento agrícola da Amazônia;*** 1ª aproximação. Belém, 1972.

9. BRASIL. Instituto de Planejamento Econômico e Social. ***Amazônia legal;*** descrição, estratégia de ocupação. Brasília, IPLAN/SUDAM/INCRA, 1973. 57 p. mapas (Visitas de Empresários à Amazônia, 2).

10. BRASIL. Instituto de Planejamento Econômico e Social. ***Região de Altamira;*** colonização oficial, colonização privada. Brasília, IPLAN/SUDAM/INCRA, 1973. 26 p. mapas (Visita de Empresários à Amazônia, 4)

11. BRASIL. Leis, decretos, etc. Código florestal brasileiro. ***Diário Oficial***, Rio de Janeiro, 28.9.65.

12. BRASIL. Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia. ***Plano de desenvolvimento integrado da área da bacia do Tocantins.*** Belém, 1973. 6 v.

13. CORREA, P.R.S. et alii. Levantamento exploratório de solos da folha SA.22 Belém. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam ***Folha SA.22 Belém.*** Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

14. CUNHA, J.C.J. da et alii Uso Potencial da Terra da folha SA.23 São Luís e parte da folha SA.23 Fortaleza. Avaliação média da capacidade natural do uso da terra. In: BRASIL. Departamento Nacional da Pro-

dução Mineral. Projeto Radam. ***Folha SA.23 e parte da folha SA.24.*** Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 3).

15. DIAS, C.V. & GUERRA, A.T. Indústria extrativa vegetal. In: BRASIL. Conselho Nacional de Geografia. ***Geografia do Brasil***; grande região norte. Rio de Janeiro, 1959. p. 238-258.

16. DIAS, C.V. et alii. A Amazônia. In: BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia. ***Panorama regional do Brasil.*** Rio de Janeiro, 1967. p. 1-26.

17. DOMINGUES, A.J.P. et alii. Domínios ecológicos. In: BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia. ***Subsídios à regionalização***. Rio de Janeiro, IBGE, 1968. p. 11-35.

18. DUBOIS, J. A floresta amazônica e sua utilização face aos princípios modernos de conservação da natureza . In: ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisa, 1967. V. 7: Conservação da natureza e Recursos Naturais. p. 115-146.

19. DUCKE, A. Relatório das comissões desempenhadas pelo chefe de seção de Botânica Adolpho Ducke na região amazônica durante os anos de 1919 e 1928. (Relatório II) ***Arq. Jardim Bot.***, Rio de Janeiro, 5: 21-46,, 1930.

20. EGLER, W. A. Contribuições ao conhecimento dos campos da Amazônia. I. Os Campos do Ariramba. ***B. Mus. Paraense Emílio Goeldi,*** Belém. 4:1-36 1960.

21. HARTR, C.F. A Serra de Paranaquara. In: TRABALHOS restantes inéditos da Comissão Geológica do Brasil relativos à geologia e geografia física do baixo Amazonas. ***B. Mus. Paraense Emílio Goeldi, Geol.***, Belém, 2:352-357, 1957.

22. HUBER, M.J. Sur les campos de l'Amazone inférieur et leur origine. In: CONGRÉS INTERNATIONAL DE BOTANIQUE À L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900, Paris, 1900. ***Extrait du compte rendu...*** Paris, M. Emile Perot, 1900. p. 387-400.

23. ISSLER, R.S. et alii Geologia da folha SA.22-Belém. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Folha SA.22-B Belém.*** Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

24. JAPIASSU, A.M.S. & GÓES, L.F. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico da folha SA.22 Belém. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Folha SA.22 Belém.*** Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

25. KATZER, F. Geologia do Pará. ***B. Mus. Paraense Emílio Goeldi,*** Belém, 9: 1-269, 1933.

26. KLINGE, H. & RODRIGUES, W. A. Litter production in an area of Amazonian terra firme florest. Part I. Litter-fall, organic cribon an total nitrogen contents of litter. ***Amazoniana***, Kiel, 1(4):287-302, 1968.

27. LIMA, D. de A. Viagem aos campos de Monte Alegre; contribuições para o conhecimento de sua flora. ***B. Téc. do Inst. Agronômico do Norte,*** Belém, 36:99-131 dez. 1959.

28. LIMA, R.R. A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. ***B. Téc. do Inst. Agronômico do Norte*** Belém, 33, 1956. 164 p.

29. MASSART, J. et alii ***Mission biologique Belge au Brésil;*** Août 1922—Mai 1923. Bruxelles, Imprimerie Medicale et Scientifique, 1929. 2 v.

30. MIRANDA NETO, M.J. de ***A foz do rio mar***; subsídios para o desenvolvimento de

Marajó. Rio de Janeiro, Record, 1958. 197 p.

31. MIRANDA, V.C. Os campos de Marajó e a flora, considerados sob o ponto de vista pastoril ***B. Mus. Paraense Emílio Goeldi,*** Belém, 5:96-151, 1907.

32. NIMER, E. Climatologia da região norte do Brasil. ***R. Bras. Geogr.*** Rio de Janeiro 34(3):124-151, jul/set. 1972

33 PARÁ. Instituto de Desenvolvimento Econômico-Social ***Zona do Baixo Amazonas;*** diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, 1968. 111 p. mapa. (Estudos Paraenses, 14).

34 PARÁ Instituto de Desenvolvimento Econômico-Social. ***Zona Guajarina***, diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, 1968. 95 p. mapa (Estudos Paraenses, 15).

35 PARÁ Instituto de Desenvolvimento Econômico-Social ***Zona de Jacundá—Pacajá;*** diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, 1968 77 p. mapa. (Estudos Paraenses, 23).

36. PARÁ Instituto de Desenvolvimento Econômico-Social. ***Zona de Marajó e Ilhas;*** diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, 1968. 99 p. mapa. (Estudos Paraenses, 12).

37. PARÁ Instituto de Desenvolvimento Econômico-Social. ***Zona Tocantins***, diagnóstico sócio-econômico preliminar. Belém, 1968. 82 p. mapa. (Estudos Peraenses, 16).

38. SILVA, G.G.S. et alii. Geologia da folha SA.22 Belém. In. BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam ***Folha SA.22 Belém.*** Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

39. SPIX, J.B. von & MARTIUS, K.F. von. ***Viagem pelo Brasil.*** Rio de Janeiro, Impr. Nacional, 1938. 4 v.

8. ANEXO I

A) Reserva Biológica Parauaquara

(Limites Propostos)

Localizada na Folha SA.22-V-C, Almeirim, escala 1:250.000, nas proximidades da Serra de Parauaquara, é formada por um polígono irregular com aproximadamente 370 quilômetros quadrados, conforme esquema anexo, (Fig. 6) e deverá ter seus limites definitivos estabelecidos por órgãos competentes.

B) Reserva Biológica dos Campos do Moju

(Limites Propostos)

Localizada na Folha SA.22-Z-B, Tomé-Açu, escala 1:250.000, é formada por um polígono irregular, com aproximadamente 180 quilômetros quadrados conforme esquema anexo (Fig. 7) e deverá ter seus limites definitivos fixados por órgãos competentes.

C) Reserva Biológica dos Campos do Anauerá

(Limites Propostos)

Localizada na Folha SA.22-Z-A, Cametá, escala 1:250.000, é formada por um polígono irregular com aproximadamente 270 quilômetros quadrados, conforme esquema anexo (Fig. 8) e deverá ter seus limites definitivos estabelecidos por órgãos competentes.

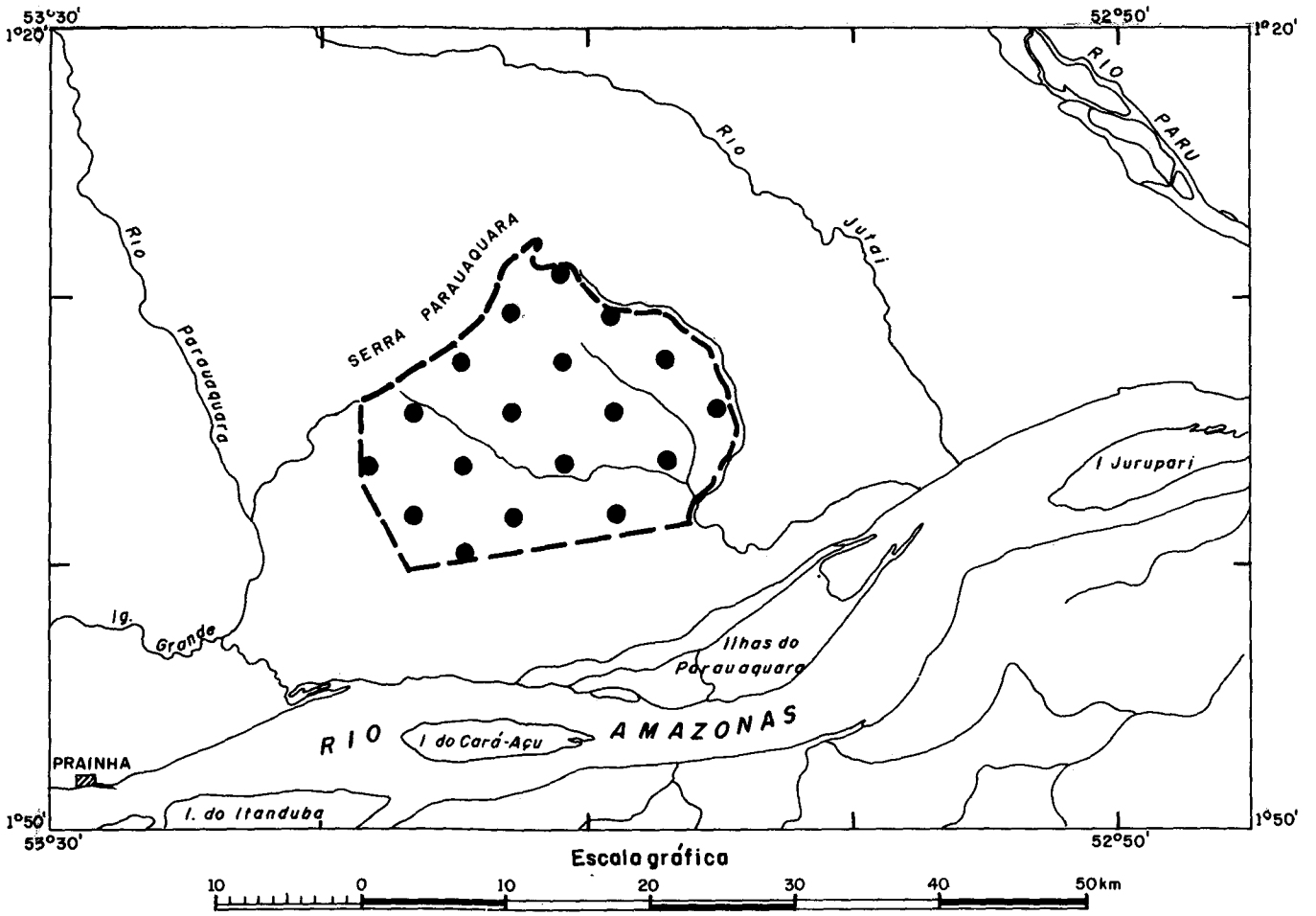


Fig.6 – Reserva Biológica Parauaquara (Limites propostos)

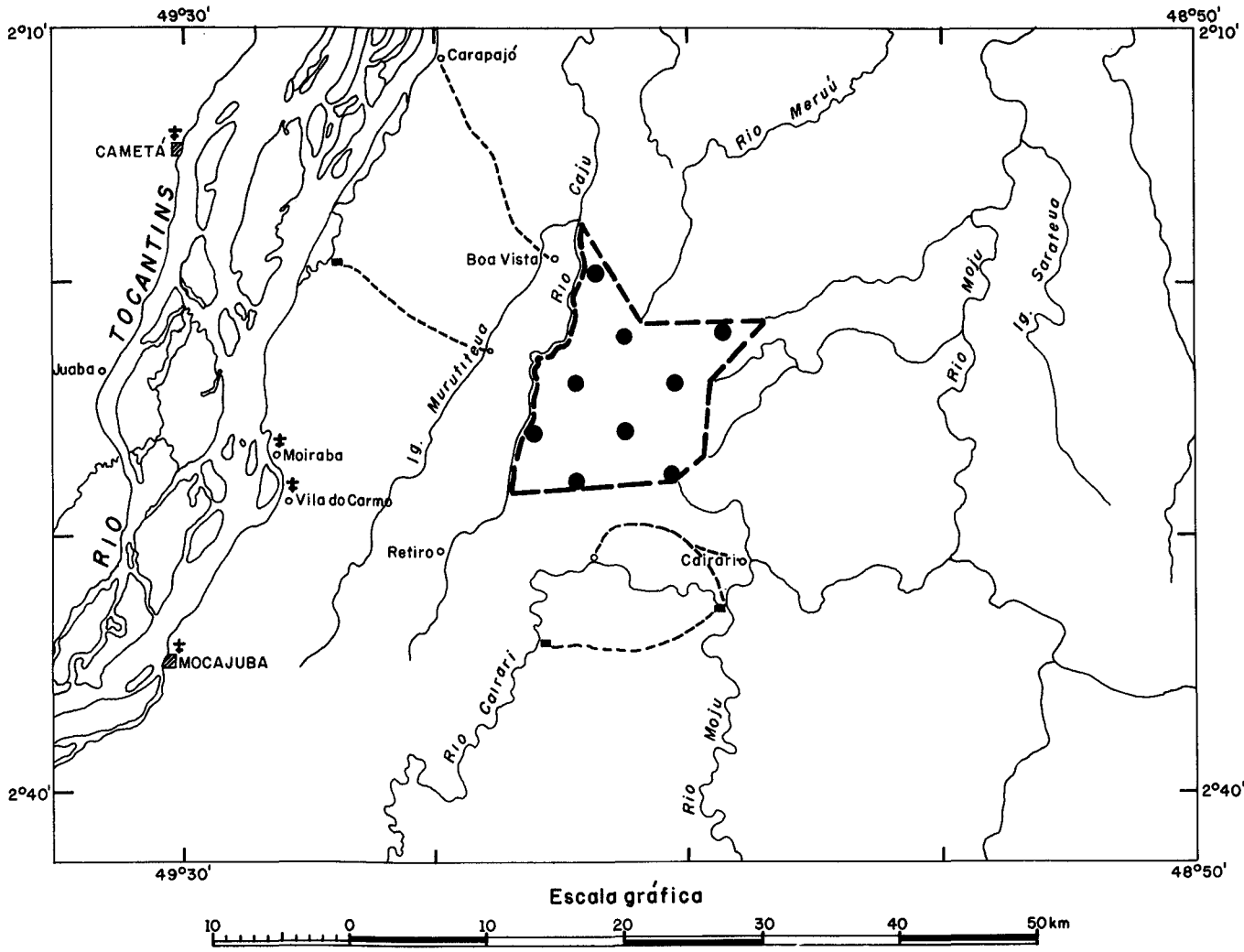


Fig.7 - Reserva Biológica dos Campos do Moju (Limites propostos)

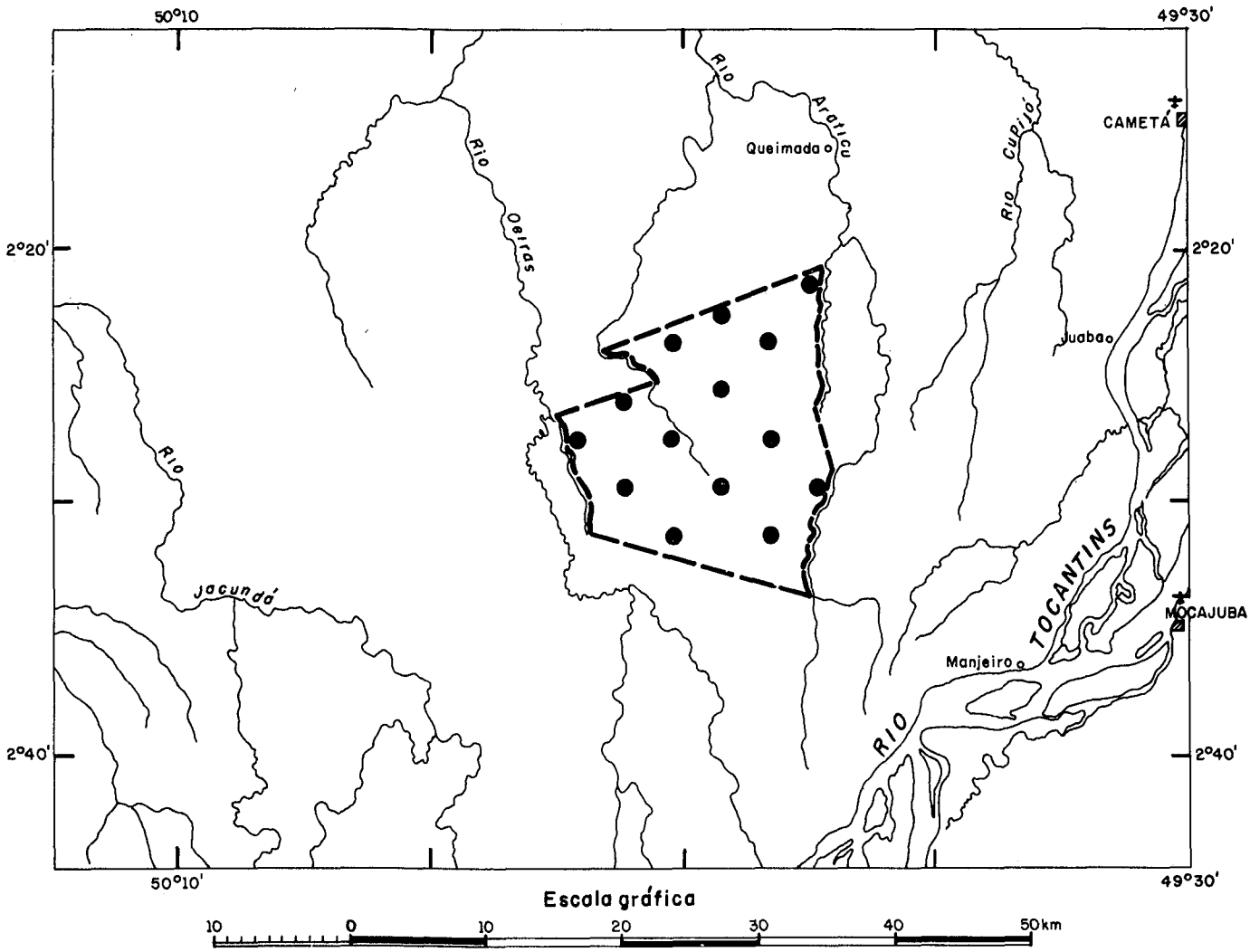
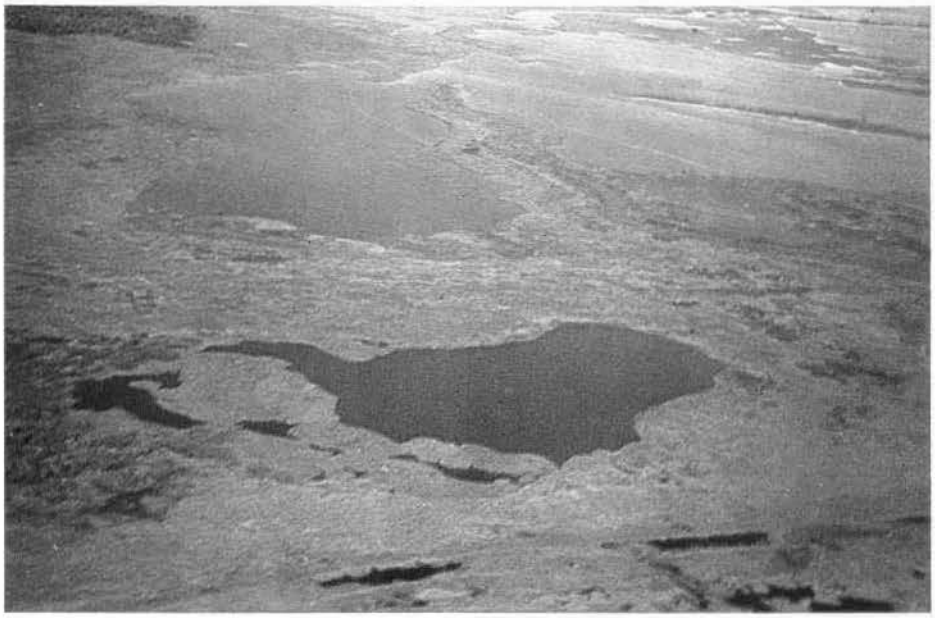


Fig. 8 – Reserva Biológica dos Campos de Anauerá (Limites propostos)





FOTOS 1 e 2

Campos inundáveis do Baixo Amazonas (região de Almeirim), com capacidade natural *ALTA* para Criação de Gado em Pastos Naturais.





FOTOS 3 e 4
Campos inundáveis de Marajó. Área de pecuária extensiva e tradicional, com *ALTA* capacidade natural.



FOTO 5
Habitação típica dos campos de Marajó, onde predomina o habitat disperso.



FOTO 6
Santa Cruz do Arari tem sua economia baseada na atividade pecuária. "As palafitas evidenciam o problema de inundações periódicas. No primeiro plano, reservatório de água para a estação seca.

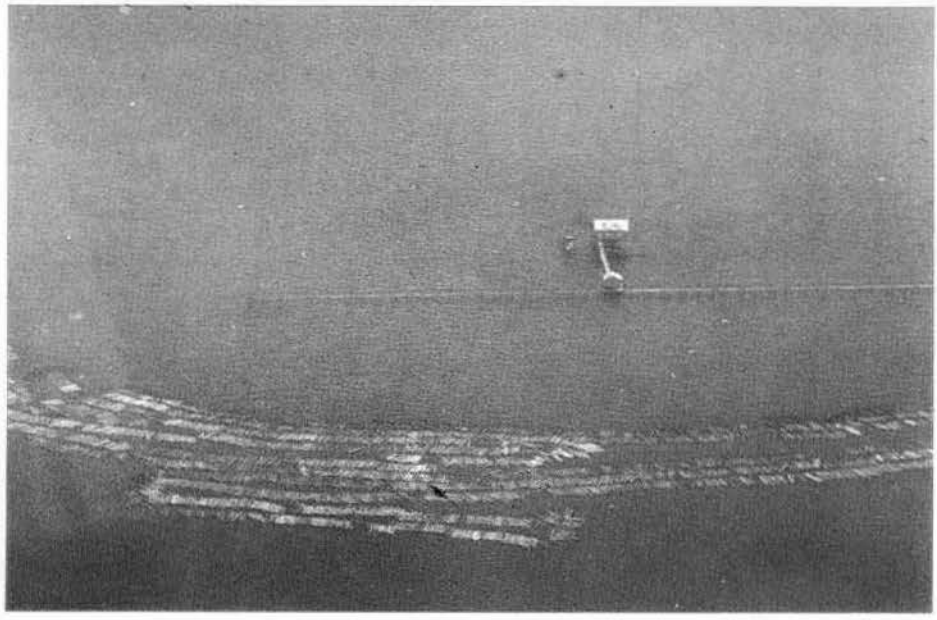


FOTO 7
A introdução de tecnologia mais avançada na atividade madeireira, vem contribuindo para a modificação da paisagem ribeirinha da Região das Ilhas e do Estuário.



FOTO 8
Tratamento de madeira para a industrialização na Região das Ilhas.

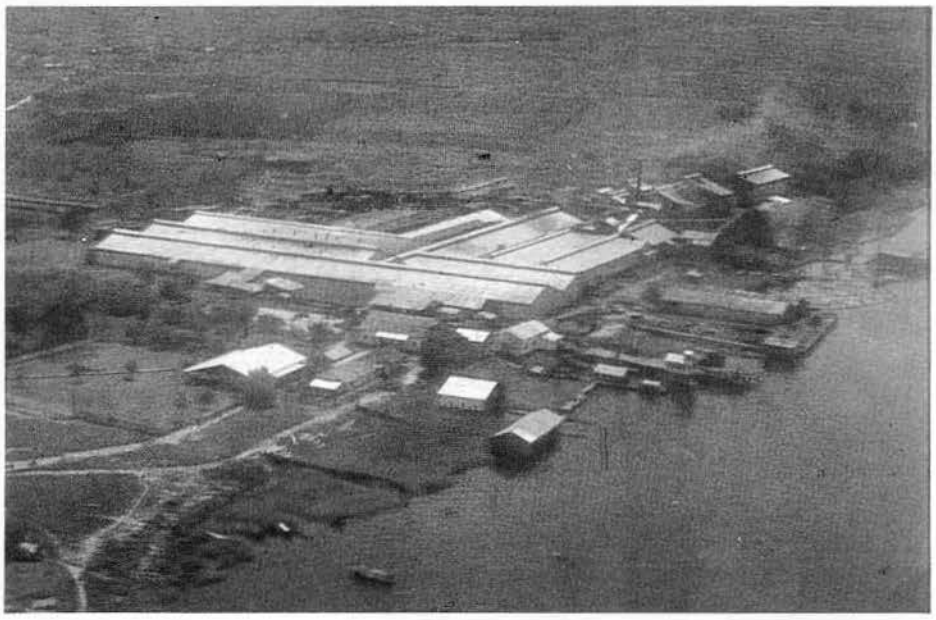
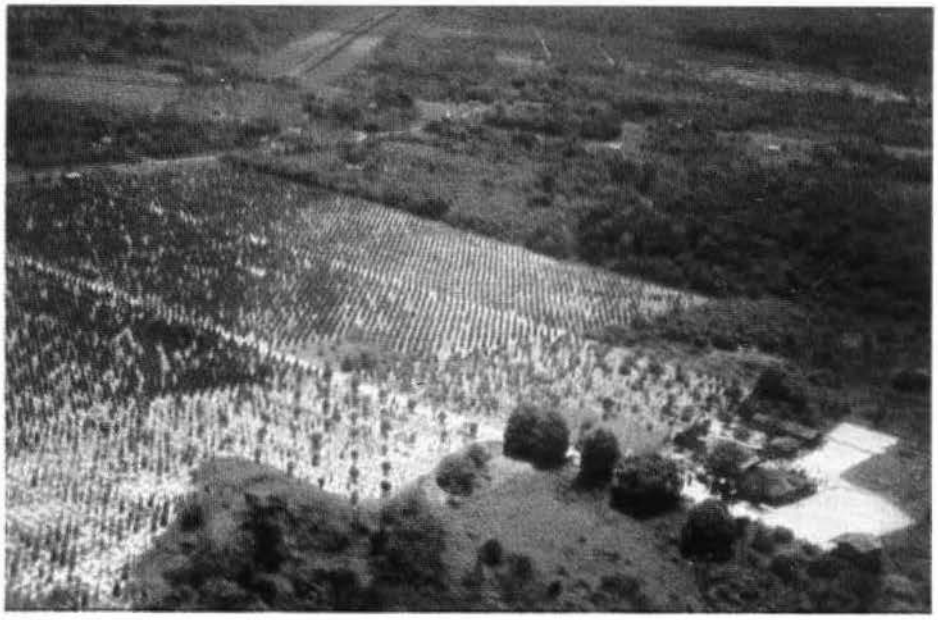


FOTO 9
Indústria madeireira na Baía de Portel.



FOTO 10
Derrubada para lavoura de subsistência em área de capacidade *MUITO BAIXA*. No segundo plano, transporte de madeira no Rio Moju.





FOTOS 11 e 12

Região Agrícola de Tomé-Açu. Área com capacidade natural *BAIXA* para "Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado, onde se destaca a cultura da pimenta-do-reino.



FOTO 13

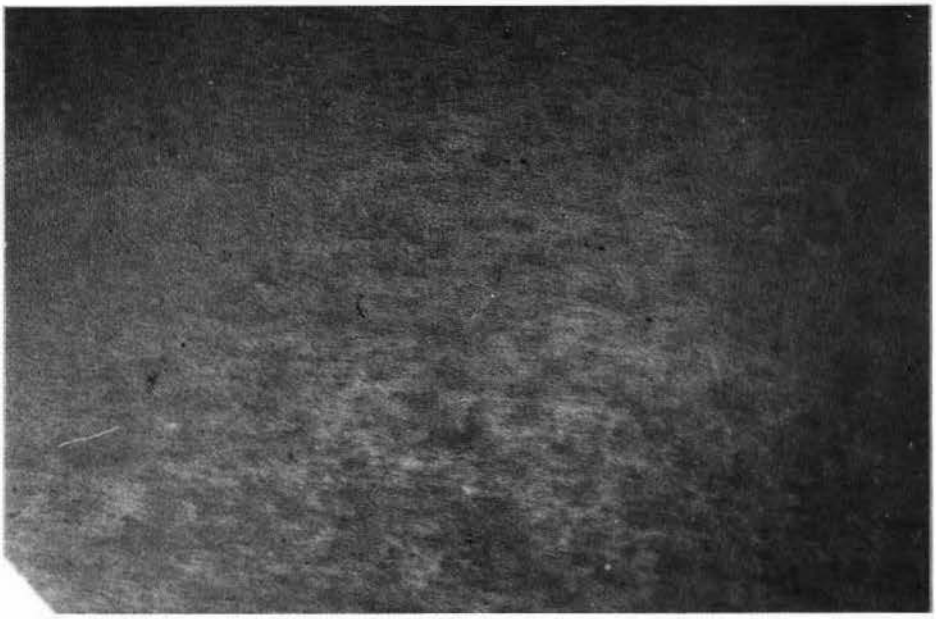
Ocupação Agrícola na região de Abaetetuba, área com capacidade natural *MUITO BAIXA* para Lavoura e Criação de Gado em pasto plantado.





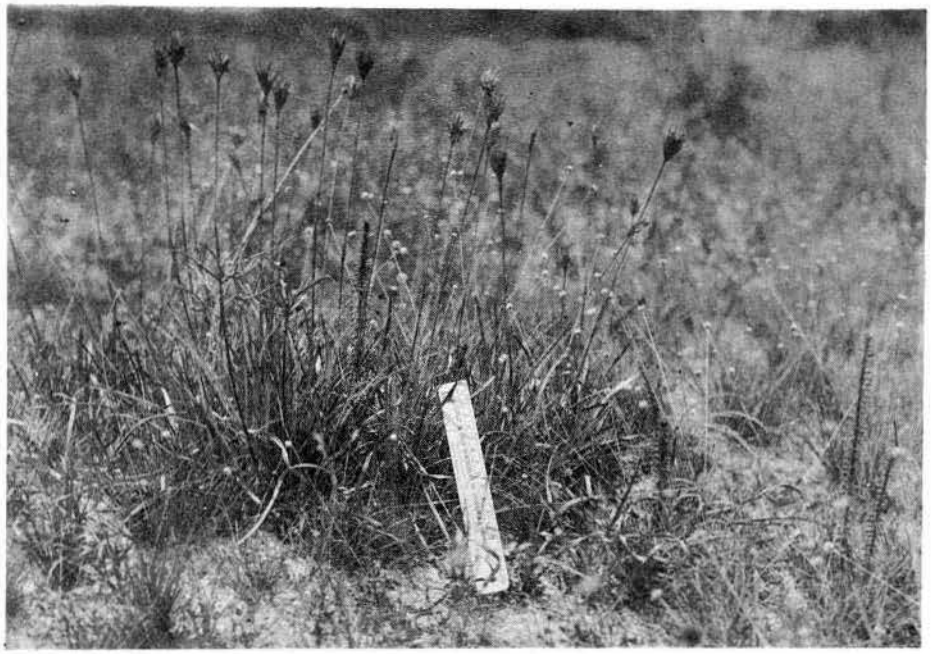
FOTOS 14 e 15
Afloramentos rochosos no rio Xingu. Área de Proteção ao Ecossistema por Imposição Legal, em zona de corredeiras, junto à rodovia Transamazônica.

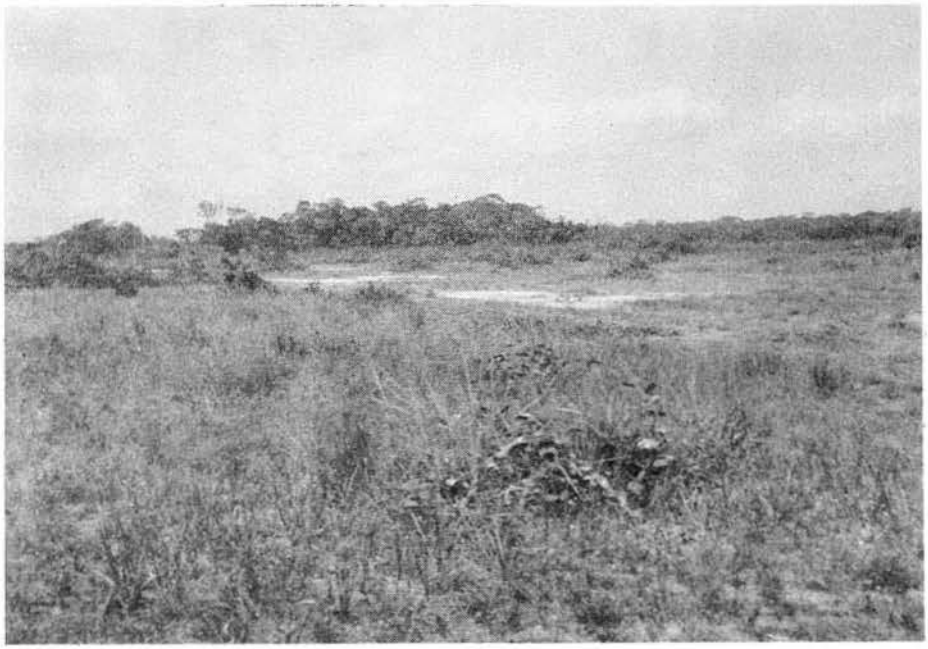




FOTOS 16 e 17

Campos do Baixo Tocantins, áreas de capacidade natural *NÃO SIGNIFICANTE*. Por sua composição florística, alguns são indicados como Reservas Biológicas.





FOTOS 18 e 19

"Campos do Anauerá". Área proposta para implantação de uma Reserva Biológica. Visão de conjunto e detalhe mostrando a "flor do campo" e outras espécies.

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 1°00' x 1°30' — 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 4°00' x 6°00' — 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 aerolevantamento 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 1°00' x 1°30'.

6. Mapas Temáticos

Na escala 1:250.000 — em folhas de 1°00' x 1°30' — 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

SETOR DE GEOLOGIA
COORDENADOR: Geol Guilherme Galeão da Silva
ASSESSOR: Geol. Roberto Silva Issler
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 Guimarães Teixeira
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 de Montalvão
Geol. Roberto Dall' Agnol
Geol. Ruy Fernandes da Fonseca Lima

SETOR 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
Fotointérprete Paulo Sergio Rizzi Lippi

SETOR 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. 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

SETOR VEGETAÇÃO
COORDENADORA: Naturalista Adélia Maria Salviano Japiassu
ASSESSOR: Engº Agron. Henrique Pimenta Veloso
Engº Florestal Eduardo Pinto da Costa
Engº Florestal Evaristo Francisco de Moura Terezo
Engº Florestal Floralim de Jesus Fonseca Coelho
Engº Florestal Heliomar Magnago
Geogr. Lúcia Maria Cardoso Gonçalves
Engº Florestal Luiz Góes Filho
Engº Agron. Oswaldo 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. Sílvio 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
Jornalista José Mário Pontes Lima

PLANEJAMENTO CARTOGRÁFICO E CONTROLE DE EXECUÇÃO
COORDENADOR: Geol. Célio Lima de Macedo
Engº Cart. Francisco Nunes Ferreira
Engº Cart. Mauro Jorge Lomba Mirândola
Geogr. Vilma Sirimarco Monteiro da Silva

BANCO DE DADOS
COORDENADORA: Bibliotecária Sonia Regina Allevato
Bibliotecária Helena Andrade da Silveira
Bibliotecária Heloísa Maria Martins Meira
Bibliotecária Maria de Nazaré Ferreira Pingarilho

ESCRITÓRIO DO RIO DE JANEIRO
CHEFE: Écon. Aluísio Ambrósio

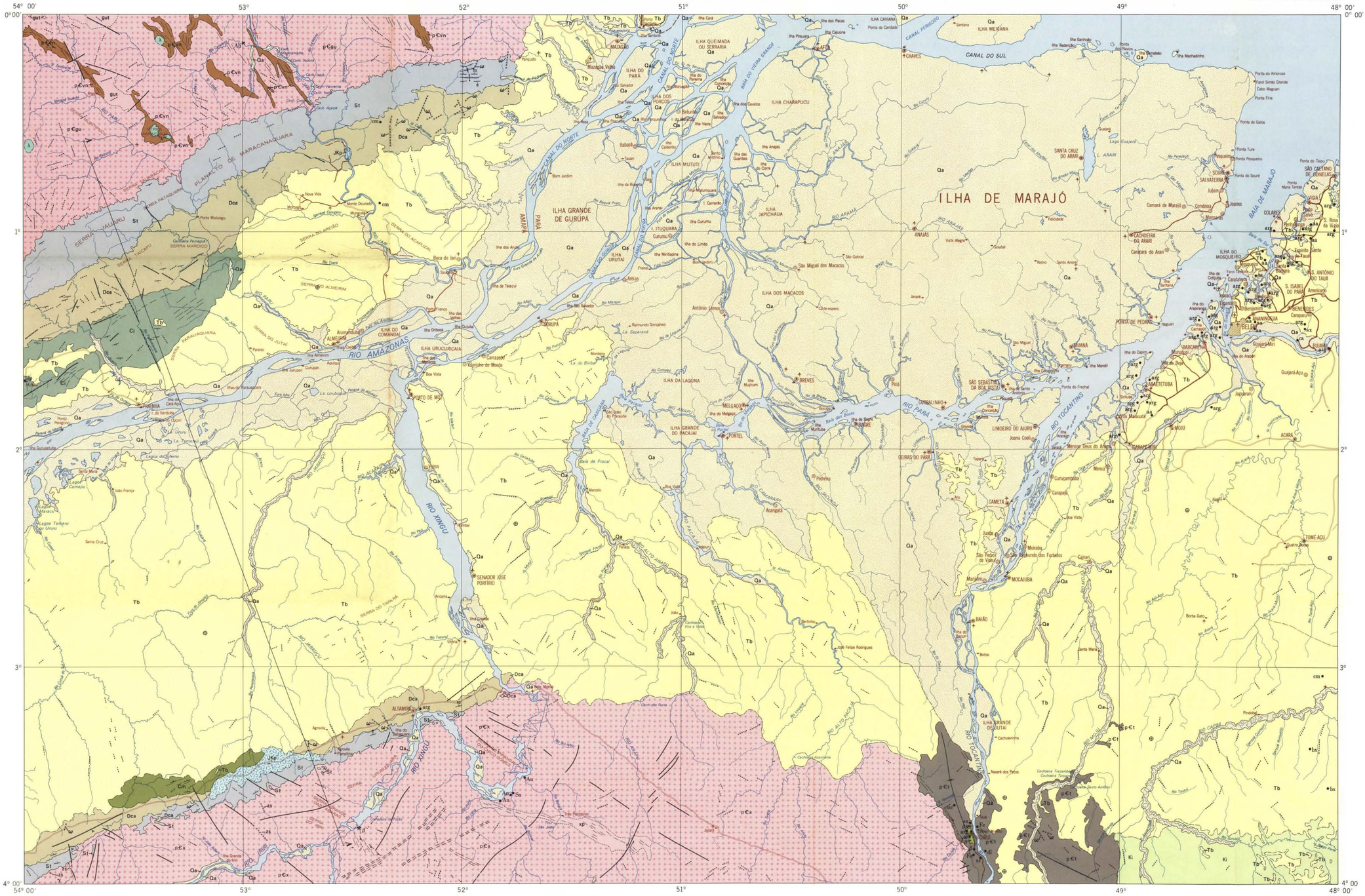
ESCRITÓRIO DE BELÉM
CHEFE: Joel Paiva Ribeiro

SUB-BASE DE MANAUS
CHEFE: Juracy Trindade Belesa

BELÉM
FOLHA SA. 22

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MAPA GEOLÓGICO



LEGENDA

Qa — Aluviões: cascalhos, areias, argilas — QUATERNÁRIO

Tb — Formação Barreiras: arenitos finos, siltitos e argilitos caulínicos com lentes de conglomerado e arenito grosseiro, pouco consolidados até friáveis; em geral maciços ou horizontalmente estratificados, ocasionalmente com estratificação cruzada; vermelho, amarelo e branco — TERCIÁRIO

Ki — Formação Itapicuru: arenitos e argilitos vermelhos, laminados — CRETÁCEO

JKp — Diabásio Penatecaua: diabásios finos a grosseiros, apresentando, frequentemente, intercrescimento micrográfico (quartzofeldspático); diferenciados, atingindo localmente composição granodiorítica — JURÁSSICO-CRETÁCEO INFERIOR

Ci — Formação Itaituba: calcários, dolomitos e margas fossilíferas, arenitos calcíferos cinza e amarelo, folhelhos com camadas de calcário e lentes de anidrita

Cm — Formação Monte Alegre: arenito fino a médio, com estratificação horizontal e, ocasionalmente, cruzada; branco, amarelo e cinza — CARBONÍFERO

Dca — Formação Curuá: folhelho e siltito micáceo preto, cinza e vermelho, bem laminados com camadas intercaladas de arenito fino a médio, bem selecionado, geralmente com estratificação cruzada — DEVONIANO

St — Formação Trombetas: arenito grosseiro, mal selecionado, com estratificação horizontal, camadas de folhelho e conglomerado intercaladas, branco e amarelo — SILURIANO

p€t — Grupo Tocantins: xisto, filitos, quartzitos, ardósias, metagrauvacas, lentes de calcário cristalino, fácies xisto-verde

p€vn — Grupo Vila Nova: quartzitos, xistos, filitos, anfibolitos e horizontes ferríferos: fácies xisto-verde até almandina-anfibolito — PRÉ-CAMBRIANO MÉDIO A SUPERIOR

gut; γ; p€gu / p€x; xp — Complexo Guianense: migmatitos, granitos, granulitos, anfibolitos, quartzitos, xisto e gnaisses; fácies até almandina-anfibolito e granulito, p€gu. Gnaisse Tumucumaque: gnaisses, encraves de xistos, quartzitos e anfibolitos, gut. Complexo Xingu: granitos, granodioritos, migmatitos, dioritos, quartzodioritos, granulitos ácidos e básicos, anfibolitos, quartzitos, xistos e gnaisses; trends WNW-ESE; pegmatitos e veios de quartzo aurífero; fácies até almandina-anfibolito e granulito, p€x. Granitos, γ. Três Palmeiras: quartzitos, xistos e gnaisses, xp — PRÉ-CAMBRIANO INFERIOR A MÉDIO

ROCHAS ÍGNEAS

λ Alcalinas — β Basalto

10 — Atitude de camada, medida

Camada com mergulho fraco

⊕ Camada horizontal

Bandeamento secundário inclinado

Contato, tracejado onde localizado aproximadamente

Contato litológico

Eixo de anticlinal

Eixo de sinclinal

Eixo de sinclinal com caimento

Estrutura não determinada

Falha normal, tracejada onde inferida. A - bloco alto

Falha de deslocamento horizontal, tracejada onde inferida

Falha indiscriminada

Fratura

Alinhamentos: delineação de estruturas, traço de camada

Zona de cizalhamento

Dique ou corpo tabular
ω - Diabásio
zs - Zona de silificação

Mina ou Jazida
aa - Areia, β - Basalto
arg - Argila, sx - Seixos

Garimpo
Au - Ouro

Ocorrência
aa - Areia; arg - Argila; β - Basalto; bx - Bauxito; ca - Calcário; ω - Diabásio; cm - Caulim; di - Diamante; Sn - Estanho; Fe - Ferro; oc - Hidróxido de Ferro (Ocre); sx - Seixos; sz - Serpentinito

Base geográfica organizada no Departamento de Cartografia - I B G E 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

LOCALIZAÇÃO DO MAPA



PROJETO RADAM

ESCALA 1:1.000.000

10 km 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 km

1974

MAPA REALIZADO PELO DNPM PARA O PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO NACIONAL

FOLHAS NA ESCALA 1:250.000

MONTE DOURADO SA. 22-V-A	MAZAGÃO SA. 22-V-B	CHAVES SA. 22-X-A	SOURE SA. 22-X-B
ALMEIRIM SA. 22-V-C	GURUPÁ SA. 22-V-D	PORTEL SA. 22-X-C	BELÉM SA. 22-X-D
RIO JARAUCU SA. 22-Y-A	SEN. JOSÉ PORFÍRIO SA. 22-Y-B	CAMETÁ SA. 22-Z-A	TOME-AÇU SA. 22-Z-B
ILHA GRANDE DO IRIRI SA. 22-Y-C	ALTAMIRA SA. 22-Y-D	TUCURUÍ SA. 22-Z-C	MEDIO CAPIM SA. 22-Z-D

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, UFRGS/MEC
Órgão estadual - IDESP/PA

PERFIL ESQUEMÁTICO

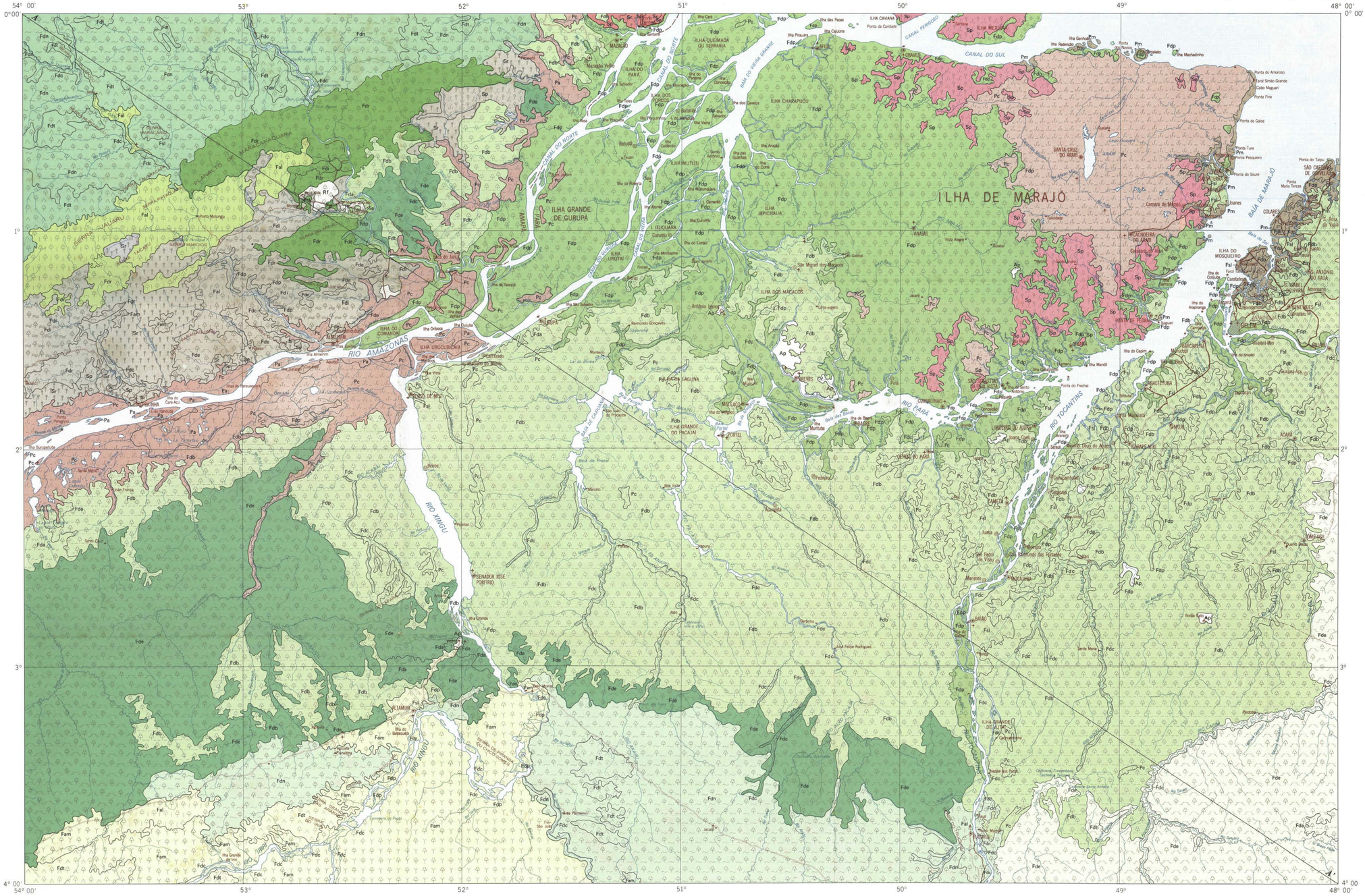


Preparado para impressão pelo Consórcio
SERVIÇOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS CRUZEIRO DO SUL S.A.
GEOSANTA S.A. e PROSPEC S.A.
Impresso por CARTO-GRÁFICA CRUZEIRO DO SUL S.A.

BELÉM
FOLHA SA. 22

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

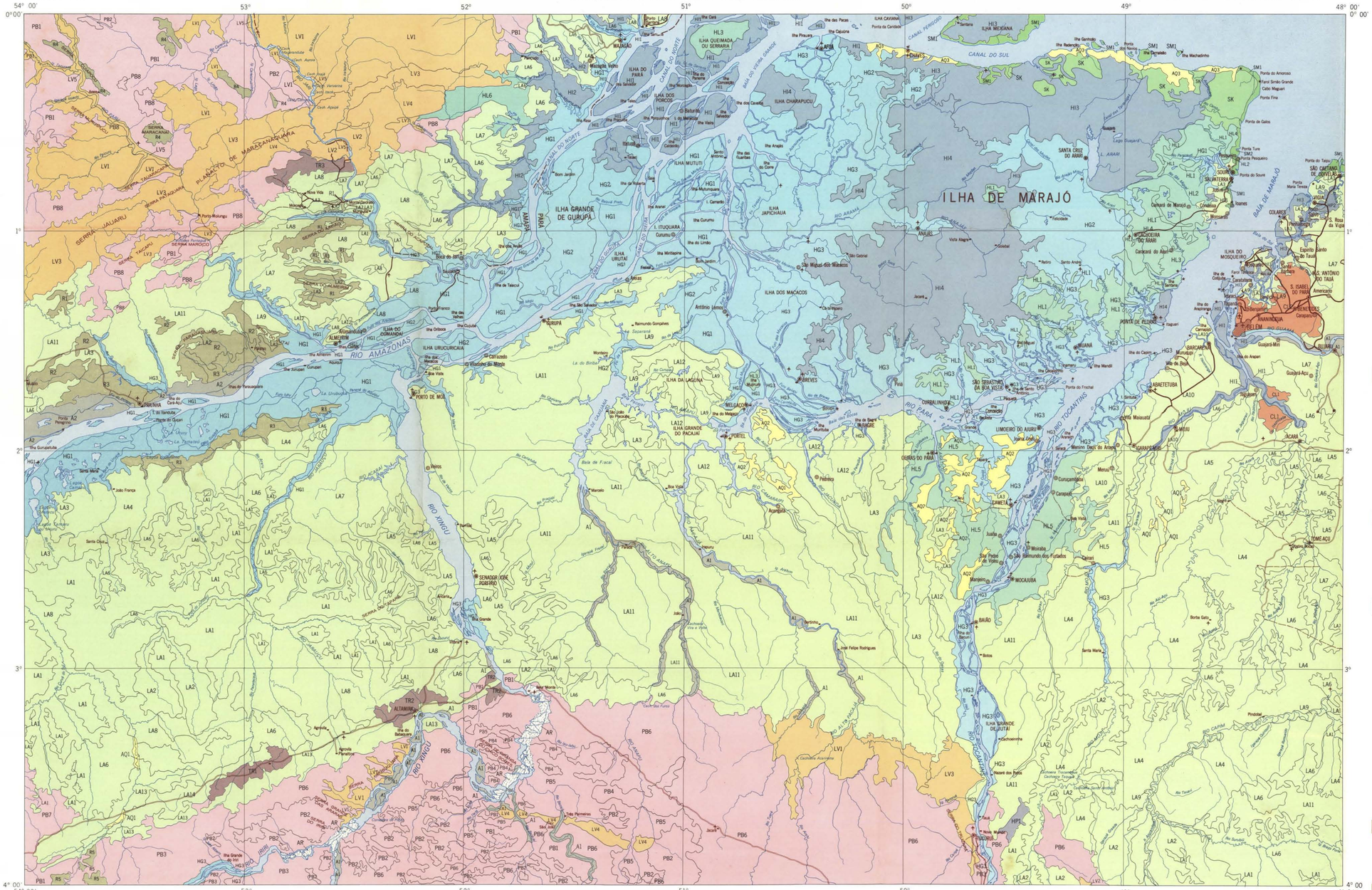
MAPA FITOECOLÓGICO


54° 00'
53°
52°
51°
50°
49°
48° 00'
0° 00'
1°
2°
3°
4° 00'
ILHA DE MARAJÓ
ILHA GRANDE DE GURUPÁ
ILHA DO COMAMÃ
ILHA URUCURITUBA
ILHA GRANDE DO PACAIAÍ
ILHA DO MOSQUEIRO
ILHA DOS MACACOS
ILHA CHARAPUCU
ILHA QUEIMADA OU SERRARIA
ILHA MEXIANA
ILHA CAVIANA
ILHA GRANDE DE JOANES
ILHA GRANDE DE ATUAPÉ
ILHA DE CARATATEUA
ILHA DE CUTIJUBA
ILHA DE CARATATEUAZINHO
ILHA DE CAMETÁ
ILHA DE CARATATEUA
ILHA DE CUTIJUBA
ILHA DE CARATATEUAZINHO
ILHA DE CAMETÁ
RIO AMAZONAS
RIO XINGU
RIO PARÁ
RIO TOCANTINS
CANAL DO SUL
CANAL PERIGOSO
CANAL DO NORTE
BAÍA DO MARAJÓ
BAÍA DE MARAPANIM
BAÍA DE CAMETÁ
BAÍA DE GUAJARÁ
BAÍA DE VIEIRA GRANDE
BAÍA DE CURUÇÁ
BAÍA DE SOURE
BAÍA DE CHAVES
BAÍA DE ANAJÁS
BAÍA DE ARAPIJÓ
BAÍA DE CAETÉ
BAÍA DE GUAJARÁ
BAÍA DE MARAPANIM
BAÍA DE CAMETÁ
PLANALTO DE MARACANAÇUARA
SERRA DE MAICURU
SERRA DE ITAITUBA
SERRA DO CACHIMBO
SERRA DO CAMPO ALEGRE
SERRA DO CAJUEIRO
SERRA DO CAMPO ALEGRE
SERRA DO CAJUEIRO
SERRA DO ITACAIÚNAS
SERRA DO ITACAIÚNAS
SERRA DO ITACAIÚNAS

BELÉM
FOLHA SA. 22

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

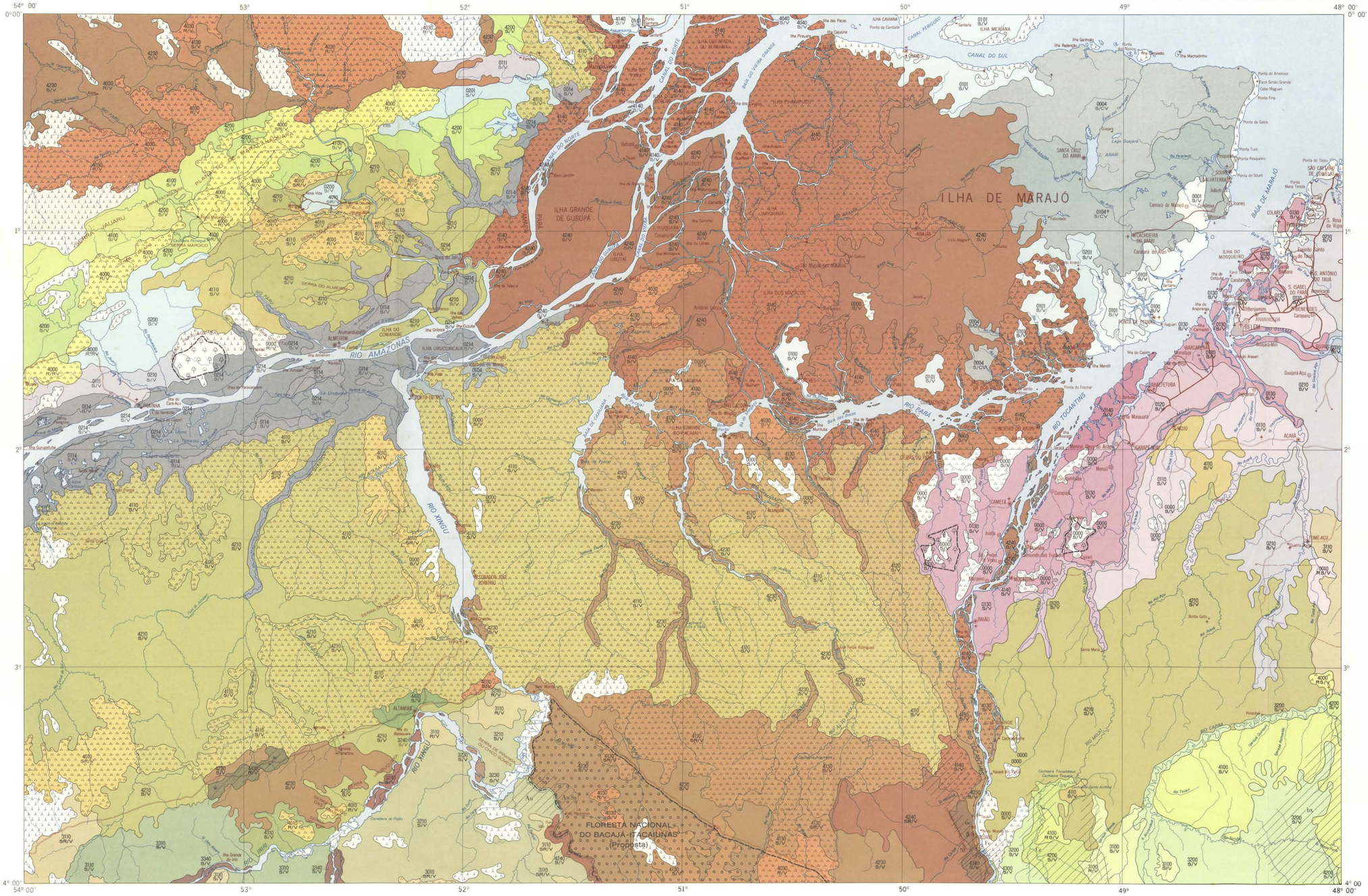
MAPA EXPLORATÓRIO DE SOLOS


ILHA DE MARAJÓ
ILHA GRANDE DE GURUPÁ
RIO AMAZONAS
RIO XINGU
RIO PARÁ
RIO TOCANTINS
BAÍA DE MARAJÓ
CANAL DO SUL
CANAL DO NORTE
SERRA JAURARU
SERRA PACAJAMBA
PLANALTO DE MARESANQUIMA
BELÉM
SANTA CRUZ DO ARARI
SOURE
SALVATERRA
ANANINDEUA
VIGIA
S. ANTÔNIO DO TAUÁ
S. ISABEL DO PARÁ
CASTANHAL
ALMEIRIM
PORTEL
BREVES
MELGAÇO
PORTO DE MOZ
SENADOR JOSÉ PORFÍRIO
ALTAMIRA
GURUPÁ
OBIDOS
CURRALINHO
LIMOEIRO DO AJURU
CAMETÁ
MOCAJUBA
BAIÃO
TUCURUÍ
ABAETETUBA
BARCARENA
VILA DO CONDE
MOSQUEIRO
ILHA DO MOSQUEIRO
ILHA DE CAMETÁ
ILHA GRANDE DE ACARÁ
ILHA GRANDE DO PACAJAÍ
ILHA DOS MACACOS
ILHA DA LAGUNA
ILHA URUCURICAUA
ILHA CHARAPUCU
ILHA QUEIMADA OU SERRARIA
ILHA DOS PORCOS
ILHA DO PARÁ
ILHA MUTUTI
ILHA URUTAÍ
ILHA JAPICHAUA
ILHA ORIXIMINÁ
ILHA DE CAVIANA
ILHA MEXIANA
ILHA DO LIMBO
ILHA DO CAPIM
ILHA DO ARAPIRANGA
ILHA DO ANAPU
ILHA DO SOURE
ILHA DO TAUÁ
ILHA DO CONDE
ILHA DO MARAJÓ
ILHA DO MARAJÓ
ILHA DO MARAJÓ

BELÉM
FOLHA SA. 22

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MAPA DE USO POTENCIAL DA TERRA



LEGENDA

AVALIAÇÃO MÉDIA DA CAPACIDADE NATURAL DO USO DA TERRA

ATIVIDADES CONSIDERADAS - CLASSIFICAÇÃO

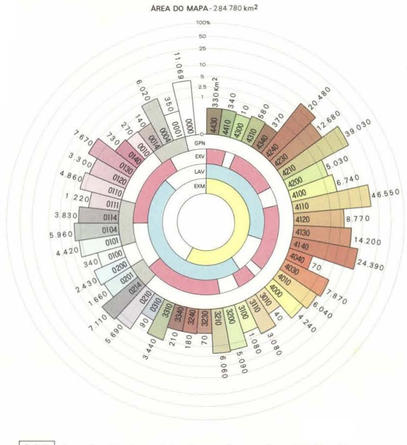
	EXPLORAÇÃO DE MADEIRA (EXM)	LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO (LAV)	EXTRATIVISMO VEGETAL (EXV)	CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS (GPN)
ALTA	4000	0400	0040	0004
MÉDIA	3000	0300	0030	0003
BAIXA	2000	0200	0020	0002
MUITO BAIXA	1000	0100	0010	0001
NÃO SIGNIFICANTE	0000	0000	0000	0000

PRINCIPAIS FATORES RESTRITIVOS

	LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO	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 PERCENTUAIS

ÁREA DO MAPA - 284.780 km²



Áreas de utilização condicionada a estudos específicos - 110.020 km²

ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSSISTEMA

Por imposição legal (Lei nº 4.771/65 - Codigo Florestal) - 8.800 km²
Área computada na avaliação 0000

Para preservação da flora e fauna - 870 km²

Por condições ecológicas particulares - 6.260 km²

ÁREAS MAIS PROMISSORAS A RECURSOS MINERAIS
(Inclui as ocorrências comprovadas)

Basalto, β: Bauxito, bx: Diabásio, w: Caulim, cm: Diamante, di: Estanho, Sn: Ferro, Fe: Ocre, oc: Ouro, Au
As ocorrências de argilas, areias e seixos são generalizadas para as áreas do Quaternário, adquirindo importância econômica nas proximidades dos adensamentos populacionais.

Base geográfica organizada no Departamento de Cartografia - I B G E, 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

LOCALIZAÇÃO DO MAPA



PROJETO RADAM

ESCALA 1:1.000.000

10 km 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 km

1974

MAPA REALIZADO PELO DNPM PARA O PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO NACIONAL

FOLHAS NA ESCALA 1:250.000

MONTE DOURADO SA. 22-V-A	MAZAGÃO SA. 22-V-B	CHAVES SA. 22-X-A	SOURE SA. 22-X-B
ALMEIRIM SA. 22-V-C	GURUPÁ SA. 22-V-D	PORTEL SA. 22-X-C	BELÉM SA. 22-X-D
RIO JARAUÇU SA. 22-Y-A	SEN. JOSÉ PORFÍRIO SA. 22-Y-B	CAMETÁ SA. 22-Z-A	TOMÉ-AÇU SA. 22-Z-B
ILHA GRANDE DO ARUÃ SA. 22-Y-C	ALTAMIRA SA. 22-Y-D	TUCURUÍ SA. 22-Z-C	MÉDIO CAPIM SA. 22-Z-D

Mapa elaborado, com base em dados e documentação cartográfica do Projeto RADAM, pela Equipe de Uso Potencial da Terra, 1973

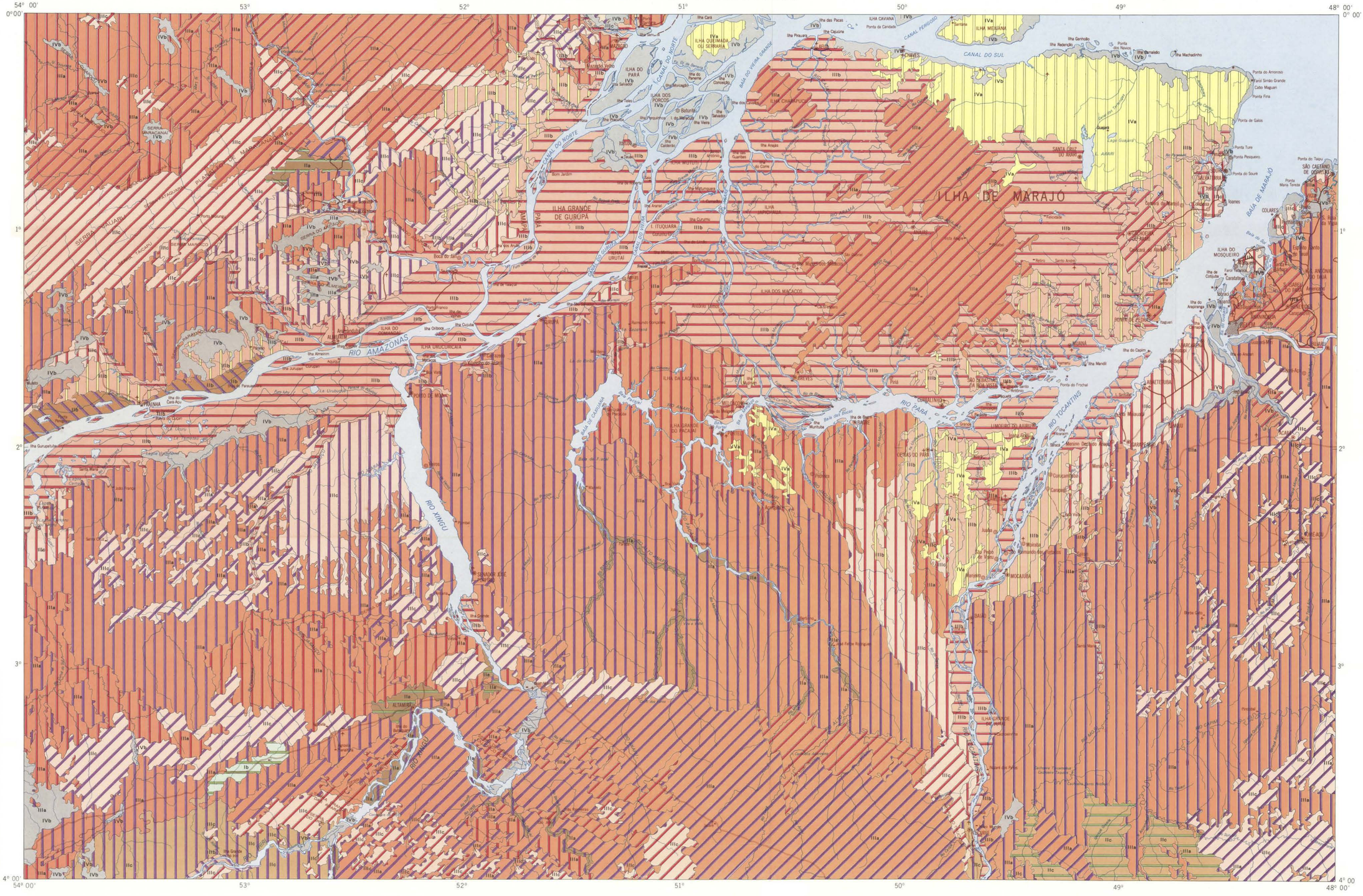
Colaboração recebida:
Órgãos federais : INCRA/MA.; DNAEE/MME
Órgãos estaduais - IDESP/PA.; IGA-CED/MG

Preparado para impressão pelo Consórcio
SERVIÇOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS CRUZEIRO DO SUL S.A.
GEOCARTA S.A. e PROSPEC S.A.
Impresso por GRAFO-GRÁFICA CRUZEIRO DO SUL S.A.

BELÉM
FOLHA SA. 22

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

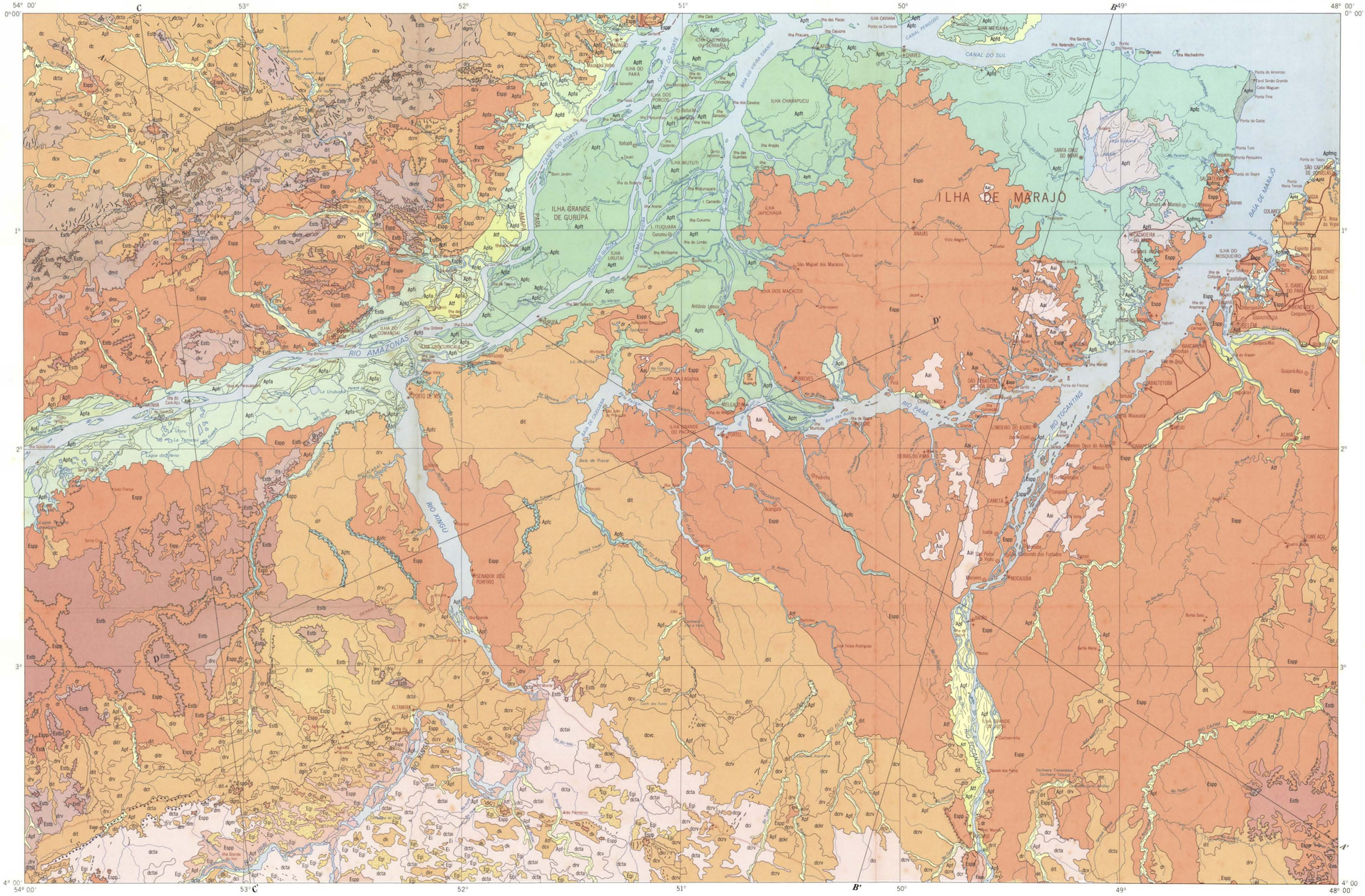
MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS


54° 00'
53°
52°
51°
50°
49°
48° 00'
0° 00'
1°
2°
3°
4° 00'
ILHA DE MARAJÓ
ILHA GRANDE DE GURUPÁ
RIO AMAZONAS
RIO XINGU
RIO PARÁ
RIO TOCANTINS
CANAL DO NORTE
CANAL DO SUL
CANAL FERREGUDO
BAÍA DE MARAJÓ
BAÍA DO VIEIRA GRANDE
SERRA TAUARI
SERRA PACAJAI
PLANALTO DE MARACANÃ
ILHA DOS MACACOS
ILHA DO MOSQUEIRO
ILHA DOS PORCOS
ILHA QUEIMADA OU SEMINÁRIA
ILHA CHARUPUCU
ILHA MEXIANA
ILHA CAVIANA
ILHA DO PARÁ
ILHA DO MARAJOARA
ILHA DA LAGOA
ILHA GRANDE DO PACAJÁ
ILHA DO CAMARÃO
ILHA URUCURICAIA
ILHA DO MARAJÓ
ILHA GRANDE DO JARARI
ILHA GRANDE DO IRIRI
ILHA GRANDE DO ARAPIRANGA
ILHA DO CAPIM
ILHA DO CAIPIM
ILHA DO CAMETÁ
ILHA DO CARAMBOLA
ILHA DO CARÁ-ACU
ILHA DO CAMARÃO
ILHA DO CAMPINHA
ILHA DO CAMPINHO
ILHA DO CAMPINHA
ILHA DO CAMPINHO
ILHA DO CAMPINHA
ILHA DO CAMPINH

BELÉM
FOLHA SA. 22

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MAPA GEOMORFOLÓGICO


54° 00'
53°
52°
51°
50°
49°
48° 00'
0° 00'
1°
2°
3°
4° 00'
A
A'
B
B'
C
C'
D
D'
ILHA DE MARAJÓ
ILHA GRANDE DE GURUPÁ
ILHA CAVIANA
ILHA DO PARÁ
ILHA DOS PORCOS
ILHA CARAPUCU
ILHA MUTUTI
ILHA JAPICHAUA
ILHA URUTAI
ILHA DO COMANDAI
ILHA DA LAGUNA
ILHA GRANDE DO PACOVAL
ILHA DOS MACACOS
ILHA DO MOSQUEIRO
CANAL DO NORTE
CANAL DO SUL
CANAL PRINCIPAL
CANAL DO VIEIRA GRANDE
RIO AMAZONAS
RIO ARAMA
RIO ANAUÁ
RIO ANAUÁ MIRIM
RIO ANAUÁ GRANDE
RIO ANAUÁ PEQUENO
RIO XINGU
RIO PARÁ
RIO TOCANTINS
RIO CAMETÁ
RIO MOJU
RIO CAPIM
BAÍA DE MARAJÓ
BAÍA DE CAMETÁ
BAÍA DE PRACAÚ
BAÍA DE CARIDADE
BAÍA DE CAPIM
OCEANO ATLÂNTICO
ANAJÁS
SÃO MIGUEL DOS MACACOS
SÃO GABRIEL
SÃO SEBASTIÃO
SÃO BENEDITO DO AMANAJÁS
SÃO FRANCISCO DO PARÁ
SÃO CAETANO DE ODIVELAS
SANTA CRUZ DO ARARI
SALVATERRA
SOURE
COLARES
VIGIA
PORTEL
BREVES
MELGAÇO
PORTO DE MOZ
SENADOR JOSÉ PORFÍRIO
ALTAMIRA
ANAPU
MEDICILÂNDIA
URUARÁ
TUCURUÍ
JACUNDÁ
CAMETÁ
LIMOEIRO DO AJURU
ABAETETUBA
BARCARENA
MOCAJUBA
BAGRE
ACARÁ
TOME-AÇU
CASTANHAL
SANTA ISABEL DO PARÁ
BENEVIDES
MARITUBA
ANANINDEUA
MARACANÃ
SALINÓPOLIS
PRIMAVERA
QUATIPURU
CURUÇÁ
MAGUARI
IGARAPÉ-MIRI
MOJU
TAILÂNDIA
PARAGOMINAS
ALMEIRIM
PRAINHA
OBIDOS
ORIXIMINÁ
JURUTI
MONTE ALEGRE
ALENQUER
PARAUAPEBAS
CANAÃ DOS CARAJÁS
MARABÁ
RONDÔNIA
MATO GROSSO
GOIÁS
MARANHÃO
PIAUÍ
CEARÁ
BAHIA
MINAS GERAIS
AMAZONAS
PARÁ
AMAPÁ
RORAIMA
TERRA PRETA
ALTAMIRA
PLANALTO DE MARACANAQUARA
PEDIPLANO PLIOCÊNICO
PEDIPLANO PLEISTOCÊNICO
ÁREAS DE EVERSÃO
GRANDE CARAJÁS
SERRA DOS CARAJÁS
SERRA DO JAMANXIM
SERRA DO CACHIMBO
SERRA DO CAMPO ALEGRE
SERRA DO TRACUATEUA
SERRA DO TRACUATEUA
SERRA DO ITAPECURU
SERRA DO GURUPI
SERRA DO ITACAIÚNAS
SERRA DO ITACAIÚNAS
SERRA DO ITACAIÚNAS